

# Saneringen av Oskarshamns Hamnbassäng



Projekt- och erfarenhetsrapport  
1996-2015

2016:1





# **Saneringen av Oskarshamns Hamnbassäng**

Projekt- och erfarenhetsrapport 1996-2015

2016: 1

**Saneringen av Oskarshamns hamnbassäng**  
Projekt- och erfarenhetsrapport, 2016:1

Utgivare Oskarshamns kommun, 0491-880 00

Ansvarig enhet Kommunstyrelsen

Redaktör Joakim Schultzén, Empirikon Konsult AB

Form och redigering Empirikon Konsult AB

Tryck Oskarshamns Kommun

Omslagsfoto Oskarshamns Hamn AB

# Innehållsförteckning

<b>i.</b>	<b>Förord</b>	<b>7</b>
<b>ii.</b>	<b>Projektöversikt</b>	<b>8</b>
	Mål	8
	Finansiering	9
	Hur går saneringen till?	9
<b>1.</b>	<b>Orienterande beskrivning</b>	<b>10</b>
	Industriell bakgrund	10
	Lokalisering och allmän beskrivning	11
	Konceptuell modell för förorenings spridning	13
<b>2.</b>	<b>Projektets ramar</b>	<b>15</b>
	Nationella och regionala miljömål	15
	Vattendirektivet och miljö kvalitetsnormer för vatten	16
	Funktionskrav och andra mål	18
	Riskbedömning	19
<b>3.</b>	<b>Vägen till genomförande</b>	<b>21</b>
	Projektprocessen	21
	Initiering	22
	Kommunens tidiga undersökningar	23
	Ansvarsutredningar	25
	Kommunens syn på ansvarsfrågan	25
	Huvudstudien	26
	Förberedelseskedet	26
<b>4.</b>	<b>Projektledning</b>	<b>29</b>
	Strategisk ledning i projektets olika skeden	29
	Information	33
<b>5.</b>	<b>Projektering</b>	<b>38</b>
	Åtgärdsutredningen	38
	Åtgärdsförberedelser	39
	Föreslaget alternativ	42

<b>6.</b>	<b>Miljökontroll</b>	<b>55</b>
	Referensundersökningar	55
	Miljökontroll under entreprenadtiden	55
	Kontroll av ytgel efter produktionsmuddring	57
	Kontroll av grumling	58
	Kontroll av utsläpp av returvatten	58
	Efterföljande Miljökontroll	59
	Erfarenheter	59
<b>7.</b>	<b>Juridik</b>	<b>60</b>
	Ansvarsutredning	60
	Tillståndsprocessen	63
	Sammanställning av villkoren för verksamheten	75
<b>8.</b>	<b>Entreprenader</b>	<b>79</b>
	Inledning	79
	Entreprenörens projektering	79
	Arbetsmiljö & Egenkontroll	85
	<b>Erfarenheter &amp; Reflektioner</b>	<b>86</b>
	När blir ett projekt ett projekt, eller hur börjar ett projekt?	86
	Viktiga erfarenheter från ansvarsutredningen	88
	Reflektioner kring tillståndsprocessen	89
	Hamnsaneringsprojektet och Oskarshamns Hamn AB	90
	Länsstyrelsens roll i projektet	91
<b>10.</b>	<b>Utredningar &amp; Rapporter</b>	<b>92</b>
	1996 och 1998	92
	1999 och 2000	92
	2003 till 2005	93
	2010 till 2013	94

## i. Förord

Vi är mycket väl förberedda. I mer än tjugo år har kommunen undersökt föroreningsituationen i Oskarshamns hamnbassäng, utrett möjligheterna att sanera, sökt nödvändiga tillstånd, byggt en deponibotten och slutligen handlat upp entreprenaden. Vi tror att vi vet allt som går att veta om det projekt som nu ska starta. Det är naturligtvis en villfarelse. För ännu är inget saneringsarbete utfört. Vi ligger trots allt bara i startgroparna.

Efterbehandlingsprojektet som inleds under 2016 kommer att skapa något som skulle kunna beskrivas som en minneslucka i Oskarshamns hamns historia. I sedimenten på hamnens botten finns idag en historisk databas som, om man läser den rätt, kan berätta om platsens utveckling från stenåldern fram till idag. Den berättar om tiden innan människan kom hit, då Östersjöns yta stod 110 meter högre än idag och om hur landet reste sig ur havet. I sedimenten finns information om hur de första bosättarna röjde i skogen för att skapa odlingsbar mark och hur Döderhultsviken utvecklades till en viktig anöringsplats för sjöfarare. Ur bottensedimenten kan man vaska fram allt sådant som naturen själv, eller människan, har deponerat på vikens botten.

I Oskarshamn växte skeppsvarven upp längs med vikens strand redan under 1600-talet. Tidigt etablerades underleverantörsverksamheter runt skeppsbyggerierna som till exempel gelbgjuterier, repslageri, segelmakeri



mm. Den tunga industrin kom inte förrän under det första världskriget. Då grundades AB Oskarshamns Kopparverk och Svenska Ackumulator AB Jungner. De satsningarna skapade tillväxt i staden Oskarshamn och antalet arbetstillfällen ökade markant. Det är de historiska lämningarna från den tunga industriverksamheten under 1900-talet som vi nu ska muddra bort.

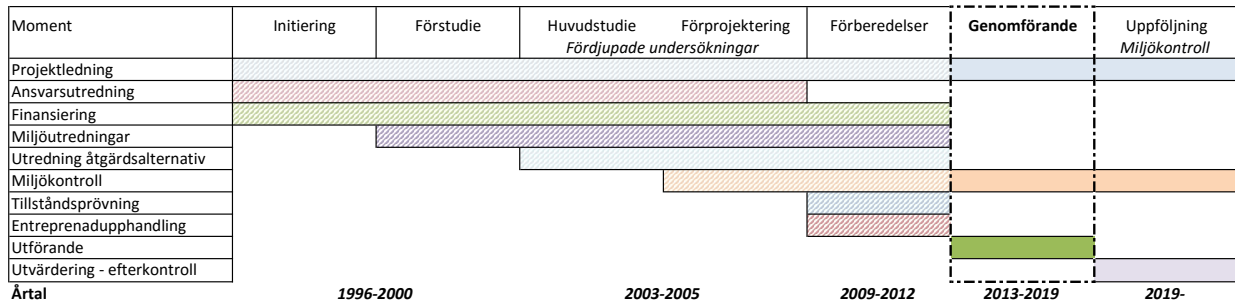
Sveriges hittills största, statligt medfinansierade, saneringsprojekt genomförs 2016 till 2019. Syftet är att skydda Östersjön mot utläckage av miljögifter som koppar, kadmium, bly, dioxiner mm. För att åstadkomma detta är det nödvändigt att skapa en lucka i lagerföljden som i tid omfattar cirka 100 år och som rent fysiskt utgörs av 500 000 m<sup>3</sup> förorenade sediment. När vi nu står på tröskeln till det verkliga efterbehandlingsarbetet vill vi dela med oss av de erfarenheter som vi har gjort under förberedelsearbetet. Det är min förhoppning att du som läser detta ska få hjälp av att ta del av våra erfarenheter. Arbetet har varit noggrant och vi har tvingats hantera motgångar såväl som framgång. Att vi idag står på tröskeln till genomförandet är ett resultat av det skickligt utförda utrednings- och projekteringsarbetet i kombination med ett mycket gott samarbete såväl inom projektgruppen som med Länsstyrelsen, Naturvårdsverket och SAFT AB.

Oskarshamn 2016-03-07

Bodil Liedberg Jönsson

Kommunens beställarombud

## ii. Projektöversikt



Figur ii.1 Tidplan för efterbehandlingen av Oskarshamns hamnbassäng.

Undersökningar har visat att det finns stora mängder tungmetaller i sedimenten i Oskarshamns hamnbassäng. Metallerna har tillförts via industriell verksamhet som bedrivits i området sedan mitten av 1800-talet. De höga halterna kombinerat med stor spridning av föroreningarna bedöms ha stor negativ påverkan både på den lokala miljön och på havsområdet utanför Oskarshamn. Oskarshamns kommun har därför tagit på sig att vara huvudman för att sanera de förorenade sedimenten i hamnen. Projektet är det största statligt finansierade miljöprojektet i Sverige, både vad gäller mängden föroreningar som ska åtgärdas och beviljade bidragsmedel. Förutom statliga bidragsmedel finansieras projektet även till viss del av SAFT AB och Oskarshamns kommun.

Projektet är nu i genomförandeskedet, vilket innebär att de åtgärder som planerats under förberedelseskedet nu har påbörjats. Entreprenören Envisan har påbörjat sin etablering under våren 2016. Innan muddringen kan komma igång rensas botten i hamnbassängen från skräp som kan störa muddringsarbetet och en avvattningsanläggning etableras inom hamnens område.

Deponin på Storskogen är färdigställd för att ta emot de förorenade sedimenten. Muddringstart är planerad till hösten 2016 och beräknas pågå t.o.m. 2018. Deponin planeras vara sluttäckt under 2019. Under hela entreprenadarbetet sker en kontinuerlig dokumentation av de arbeten som genomförs, både genom kvalitets- och miljökontroll. Genomförandeskedet avslutas i och med en godkänd slutbesiktning, varpå miljökontrollen fortsätter för att kontrollera effekterna av den genomförda saneringen.

### Mål

Målet med Hamnsaneringsprojektet är att på ett säkert sätt ta upp och omhänderta de förorenade sediment som finns på botten av hamnbassängen i syfte att dessa inte menligt ska påverka människors hälsa eller den akvatiska miljön. Hamnområdet ska också långsiktigt kunna utvecklas i takt med sjöfartens krav och samhällets behov.

Det övergripande åtgärds målet är att långsiktigt minska spridningen av prioriterade tungmetaller och organiska miljögifter från sedimenten i hamnbassängen till Kalmarsund och Östersjön med minst 90 procent.

## Finansiering

Saneringen av Oskarshamns hamnbassäng finansieras till största delen av Naturvårdverket via Länsstyrelsen i Kalmar län. Oskarshamns kommun står för 5 procent i frivillig egeninsats och SAFT AB har en ansvarsdel om 10 procent (dock maximalt 41 miljoner kronor).

Totalt har projektet en budget på 510 miljoner kronor, varav förberedande och administrativa kostnader (dvs. utredningar, provtagningar, projektledning, tillståndsansökan, projektering mm) utgör c:a 100 miljoner kronor och iordningställande av deponiytor i Storskogen c:a 90 miljoner. För den kommande muddringen och hanteringen av muddermassor samt transport till och deponering på Storskogen finns c:a 300 miljoner kronor budgeterat. Resterande c:a 20 miljoner kronor ska användas för sluttäckning av deponin i Storskogen.

## Hur går saneringen till?

De förorenade bottensedimenten i hamnbassängen muddras, avvattnas och deponeras i en särskild deponi på kommunens avfallsanläggning Storskogen. Muddringen kommer att genomföras medels en kombination av sugmuddring och grävuddring. När muddringen är genomförd kommer prover att tas på hamnbassängens botten för att säkerställa att önskat resultat uppnåtts.

## Avvattning

En anläggning för avvattning av mudderslammet etableras i hamnområdet. Överskottsvattnet kommer att renas innan det släpps tillbaka ut i hamnbassängen. När sedimenten är tillräckligt fasta för att deponeras, transporteras de med lastbil upp till deponiytan på Storskogen.

## Deponering

En deponiyta stor som tio fotbollsplaner, dimensionerad för att kunna ta emot 500 000 m<sup>2</sup> sediment, har anlagts på Storskogens avfallsanläggning.

För att skapa deponibotten har skogsvegetation röjts och berg har sprängts bort. Ytan har försetts med dräneringar och med tätskikt av geomembran och packat bentonitstenmjöl.

## Täckning av deponerade massor

När väl samtliga muddermassor deponerats sluttäcks de med tätskikt av geomembran, bentonitstenmjöl samt slutligen ett skyddande lager av 1,5 meter moränmassor. Därefter sås gräs på deponin.

# 1. Orienterande beskrivning



Figur 1.1 Åtgärdsområdet.

## Industriell bakgrund

*Kaj Nilsson, tidigare beställarombud*

Oskarshamn är en typisk industristad där industrin från slutet av 1800-talet byggdes runt hamnen. Det fanns flera skeppsvarv i hamnområdet men i början av 1900-talet etablerades mer tillverkningsindustri.

Kopparverket etablerades 1918. Vid verket utvanns koppar ur s.k. kisbränder från sva-velkis. Senare kompletterades verket med ett saltverk och ett verk för utvinning av kobolt

och zink. Ytterligare kompletteringar gjordes för kopparraffinering och ett sintringsverk för järnsinter anlades. 1940 tillkom en anläggning för framställning av saltsyra, natriumsulfat och klorkalcium.

Svenska Ackumulator AB Jungner började sin tillverkning av olika typer av ackumulatörer 1917. Detta medförde omfattande utsläpp av bly, kadmium och nickel i inre delen av hamnbassängen. Verksamheten pågår fortfarande under namnet SAFT AB.

## Lokalisering och allmän beskrivning

*Pär Elander, Hifab AB*

Sedimenten i Oskarshamns hamn är kraftigt förorenade av den industriella verksamhet som pågått runt hamnen. En betydande del av föroreningarna i sedimenten anses härröra från Kopparverkets utsläpp.

Utan åtgärd skulle läckaget ut från hamnbassängen fortsätta under lång tid framöver och medverka till negativa effekter för Östersjön..

Ur ett svenskt perspektiv är utsläppen från Oskarshamns hamnbassäng en betydande punktkälla för spridning av bl.a. tungmetaller till Östersjön. Saneringen syftar till att minska denna spridning avsevärt. Beräkningar har visat att det årliga läckaget från den yttre hamnbassängen uppgår till c:a 250 kg bly, 20 kg kadmium, 3 000 kg zink, 350 kg arsenik, 700 kg koppar, 600 kg nickel och 1 kg kvicksilver.

### Oskarshamns kustområde

Oskarshamns kommuns kustområde sträcker sig från Emåns utlopp i söder till Blanka-holm i norr; en total kuststräcka på cirka 5 mil. Skärgården utgörs av över 5 000 öar som omväxlande består av kala hällar, skog och frodig växtlighet. Inom kustområdet finns ett antal naturreservat och djurskyddsområden. Här ligger också ett kärnkraftverk, beläget i Simpevarp cirka 2 mil norr om Oskarshamn.

Hamnområdet utgörs av inre och yttre hamnen (fig. 1.1). Inre hamnen omfattar cirka 500 000 m<sup>2</sup> vattenyta med en vattenvolym om cirka 3,4 Mm<sup>3</sup>, yttre hamnen cirka 690 000 m<sup>2</sup> vattenyta och 5,4 Mm<sup>3</sup> vattenvolym. Inseglingssträckan till Oskarshamns hamn är kort och farledsdjupen i hamnen varierar mellan 11-13 meter. Hamnen består av olika kajer med mellan 5 och 11 meters vattendjup.

Enligt Naturvårdsverkets (1999) generella indelning, klassificeras området utanför

Oskarshamn som vattenomsättningsklass I, vilket innebär att medelvattenutbytestiden är 0-9 dygn. Utanför hamnen löper en svagt utbildad salthaltsgradient där salthalten ökar med avståndet från hamnen.

Bottentopografin utanför Oskarshamn är ojämn med ett flertal undervattensryggar och grund som gynnar ansamling av organiskt material i djupområdena. Större sammanhängande områden med mjukbottnar återfinns på större djup längs farleden ost och nordost om hamnområdet, bl.a. Grimskalle-djupet (utanför Kolsö) och utanför Klubbholmen (vid hamnmynningen), i grunda avsnörda vikar samt i den inre farleden söder om Stångehamn (några kilometer söder om hamnområdet).

Ett vanligt förhållande i hamnar är att förorenade sediment är liktydigt med lösa sediment. Detta är i huvudsak också fallet i Oskarshamns hamn. Mäktigheten på dessa lösa sedimentskikt varierar och uppgår på vissa ställen till mer än 2 meter (innan sanering). Sådana sediment har en mycket låg hållfasthet (skjuvhållfasthet 0-5 kPa) och sättning-känslighet (modul 0-50 kPa).

Densiteten hos sedimenten och gyttjan under vatten är i allmänhet låg, 0-0,3 ton/m<sup>3</sup>, vilket innebär att det är svårt att urskilja gränsskiktet mellan vatten och sediment. En låg densitet är kopplad till hög vattenkvot (mängd vatten i förhållande till TS = torrsubstans) och i ytsedimenten är vattenkvoten hög och minskar mot djupet. Undersökningarna visar att det några decimeter ned i sedimenten även förekom högre TS-halter i många partier (över 40 %). Troligen finns i dessa partier också fasta restprodukter från kopparverket, som är kraftigt förorenade av tungmetaller.

Sammanfattningsvis kan sägas beträffande sedimentens konsistens (TS-halt) att de i allmänhet är mycket lösa i toppskiktet (TS-halter 12-20%) och blir betydligt fastare mot djupet (i allmänhet i storleksordningen 30 %). På flera ställen var fastheten mot djupet i

Tabell 1.1 Källor till förorenings-spridning från hamnbassängen

Förorening	Sediment hamnbassängen	Andra källor	Kommentar andra källor
Bly, arsenik & dioxiner	>90%	<10%	Avloppsvatten + dagvatten
Zink & koppar	50-90%	10-50%	Avloppsvatten + dagvatten
Kadmium	<50%	>50%	SAFT:s processavlopp

sedimenten påtaglig hög med TS-halter över 40 %.

Det föreligger en betydande osäkerhet gällande botten-topografin. De geotekniska undersökningarna visar att jordlagerföljden är kraftigt förändrad på vissa ställen och att tjockleken på sedimenten varierar stort. Orsakerna till detta är sannolikt att tidigare muddringar och erosion av fartygstrafik orsakat håligheter på botten som återfyllts med förorenade sediment.

### Föroreningssituationen

Sammanlagt har mer än 1 000 sedimentanalyser gjorts i kartläggningen av tungmetaller och c:a 200 för organiska miljögifter. Baserat på utredningarna konstaterades att bottensedimenten i hamnbassängen var kraftigt förorenade med avseende dels på tungmetaller, som bly, koppar, zink och kadmium, dels på organiska miljögifter som polyklorerade dibensodioxiner och dibensofuraner ("dioxiner"), PCB och tennorganiska föreningar (TBT m.m.). Volymen förorenade sediment uppgick till mellan 700 000 och 800 000 m<sup>3</sup> med ett sammanlagt innehåll av c:a 1000 ton arsenik, nickel, koppar, zink och bly, drygt 3 ton kadmium, c:a 20 kg PCB, c:a 100 kg TBT och c:a 70 gram dioxiner (WHO-TEQ).

Föroreningarna återfinns i hela hamnbassängen men den absoluta huvuddelen, 75-90 procent, finns i den inre hamnbassängen. I den yttre hamnbassängen beräknas 10-20

procent av föroreningarna finnas, huvudsakligen i två djuphålor, medan endast en mindre del, 3-6 procent, återfinns i småbåtshamnen.

Projektets utredningar visar också följande:

- Höga eller mycket höga halter (i förhållande till Naturvårdsverkets bedömningsgrunder) av flera tungmetaller såsom koppar, zink, bly, arsenik, kvicksilver och kadmium. Högst halter har uppmätts i den inre hamnbassängen, särskilt i närheten till det f d kopparverket, där föroreningarna är bundna till fasta järnhaltiga biprodukter från verksamheten (kisaskor). Även i yttre hamnbassängen identifierades ett sammanhängande område med höga tungmetallhalter knutna till järnoxider.
- Halterna av dioxiner (som WHO-TEQ) är i förhållande till internationella lågriskvärden höga eller mycket höga. Särskilt gäller detta sediment i den inre hamnbassängen nära det f d kopparverket där extremt höga halter (3 000 ng/kg TS) påvisats.
- Höga eller mycket höga halter av PCB och tennorganiska föreningar har påvisats i sedimenten, främst i den inre hamnbassängen och i småbåtshamnen.
- De förorenade sedimenten är lösa, i synnerhet i den yttre hamnbassängen och i småbåtshamnen där TS-halterna i regel

ligger mellan 15 och 20 procent. I den inre hamnbassängen är dom förorenade sedimenten fastare, med TS-halter mellan 20 - 30 %. TOC-halterna (Total Organic Carbon) är måttliga och ligger som genomsnitt kring 5 procent av TS.

Det är ställvis mycket höga järnhalter i sedimenten i de inre och yttre hamnbassängerna. Nära det f.d. kopparverket består dessa sediment av en stor andel fasta biprodukter (kisaskor) medan sedimenten med höga järnhalter i yttre hamnbassängen består av utfällda järnoxider/hydroxider med medfälda föroreningar. Där är dom höga järnhalterna resultatet av "naturliga" reningsprocesser och spridningen har begränsats till det utanför liggande kustområdet.

## Konceptuell modell för förorenings-spridning

*Anders Bank, Structor Miljö Väst AB*

Spridningen av föroreningar från de förorenade sedimenten i hamnbassängen till Kalmar sund bedöms konceptuellt ske på följande sätt:

Sediment virvlar upp (frigörs) då de utsätts för extern påverkan, främst propellerströmmar från fartygsrörelser i hamnen. Detta leder till att hamnbassängens vatten blir kontaminerat av de föroreningar som finns i sedimenten (främst tungmetaller och dioxiner men även PCB och TBT).

En stor del av de frisatta sedimentpartiklarna återsedimenterar inom hamnbassängen men en viss del sprids ut till Kalmar sund genom vinddrivna havsvattenströmmar. Ju högre vindhastighet desto större vattenomsättning.

Störst spridning av föroreningar från sedimenten sker således när omfattande fartygsrörelser sker samtidigt med kraftig vind och vice versa. Detta innebär att såväl frigörelsen som spridningen av föroreningar varierar kraftigt över tid vilket gör att uppföljningen

av förorenings-spridningen efter saneringen inte enbart kan ske med enstaka stickprover. Provtagningar måste istället omfatta flera stickprover eller ske integrerat under längre tidsperioder. Det är också en fördel om provtagningar kan ske av flera medier då detta minskar osäkerheten.

Hamnbassängens vatten kontamineras också av andra källor än sedimenten såsom dagvatten, Döderhultsbäcken, renat kommunalt avloppsvatten, SAFTs renade processavloppsvatten samt grundvatten. Tabell 1.1 visar uppskattningar av hur stor del av spridningen av olika föroreningar som härrör från sedimenten respektive övriga källor (O-hamn 2005:14 Preliminär riskbedömning).

När föroreningarna nått Kalmar sund späds de snabbt ut och är svåra att urskilja. Detta innebär att det kommer vara svårt att kvantifiera spridningsminskningen genom mätningar utanför hamnbassängen.

## Behov av avhjälpandeåtgärder

Den naturliga vattenomsättningen i hamnbassängen (ca 50 m<sup>3</sup>/s som årsmedelvärde i den yttre hamnbassängen och ca 10 m<sup>3</sup>/s i den inre) bidrar till att föroreningar i sedimenten sprids till utanför liggande områden. Spridningen är i förhållande till andra källor i regionen stor eller mycket stor.

Projektets utredningar visar vidare att:

Betydande resuspension av sedimentpartiklar sker när fartyg opererar i den inre hamnbassängen.

Vid fartygsrörelser stiger totalhalterna av tungmetaller och järn i vattenmassan kraftigt och når på sina ställen extrema nivåer. Det tar därefter ca en timme innan halterna återgått till ursprungliga bakgrundsnivåer. Undantag är kadmium, kobolt, järn och arsenik eftersom dessa ämnen delvis finns lösta i sedimentens porvatten. Övriga tungmetaller är mer eller mindre helt knutna till partiklar.

Vid fartygsrörelser förekommer också mycket höga halter av dioxiner i vattenmassan, upp till 1 000 ggr högre halter än bakgrundshalterna i Östersjön. En särskilt stor frigörelse av dioxiner har uppmätts kring det f.d. kopparverket.

Föroreningsspridningen har beräknats med tre olika modeller, vilka samtliga indikerar att det till Kalmarsund årligen sprids något ton av koppar och zink, något hundratal kilo bly och arsenik, c:a 10 kg kadmium samt i storleksordningen 100 mg dioxiner. Den verkliga spridningen från hamnbassängen varierar från år till år beroende på väderförhållanden och fartygstafrik.

Kadmium, kvicksilver och bly är mycket giftiga ämnen och listade som högsta prioritet för åtgärder i internationella konventioner som HELCOM (Helsingforskonventionen som bl.a. arbetar med skydd av den marina miljön i Östersjön) och OSPAR (Konventionen för den marina miljön i Nordostatlanten). Även den svenska regeringen har i miljömålet Giftfri miljö satt som mål att tungmetaller, som kvicksilver, bly och kadmium, ska hanteras på ett sådant sätt att de inte läcker ut i miljön.

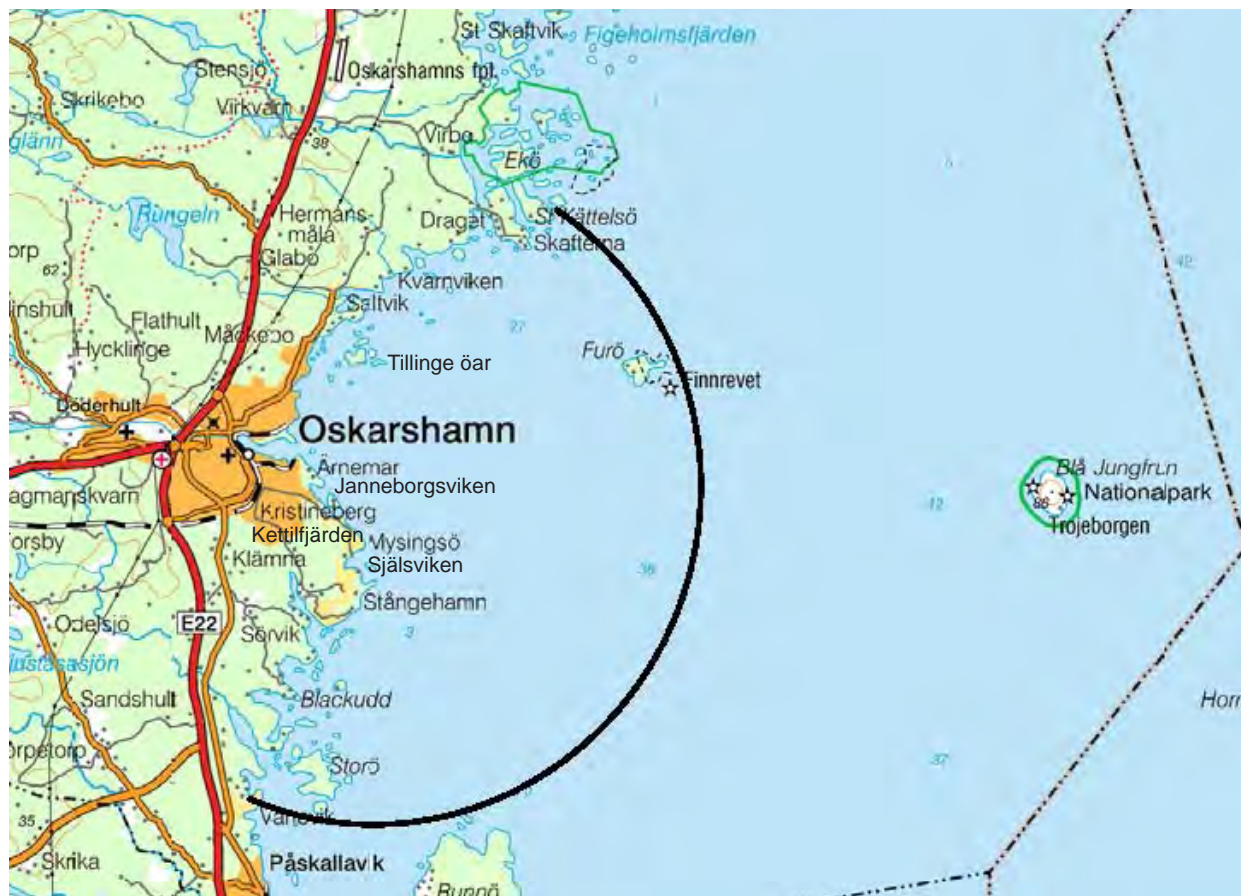
För flera djurarter är dioxiner och dioxinliknande föreningar akuttoxiska redan vid låga doser. Dessutom har dioxiners kroniska skador på centrala nervsystemet uppmärksamrats som en mycket allvarlig miljögiftseffekt. Dioxiner är inte nedbrytbara utan ackumuleras i näringskedjan, vilket innebär att halterna av dioxiner i lax och strömming i Östersjön inte minskat och nu överskrider EU:s gränsvärden.

Kalmarsund och Östersjön hotas av de höga halterna av prioriterade tungmetaller och organiska miljögifter i flora och fauna. Vattenområdena i anslutning till Oskarshamns hamn har, till följd av föroreningssituationen, klassats med ej god kemisk status och måttlig ekologisk potential.

Utan åtgärd kommer läckaget ut från hamnbassängen att fortgå under lång tid framöver och medverka till negativa effekter i Östersjön.

Ur ett svenskt perspektiv är utsläppen från Oskarshamns hamnbassäng en betydande punktkälla för spridning av bl.a. tungmetaller till Östersjön. Saneringen av Oskarshamns hamn syftar till att minska dessa utsläpp avsevärt.

## 2. Projektets ramar



Figur 2.1 Oskarshamns kustområde.

### Nationella och regionala miljömål

Per Elander, Hifab AB

De nationella målsättningarna för miljön är sammanfattade i 16 miljömål. Under dessa finns ett antal delmål som är preciseringar och förtydliganden av miljömålen. De mål som varit av betydelse för projektet sammanfattas i tabell 2.1.

#### Särskilda skyddsintressen i Oskarshamns kustområde

Kustområdet utanför Oskarshamn har viktiga rekreations- friluftsvärdar och naturvärden.

Både norr och söder om hamnområdet finns allmänna bad och campingplatser som utgör Oskarshamnsbornas närområde för bad och rekreation. För invånare med tillgång till båt är skärgårdsområdena Tillingeöarna norr om och Stångehamn söder om hamnen av mycket stor betydelse.

Länsstyrelsen i Kalmar län har under 2002 och 2003 inventerat lek- och uppväxtplatser för abborre och gädda i länets grunda havsmiljöer. Ser man till hamnens närområde, finns vid Saltvik, cirka 4 km norr om Oskarshamn, ett mycket bra lek- och uppväxtområde. Likaså omedelbart söder om hamnen vid Janneborgsviken samt vid Kättilfjärden och

Själsviken något längre söderut. Kustområdet har stor betydelse för både yrkesfiske och friluftsliv. I Oskarshamns hamn samt i hamnarna runt Oskarshamn lossas årligen 10-40 ton fisk mestadels torsk. Gädda och abborre, som kan tänkas påverkas mest av den lokala föroreningsbelastningen, svarar för högst 3 % av totalfångsten.

Furö, några kilometer öster om hamnmyningen, är en viktig häckningsplats för sjöfågel. Ön är av riksintresse för naturvård och förklarad som Natura 2000 område (SE 0330 180).

I skärgården cirka 7 km söder om hamnutloppet hittar vi Storö, är genom sin belägenhet i gränzonen mellan urbergsskärgård och moränsskärgård likaså förklarad som Natura 2000 område (SE 0330 106).

### **Kalmarsund/Östersjön**

Föroreningar som tillförs Östersjön blir kvar under lång tid, bl.a. beroende vattnets långa omsättningstid (cirka 25-30 år). Även om en del föroreningshalter numera minskar i Östersjön är kunskapen om deras sammanlagda effekt liten. Generellt sett är koncentrationerna av tungmetaller många gånger högre än på västkusten och i norra Atlanten.

Utmed kuststräckan i Kalmar län återfinns ett flertal föroreningskällor. I syfte att kontrollera effekterna av utsläppen har Kalmar läns kustvattenkommitté bildats, med representanter från de sju kustkommunerna och sju av de största företagen utmed kusten. Kommittén ombesörjer årligen mätningar av kustvattnets status. Provtagning, analys och redovisning genomförs på entreprenad av Linnéuniversitetet, Toxicon AB, Marin Miljöanalys AB och SGU.

Den sydgående strömmen av vatten utmed svenska kusten i Östersjön medför att föroreningsspridningen från Oskarshamns hamn främst berör vattnen söder om Oskarshamn, dvs. norra delen av Kalmarsund.

### **Särskilda skyddsintressen Kalmarsund/Östersjön**

Knappast någon annan del av Sverige har en kust som skiftar så i ursprung och karaktär, såväl geografiskt som geologiskt. Människans närvaro i Kalmarsunds skärgård sträcker sig 1000-tals år tillbaka i tiden. Den gamla fiske- och jordbrukstraditionen lever delvis kvar än idag.

Flera av Kalmarsunds vikar i norra delen av länet har en undervattenströskel nära mynningen, vilket förhindrar ett bra vattenutbyte och gör vikarna extra känsliga för föroreningar.

De kustnära områdena av Kalmarsund utgörs främst av grunda mjukbottnar med speciell flora och fauna. Längre norrut är inlagret av hårda kustnära bottenar större och där finner man utbredda samhällen av blåstång. De kustnära områdena har överlag stor betydelse som lek- och födosöksområden för flera av Östersjöns fiskarter, såsom strömming, sik, gädda och abborre. Fritidsfisket i Kalmarsund är under ständig tillväxt och bedöms bli allt viktigare i framtiden.

De typiska skärgårdsarterna utter och gråsäl har minskat kraftigt under 1900-talet. Situationen för knobbsäl är mer hoppfull. Havsörn, skräntärna och berguv är några av de fåglar som anses vara mest skyddsvärda. Särskilt värdefulla fågelmiljöer förekommer bl.a. på Furön öster om Oskarshamns hamninnlopp.

### **Vattendirektivet och miljökvalitetsnormer för vatten**

I enlighet med EU:s ramdirektiv för vatten har Sverige implementerat vattenförvaltningen. Syftet har varit att uppnå målsättningen ”God status” i alla vatten senast år 2015. Andra kvalitetskrav kan finnas om det finns särskilda skäl.

Vattenförekomsten ”Inre Oskarshamnsområdet” med en area på 1,2 kvadratkilometer inbegriper i princip det inre och yttre ham-

nområdet. Enligt beredningssekretariatet för Södra Östersjöns Vattendistrikt är den kemiska statusen exklusive kvicksilver ”Ej god”, baserat på provtagning av metaller i sediment och biota. Provtagningarna visar på påverkan av nickel och tennorganiska föreningar (TBT) samt stor påverkan av kadmium och bly, med mycket stor avvikelse från jämförelsevärden enligt Naturvårdsverkets rapport 4914.

Den ekologiska potentialen bedöms vara måttlig p.g.a. bl.a. betydande hydromorfologiska förändringar till följd av hamnverksamheten och urbanisering.

För vattenförekomsten ”Oskarshamnområdet” med en area på 93,8 kvadratkilometer,

inkluderat kustavsnittet utanför Oskarshamn hamn, visar påverkansanalysen för miljögifter på hög risk; särskilt avseende ämnesgrupperna metaller, bekämpningsmedel, PAH och PFOS. (Källa: VISS – Vatteninformationssystem Sverige).

I VISS anges att ”Även om åtgärder genomförs är bedömningen att det kommer att ta tid att uppnå miljökvalitetsnormerna med hänsyn till de föroreningar som finns och att det är först 2021 som man kan förvänta sig att God kemisk ytvattenstatus kan uppnås. Vattenförekomsten omfattas därför av ett undantag i form av tidsfrist till 2021 från miljökvalitetsnormen god kemisk ytvattenstatus, med avseende på bly och kadmium. Motivet

Tabell 2.1 Sammanfattning av de nationella och regionala miljömål som berör projektet.

Nationella miljömål	Regionalt mål för Kalmar län
<p><i>Gifrfri miljö</i></p> <p>Förekomsten av ämnen i miljön som har skapats i eller utvunnits av samhället ska inte hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden. Halterna av naturfrämmande ämnen är nära noll och deras påverkan på människors hälsa och ekosystemen är försumbar. Halterna av naturligt förekommande ämnen är nära bakgrundsnivåerna. Inriktningen är att miljökvalitetsmålet ska nås inom en generation.</p>	<p>Samtliga förorenade områden som innebär akuta risker vid direktexponering och sådana förorenade områden som i dag, eller inom en nära framtid, hotar betydelsefulla vattentäkter eller värdefulla naturområden ska vara utredda år 2010.</p>
<p><i>Levande sjöar och vattendrag</i></p> <p>Sjöar och vattendrag ska vara ekologiskt hållbara och deras variationsrika livsmiljöer ska bevaras. Naturlig produktionsförmåga, biologisk mångfald, kulturmiljövärden samt landskapets ekologiska och vattenhushållande funktion ska bevaras, samtidigt som förutsättningar för friluftsliv värnas.</p> <p>Inriktningen är att miljökvalitetsmålet ska nås inom en generation.</p>	<p>Grundvattnet ska bidra till en god livsmiljö för växter och djur i sjöar och vattendrag.</p> <p>År 2015 uppvisar Kalmar läns sjöar, vattendrag, grundvatten och kustvatten god status enligt vattenförvaltningsförordningen och EG:s ramdirektiv för vatten.</p>
<p><i>Ett rikt växt- och djurliv</i></p> <p>Den biologiska mångfalden ska bevaras och nyttjas på ett hållbart sätt, för nuvarande och framtida generationer. Arternas livsmiljöer och ekosystemen samt deras funktioner och processer ska värnas.</p>	<p>Senast år 2010 skall förlusten av biologisk mångfald inom Kalmar län vara hejdad. Regionaliserat mål</p>

är att det i dagsläget är tekniskt omöjligt att genomföra åtgärder som minskar koncentrationerna av de förorenande ämnena i vattenförekomsten till 2015.”

## Funktionskrav och andra mål

Utifrån de nationella miljömålen har varje länsstyrelse tagit fram regionala miljömål anpassade till de regionala förutsättningarna. Länsstyrelsen i Kalmar län har dessutom formulerat läns specifika mål, vilka bidrar till att uppnå de nationella miljömålen på andra sätt.

Övergripande åtgärds mål för saneringsprojektet är att långsiktigt minska spridningen av prioriterade tungmetaller och organiska miljögifter från sedimenten i hamnbassängen. Nuvarande spridning av föroreningar är oacceptabel och utgör ett hot mot förhållandena i Kalmarsund och Östersjön. Målet är

att föroreningar och miljögifter i hamnbassängen inte menligt ska påverka människors hälsa eller den akvatiska miljön och grundas på de nationella miljömålen Giftfri miljö, Hav i balans och Levande kust och skärgård. Halterna av tennorganiska föreningar (TBT) i hamnbassängen ligger över tillämpliga miljö kvalitetsnormer för kemisk ytvattenstatus. Saneringen har därför även som mål att minska halten av TBT i sedimenten i sådan grad att miljö kvalitetsnormerna på sikt kan uppfyllas.

En förutsättning vid genomförandet av saneringsprojektet är också att inte skada den pågående markanvändningen i området (hamnverksamheten) och målet är därvid att verksamheten i hamnen såväl på kort som på lång sikt ska kunna utvecklas i takt med sjöfartens krav och samhällets behov.

Tabell 2.2 Beräknade föroreningstransporter från Oskarshamns hamnbassäng (kg/år)

Ämne	Beräkningsmodell 1		Beräkningsmodell 2	Landbaserade källor
	Bästa skattning	90 % konfidensintervall*		
Zn	3 000	150 - 8 000	730	300
Cu	700	50 - 800	800	100
Dioxiner	0,0001 - 0,0003	-	0,0001 - 0,0003	-
As	350	40 - 900	70	10
Pb	250	0 - 600	200	10
Cd	20	2 - 50	20	15

*\*Om de uppmätta föroreningshalterna i vattenmassan är representativa och normalfördelade ligger den verkliga transporten med 90 % sannolikhet inom det angivna intervallet.*

Eftersom hamnområdet är planlagt för industriell verksamhet och det finns ett flertal industrier som släpper ut avloppsvatten till hamnbassängen är det svårt att sätta upp något mätbart åtgärds mål för saneringsprojektet. Kommunen har dock arbetat med ambitionen att åtgärderna ska resultera i en minskad spridning av föroreningar från sedimenten i hamnbassängen till Kalmar sund med minst 90 procent.

## Riskbedömning

*Anders Bank, Structor Miljö Väst AB*

Som en del av miljökonsekvensbeskrivningen gjordes en detaljerad riskbedömning utifrån den kartläggning av föroreningarna som genomförts. Kortfattat kom man fram till följande:

- De föroreningar bedömda som dimensionerande för saneringsbehovet är kadmium, bly, koppar, zink, arsenik och dioxiner.
- Volymen förorenade sediment bedöms uppgå till mellan 700 000 och 800 000 m<sup>3</sup> och återfinns inom i stort sett hela hamnen, inklusive småbåtshamnen.
- Föroreningar sprids från hamnen till utanför liggande vattenområden i Östersjön huvudsakligen i partikulär form, med hjälp av både naturliga spridningsprocesser som vindinducerade vattenrörelser och av vattenströmmar orsakade av fartygsrörelser i hamnen, vilka bidrar till uppgrumling av förorenade sediment.
- De beräknade utsläppen av metaller från Oskarshamns hamn (se tabell 2.2) motsvarar 10 – 20 % av metalltransporterna från de stora ytvattendragen i regionen, dvs. spridningen av metaller från Oskarshamns hamn kan sägas motsvara de transporter som sker från ett relativt stort ytvattendrag i Kalmar län, t.ex. Emån. Därför är det rimligt att en mätbar påver-

kan i Oskarshamns kustområde skall kunna upptäckas på samma sätt som utanför Emåns mynning, något som undersökningar också bekräftat.

- Spridningen av dioxiner (WHO-TEQ) från hamnbassängen uppskattas till c:a 0,1 g/år. Med hänsyn till att tillskottet av dioxiner till Östersjön från alla älvar uppgår till c:a 20 g/år är hamnbassängens bidrag inte försumbart. Den svenska industrins samlade utsläpp av dioxiner till vatten är samtidigt 1,9 – 2,4 g/år, vilket innebär att hamnbassängen utan tvekan är en betydande punktkälla ur ett svenskt perspektiv sett.
- Spridning av föroreningar sker huvudsakligen från den inre hamnbassängen. I den yttre hamnbassängen återfinns en ackumulationsbotten som fungerar som sedimentationsfälla. Spridningen från den inre hamnen till den yttre hamnen är därför större än spridningen från den yttre hamnen vidare ut till Kalmarsund.

Människor exponeras normalt inte direkt för föroreningar som ligger bundna i bottensediment i hamnbassänger. Vid nuvarande användning av hamnområdet är den viktigaste exponeringsvägen för människor istället intag av fisk som levt eller sökt föda i aktuella vattenområden och som därigenom kan ha tagit upp föroreningar härstammande från sedimenten.

Det finns inga svenska hälsoriskbaserade riktvärden för föroreningar i sediment, men jämförelse mellan de uppmätta föroreningshalterna med holländska hälsoriskbaserade riktvärden visar att dioxinhalterna i ungefär hälften av de analyserade proverna samt de högst uppmätta blyhalterna i hamnbassängen kan utgöra en potentiell hälsorisk. De holländska riktvärdena är baserade på att människor badar och äter fisk i stor omfattning från områden där de förorenade sedimenten finns, något som inte är fallet i Oskarshamn i nuläget.

De analyser som genomförts på fiskar fångade i och utanför hamnbassängen visar att konsumtion av denna fisk inte innebär någon ökad hälsorisk jämfört med övriga Östersjön. Under förutsättning att hamnbassängen även fortsättningsvis ska fungera som hamn bedöms sedimentföroreningarna i hamnbassängen inte utgöra någon direkt hälsorisk.

Spridningen av tungmetaller och organiska miljögifter från Oskarshamns hamnbassäng kommer att medverka till de hälsorisker som är förknippade med Östersjön idag och i framtiden. I dagsläget handlar det främst om förhöjda halter av dioxiner hos vissa fiskarter (lax och strömming). Till skillnad från andra klassiska organiska miljögifter har inte halterna av dioxiner minskat i organismer de senaste 10 åren. Spridningen av dioxiner från Oskarshamns hamnbassäng bidrar till detta problem.

Det sker en kontinuerlig tillförsel av föroreningar från landbaserade källor till hamnbassängen. Tillförseln av tungmetaller och dioxiner har dock minskat radikalt och mycket tyder på att det successivt kommer att fortsätta minska framöver. Projektet bedömer dock konservativt för beräkningar att tillförseln av landbaserade föroreningar kommer att förbli oförändrade. Även om det är okänt hur stor del av de landbaserade utsläppen som ackumuleras i sedimenten, kan man utifrån de uppgifter som finns om nuvarande utsläpp till hamnbassängen konstatera att återkontamineringen efter sanering blir mängdmässigt försumbar i förhållande till dagens föroreningsnivåer i sedimenten. En viss förorening av bottensedimentens ytskikt kan dock förväntas uppkomma relativt snabbt inom de ytor där ackumulation av fina partiklar sker.



översiktligt liksom ansvar, finansiering och behov av undersökningar och utredningar.

Under *huvudstudieskedet* genomförs fördjupade undersökningar och utredningar, bl.a. studier av hälso- och miljörisker. Åtgärds- mål och lämplig efterbehandlingsmetod tas fram och handlingar för tillståndsansökningar förbereds. De utredningar som gäller efterbehandlingsmetodik får karaktären av förprojektering, där direktiv för detaljprojekteringen upprättas.

Under *förberedelseskedet* fastställs förutsättningar och villkor för saneringsåtgärderna. Viktiga beslut fattas om genomförandeform för entreprenaden och det fortsatta projektarbetet. Beslutade åtgärder undersöks i detalj och projekteras. Förfrågningsunderlag för entreprenader upprättas och entreprenader upphandlas. Miljökontroll före utförandet genomförs så att referensvärden erhålls. Ansökan om tillstånd med miljökonsekvensbeskrivning och teknisk beskrivning upprättas för saneringsåtgärderna och tillstånd söks. Dom med villkor för åtgärder erhålls i miljödomstolen. Ett slutligt finansieringsbeslut att genomföra de planerade efterbehandlingsåtgärderna erhålls från staten före det att tillstånd tas i anspråk och entreprenadarbeten igångsätts.

Hittills har initierings-, förstudie-, huvudstudie- och förberedelseskedet genomförts. Den sista fasen av förberedelseskedet genomfördes under 2012.

Projektet befinner sig nu i *genomförandeskedet* och implementerar de åtgärder som föreslagits i förberedelseskedet. Entreprenader handlas upp tillsammans med projektets olika funktioner. De resurser som i förberedelseskedet fungerade som delprojektledare har nu övergått till att bli funktionsansvariga och utgör expertstöd till projektledningen. Den tidigare organisationen arbetar vidare i projektets ledningsgrupp tillsammans med projektets projektledning, byggledning och miljö- och entreprenad-kontroll. Funktions-

ansvariga finns inom områdena tillstånd, teknik och miljö.

De handlingar som tagit fram under förberedelseskedet kommer att revideras efter de uppgifter som framkommer under entreprenadarbetenas gång i nära samråd med funktionsansvariga. Under hela entreprenadarbetet sker en kontinuerlig dokumentation och kontroll av de arbeten som genomförs. Relationshandlingar upprättas i takt med att entreprenadarbetena slutförs. Genomförandeskedet avslutas när entreprenaderna godkännts i en slutbesiktning. Organisationen och ansvar och roller beskrivs mer i detalj i kapitel 4.

Den sista fasen i projektet är uppföljningsskedet. Under uppföljningsskedet utvärderas resultatet av efterbehandlingsåtgärderna. Föroreningssituationen följs upp med provtagning och analyser. De uppsatta åtgärdsmålen kontrolleras och utvärderas. Det genomförs även garantibesiktningar av de entreprenadarbeten som utförts. Avslutningsvis upprättas en slut- och erfarenhetsrapport från projektet som beskriver alla ovan genomförda moment.

## Initiering

*Tommy Hammar, Länsstyrelsen i Kalmar Län*

Det var tidigt känt att sedimenten i Oskarshamns Hamnbassäng var förorenade av metaller. Bottensedimenten i Oskarshamns hamnbassäng undersöktes översiktligt rörande innehåll av föroreningar under 1970- och 1980-talen. Undersökningarna initierades främst av påträffade tungmetallföroreningar i samband med återkommande bottenmuddringar.

Vid den första regionala analys som utfördes vid Länsstyrelsen 1989 påtalades behovet arbeta vidare med föroreningarna i sedimenten och framför allt undersöka spridningen ut ur hamnen. Länsstyrelsen initierade därför 1993 en undersökning som kom till stånd under perioden 1995-1996 med finansiering från Oskarshamn kommun och Naturvårdsverket.

Resultaten visade mycket tydligt på förhöjda halter av främst tungmetallerna bly, koppar, kadmium och zink, vilka alla kan kopplas samman med tidigare verksamheter i anslutning till hamnbassängen.

Under 1997-2000 genomfördes bland annat en modellering av SMHI för att kvantifiera vattenomsättningen. Samtidigt mättes föroreningshalter i vattnet för att kvantifiera vilka mängder som spreds från hamnen. Resultatet besannade farhågorna om att det skedde en avsevärd spridning utifrån hamnen. År 2000 presenterades den första huvudstudien inklusive riskvärdering, åtgärdsutredning och ansvarsutredning. Kostnaden för nödvändiga åtgärder beräknades till 410 miljoner kronor och volymen sediment till mellan 500 000 – 800 000 m<sup>3</sup>.

Parallellt med detta genomfördes saneringen av sediment ijärnsjön, där Hultsfreds kommun var huvudman. Statliga bidrag beslutades också för efterbehandlingsåtgärder i Örserumsviken, med Västerviks kommun som huvudman. Saneringen genomfördes 2001-2004. Utredningar för att sanera Svartsjöarnas sediment påbörjades, där Hultsfreds kommun var huvudman. Saneringen genomfördes 2006. Allt detta sammantaget innebar att Länsstyrelsen kunde bygga upp en stor kunskap om bidragssystem, ansvarsbedömning, riskbedömning, upphandling, prövning, åtgärder och genomförande av sanering.

## Kommunens tidiga undersökningar

*Kaj Nilsson, Tidigare beställarombud*

### Etapp, 1 1995-1996

År 1995 erhöll Oskarshamns kommun bidrag för nya undersökningar kring sedimentens utbredning, innehåll och egenskaper för att kunna bedöma ett saneringsbehov. Dessutom genomfördes mätningar på metallernas spridning och inverkan på miljön i Kalmarsund.

Uppdraget handlades upp och gick till VVB VIAK AB. En projektgrupp bildades med deltagare från kommunen, länsstyrelsen, hamnbolaget, Oskarshamns Varv och batterifabriken, som nu hette SAFT Nife AB. En del av projektgruppen utsågs till en arbetsgrupp med fyra deltagare. Projektledare var kommunens Jan Sandberg, tekniska kontoret.

Med utgångspunkt i Miljöskyddslagen gjordes en ansvarsutredning där ingen av parterna (SAFT Nife, varvet, hamnbolaget eller kommunen genom avloppsreningsverket) ansågs ha något kostnadsansvar för saneringsåtgärder. Kopparverket lade ner sin verksamhet i samband med att miljöskyddslagen trädde i kraft 1969 och hade därmed heller inget ansvar.

I denna första mer strukturerade studie ingick:

- historisk inventering av tidigare industriverksamhet,
- översiktliga undersökningar av markområden och grundvattnet runt hamnbassängen,
- undersökningar av bottensedimenten.

Resultatet visade på ”mycket höga halter” av flera metaller såsom bly, koppar, kadmium och zink i bottensedimenten. Tillskottet av föroreningar från landområden genom grundvatten bedömdes som försumbart i jämförelse

se med utsläppen från avloppsreningsverket.

Rapporten avslutas med rekommendation om ytterligare undersökningar för att klarlägga föroreningsituationen och spridningen ut i Kalmar Sund.

## **Etapp 2, 1997-1998**

Även denna utredningsetapp utfördes av VVB VIAK efter sedvanlig kommunal upphandling. Arbetet organiserades med projektgrupp och arbetsgrupp på samma sätt som i etapp 1.

En viktig del i denna etapp var att beräkna transporten av föroreningar mellan inre och yttre delen av hamnen samt ut i Kalmar Sund. En modell för att simulera transporten utfördes av SMHI. Modellerna byggde på antaganden och förenklingar som gav osäkerheter i resultatet. Beräkningarna visade på en spridning av metallföroreningar som i stort kunde bekräftas med ett kustrecipientkontrollprogram som kontinuerligt genomförs i Kalmar Sund.

I slutet av denna utredningsetapp trädde miljöbalken i kraft, vilket bl.a. innebar förändringar i tillståndsprocessen och vad gäller ansvar för avhjälpande av skador och olägenheter. En ny ansvarsutredning efter dessa nya förutsättningar behövdes.

En samlad riskbedömning klassificerade bottensedimenten till riskklass 1, ”mycket stor risk”, enligt SNVs Bedömningsgrunder för förorenade områden.

Behovet av sanering beräknades till ”mer än 450 000 m<sup>3</sup>” bottensediment i inre hamnen. Denna beräkning överensstämmer väl med den mer noggranna beräkningen som senare gjorts i detaljprojekteringen för saneringen.

Kostnaden för saneringen beräknade nu till 1,4 miljarder kr. Alternativa metoder som övertäckning av förorenade massor och kombinationer av övertäckning/muddring skulle dock kunna ge en lägre kostnad. Även här re-

kommenderades ytterligare undersökningar och utredningar för att komma fram till ett slutligt förslag.

Den beräknade kostnaden för saneringen tedde sig helt orimlig i sammanhanget, beloppet innebar flera årsbudgetar av statens anslag för saneringsåtgärder och översteg en årsbudget för all kommunal verksamhet. I samband med att dåvarande statsministern besökte Oskarshamn 1998 inför invigningen av SKBs kapsellaboratorium i hamnområdet så fick kommunens kommunalråd, Torsten Carlsson, möjlighet att framföra önskemålet om pengar för hamnsaneringen. Statsministern ställde då en motfråga till kommunalrådet: Om du fick 1,4 miljarder från staten, skulle du då lägga ner dem i botten på hamnbassängen?

## **Etapp 3, 1999-2000**

I denna utredningsetapp ingick att mer detaljerat kartera och beräkna förorenade sediment, transporten av tungmetaller från hamnbassängen till Kalmar Sund med delrapporter för vattenutbyte i hamnbassängen. En ny ansvarsutredning utifrån miljöbalken gjordes också.

Etapp 3 bekräftade i stort tidigare beräkningar beträffande mängder föroreningar, saneringsbehovet och spridningen ut till Kalmar Sund (Östersjön). Den totala mängden tungmetaller i sedimenten bedömdes till c:a 1000 ton och spridningen till Östersjön till 3 ton per år. En riskbedömning och värdering visade att hamnbassängen tillhör kategorin ”mycket stor risk”. Nya beräkningar av förorenade sediment visade att c:a 650 000 m<sup>3</sup> behöver saneras.

I åtgärdsförslagen redovisas olika alternativ och kombinationer av muddring, omhändertagande av sedimenten, övertäckning av förorenade sediment samt tämligen radikala alternativ, som att stänga eller flytta hamnverksamheten. Det sistnämnda var kommunen helt emot av förstäligena skäl. Kostnaden

för en kombination av muddring och över-  
täckning uppskattades till 475 miljoner kr,  
varav en stor del var deponeringskostnad på  
extern deponi, 175 miljoner kr.

## Ansvarsutredningar

*Mikael Hägglöf, Fröberg & Lundholm Advokatbyrå*

Genomförda utredningar visar att det fanns  
tre huvudsakliga källor till föroreningarna.  
Dessa var:

- F.d. kopparfabriken, i drift mellan 1918-  
1969. Utsläppen bestod huvudsakligen av  
koppar, andra tungmetaller och organis-  
ka miljögifter. Påvisade dioxiner har ett  
unikt kongenmönster varför det är klar-  
lagt att dioxinerna i sedimenten kommer  
från just kopparverket.
- Batterifabriken, i drift sedan år 1918.  
Utsläpp huvudsakligen av kadmium och  
nickel, nuvarande utövare SAFT Nife AB
- Kommunens reningsverk i Ernemar. Ut-  
släpp av hushållspillvatten till hamnbas-  
sängen. Tidigare skedde utsläppet utan  
föregående kemisk eller biologisk rening  
med avseende på föroreningar.

Källan till påvisade mängder av PCB och  
tennorganiska föreningar är sannolikt från  
historisk och nutida användning av båtbot-  
tenfärger på fritidsbåtar och större fartyg.

I en av Länsstyrelsen i Kalmar län utförd An-  
svarsutredning, daterad 2009-03-31, angavs  
sammanfattningsvis att ingen enskild kunde  
åläggas fullt ansvar för att utföra och bekos-  
ta behövliga efterbehandlingsåtgärder, dock  
borde SAFT AB och kommunen ha ett jäm-  
kat ansvar.

Förhandlingar ledde fram till en lösning som  
i korthet innebar att kommunen som huvud-  
man skulle genomföra behövliga sanerings-  
åtgärder och bidra med c:a 0,3 procent av  
genomförandekostnaderna. SAFTs ansvar

för efterbehandling löstes i förhandlingar  
mellan Länsstyrelsen och SAFT. Företaget  
bidrar med 10 % av den beräknade kostna-  
den på 410 miljoner kronor. Företaget kräv-  
de också att detta belopp inte skulle kunna  
bli större p.g.a. kostnadsökningar i projektet.  
Detta löstes med att kommunen tecknade ett  
avtal med SAFT där kommunen tog risken  
för kostnadsökningar samt att staten genom  
Naturvårdsverket skulle bidra med resteran-  
de del av genomförandekostnaderna.

*(Se vidare kapitel 7. Juridik)*

## Kommunens syn på ansvarsfrågan

*Kaj Nilsson, tidigare beställarombud*

Ansvarsutredningen efter miljöbalkens  
ikraftträdande visade att varken SAFT eller  
kommunen ”kan undgå ansvar för efterbe-  
handlingsåtgärder”. Hur stora andelar som  
skulle vara rimligt att lägga på kommunen  
och SAFT var oklart och skulle bli en för-  
handlingsfråga. Utgångspunkten för andels-  
beräkningen var hur mycket parterna bidra-  
git till föroreningarna, när utsläppen skedde  
samt om man följt de befintliga tillstånden  
och tillämpning av reduceringsregler. Kom-  
munen meddelade länsstyrelsen att de inte  
var beredda att ta del i förhandlingarna med  
företaget. SAFT är en viktig industri i kom-  
munen med c:a 400 anställda och det bero-  
endeförhållandet till industrin kan göra kom-  
munen olämplig som förhandlingspart.

Inledningsvis var länsstyrelsen den pådri-  
vande kraften i processen. Kommunen var  
avvaktande och ville inte ta del av kostnader-  
na. Bit för bit slöts dock överenskommelser  
mellan länsstyrelsen och kommunen. Allt  
eftersom resultaten började komma in ökade  
kommunens intresse. Det blev samtidigt mer  
fokus på miljön med den nya miljöbalken  
och inte minst i och med Östersjöns allt säm-  
re förhållanden.

Samtidigt pågick hamnbolagets arbete med

ansökan om tillstånd för hamnverksamheten, som nu krävdes enligt miljöbalken. Kommunens ledning förstod att det utan sanering kunde föreligga risk för framtida begränsningar av båttrafiken i inre hamnen. Detta ökade självklart intresset för projektet och även motivationen att delta med kostnader. Det fanns långt framskridna planer på att flytta färjetermnialen från den inre delen av hamnbassängen längre ut i hamnen, vid det som heter Månskensviken. Hamnbolaget hade också ett miljötillstånd för att muddra och bygga terminalen där. Tillståndet krävde en miljömuddring av sedimenten runt det planerade läget, som även ingick i det statliga saneringsprojektet. Frågan var vem som skulle stå för kostnaden, staten eller hamnbolaget? Omfattningen var så stor och kostnadskrävande att utbyggnaden av färjeterminalen sköts på framtiden. Den gick inte att räkna hem företagsmässigt. Om däremot muddringen ingick i det statliga projektet bedömdes det som möjligt. Den oklara kostnadsfördelningen var en osäkerhetsfaktor i processen.

## Huvudstudien

### Huvudstudie och bidragsansökan 2003-2005

*Kaj Nilsson, tidigare beställarombud*

Projektets storlek och kvarvarande osäkerheter kring hur sedimenten skulle behandlas krävde fortsatta utredningsarbeten. Länsstyrelsen fick bidrag från Naturvårdsverket för fortsatta undersökningar 2003.

Ett nytt arbetssätt infördes genom att anlita ett projektledningsföretag med erfarenhet från saneringsprojekt, Empirikon Konsult AB med Kjell Hansson som projektledare. Nya upphandlingar gjordes för teknik och miljö, Envipro AB med Bo Carlsson samt Golder Associates AB med Anders Bank. Ytterligare konsulter anlätades för olika specialuppdrag.

### Från sammanfattning av huvudstudie 2005

*Anders Bank, Structor Miljö Väst AB & Bo Carlsson, Envipro Miljöteknik AB*

*Det åtgärdsalternativ som i första hand förordades i huvudstudien innebar att alla förorenade sediment, drygt 770 000 m<sup>3</sup>, i hamnbassängen muddras. De upptagna massorna avvattnas, stabiliseras och omhändertas sedan i en kvalificerad deponi, som antingen utformas som ett markområde i direkt anslutning till hamnbassängen eller också byggs en landbaserad deponi (monocell) för aktuella massor inom kommunens gränser. Åtgärderna beräknades kunna genomföras under en period av 2-4 år beroende på val av metod och till en total kostnad av c:a 400 miljoner kr.*

*I andra hand rekommenderades en åtgärd där vissa mindre förorenade och/eller spridningsbenägna sediment i de innersta och yttersta delarna av hamnbassängen lämnas kvar. Resten, från c:a 550 000 m<sup>3</sup> (nyttiggörande som fyllningsmaterial) till 620 000 m<sup>3</sup> (landbaserad deponering utanför hamnen), muddras och hanteras som i huvudförslaget. Andrahandsalternativet beräknades kunna genomföras under cirka 2-4 år till en total kostnad av c:a 330 miljoner kr vid nyttiggörande i hamnen och c:a 360 Mkr vid deponering utanför hamnen.*

*I december 2005 lämnades bidragsansökan in till länsstyrelsen i Kalmar län. Kommunen tog på sig att vara huvudman för projektet och även bidra med 5 % av kostnaden som nu var beräknad till 410 miljoner kr.*

*Under 2009 gjorde kommunen förberedelsearbeten med att handla upp projektledare och därefter konsulter för teknik, miljö och juridik. Kommunen förskotterade också pengar för andra förberedelser. När kommunen slutligen fick bidrag 2010 kunde arbetena därför starta omgående.*

## Förberedelseskedet

*Joakim Schultzén, Empirikon Konsult AB*

Under våren och sommaren 2011 bedrevs ett intensivt arbete med geotekniska undersökningar, provtagningar och pilotförsök för att fastställa hur sediment reagerar vid stabilisering i hamnen och framtagande av rapporter inför upphandlingarna.

Vidare genomfördes en förnyad kartläggning av förorenade sediment som kompletterades med batymetriska mätningar för att med rimlig säkerhet kunna bestämma nivån för förväntat ren botten och beräkna mängderna av förorenade sediment.

I juni 2011 inleddes pilotförsök i hamnen för att säkerställa att muddermassorna skulle bete sig likadant i hamnmiljön som de har gjort under de tester som utförts i laboratoriemiljö. Två bassänger á 200 m<sup>2</sup> grävdes och fylldes med muddermassor. Därefter inblandades merit och cement i bassängerna och överlast lades på delar av ytorna i bassängerna.

Projektet fortsatte med laboratorietester på sedimentens stabilitet under 2012 vilket resulterade i en revision av rapport ”Stabilisering av muddermassor, Oskarshamns hamn” 2012-11-26. Försöken från pilotförsöken och laboratorieförsöken skiljde sig kraftigt åt, förmodligen berodde den stora diskrepansen på bristfällig inblandning av stabiliseringsmedel i pilotförsöket.

*(Se vidare kapitel 5. Projektering)*

## Bidragsansökan för genomförandeskedet

15 november 2011 fick Länsstyrelsen besked av Naturvårdsverket att bidragsmedel för genomförande 2012 skulle försenas till följd av att regeringen minskat anslagen för efterbehandling av förorenade områden. Projektet genomförde en utvärdering av de effekter en försening skulle medföra. Bidragsansökan reviderades och lämnades in den 13 mars

2012 via Länsstyrelsen i Kalmar län.

Naturvårdsverket begärde in ytterligare komplettering av ansökan på ett antal punkter vilket Oskarshamns kommun skickade in 10 juli.

Den 18 oktober 2012 beviljade Naturvårdsverket anslag på 221,5 Mkr för att genomföra etapp 1 och 2 enligt bidragsansökan

## Entreprenadupphandling

I oktober 2011 annonserades projektets entreprenadupphandlingar omfattande;

- Muddring etapp 1 och 2 med externt omhändertagande av sediment.
- Byggnation av invallningen Grimskallen
- Muddring etapp 3 och 4 inklusive eftermuddring med nyttiggörande av sediment i Grimskallen och externt omhändertagande för sediment som ej ryms inom Grimskallen.

Anbudstidens utgång sattes ursprungligen till 1 februari 2012, men ändrades under upphandlingen till den 1 mars 2012 då vissa kompletteringar tillkommit.

I januari 2012 meddelade Naturvårdsverket att regeringen beslutat minska anslagen för efterbehandlingsåtgärder det året samt att bidraget till saneringen istället skulle hanteras i 2013 års budget. Kommunen fattade då beslut att istället gå ut med upphandling av entreprenadarbeten i slutet av 2012, efter det att besked om finansiering och dom från Mark- och miljödomstolen erhållits.

Ansökan beviljades av domstolen, men domen överklagades av Naturvårdsverket samt av boende i området. Inhibition begärdes och beviljades. På grund av detta uppsköttes de delar av upphandlingen som omfattar muddring till början av 2014. En analys som gjordes av den överklagade domens påverkan på aktiviteter i projektet och kostnader visade på en

försening på c:a ett år för projektets arbeten och omplanering av den samordning som redan gjorts med hamnens verksamhet. För att minimera konsekvensen av förseningen i projektet omorienterade kommunen arbetet för 2013 till att istället omfatta ytterligare förberedelser genom att dela upp den planerade upphandlingen E1 i E 1.1 och E 1.2.

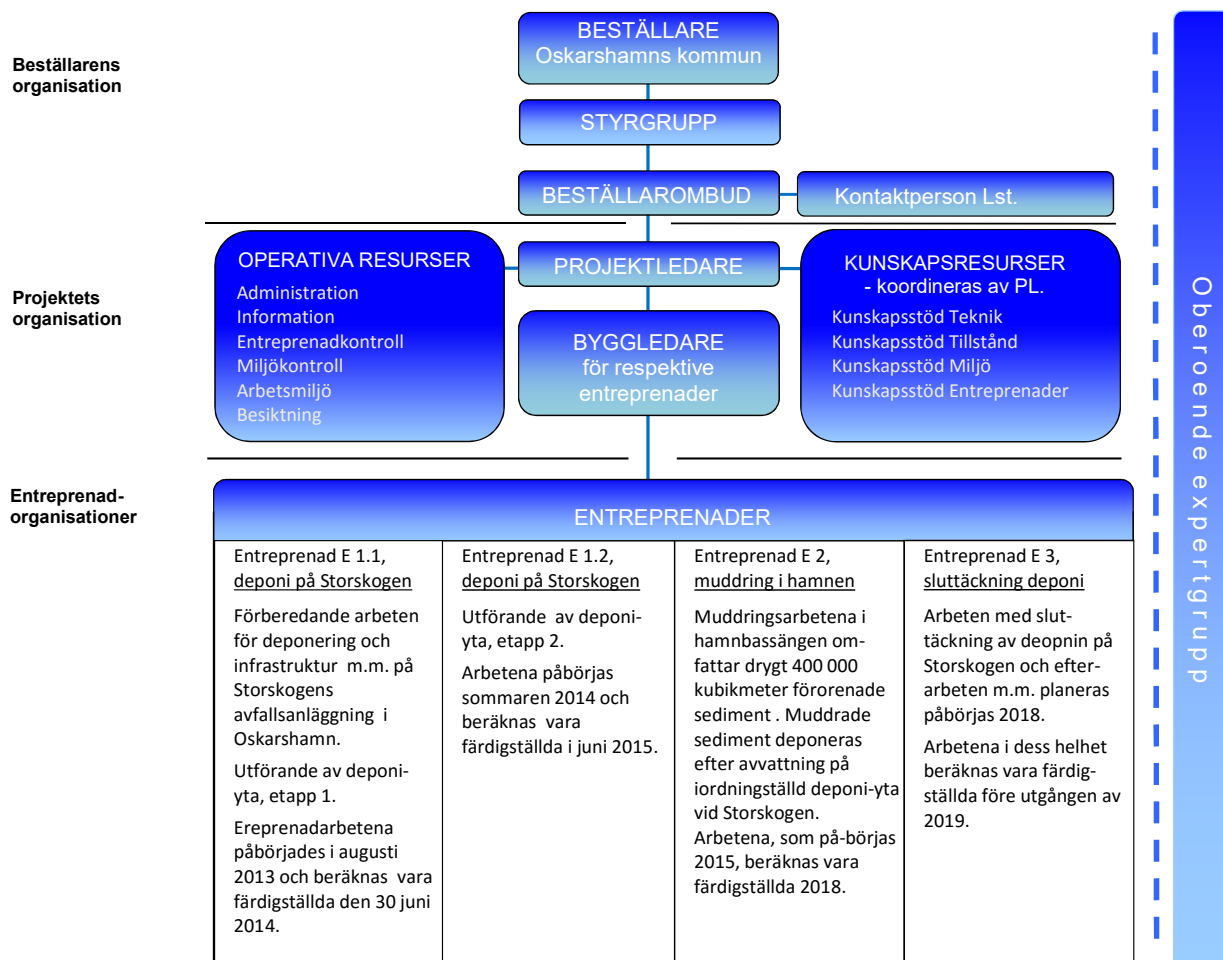
Upphandling av mindre entreprenadarbeten avseende invallning av Oljehamnen, E0, iordningställande av ytor och inköp av berg hade redan genomförts då förskottering på pengar från Naturvårdsverket erhöles.

*(Se vidare kapitel 7. Juridik)*

### **Ändrad projektering 2014**

Alternativer att fylla ut vid Grimskallen ströks av kommunen våren 2014 pga. osäkerhet kring finansieringen. Kommunen hade tidigare utgått ifrån Naturvårdsverkets initiala besked vid samrådsmötet 2010-2011; att projektet kunde räkna med finansiering för alla delar som godkännes i miljödomen. När beslutet att avskriva Grimskallen som alternativ togs var det dock inte längre säkert att Naturvårdsverket skulle finansiera detta och de vidare utredningskostnader som ålades projektet bedömdes för stora.

## 4. Projektledning



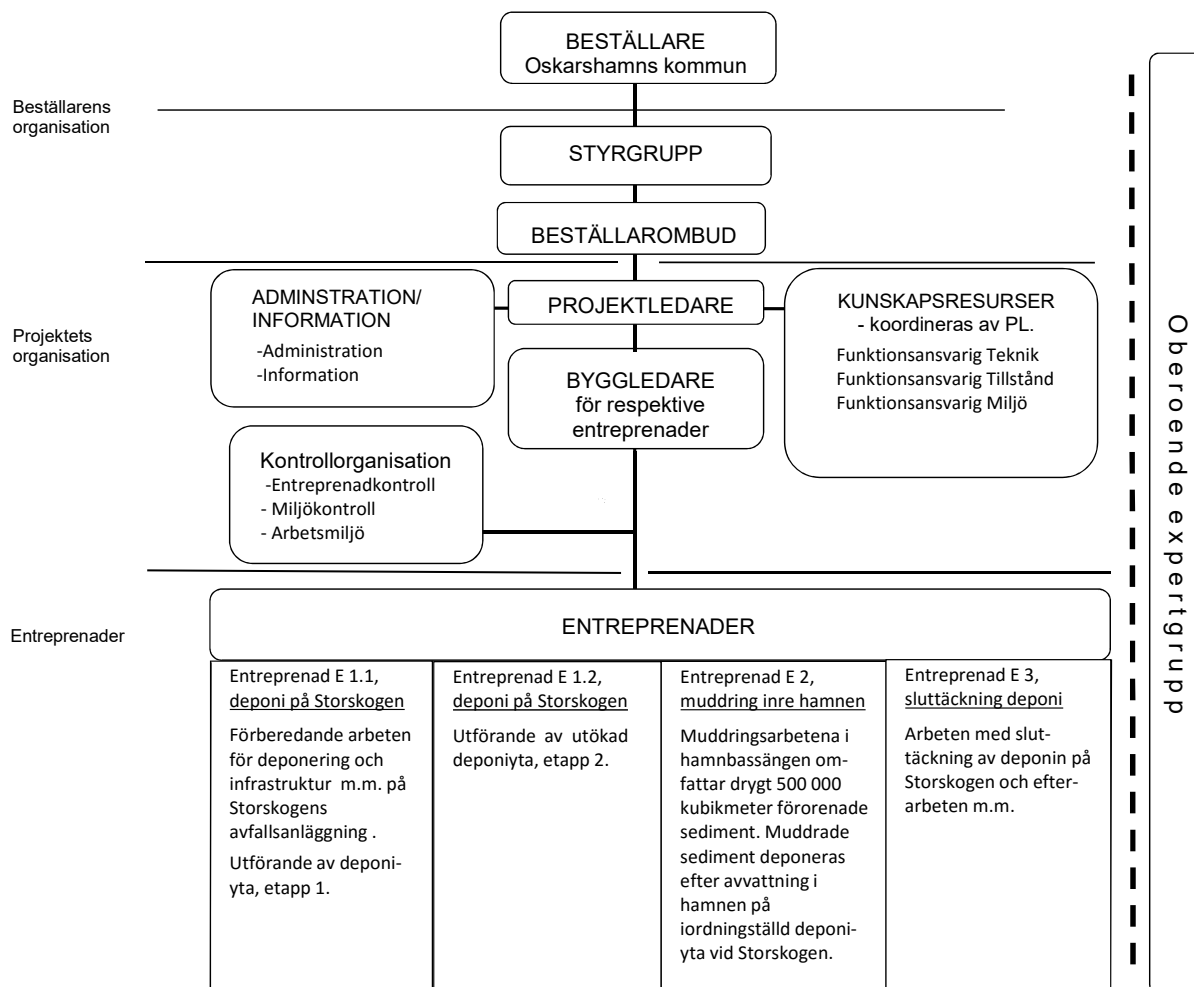
Figur 4.1 Projektorganisationen under förberedelseskedet. Empirikon Konsult AB.

### Strategisk ledning i projektets olika skeden

Fredrik Hansson, Empirikon Konsult AB

Projektledning är i alla typer av efterbehandlingsprojekt komplex och omfattar ett flertal kompetensområden. I projekt sanering av Oskarshamns hamnbassäng utgörs den strategiska ledningen av en ledningsgrupp, där utöver projektledaren även biträdande projektledare, beställarombud och funktionsansvariga ingår. Beställarombudet ingår i ledningsgruppen men är formellt sett över-

ordnad i organisationen och fattar endast beslut i direkt relation till projektledaren. Ledningsgruppen har haft en kontinuitet genom projektets olika skeden för att upprätthålla den expertis som krävs inom projektets olika kompetensområden, bygga upp ett gott samarbetsklimat och på så sätt kunna utgöra en stark beställarorganisation gentemot åtgärdsentreprenaderna. De utmaningar som projektet står inför kräver en strategisk ledning som har förmåga att analysera projektets uppgift och omvärld.



Figur 4.2 Projektorganisation för genomförandeskedet. Empirikon Konsult AB.

Projektledningens och organisationens funktionsätt och verksamhetslogik behöver anpassas efter de varierande utmaningar som projektet möter i de olika skedena i projektprocessen.

### Organisation under förberedelseskedet

Arbetet under förberedelseskedet engagerade personal inom ett antal olika kompetensområden som naturligt ingår i efterföljande projektskeden. Sålunda organiserades och bemannades projektet med en fortsättning i åtanke.

Organisationen var funktionsindeldad i olika kunskapsområden för att erfarenhetsmässigt stödja ett efterbehandlingsprojekt av denna komplexitet.

Under projektledningen inrättades ett antal delprojekt för huvudfunktionerna i projektet. Dessa delprojekt var avsedda att hantera arbetsuppgifter av mer operativ art, såsom att genomföra geotekniska undersökningar, projekteringsarbeten, upprätta tekniska handlingar för miljöprovning, miljöprovtagningar, provhantering, upprätta ansökningshandlingar för tillstånd och lov, bevaka och föra talan i prövningsprocesser, upphandling av resurser för bemanning av projektet, utöva byggledning och kontroll för efterbehandlingsentreprenader.

Expertkompetens engagerades för särskilda utredningar. Dessa experter verkade också som rådgivande och ingick i en projektstödsgrupp. Till projektledningen knöts även en ledningsresurs för hantering av myndig-

hets- och bidragsrapporter, administration innefattande bl.a. ekonomiredovisning m.m. Projektet underställdes beställarens organisation och kontaktytan däremellan utgjordes av beställarens ombud och projektledaren. Organisationsplanen för förberedelseskedet framgår av fig. 4.1.

En oberoende expertgrupp tillsattes för granskning och utvärdering av projektets arbetsresultat.

### **Organisation inför genomförandeskedet**

Projektet var under förberedelseskedet en utredande organisation med uppgift att undersöka föroreningsituationen och egenskaperna i sedimenten och utarbeta åtgärdsförslag för beslut om efterbehandlingsåtgärder inför genomförandeskedet. Då projektet erhöll tillstånd i Mark- och miljööverdomstolen övergick projektet att genomföra de åtgärdsförslag som har förberetts och strukturen på projektorganisationen har omformats till en organisation med fokus på styrning och kontroll av entreprenader.

Delprojektledarna från förberedelseskedet utgör nu en expertresurs och benämns som funktionsansvariga för sina områden; tillstånd, miljö och teknik.

Projekttagarnas roller och ansvar ska vara tydligt beskrivna i både beställarens och projektets organisation. Nedan redovisas rollfördelning och omfattning av ansvar i de olika nyckelrollerna.

#### **Beställarens organisation**

Oskarshamns kommun är huvudman och beställare för saneringen av Oskarshamns hamnbassäng. Beställaren anger direktiv och ramar för projektet.

#### **Styrgruppen**

Inom styrgruppen avgörs frågor om ramar och direktiv för projektets arbete. Styrgrup-

pens ordinarie ledamöter är beslutande.

#### **Beställarombudet**

Beställarombudet är adjungerat till styrgruppen och företräder beställaren inför projektledaren samt anger projektdirektiven.

#### **Projektets organisation**

Projektgruppen arbetar under beställaren och organiseras under projektledaren med resurser för information, administration, kontrollorganisation och funktionsansvariga.

#### **Projektledning**

Projektledaren granskar fortlöpande ställda krav och givna direktiv, prövar uppdragets genomförbarhet samt leder arbetet i projektet. Projektledaren ansvarar inför beställarens ombud för projektets arbete.

#### **Projektadministration**

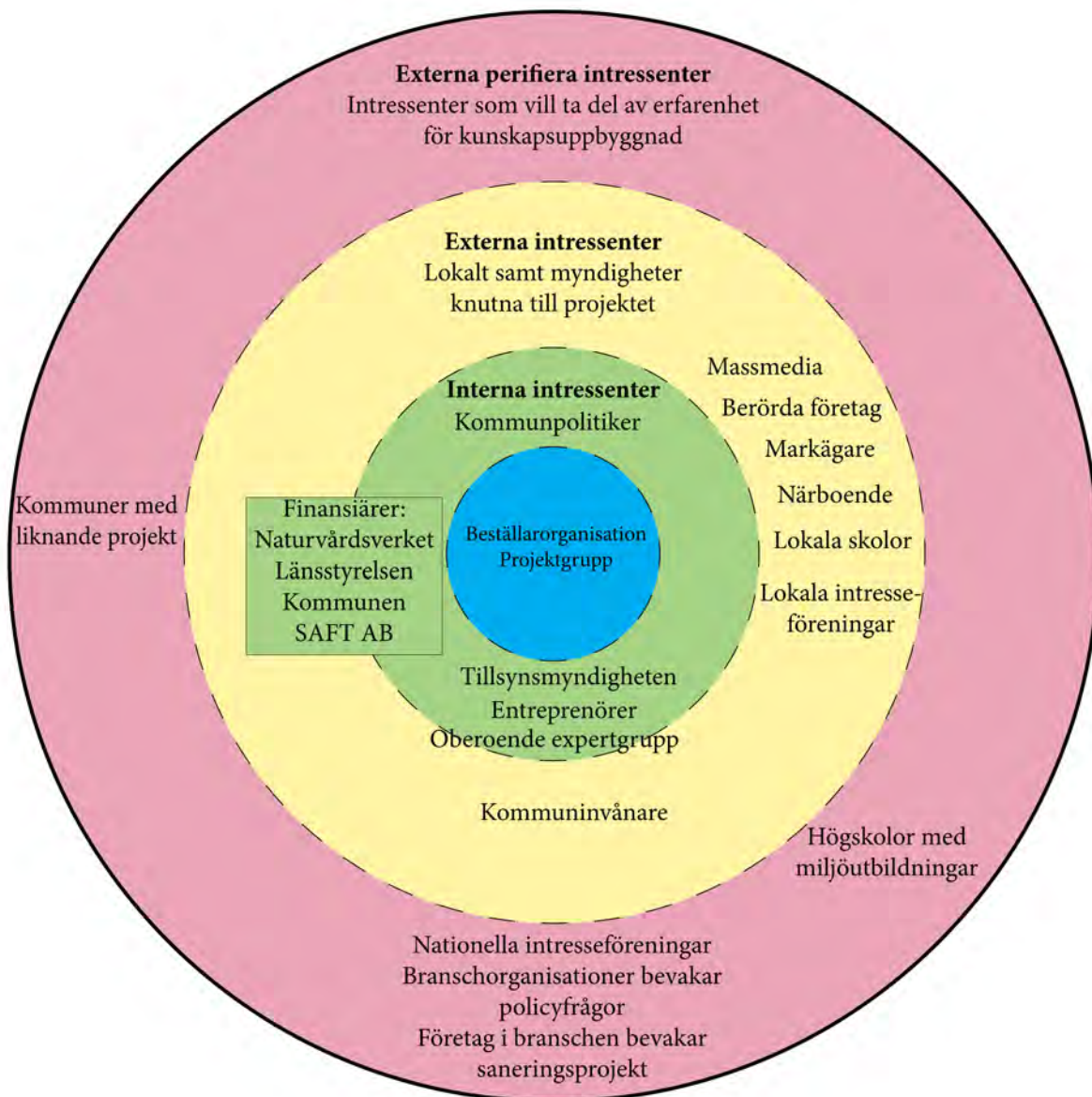
Projektadministrationen ansvarar inför projektledaren för administration och ekonomi-frågor i projektet, samt deltar i arbetet med beslutsunderlag.

#### **Funktionsansvariga**

De tidigare delprojektledarna blir i genomförandeskedet expertstöd i ledningsgruppen och funktionsansvariga för sina tidigare delprojekt.

#### **Ledningsgrupp**

Under genomförandeskedet leder projektledaren en ledningsgrupp för projektets styrning, uppföljning och utvärdering. I ledningsgruppen ingår även representanter för projektets information. Ledningsgruppen arbetar med översyn och funktion av handlingsplaner och rutiner och särskilt med projektets system för riskhantering. Ledningsgruppen bereder/utredar eventuella incidenter under genomförandet.



Figur 4.3 Intressentanalys. Empirikon Konsult AB.

### Byggledning

Byggledaren för respektive entreprenad svarar för sitt arbete inför projektledaren. Byggledaren leder och kontrollerar entreprenaden gentemot upprättade kontraktshandlingar samt leder och fördelar arbetet inom kontrollorganisationen.

### Platsorganisation

Platsorganisationen ansvarar för kontroll och administration av entreprenadarbetena. En kontrollgrupp bildas under ledning av bygg-

ledaren. I gruppen ingår förutom byggledare även arbetsmiljö- och dagkontrollanter samt kommunens personal för miljökontroll. En kompetens för entreprenadbesiktning tillförs gruppen för kontroll av utförda arbeten gentemot upprättade kontrakt. Byggledaren avrapporterar till projektledaren. Platsorganisationen arbetar aktivt med kontroll och uppföljning enligt projektets fastställda handlingsplaner och rutiner.

## Information

*Anna Kinch, Oskarshamns kommun & Ulrika Larson, Empirikon Konsult AB*

Oskarshamns hamn ligger centralt i Oskarshamns stadskärna. Många människor passerar hamnen dagligen på väg till skolan eller arbetet. Här hålls även stora evenemang som båtävlingar, musikfestivaler, fordonskvällar, hamnfestival samt pelargondagen, som alltid är välbesökta av såväl kommuninvånare som andra besökare. Området som ska saneras innehåller även vår gästhamn som under sommarmånaderna är välbesökt. Gotlandsbåten har även en av sina hemmahamnar här. Det är många människor som på ett eller annat sätt kommer att beröras av saneringen av Oskarshamns hamnbassäng.

I samband med att ett saneringsprojekt initieras väcks många frågor, funderingar samt en del oro hos människorna som blir berörda av projektet. Därför är informationsarbetet mycket viktigt.

Vanliga frågor som har uppkommit redan före starten av själva saneringen är bland andra:

- Vad kommer projektet att kosta? Är det inte bättre att lägga mer pengar på t.ex. skola, vård och omsorg?
- Varför ska ni sanera, föreningarna har funnits där så länge, är det inte bättre att låta det ligga kvar?
- Kommer giftet att sprida sig när ni börjar röra runt i det?
- Kan man bada?
- Är det farligt att få de komma i kontakt med de muddrade sedimenten?
- Vad ska ni göra med det som muddras upp?
- När ska det vara klart?
- Ska man använda sig av lokala entrepre-

nörer i projektet?

- Generar det några nya jobb i kommunen?

Frågorna är många men med en genomarbetad informationsstrategi kan man i många fall påverka projektet i en positiv riktning.

## Informationsstrategi

I samband med att projektet gick in i förberedelseskedet 2009 upprättades en informationsstrategi och en aktivitetsanpassad informationsplan för projektet. Syftet med informationsstrategin är att beskriva rutiner för hantering av information i projektet, skapa en tydlighet vad gäller vem som har ansvaret för att informera, hur informationsmaterial såsom artiklar, pressmeddelanden, foton mm ska dokumenteras. Dokumentet utgår från projektets långsiktiga och kortsiktiga mål och skapar drivkraft i projektet för att uppnå uppsatta mål. Informationsstrategin innefattar både extern och intern information. Informationsstrategin är ett styrande dokument som beslutats om i projektets styrgrupp.

Utifrån riktlinjerna i informationsstrategin har en aktivitetsanpassad informationsplan upprättats. Informationsplanen är ett dynamiskt verktyg som följer de olika skedesindelningarna och nyckelhändelser i projektet. De planerade informationsaktiviteterna förs in i projektets huvudtidplan.

## Intressentanalys

Som ett första steg i arbetet med att upprätta informationsstrategin och den aktivitetsanpassade informationsplanen tas en intressentanalys fram. Analysen tar hänsyn både till interna och externa intressenter (se figur 4.3).

## Informationsinsatser

Under projekttiden har projektet fortlöpande informerat allmänheten och särskilt berörda genom olika informationsinsatser. De olika informationskanalerna har varit.

## Nyhetsbrev

Projektets nyhetsbrev (figur 4.4) går ut till berörda intressenter och läggs upp på hemsidan när någonting värt att informera om har hänt kring projektet. Fram till och med 2015 har 14 nyhetsbrev publicerats.

## Projektets hemsida

Projektets hemsida [www.renhamn.se](http://www.renhamn.se) länkas till från bl.a. kommunens hemsida. Hemsidan uppdateras kontinuerligt med bilder, pressmeddelanden, rapporter, beslut och löpande information från det dagliga arbetet. Ansvariga för uppdateringen har Ulrika Larson från Empirikon och kommunens informationssamordnare Anna Kinch. Hemsidan har i genomsnitt har ca 500 unika besökare i månaden.

## Pressmeddelanden och annonser

Pressmeddelanden har planerats och skickats ut, bland annat då press och allmänhet bjudits in till Öppet Hus eller seminarier och vid olika viktiga skeenden i projektet. Projektet använder sig av Mynewsdesk för distribution av pressmeddelanden.

Annonser har satts in i Oskarshamns-Tidningen och Nyheterna, som är de två lokala aktörerna i Oskarshamn. Detta har skett i samband med Öppet hus, seminarier och samrådsmöten samt vid kungörelsen av ansökan hos Mark- och miljödomstolen.

I februari 2015 började projektet att använda sig av det lokala Annonssbladet för att sprida information om projektet. Annonssbladet kommer ut med 11 nummer per år och hamnar i brevlådan hos alla boende i Oskarshamn samt grannkommunerna Högsby och Möns-terås.

## Presskonferenser

Vid avgörande händelser, t.ex. vid meddelandet av Miljödomstolens dom, bjuder kommunen in till presskonferens.



### INFORMATION OM SANERINGEN AV OSKARSHAMNS HAMNBASSÄNG

Nyhetsbrev 14 - Januari 2016 - Ansvarig utgivare: Rolf Persson

#### Entreprenören Envisan förbereder sig inför muddringsstart i hamnen till hösten 2016



Deponibotten i Storsocken är nu färdig för att ta emot 500 000 kubikmeter muddermassor från hamnbassängen. I Storsjöns botten ska sedan de två samla upp slämvatten som ska rensas.

Foto: Peter Hamns-Ringstam, Empirikon Konsult AB

#### Kort om hamnsaneringsprojektet

Saneringen av Oskarshamns hamnbassäng är ett statligt finansierat efterbehandlingsprojekt. Naturårverket står för merparten av finansieringen via Länsstyrelsen i Kalmar län. Totalt har projektet en budget på 310 miljoner kronor.

Sedimenten i Oskarshamns hamnbassäng är kraftigt förorenade med bland annat metaller som bly, kadmium och koppar och organiska miljögifter som dioxiner, PCB och TBFT. Föroreningarna sprids från hamnbassängen med strömmar ut i Östersjön. Målet med saneringen är att minska spridningen av föroreningar från sedimenten i hamnbassängen till Östersjön med 90%.

#### Kort om projektet

Efter en lång förberedelsefas med tillståndprocess, utredningar, upphandling av entreprenör och bygge av deponi på Storsocken är nu projektet redo för att inleda muddringen av Oskarshamns hamnbassäng. Envisan har handlat upp som entreprenör och de påbörjar sitt arbete med att etablera arbetsplats och förbereda inför muddringen under februari 2016.

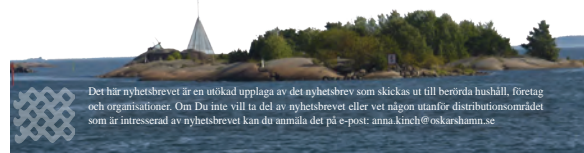
Efter sommaren beräknas mudderverket vara på plats i hamnbassängen men innan dess krävs en del förberedelser som till exempel rensning av skräp från hamns botten och etablering av avvattnings- och vattenreningsanläggning inom hamns område.

#### Nytt beställarombud

Vid årsskiftet tar Bodil Liedberg Jönsson över som kommunens beställarombud för hamnsaneringsprojektet. Rolf Persson, som har varit beställarombud för projektet, blir vid årsskiftet kammandirektör i Oskarshamn. Bodil har en gedigen erfarenhet av kommunen då hon har varit verksam som förvaltningschef för samhällsbyggnadskontoret sedan 2005. Där har hon drivit många spännande utvecklingsprojekt bland annat inre hamnen och utvecklingen av stadens centrum. Bodil är i grunden utbildad biolog och geolog och i hennes forskarbildning ingår bland annat sedimentlära. På 90-talet var hon med och ledde saneringen av Järnsjön. Länets första stora saneringsprojekt, som också var ett muddringprojekt med stort mediafokus.



Bodil Liedberg Jönsson, nytt beställarombud efter årsskiftet. Foto: Anna Kinch



Det här nyhetsbrevet är en utökad upplaga av det nyhetsbrev som skickas ut till berörda hushåll, företag och organisationer. Om Du inte vill ta del av nyhetsbrevet eller vet någon utanför distributionsområdet som är intresserad av nyhetsbrevet kan du anmäla det på e-post: [anna.kinch@oskarshamn.se](mailto:anna.kinch@oskarshamn.se)

Figur 4.4 Nyhetsbrev. Empirikon Konsult AB.

## Öppet hus och utställningar

Under projektets gång har allmänheten och media kontinuerligt blivit inbjudna av Oskarshamns kommun och hamnsaneringsprojektet till öppet hus och informationsträffar både på dagtid och kvällstid. Det har varit en god uppslutning till de olika träffarna med många intressanta frågeställningar som följd. Syftet med öppet hus och informationstillfällena har varit att ge oskarshamnarna, media och intresseorganisationer som varit intresserade av projektet möjlighet att träffa styrgruppen, projektets experter och företrädare från kommunen för att ställa frågor som de funderat över. På så sätt blir information mer individanpassad och det ger också projektet ett bra tillfälle att ta reda på hur omvärlden uppfattar projektet och vad som kan tänkas behöva informeras mer om.

Kulturhuset Utställning – Under månadsskiftet oktober – november fanns en utställning



Figur 4.5 Fotoutställning på Kulturhuset, Oskarshamn. Utställningen visar arbetet med deponin i Storskogen. Foto: Ulrika Larson, Empirikon Konsult AB.

på plats i foajén till kulturhuset. Den visade arbetet med att konstruera deponin. Här fanns både konstruktionsbilder, översiktsbilder och information om hur deponin byggdes och ska fungera in i framtiden. Intresset var stort och utställningen blev välbesökt.

Hamnens dag – är en informationsdag i maj till allmänheten då alla verksamheter som runt hamnen visar och berättar om vad just deras verksamhet gör. Här har hamnsaneringen varit delaktig under ett antal år. Vi har haft guidade turer både på vatten och på land. Visat hur provtagningsinstrument fungerar och informerat om var i processen projektet har befunnit sig och hur själva saneringen är tänkt att gå tillväga.

Framtidsdagarna - är ett antal dagar i september då Oskarshamn kommun tillsammans med andra lokal entreprenörer visar och berättar vad som är på gång i kommunen. Det är föreläsningar, aktiviteter för barnen och ett stort torg med utställare. Vi har varit del-

aktiga i utställningstorget. Här har vi kunnat möta oskarshamnarna och andra besökare för att kunna svara på frågor och berättat om projektet.

### Studiebesök

Visning av deponin för allmänheten har genomförts vid ett flertal tillfällen. Politiker, intresseorganisationer och myndigheter har också förlagt sina studiebesök hit.

### Informationsskyltar

På strategiskt placerade platser runt hamnen har kommunen låtit sätta upp informations-skyltar om saneringen.

### Sociala medier

2011 startade projektet en Facebook-sida i december 2015 hade sidan 170 följare. Ett Instagram-konto öppnades i april 2015 och hade 50 följare december 2015. Sociala me-



Figur 4.6 Informationsskyltar om hamnsaneringen kom på plats längs med promenaden i inre hamnen, oktober 2015. Foto: Ulrika Larson, Empirikon Konsult AB.

dier används för att förenkla och öka spridningen av information om projektet till dem som är intresserade. Under 2015 uppdaterades dessa sidor ca 1 gång per vecka.



Figur 4.7 [www.renhamn.se](http://www.renhamn.se)

#### QR- koder

I centrum av Oskarshamn har Attraktiva Oskarshamn anlagt en QR- kodpark där projektet är en av utställarna. Vi har även använt koden, som länkar till en mobilversion av [renhamn.se](http://renhamn.se), på olika informationsmaterial som broschyrer, skyltar och klistermärken/sigill, allt för att utöka möjligheterna att hitta information om projektet.

#### Seminarier och föreläsningar

Seminarier med representanter för branschen har anordnats vid ett flertal tillfällen. Projektet ser seminarieformen som ett bra sätt att sprida och inhämta information och idéer kring verksamheten.

Projektets deltagare är frekventa föreläsare på branschkonferenser eller för allmänheten, t.ex. på skolor eller vid särskilda events som Framtidsdagarna.



Figur 4.8 Informationskväll för allmänheten på Kulturhuset i Oskarshamn hösten 2015. Foto: Ulrika Larson, Empirikon Konsult AB.

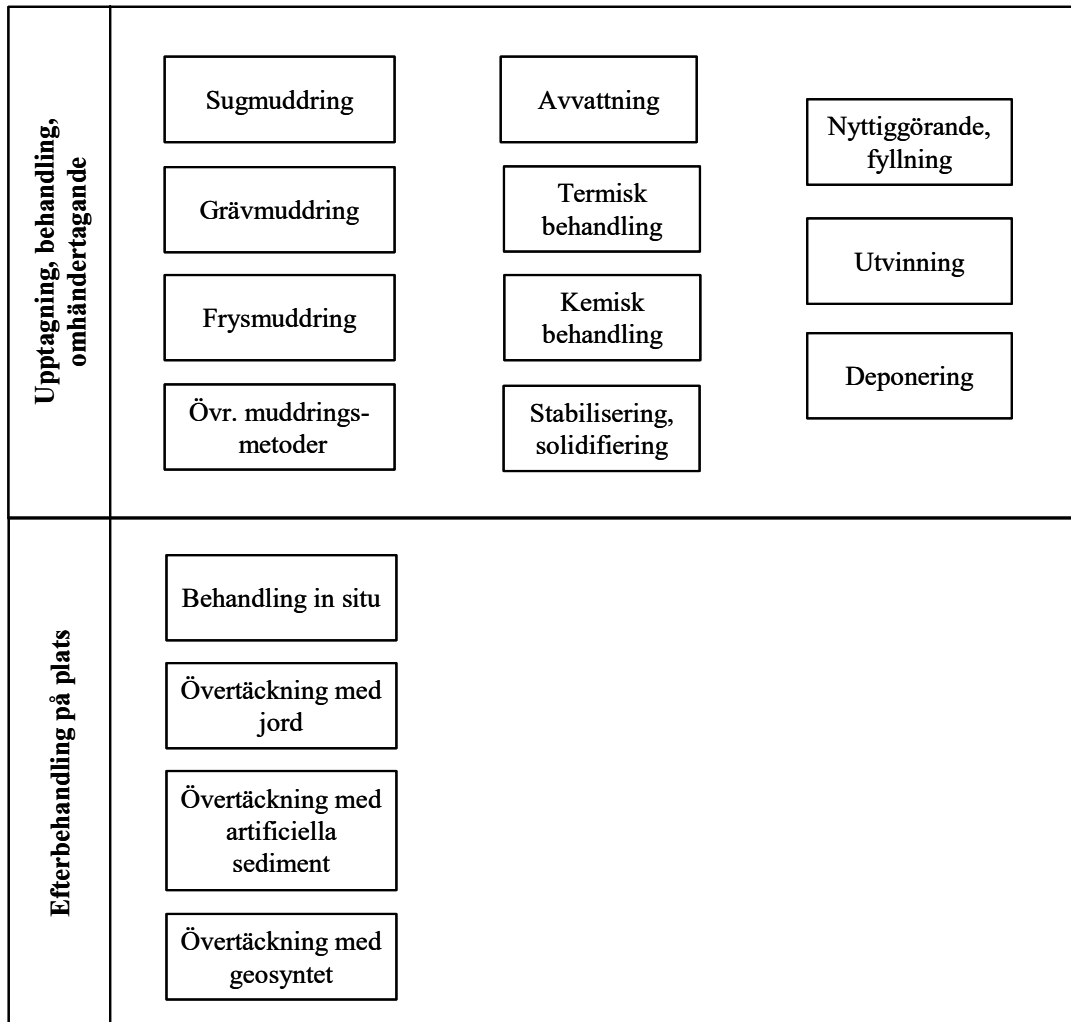
### Kontinuerlig kontakt med boende och journalister

Kommunens beställarombud från projektstart Kaj Nilsson och senare Rolf Persson samt Anna Kinch, informationssamordnare, har varit kontaktpersoner för projektet gentemot media. Dessa personer har funnits tillgängliga för att svara på medias frågor som rör projektet. Mer än 150 artiklar har skrivits om projektet från starten till och med december 2015. Det är både lokalpress, riksmidia, tv, radio och olika facktidningar som har uppmärksammat projektet. De flesta artiklar som skrivits har varit rättvisande och inte spekulativa. Detta är ett resultat av projektet transparens och på den kontinuerliga dialogen som förts mellan projektet och medierna.

Innevånarna i Oskarshamn har haft många tillfällen att möta representanter från projektet då vi alltid funnits med vid arrangemang i staden eller bara bjudit på fika en lördag i centrum för att finnas tillgängliga för frågor.

# 5. Projektering

Pär Elander, Hifab AB



Figur 5.1 Efterbehandlingens system och delprocesser. Hifab AB.

## Åtgärdsutredningen

### Huvudstudie

I huvudstudien ställdes ett system upp bestående av processteg (fig. 5.1) för möjliga efterbehandlingsåtgärder för hamnen. Varje processteg beskrevs och analyseras med avseende på kapacitet, kostnader och miljöpåverkan. Processtegen kopplades sedan samman i "kedjor", t.ex. sugmuddring + avvattning + stabilisering + nyttiggörande i hamnen. De slutliga valen av "kedjor" för kostnadsberäk-

ning inskränkte sig till fyra realistiska alternativ. Nämnas bör att utvinningsalternativet avsåg sedimentens innehåll av metaller; alternativet kunde dock avskrivas enbart efter en översiktlig kostnadsanalys.

Mängden sediment var i huvudstudien baserad på provtagning utförd 1999, fördelad i 25 delområden över hamnens botten och där varje prov analyserats mot djupet på varje 0,2 meter.

En viktig fråga var hur osäkerheten i den ekonomiska kalkylen skulle hanteras. Bedömningar av parametervärden gjordes utifrån uppföljningar av tidigare muddringsentreprenader och för varje parameter kvantifierades osäkerheten. Högsta och lägsta värdet bestämdes och en fördelning mellan dessa värden valdes. I de flesta fall användes normalfördelning, men vid t.ex. bestämning av den förorenade sedimentmängden applicerades en "sned" fördelning enligt fig. 5.2. Orsaken var att osäkerheten främst bedömdes ligga i en underskattning av sedimentmängden och att en viss övermuddring sannolikt skulle behövas.

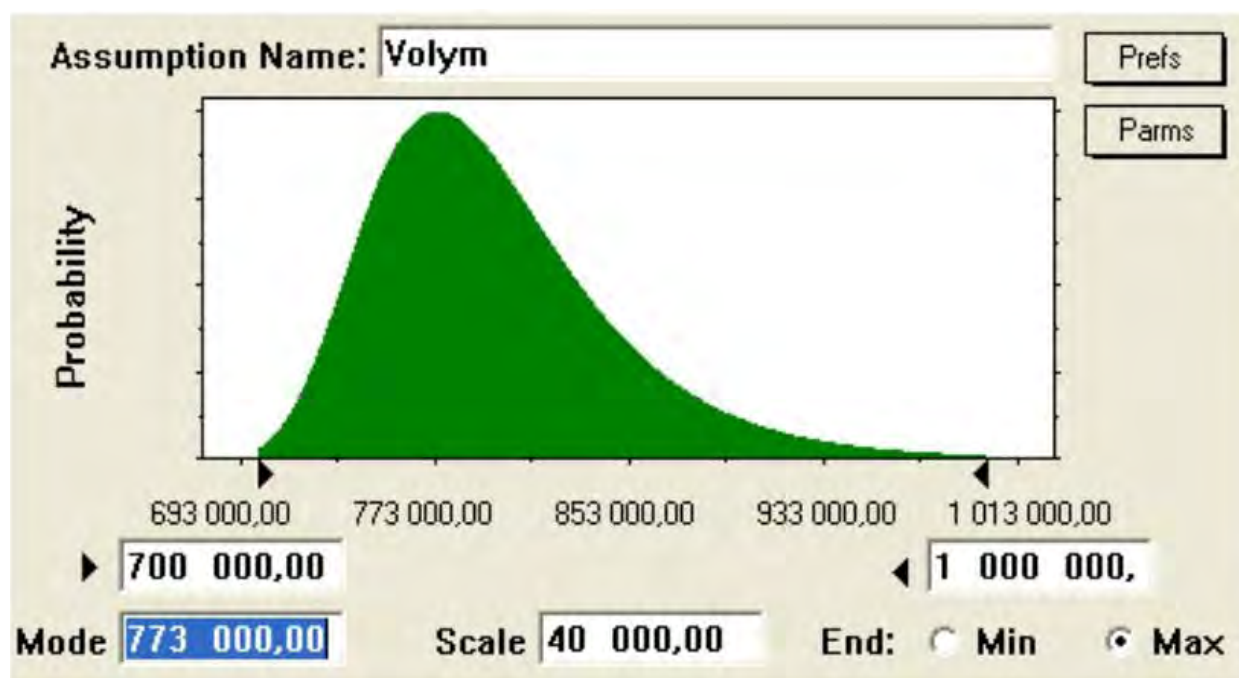
De olika parametrarnas fördelningar användes sedan i olika räkneoperationer med s.k. Monte-Carlo-simulering i dataprogrammet Crystal Ball 2000. Fördelningarna för enhetskostnaderna multiplicerades med fördelningarna för mängderna sediment i varje processteg varefter kostnaderna för varje processteg adderades. Den "mest troliga kostnaden" angavs som summan av typvärdena (högsta värdet på fördelningskurvan) från varje processteg. Dessutom redovisades kostnads-

gränserna inom ett 90 % konfidensintervall för den resulterande fördelningen, dvs. med 90 % sannolikhet skulle totalkostnaden ligga inom detta intervall. Osäkerheterna resulterade i att kostnadsintervallet beräknad c:a 10 % "uppåt" (40 Mkr) och c:a 4 % (15 Mkr) "nedåt" från de totala kostnaderna för huvudförslaget respektive andrahandsalternativet, se nedan.

## Åtgärdsförberedelser

I ett åtgärdsförberedande skede genomfördes omfattande undersökningar av förorenade sediment samt geotekniska undersökningar för att klarlägga förutsättningarna för grundläggning av den planerade hamnutbyggnaden och inom det planerade arbetsområdet. Sedimentundersökningarna omfattade:

- Kartering av vattendjup och bottenhårdhet genom ekolodning av typ Multibeam,
- Kartering av muddringshinder i hamnbassängen med sidoscannande akustiskt sonar (Side Scan Sonar),



Figur 5.2 Antagen fördelning av total sedimentmängd (ton våtvikt). Hifab AB.

- Akustisk kartering av jordlagergränser (Sub Bottom Profiling, SBP) i linjer med 10 m mellanrum (c/c).
- Sedimentprovtagning i ett rutnät med 50 m mellanrum (c/c), kartering av sedimentproppar med riktade analyser för att bestämma mäktigheten av förorenade sediment och gränsen mot ”ren” botten.

I stora delar av den inre hamnbassängen kunde den akustiska karteringen av jordlagergränser kalibreras mot sedimentprovtagningen på så sätt att en jordlagergräns som skiljde förorenade (extremt lösa) sediment från underlagrande fastare sediment kunde identifieras. Detta var dock inte möjligt där de underlagrande sedimenten bestod av mycket lös kohesionsjord med fysikaliska egenskaper snarlika de förorenade sedimenten.

Resultaten från ekolodningar, SBP och sedimentkartering användes för att upprätta terrängmodeller för sjöbotten/vattendjup och för gränsen mellan förorenade sediment och underlagrande ren jord. Den senare modellen fick sedan utgöra definition för muddringsarbetet. Vid jämförelse med en ekolodning som genomförts några år tidigare framgick att båttrafiken i hamnen uppenbart hade påverkat vattendjupen och förflyttat sediment i bassängen. Därför bestämdes att muddring skulle ske till de nivåer som definierade ren botten, oberoende av mäktigheten hos överlagrande sediment och att förnyad ekolodning skulle utföras inför starten av varje ny muddringssäsong.

Geotekniska undersökningar omfattade inom skilda delar av området:

- Spetstrycksondering (CPT)
- Hejarsondering
- JB-2/3/Totalsondering
- Sticksondering med lodning
- Vingprovning

- Kolvprovtagning
- Skruvprovtagning

För att kartlägga grundläggningsförhållandena för en hamnutbyggnad och förutsättningarna för muddring i några strandnära områden utfördes undersökningarna från en flotte.

Utöver de geotekniska undersökningarna utfördes även geofysiska undersökningar (seismik) för att klarlägga i vilken utsträckning sprickzoner korsade de områden där muddermassor kunde användas som fyllningsmaterial. Undersökningarna utfördes eftersom förekomsten av sådana sprickzoner under fyllningsområdena skulle påverka fyllningens vattenbalans och därmed lakvattenbildningen.

De geotekniska undersökningarna visade att grundläggningsförhållandena var besvärliga inom delar av det område som i huvudstudien pekats ut som den bästa platsen för utbyggnad av hamnen. Därför undersöktes ett område i yttre hamnen, Grimskallen, som i detaljplanen reserverats för hamnutbyggnad. Grundläggningsförhållandena bedömdes här vara betydligt gynnsammare, även om lokaliseringen skulle innebära behov av mer omfattande invallningar. I anslutning till Grimskallen, vid Oljehamnen, fanns även ett mindre område i behov av utbyggnad. Efter att ha värderat lokaliseringalternativen blev utbyggnaden i yttre hamnen kommunens förstahandsval. En avgörande fördel, utöver de gynnsammare grundläggningsförhållandena, var att kajutbyggnader i detta läge skulle öka hamnens kapacitet att ta emot mer djupgående fartyg. Dessutom visade de geofysiska undersökningarna att risken för påverkan på vattenbalansen från sprickzoner var betydligt mindre i detta läge. Dessa fördelar bedömdes överväga nackdelarna, som dels var att en större volym skulle behöva muddras, dels att en större volym annat fyllningsmaterial (ej muddermassor) skulle krävas för vallbyggnader samt slutligen att planerna mötte motstånd från närboende.

I syfte att klarlägga förutsättningarna för återvinning av muddermassor som utfyllning i hamnen utfördes ett stort antal undersökningar av muddermassornas egenskaper och effekter av stabilisering av dessa. Undersökningarna omfattade:

- Skjuvhållfasthet
- Deformationsegenskaper och hydraulisk konduktivitet (ödometerförsök typ CRS)
- Lakteter vid L/S 10 enligt standarden SS-EN 12457-3 samt modifierade sådana försök för lakning av organiska miljögifter

Effekterna av stabilisering undersöktes med den metodik som rekommenderas av FoU-projektet SMOCS (Sustainable Management of Contaminated Sediments). Som bindemedel provades konventionellt byggcement och slaggcement (finmald granulerad masugnsslagg) med varierande blandningsförhållanden, tillsatsmängder och härdningstid. Samtliga blandningar undersöktes med avseende på skjuvhållfasthetens utveckling med tiden. På ett urval av proverna utfördes sedan CRS-försök och lakförsök motsvarande de undersökningar som utfördes med ostabiliserade muddermassor. Försöken indikerade att en inblandning av 100 – 150 kg/m<sup>3</sup> bindemedel bestående av 70 % byggcement och 30 % slaggcement borde ge tillfredsställande resultat.

Olika alternativ övervägdes för mudringsprocessen - eventuell avvattning av muddermassor – fyllning – stabilisering. Det enklaste och mest kostnadseffektiva alternativet bedömdes vara grävuddring med sluten skopa och transport av muddermassor med pråm till invallningen för fyllning utan föregående behandling av muddermassorna samt efterföljande inblandning av bindemedel. Detta koncept provades i ett pilotförsök där förorenade sediment grävdes upp och lades i en vattenfylld bassäng där de fick sedimentera och konsolidera under viss tid. Därefter

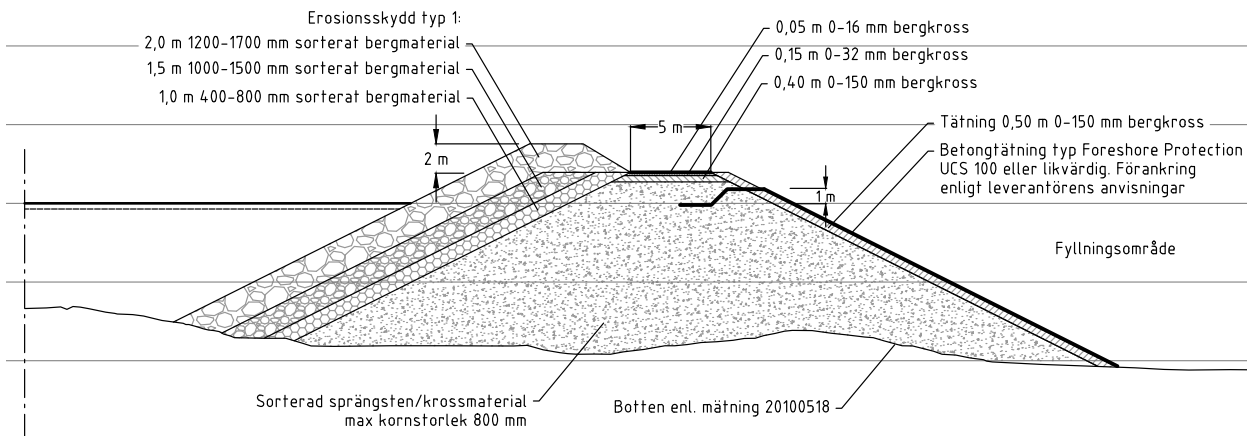
blandades bindemedel i med ett konventionellt blandningsverktyg för masstabilisering monterad på grävmaskin. Stabiliseringen utfördes i fyra delar, med varierande inblandningsmängder (100 respektive 150 kg/m<sup>3</sup>) samt med varierande belastningsförhållanden under härdningstiden. Bestämningar av hållfasthet utfördes som vingborrningsprov vid flera tidpunkter efter inblandning. Stora variationer mellan olika punkter och nivåer i fyllningen, oberoende av härdningstid, indikerade att inblandningen av bindemedel orsakat betydande heterogenitet. Det blev därmed svårt att utvärdera försöken.

Parallellt utfördes även undersökningar av möjligheterna att minska vatteninnehållet och förbättra muddermassornas egenskaper med olika avvattningstekniker omfattande:

- Sedimentering
- Centrifugering
- Vakuumfiltrering
- Tryckfiltrering
- Frystorkning

Inom ramen för denna utredning utfördes även fällningsförsök på returvatten för att utreda behovet av vattenrening och lämplig teknik för detta.

När hamnen preciserat sitt behov av utbyggnader och mängden massor kvantifierats stod det klart att behovet av återvunna muddermassor som fyllningsmaterial i hamnen var mindre än den mängd som skulle muddras. Överskottet beräknades till närmare 100 000 m<sup>3</sup> sediment (volym in situ). En utredning av möjliga alternativ för dessa överskottsmassor inleddes. Fördelaktiga indikativa prisuppgifter erhöles från Noah AS i Norge, som bedömde att man skulle kunna ta emot massorna som icke-farligt avfall och återvinna dem som fyllningsmassor vid återställning av kalkbrottet på Langøya i Oslofjorden. Massorna kunde transporteras



Figur 5.3 Projekterad utformning av invallning. Hifab AB.

dit med pråm eller båt direkt från hamnen. Något år senare ändrades denna bedömning efter det att man under året haft problem med vattenhanteringen i samband med mottagning av massor med stort vatteninnehåll och samtidig stor nederbörd. Det enda ekonomiskt realistiska alternativ som då återstod för projektet var att iordningställa en separat deponi för muddermassor på kommunens avfallsanläggning Storskogen, som innehade ett tillstånd som möjliggjorde detta.

Slutligen genomfördes besiktning av kajer och riskinventering med avseende på befintliga konstruktioner i hamnen vid genomförande av efterbehandlingsåtgärder. Under vatten utfördes besiktningen med hjälp av dykare. Befintliga konstruktioner dokumenterades och mäktigheten av lösa sediment invid och om möjligt under kajdäck kontrollerades med sticksondering. Med ledning av riskinventeringen formulerades särskilda krav på muddring invid kaj för att undvika skador.

## Föreslaget alternativ

### Allmänt

Tillståndsansökan omfattade följande åtgärder kopplade till saneringen av hamnbassängen:

- Anläggning av vallar för avgränsning av utfyllnadsområden inom hamnbassängen.
- Sprängning av bergsklackar för nyttiggörande av sprängsten till uppbyggnad av vallar enligt ovan.
- Muddring av förorenade sediment.
- Avvattning, vid behov stabilisering, samt fyllning av muddermassor bakom de anlagda vallarna.
- Täckning av utfyllda muddermassor.
- Vid behov övertäckning av förorenade sediment inom begränsade delområden.
- Vid behov förstärkning av befintliga konstruktioner som kan påverkas av arbetet.

Tillståndsansökan och sedermera tillståndet omfattade muddring i hela hamnen även om beslutet efter riskvärdering blev att endast den inre hamnbassängen skulle saneras.

I ett sent skede, då tillstånd till åtgärderna erhållits och detaljprojekteringen för uppbyggnad av invallningar och muddring var slutförd och kunde upphandlas, beslutade kommunen att inte ta i anspråk den del av tillståndet som omfattade återvinning av muddermassorna som fyllning för utbyggnad av hamnområdet

(Grimskallen). Istället utökades ytan för deponering vid kommunens avfallsanläggning. Eftersom detta förfarande ställde andra krav på behandlingen av muddermassorna ledde beslutet till att även denna del av åtgärderna fick omprojekteras.

### Utformning av invallningar för utfyllning med muddermassor

De funktionskrav som ställdes på invallningarna med hänsyn till skyddet för miljön är dels att de skall fungera som partikelfilter, dvs. förorenade partiklar från utfyllda muddermassor inte skulle kunna transporteras ut, dels att de skulle vara långsiktigt stabila.

I ansökan angavs att invallningar för fyllning med muddermassor skulle utföras som sprängstensvallar med invändiga graderade partikelfilter och utvändiga erosionsskydd. Konstruktionen modifierades under den fortsatta detaljprojekteringen som bedrevs parallellt med tillståndprocessen på så sätt att det invändiga partikelfiltret byttes mot en tät betongmadrass på den tätade invändiga slänten. Skälet var främst att det senare utförandet är enklare att utföra och kvalitetssäkra.

Vidare redovisades flera möjligheter att utforma invallningen så att kajer skulle kunna anläggas utan att invallningens framtida bestånd skulle bli beroende av underhåll av dessa kajer. Den konstruktion som slutligen valdes innebär att en del av sprängstensfyllningen skulle utföras med sorterat, pålningsbart material (krossmaterial 0-200 mm) så att kajer skulle kunna anläggas som konventionella påldäck. Invallningens funktion skulle på detta sätt vara helt oberoende av kajernas bestånd.

Tre olika typer av erosionsskydd togs fram för utvändigt skydd av invallningen eftersom behovet av skydd varierade med vallens läge och utsatthet för vågkrafter.

Invallningen lokaliserades till ett område med fast jord (morän). De detaljerade geotekniska

### Grävuddring

Grävuddring innebär att sedimenten mekaniskt lyfts upp från botten med en skopa, vanligtvis genom traditionell grävning från land eller via flytande arbetsplattformar, pråm eller skopmudderverk.

Fördelen med grävuddring är att den ursprungliga vattenhalten i sedimenten bibehålls och att det sker en betydligt mindre inblandning av vatten i sedimenten jämfört med suguddring. Dessutom kan hinder i form av stockar eller sten grävas bort direkt. Sannolikheten för grumling och påföljande förorenings-spridning är dock stor, eftersom själva muddringsverktyget behöver lyftas och sänkas över vattenytan. För att minska risken för grumling finns slutna skopor, s.k. miljöskopa, som består av två eller flera delar som kan öppnas och slutas med vajrar eller på elektrisk och hydraulisk väg. Skopan sänks ner i vattnet i öppet läge, läggs på botten och sluts när sedimenten skrapas in i skopan. Skopan lyfts sedan slutet. Metoden innebär en viss utspädning av sedimenten eftersom överskottsvatten inte kan rinna av från skopan.



Figur 5.4 Exempel på slutet s.k. miljöskopa avsedd för muddring av förorenade sediment. Foto: Trafikverket.

Metoden genererar dock mindre vattenhaltiga muddermassor och leder därmed till en totalt sett lägre muddringskostnad jämfört med andra metoder. Systemets kapacitet är c:a 200 m<sup>3</sup> sediment per timme. Det finns andra typer av grävuddringstekniker med betydligt högre kapaciteter och lägre kostnader, men spillet från dessa kan uppgå till flera procent av det muddrade volymen och bedöms därför inte aktuella att använda i dessa sammanhang.

undersökningarna visade att det fanns några partier med lera. Det beslutades att förekommande lera skulle muddras och återvinnas som fyllningsmaterial för utbyggnaden av Oljehamnen. Fyllning med förorenade muddermassor skulle därmed ha koncentrerats enbart till Grimskallen.

### **Muddring av förorenade bottensediment**

Beslutet att begränsa saneringen till den inre hamnbassängen innebar att mängden förorenade sediment som omfattas av muddring beräkningsmässigt begränsades till c:a 400 000 m<sup>3</sup>. Därutöver bedömdes det tillkomma övermuddring om c:a 10 cm över hela ytan, eftersom det är svårt att positionera muddringshuvudet med större noggrannhet än så. Den beslutade eftermuddringen bedöms även den innebära avverkning av ytterligare c:a 10 cm. Totalt innebär detta att mängden muddringsmassor bedömdes komma att uppgå till c:a 500 000 m<sup>3</sup>.

Vilka krav som skulle ställas på mudderverk och vilka försiktighetsåtgärder som skulle föreskrivas för genomförande av muddring var en annan fråga av stort intresse för remissmyndigheterna. Något gemensamt BREF-dokument för muddring att utgå från har inte tagits fram inom EU. På uppdrag av Naturvårdsverket har Marine Monitoring däremot sammanställt en underlagsrapport om miljöeffekter vid muddring och dumpning (NV 5999) som baseras på en genomgång av ett stort antal litteraturreferenser. I rapporten anges att det totala spillet vid muddring kan variera mellan 0 % och 5 % och vanligtvis är större vid användning av hydraulisk muddring (sugmuddring) än vid grävuddring. Slutsatsen av denna genomgång är således att bästa möjliga teknik utgående från ambitionen att begränsa spill är grävuddring. Det finns dock ett stort antal varianter av losstagningsverktyg för hydraulisk muddring, liksom av skopor för grävuddring, och genomgången bedöms inte som representativ för de muddringsredskap

som särskilt utformats för muddring av lösa, förorenade sediment.

I miljökonsekvensbeskrivningen, tillsammans med den inlämnade kompletteringen, har redogörelsen för vad som kan anses vara bästa möjliga teknik i stället utgått från jämförande studier av återsedimenterat spill ("generated residuals") efter muddring av förorenade sediment med utrustning anpassad för detta (Patmont och Palermo 2007). Studien har omfattat elva objekt i USA för vilka tillräckliga uppföljningar ansetts föreligga för upprättande av en massbalans.

De amerikanska studierna visade att det återsedimenterade spillet varierade från 2 % upp till 9 % av den muddrade mängden i den sista muddringspallen (dvs. en delmängd av den totalt muddrade mängden). Av det samlade dataunderlaget (totalt elva objekt jämfördes) drog författarna slutsatsen att det finns ett samband densiteten hos sedimenten och mängden spill. Med ökande densitet minskade mängden spill. Man drog också slutsatsen att spillet var större i de fall muddringen stördes av block och andra föremål på botten. Man kunde däremot inte finna att det förelåg någon skillnad mellan de använda metoderna för muddring (Patmont and Palermo 2007).

I Sverige har motsvarande uppföljning av återsedimentering hittills genomförts endast vid muddringen av Järnsjön i Emån 1993-1994. Vid denna muddring användes ett sugmudder-verk med ett särskilt anpassat muddringshuvud kombinerat med hydraulisk transport av muddermassor i slutna ledningar till land. Mudderverkets framdrift styrdes med hjälp av vinschar och vajrar förankrade till land. På detta sätt undveks transporter med pråmar och bogserbåtar, som ökar risken för propellererosion och grumling.

Saneringen i Järnsjön avsåg PCB-föroreningar och återkontamineringen uppmättes som mängden PCB i den återsedimenterade gel som kunde provtas efter avslutad muddring. Återkontamineringen uppmättes till 0,7 % av

muddrad mängd PCB. Uppföljningen i Järnsjön visar att grumling och återsedimentering kan hållas på en låg nivå med användning av rätt anpassad utrustning.

Med hänsyn enbart till ambitionen att begränsa grumling bedömdes denna teknik som ”bästa möjliga”. En förutsättning för denna bedömning är att de sediment som muddras är lösa och att förekomsten av hinder är begränsad. Så var fallet i Järnsjön. Förhållandena i Oskarshamn är delvis liknande såtillvida att huvuddelen av de förorenade sedimenten är mycket lösa, men skiljer sig också då att det finns ett större antal hinder på hamnbassängens botten.

En nackdel med hydraulisk muddring är att inblandningen av vatten blir stor vilket ställer högre krav på avvattningskapacitet och/eller stabilisering av muddermassorna. Återföringen av returvattnet innebär även en viss, om än jämförelsevis liten, risk för återkontaminering genom utsläpp av returvattnet.

Tekniken hade kunnat användas i Oskarshamns hamnbassäng, men användning av vajrar och pumpledningar bedömdes som en försvårande faktor med hänsyn till fartygstrafiken. Bland annat måste kustbevakningen kunna lämna hamnen snabbt i händelse av utryckning.

Det kan tilläggas att även frysmuddring sannolikt är väl anpassad för att begränsa grumling. Tekniken har hittills endast använts för muddringar med i jämförelse liten omfattning där kapacitetskraven varit små. Havs- och vattenmyndigheten förordade under tillståndsprovningen frysmuddring åtminstone för avverkning av de mest förorenade sedimenten i Månskensviken men kommunen bedömde det som orealistiskt att föreskriva denna teknik med hänsyn till den kapacitetsutbyggnad som skulle behövas (bl.a. med ett åtföljande stort behov av eleffekt).

Spridning av grumling kan även begränsas på andra sätt än genom val av muddringstek-

nik. Vanligt förekommande är att avgränsa ett muddringsområde med s.k. siltgardiner, en heltäckande skärm av geotextil upphängd i flytkroppar och förankrad i botten. En annan teknik som ibland används är avskärmning med luftbubbelridåer. Genom successiv avgränsning och flyttning av skärmar efterhand som muddringen fortskrider kan denna typ av skyddsåtgärder relativt enkelt samordnas med fartygstrafiken. Användningen av skärmar innebär inte att grumlingen vid muddring blir mindre även om spridningen från muddringsområdet begränsas. I stället återsedimenterar grumlande partiklar inom det avgränsade muddringsområdet. Denna nackdel bedömdes inte som avgörande eftersom det framstod som uppenbart att de ständiga sedimentrörelser som orsakas av båttrafik i hamnen i vilket fall skulle medföra återkontaminering av redan muddrade ytor, oavsett vilken teknik och vilka försiktighetsåtgärder som föreskrevs för muddringsarbetet. En särskild undersökning med hjälp av dykare visade att botten i den inre hamnbassängen täckts av ett mycket lättflyktigt ytlager, ”gel”, av varierande tjocklek (ca 0,5-1 cm). Baserat på denna undersökning och på internationella erfarenheter av återkontaminering vid muddring av förorenade sediment i hamnmiljöer stod det klart att projektets åtgärdsåtgärder vidtogs. Tänkbara åtgärder skulle vara en efterföljande täckning med tyngre material, en vanligt förekommande åtgärd i t.ex. USA, alternativt en eftermuddring av typen slamsugning. P.g.a. den kraftiga bottenerosion i delar av hamnbassängen, som framför allt Gotlandstrafiken svarar för, valdes alternativet eftermuddring.

Projektets sammantagna bedömning, som även fastställdes genom mark- och miljödomstolens samt mark- och miljööverdomstolens beslut, var att det är bättre att använda funktionskrav för att styra entreprenadutförandet än att använda detaljerade krav på vilken utrustning som ska användas. Ett grundläggande krav var att tekniken skulle vara an-

passad till muddring av förorenade sediment. I praktiken innebar detta att entreprenören skulle kunna välja mellan grävuddring med sluten skopa, suguddring med avskärmat muddringsverktyg eller frysmuddring. Funktionskraven på muddring utgörs av de krav som ställs på att begränsa grumlingen (spridningsbegränsning) och kravet på eftermuddring efter avslutad produktionsmuddring (återkontamineringskravet).

### **Behandling och återvinning av muddermassor**

Oavsett om muddringen utförs som suguddring eller grävuddring behöver massorna avvattnas. Redan de ostörda massorna in situ består till c:a 70 % av vatten och saknar skjuvhållfasthet. Vid suguddring tillförs stora vattenmängder, men även grävuddring innebär tillförsel av ytterligare vatten.

Flera avvattningsmetoder studerades inom ramen för projekteringen. Den enklaste lösningen för den planerade återvinningen av muddermassor är direkt fyllning inom det invallade området där avvattning kan ske genom sedimentering och efterföljande konsolidering för massornas egentyngd. Parallellt med fyllning pumpas fritt vatten då bort och omhändertas i en vattenreningsanläggning innan det återförs till hamnbassängen. Fördelen med denna metod är enkelheten, som medför att kostnaderna för avvattning blir förhållandevis låga. Nackdelen är att en passiv avvattning av denna typ inte blir särskilt effektiv även om avvattningsegenskaperna kan förbättras genom tillsättning av flockningsmedel. Behovet av efterföljande stabilisering blir därmed stort.

För stabilisering av muddermassorna utredes bindemedel av byggcement och slaggcement med varierande blandningsförhållanden och tillsatsmängd. Även inblandning av askor i dessa bindemedel provades. Stabilisering visades kunna ge tillräcklig hållfasthet och deformationsmodul med rimliga tillsats-

mängder redan vid den torrsubstanshalt som föreligger in situ och som skulle kunna förväntas efter fyllning med sedimentering och konsolidering utan aktiv avvattning. Tillskott av askor till bindemedlet tycktes däremot inte göra någon skillnad. Det pilotförsök som genomfördes bekräftade att inblandning av bindemedel efter fyllning skulle ha förutsättningar att fungera med hänsyn till hållfasthetstillväxten. Försöken var dock svåra att tolka eftersom stora variationer uppmättes, sannolikt som en följd av att inblandningen inte blivit homogen. Som en följd av detta påbörjades en utredning av möjliga inblandningsmetoder som skulle kunna ge bättre homogenitet. Verksblandning före fyllning bedömdes som en möjlighet, men skulle samtidigt medföra stabilisering av massor med högre vattenkvot eftersom ingen förkonsolidering skulle ske före inblandning. Merförbrukningen av bindemedel detta skulle leda till bedömdes bli avsevärd, eftersom även grävuddring medför inspädning av en betydande mängd vatten. Utredningen blev aldrig slutförd p.g.a. den sedermera ändrade inriktningen avseende återvinning av muddermassor.

Aktiv avvattning av muddermassorna var ett annat alternativ som övervägdes. Minst två av de prövade metoderna (filterpressar och frysavvattning) bedömdes fungera väl och resultera i muddermassor med hög torrsubstanshalt, hög skjuvhållfasthet och därmed med mindre behov av stabilisering, men till en hög kostnad. Med hänsyn till kostnaderna avfördes de aktiva avvattningsalternativen för massor vilka skulle användas som fyllningsmaterial i hamnen.

Undersökningarna visade även att stabiliseringen inte enbart hade positiva effekter vad gäller utlakning av föroreningar. Mobiliteten hos flera metaller minskade i lakttesterna som en följd av stabiliseringen, dock från redan låga nivåer, men för andra metaller ökade i stället mobiliteten. Förändringarna tolkades som en effekt av den kraftiga pH-ökning som stabiliseringen medför. En annan viktig ef-

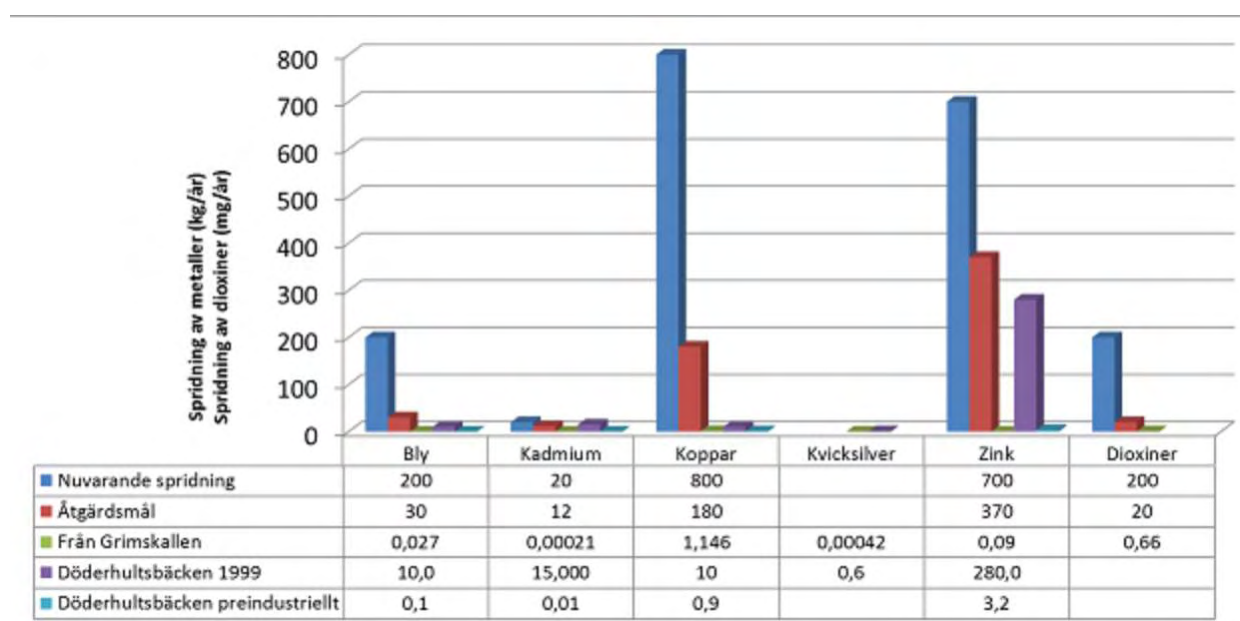
fekt som kunde påvisas var att utlakningen av dioxiner var lägre från stabiliserade material. Detta bedömdes främst vara en följd av att mindre partiklar och kolloiders mobilitet minskade genom inbindning till större aggregat, varför partikelavskiljningen genom centrifugering efter lakning blev effektivare.

Analysen på porvatten från grundvattenrör i den stabiliserade provtagningen från pilotförsöket visade delvis andra resultat. Flera metaller som fastlagts enligt lakförsöken i laboratorium fastlades inte på samma sätt i pilotförsöket. I stället uppmättes halter i nivå med (As) och i några fall över halter uppmätta i lakförsök med obehandlade sediment. Däremot bekräftades att stabiliseringen medförde ökad utlakning av vissa andra metaller (Ni, Mo), som uppmättes i halter i nivå med halter i lakförsök. Effekterna kan tolkas som ett resultat av den inhomogena inblandningen, som medfört att det sannolikt funnits partier med mer eller mindre ”ostabiliserade” sediment längs rörets intagsfilter, medan andra delar varit stabiliserade. Ett viktigt resultat var dock att fastläggningen av dioxiner kunde bekräftas. Oavsett den inhomogena

inblandningen tycks partiklarna kvarhållits i fyllningen och endast i liten utsträckning medföljt vatten vid omsättning och provtagning av porvatten.

Stabiliseringen bedömdes med ledning av de genomförda försöken inte minska muddermassornas hydrauliska konduktivitet. Den från CRS-försök utvärderade permeabiliteten var tillräckligt hög för att utlakningen med genomströmmande vatten skulle dominera över ytutlakning (diffusion). Hydrauliska tester på ytan med pilotförsök bekräftade resultaten men visade också att etablering av överlast skulle behövas om inte permeabiliteten skulle öka ytterligare.

Den planerade utformningen av hamnutbyggnaden innebar att muddermassorna skulle förses med en överbyggnad om totalt 2 m förstärkningslager, bärlager och slitlager. En avsevärd överlast skulle därmed ha etablerats efterhand som fyllningen stabiliserades. Fyllning och överbyggnad planerades så att muddermassorna efter konsolidering skulle ligga något under nivån för medelvattenståndet i Oskarshamn.



Figur 5.5 Beräknad spridning från Grimskallen i förhållande till spridning från sediment i hamnbassängen, före och efter sanering, samt tillskotten från Döderhultsbäcken.

För att klarlägga risken för läckage av föroreningar från den planerade fyllningen upprättades en hydrogeologisk modell för datorsimuleringar och lakvattenbildningen beräknades för ett antal olika fall där parametrar varierades, t.ex. den hydrauliska konduktiviteten hos fyllningsmassorna och underlagande jord och berg. För beräkning av föroreningsläckaget användes sedan den högsta uppmätta halten av respektive förorening från de genomförda försöken, oberoende av om respektive analys avsåg stabiliserade eller obehandlade massor. Såväl resultat från lakförsök som från porvattenprovtagningar in situ och porvattenprovtagningar från pilotförsök beaktades.

Sammantaget bedömdes lakvattenbildningen i fyllningen mest sannolikt komma att hamna i intervallet 3-7 liter per kvadratmeter och år. Den beräknade föroreningsspridningen från fyllningen blev mycket liten såväl i jämförelse med pågående spridning som med kvarvarande spridning från sediment i hamnbassängen (åtgärdsområdet), men även inräknat tillförseln från Döderhultsbäcken till hamnbassängen.

Återvinning av muddermassor som fyllningsmaterial ifrågasattes starkt av Naturvårdsverket i samband med tillståndsprövningen. Efter det att tillstånd erhållits i mark- och miljödomstolen överklagade de domen till mark- och miljööverdomstolen. Naturvårdsverket menade bland annat att stabiliseringens fortbestånd i ett långt tidsperspektiv var otillräckligt undersökt och att man kunde riskera sprickbildningar med ökad lakvattenbildning som följd. De ansåg också att de utförda lakförsöken vid tillfället för tillståndsprövningen var otillräckliga för att prediktera lakvattenhalter.

Som en konsekvens av Naturvårdsverkets inställning föreslog kommunen att man skulle förse fyllningen med ett kompletterande tätskikt med funktionskrav som innebar att lakvattenbildningen långsiktigt skulle begränsas på samma sätt som för deponier med farligt

avfall. Vidare föreslog kommunen att man skulle utreda möjligheterna att använda muddermassorna som fyllningsmaterial utan stabilisering med bindemedel, för att om möjligt undvika den risk för sprickbildningar som Naturvårdsverket påtalade. Naturvårdsverket ansåg dock att återvinningen trots dessa åtaganden var förenad med så stor osäkerhet att tillstånd inte borde medges.

Efter huvudförhandling i mark- och miljööverdomstolen fick kommunen tillstånd till såväl muddring som återvinning av muddermassorna som fyllningsmassor i Grimskallen. Tillståndet för återvinning förenades med två utredningsvillkor. Kommunen skulle utreda dels lämplig stabiliseringsmetod, dels lämpligt utförande av tätskiktet. Utredningarna skulle utföras i samråd med tillsynsmyndigheten och Naturvårdsverket.

Utredningsarbetet påbörjades och ett antal ytterligare undersökningar initierades, främst kompletterande lakningar där alternativa stabiliserings- och behandlingsmetoder provades. Alla planerade undersökningar hann inte genomföras innan kommunen fattade beslutet att inte bygga ut Grimskallen. Genomförda undersökningar och utredningar kommer att redovisas i en separat rapport.

### **Behandling och deponering av muddermassor**

Utbyggnaden av Grimskallen skulle ha inneburit ett behov av c:a 400 000 m<sup>3</sup> muddermassor. Efter sedimentkarteringen och beslutet om muddringens omfattning bedömdes den totala volymen muddermassor till c:a 500 000 m<sup>3</sup> (inklusive övermuddring och eftermuddring). Det innebar ett behov av deponering av c:a 100 000 m<sup>3</sup>. Även dessa överskottsmassor skulle behöva avvattnas och/eller stabiliseras för att skjuvhållfastheten skulle bli tillräcklig för att massorna skulle kunna läggas upp i en deponi med tillräcklig höjd.

Behovet av stabilisering av muddermassorna,

oavsett om de skulle återvinnas eller deponeras, talade för stabilisering med bindemedel av cement och slaggcement i ett blandningsverk innan massorna fylldes i Grimskallen, respektive fördes till deponin. Stabilisering direkt efter muddring, före utfyllning, bedömdes innebära att den avvattnings som erhålls vid konsolideringen efter utfyllning inte kan utnyttjas. Detta skulle medföra ett ökat behov av bindemedel för stabilisering eftersom muddring, oavsett metod, innebär att ytterligare vatten tillsätts muddermassorna och medföljer vid stabiliseringen. En tillkommande nackdel för de massor som skulle deponeras är att massorna vid deponering skulle vara mer eller mindre flytande och att det krävs en relativt lång härdningstid innan tillräcklig skjuvhållfasthet uppnått. Under denna tid skulle massorna inte kunna grävas om och flyttas. Försök med omgrävning un-

der härdningstiden utfördes inom ramen för pilotförsöket och visade att hållfasthetstillväxten då mer eller mindre avstannade helt. Logistiken vid deponering bedömdes därigenom bli svår, eftersom muddermassorna inte kunde stackas på höjden vid utläggningstillfället. Eventuellt skulle stödfyllningar (infallningar) behöva byggas upp.

Ett annat alternativ som övervägdes var aktiv avvattnings av muddermassor, antingen som mekanisk avvattnings i centrifuger eller pressar eller som frystorkning. Undersökningarna visade att avvattnings i kammarfilterpressar och frystorkning skulle ge tillräckligt bra resultat för att muddermassorna skulle kunna läggas upp i en deponi. Fördelarna med detta alternativ är dels att tillräcklig skjuvhållfasthet uppnås direkt i samband med avvattnings och behovet av liggtid bortfaller, dels att vatteninnehållet kunde reduceras vilket innebär att volymen som deponeras skulle kunna minskas. Nackdelarna är för den mekaniska avvattningsmetoden att kostnaderna är relativt höga och för frystorkning att det krävs en hög installerad effekt för att uppnå tillräcklig kapacitet, vilket även det skulle medföra höga kostnader. För den senare metoden saknas även erfarenheter av tillämpning i stor skala.

Efter en sammanvägd bedömning fattades beslut om att använda mekanisk avvattnings i filterpressar för de muddermassor som skulle deponeras men inte för de muddermassor som skulle återvinnas som fyllningsmassor. Skälen för att inte utnyttja den mekaniska avvattnings för de muddermassor som skulle deponeras var dels att minska behovet av en kostsam kapacitetsuppbyggnad, dels en komplicerad logistik jämfört med alternativet direkt fyllning av muddermassor i Grimskallen och efterföljande stabilisering.

Den behandling av muddermassor som projekterades innebär först en siktning av muddermassorna för bortsortering av grovmaterial därefter föravvattnings genom sedimentering/förtjockning och därefter slutavvattnings i

Tabell 5.1 Maximala halter i returvatten efter flockning och sedimentering.

Ämne	Halt i returvatten (µg/l)
Cu	100
Pb	100
Zn	300
As	100
Cd	0,5
Hg	0,2
Fe	10 000
Ni	10
Dioxiner	0,0002
PCB	0,4
TBT	0,07

kammarfilterpressar. Avvattningsförsöken visade att släckt kalk borde tillsättas muddermassorna för bästa resultat vid avvattning i kammarfilterpressarna. Lämplig tillsats bestämdes till 25-45 kg/ton TS.

När kommunen sedan beslutade att inte bygga ut Grimskallen bestämdes att samma avvattningsteknik skulle tillämpas för samtliga muddermassor, vilket innebar att kapaciteten skulle behöva ökas. Samtidigt ökade betydelsen av en god avvattning som reducerar volymen hos de muddrade massorna för att dessa skulle inrymmas inom den tillgängliga ytan.

En deponi för muddermassorna kunde förläggas vid kommunens avfallsanläggning Storskogen som hade tillstånd att ta emot 200 000 ton förorenade massor per år. Denna del av tillståndet hade yrkats vid den senaste tillståndsprövningen för att ha möjlighet att ta emot massor från hamnsaneringen. I ett första skede projekterades en mindre yta för de massor som inte skulle kunna återvinnas för uppbyggnad av Grimskallen. Utbyggnaden av denna hann påbörjas innan inriktningen ändrades och en ytterligare utbyggnad projekterades för att inrymma alla muddermassor. Deponin projekterades och anlades som en konventionell deponi för farligt avfall med en konstgjord geologisk barriär av bentonitblandat stenmjöl, bottentätning av 1,5 mm HDPE och dräneringslager bestående underst av stenmjöl (samtidigt skydd för geomembranet) och däröver av makadam.

### Hantering av returvatten och lakvatten

Oberoende av muddringsteknik och metod för omhändertagande av muddermassor uppkommer returvatten, som behöver behandlas innan det återförs till hamnbassängen. Med sugmuddring blir volymen returvatten större, men även grävuddring innebär ett tillskott av vatten som måste återföras. Vid fyllning av muddermassor i Grimskallen skulle även vattnet inom invallningen undanträngas och behöva behandlas som förorenat.

För de massor som skulle deponeras krävdes en föregående avvattning, som innebär att även delar av inneslutet porvatten skulle avgå. Kvaliteten hos returvattnet bedömdes kunna variera beroende på vilka områden i hamnen som muddrades; om det var vatten från aktiv avvattning av muddermassor eller om det var vatten från förträngning inom in-

Tabell 5.2 Gränsvärden för avledning av lakvatten från deponin till Ernemars avloppsreningsverk.

Parameter	Gränsvärde
Flöde	2 l/s
pH	6,5 - 8,5
TOC	100 mg/l
As	70 µg/l
Cd	5 µg/l
Cr	50 µg/l
Cu	200 µg/l
Hg	0,5 µg/l
Ni	50 µg/l
Pb	50 µg/l
Zn	200 µg/l
Dioxiner (WHO-TEQ)	0,2 ng/l
PCB7	0,4 µg/l
TBT	0,4 µg/l
Suspenderade ämnen	25 mg/l
Turbiditet	12 FNU

vallningen. Under alla omständigheter skulle vattenreningen som minst behöva omfatta avskiljning av partiklar. Det bedömdes som sannolikt att man tidvis även skulle behöva en reningsteknik utformad för avskiljning av lösta metaller och eventuellt även lösta organiska föroreningar.

De försök med flockning och fällning som utfördes i laboratorium från aktivt avvattnade resulterade i klarvattenfaser med föroreningsinnehåll enligt tabell 5.1 (maxvärden).

De villkor som föreslogs vid tillståndsprövningen och som även fastställdes i miljödomen, anpassades till resultaten av dessa försök, men även till två styrande mål:

- Att utsläppet av föroreningar maximalt skulle få motsvara 50 % av föroreningstransporten från hamnbassängen före muddring.
- Returvattnet skulle inte vara akut giftigt efter en liten utspädning (10 ggr).

Villkoren kom därmed för en del föroreningar att sättas i paritet med de maximalt uppmätta halterna i vattenreningsförsöken, medan marginalerna för andra föroreningar blev relativt stora.

För vattenreningen i hamnen projekterades en anläggning för flockning och avskiljning av partikulärt material genom sedimentering, med efterföljande polering i sandfilter och möjlighet till kemisk fällning vid behov samt pH-justering.

Under den tid som deponin är fullt utbyggd och öppen (inte sluttäckt) kan relativt stora lakvattenmängder uppkomma. Flöden och kvalitet hos detta lakvatten bedömdes variera med nederbörden. Vid perioder med hög nederbörd och vid snösmältning bedömdes lakvattenflödena bli stora, men lakvattnet blir då utspädd med avrinnande ytvatten. Med hänsyn till att medelvattenflödet under året beräknades bli begränsat projekterades en mindre anläggning för lakvattenrening samt ett ut-

jämningsmagasin. Lakvattnet skulle därefter avledas till kommunens avloppsreningsverk vid Ernemar, varifrån vattnet slutligen avbördas till hamnbassängen. Detta innebar att reningskraven på lakvatten anpassades till de krav som ställs på industriavloppsvatten som avleds till Ernemar. För de organiska miljögifterna fanns inga krav utan lämpliga sådana togs fram av projektet. Framtagna gränsvärden för avledning från deponin till Ernemar framgår av tabell 5.2.

I miljödomen för Storskogens avfallsanläggning fanns ett utredningsvillkor beträffande lakvattenhanteringen som innebar att en lokal behandling skulle utredas. Ett sådant förslag togs fram av kommunens utredare, anpassat till lakvatten från Storskogens befintliga deponi. Förslaget innebar att lakvattnet under sommarhalvåret skulle avledas till en våtmark och från denna vidare till recipient. Under vinterhalvåret skulle lakvattnet magasineras. Tanken var också att det fortsatt skulle vara möjligt att avleda visst lakvatten till avloppsreningsverket. Miljödomstolen fattade beslut om att lakvatten skulle avledas till våtmarken men förbjöd avledning till reningsverket i kombination med detta. Man införde också villkor avseende kvaliteten på det lakvatten som fick avledas från våtmarken till recipienten.

Miljödomstolens beslut innebar två svårigheter för saneringsprojektet eftersom även deponin med muddermassor omfattades. Den första utmaningen var att den planerade utjämningskapaciteten inte var tillräcklig för vintermagasinering utan en oacceptabel risk för att bräddning. Den andra var att begränsningsvärdena för utsläpp av lakvatten från våtmarken för flera metaller var lägre än de gränsvärden som gällde för avledning till reningsverket.

Efter en ingående analys av förutsättningarna bedömdes reningsverket som tillräckligt för att klara även de begränsningsvärden som gällde för utsläpp från våtmarken varför lakvatten skulle kunna avledas till denna. Däre-

mot konstaterades att utjämningskapaciteten var för liten. Ett förslag till utbyggnad av magasineringskapaciteten hade tagits fram och det bedömdes som möjligt att bygga ut magasineringskapaciteten i tillräcklig utsträckning även om lösningen inte var idealisk.

Miljödomen överklagades, främst därför att projektet bedömde att det var bättre att avleda lakvatten via Ernemar tillbaka till hamnbassängen än att belasta en ny recipient för föroreningarna.

### **Täckning eller avskärmning av förorenade bottensediment**

Tillståndsansökan omfattade även täckning av förorenade sediment för det fall detta skulle visa sig vara nödvändigt. Täckning skulle t.ex. kunna komma ifråga under och intill befintliga pålade kajer eller äldre kajer grundlagda med stenkistor, om dessa bedömdes vara i så dålig kondition att muddring intill dessa skulle kunna äventyra deras framtida kondition.

Täckning skulle också kunna bli aktuell i mindre områden där de förorenade sedimenten är uppblandade med fastare material som försvårar muddringsarbetet.

I tillståndsansökan beskrevs olika tänkbara täckningskonstruktioner vars utformning varierade med förutsättningar och de krav som kunde ställas. Följande funktionskrav för täckningarna formulerades:

- Långsiktigt tillfredsställande stabilitetsförhållanden, med säkerhetsfaktor minst  $F=1,35$  beräknad med effektivspänningsanalys och kombinerade analys respektive minst  $F=1,5$  beräknad med totalspänningsanalys.
- Ett fullgott skydd mot erosion såväl av naturligt förekommande strömhastigheter som av propellerströmmar från inom området förekommande båttrafik.

Ingen täckning projekterades vid detaljpro-

jektering av åtgärderna. Däremot togs särskilda krav fram för muddring intill befintliga kajkonstruktioner, baserat på den riskinventering som genomfördes för dessa.

### **Funktionskrav för skydd av hälsa och miljö under arbetstiden**

Under genomförandetiden är det oundvikligt med en viss ökande belastning på miljön. Som framgått ovan kommer muddringen även om den genomförs med särskilt anpassade mudderverk att generera viss grumling. Vidare kommer föroreningar att finnas i returvatten som återleds efter avvattnings av muddrade sediment. För att begränsa påverkan från grumling föreslås följande funktionskrav för genomförandetiden:

- Årsmedelvärdet av halten suspenderade ämnen, uppmätt i inloppet till inre hamnen, får inte överstiga 20 mg/l (motsvarar turbiditet 10 FNU). Dygnsvärdet får inte överskrida 100 mg/l (turbiditet 50 FNU). Vid arbeten i yttre hamnen gäller samma begränsningsvärden, uppmätt i inloppet till den yttre hamnen.
- Utanför ett radie av 50 m från mudderverk eller annat grumlingsalstrande arbete får dygnsvärdet av suspenderade ämnen inte överskrida 100 mg/l (turbiditet 50 FNU). För det fall skyddsåtgärder används, typ avskärmning med siltskärm eller luftbubbelridå, gäller gränsvärdet i stället utanför denna avskärmning.
- Vid muddring i Månskensviken ska skyddsåtgärder vidtas så att grumling överstigande dygnsvärdet 50 mg/l mätt som suspenderade ämnen (turbiditet 25 FNU) inte uppkommer utanför muddringsområdet.

I praktiken innebär funktionskravet, avseende medelvärde av halten suspenderade ämnen i respektive hamninlopp, att spridningen av suspenderade ämnen under genomförandetiden tillåts öka med en faktor 2,5 i förhållande

till bakgrundsvärden för hamnen. Eftersom föroreningarna till mer än 90 % är partikelburna innebär detta också att spridningen av föroreningar tillåts öka med en faktor 2,5.

Funktionskravet för maximal halt av suspenderade ämnen har tagits fram för att akuttoxiska effekter för det akvatiska livet inte ska överskridas på visst avstånd från mudderverket. En analys av föroreningshalter i sedimenten visar att akuttoxiska halter i vattenmassan teoretiskt kan uppkomma om halten suspenderade ämnen överskrider 50-100 mg/l (25-50 FNU), beroende på vilken del av området som muddras. Den typ av tester som legat till grund för framtagande av akuttoxiska halter avser exponering under 24-96 timmar. Detta bedöms innebära att tillfälliga överskridanden kan accepteras, men att åtgärder ska vidtas så att halten suspenderade ämnen under-

skrider funktionskravet inom 24 timmar från det att överskridande konstaterats.

Betydelsen av utsläpp av returvatten kommer delvis att bero på om muddring huvudsakligen sker som sugmuddring eller som grävuddring. En beräkning av lämpliga funktionskrav har genomförts, utgående från antagandet att utsläppet av vatten uppgår till c:a 120 m<sup>3</sup>/h, dygnet runt, sju dagar i veckan. Detta kan anses motsvara utsläpp vid sugmuddring.

Utgångspunkterna för beräkning av funktionskrav för utsläpp av returvatten har varit att:

- Spridning till följd av utsläpp maximalt får motsvara 50 % av nuvarande föroreningstransport från hamnbassängen.

Tabell 5.3 Förslag till funktionskrav ( $\mu\text{g/l}$ ) för undvikande av akuta effekter vid utsläpp av returvatten jämförda med lågriskvärden för akuta effekter i marin miljö.

Ämne	50 % av nuvarande utsläpp	Risk för akuta effekter	Teknik/Ekonomi rimligt	Föreslaget riktvärde
Cu	400	100	100	100
Pb	100	2 000	100	100
Zn	500	1 000	300	500
As	50	600	100	100
Cd	10	400	0,5	10
Hg	0,5	20	0,2	0,5
Fe		13 000	10 000	10 000
Ni	100	700	10	100
PCB-7	0,1	10	0,4	0,4
TBT	0,4	4	0,07	0,4
Dioxiner	0,0001	1	0,0002	0,0002
pH		4-11		4-11

- Returvattnet inte får vara akut giftigt efter en liten utspädning (10 ggr).
- Det ska vara tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt att uppfylla funktionskraven.

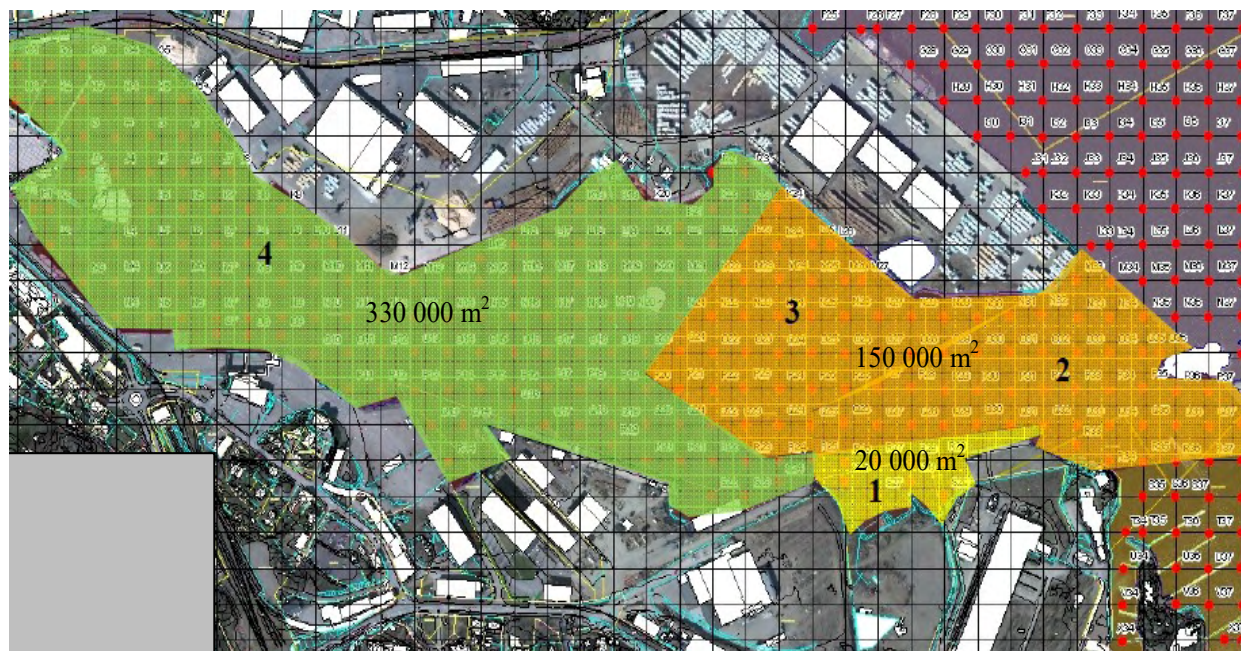
enligt Naturvårdsverkets allmänna råd för buller från byggplatser, NFS 2004:15. Dessa gäller inte inom arbetsplatsen utan vid bostäder och andra verksamheter som kan beröras av buller.

För att begränsa påverkan till följd av utsläpp av returvatten föreslås att halten suspenderade ämnen inte får överskrida 50 mg/l (turbiditet 25 FNU) som veckomedelvärde och att pH ska ligga inom intervallet 4-11. Eftersom föroreningarna visats vara bundna till partiklar i varierande utsträckning (50 % för nickel, 70 % för kadmium och för övriga ämnen med mer än 90 % beroende på ämne) är halten suspenderade ämnen en enkel och tillförlitlig indikator på föroreningshalten i returvattnet. Det kan dock visa sig svårt att använda halten suspenderade ämnen som en kontrollparameter, beroende på att vattnet sannolikt kommer att ha höga halter av löst järn, som kan bilda fällningar under tiden från det att provet tas till dess att analys sker. Halten suspenderade ämnen blir då skenbart hög i analysen. För det fall sådana svårigheter medför att kravet på suspenderade ämnen inte kan uppfyllas föreslås i stället funktionskrav för innehållet av föroreningar i returvattenutsläpp enligt tabell 5.3, till dess att halten suspenderade ämnen understiger 50 mg/l. Utsläppskraven enligt tabellen motsvarar en halt suspenderade ämnen som beräkningsmässigt ligger över 50 mg/l, dvs. om kravet avseende suspenderade ämnen uppfylls så tillgodoses även utsläppskrav enligt tabellen. Damning av förorenade sediment eller andra utsläpp till luft bedöms inte kunna leda till nivåer av hälso-skadliga ämnen i luft som medför någon risk för människors hälsa. Inte heller bedöms miljö kvalitetsnormerna för luft kunna överskridas till följd av verksamheten. Av denna anledning föreslås inga funktionskrav eller begränsningsvärden för damning eller andra utsläpp till luft.

Buller kommer däremot att leda till störningar för boende i närheten av hamnområdet. Funktionskrav för buller föreslås därför

## 6. Miljökontroll

Anders Bank, Structor Miljö Väst AB



Figur 6.1 Delområden med olika mätbara åtgärdsområden (ungefärliga areor). Structor Miljö Väst AB.

### Referensundersökningar

Under 2010-2012 har omfattande provtagningar och kemiska analyser av flera olika medier utförts inom och utanför hamnbassängen. Syftet med dessa referensmätningar var att skaffa sig ett underlag för att kontrollera måluppfyllelsen med saneringen: att spridningen av föroreningar från sedimenten efter sanering minskar med minst 90 %.

De referensmätningar som utförts och som kommer att upprepas under eller efter saneringen i och utanför hamnbassängen är på:

- Sediment i hamnbassängen
- Ytvatten i hamnbassängen
- Ytvatten i hamnöppningarna

- Fallande partiklar i hamnbassängen
- Musslor i hamnbassängen
- Fallande partiklar i ytterområdet

Även kring Storskogens avfallsanläggning har omfattande referensmätningar utförts på grund- och ytvatten samt även på sediment i recipienter.

### Miljökontroll under entreprenadtiden

#### Kvarlämnade sediment

Som underlag, för att i samband med muddringsarbetena fatta beslut om huruvida kompletterande muddring av kvarlämnade lösa sediment under den förväntat rena bot-

Tabell 6.1 Förslag till mätbara åtgärds mål i kvarlämnade lösa sediment (mg/kg TS, utom Dioxiner ng/kg TS WHO TEQ).

Förorening	Delområde 1		Delområde 2 & 3		Delområde 4		Regional bakgrund
	Nuläge	Resthalt	Nuläge	Resthalt	Nuläge	Resthalt	
As	750	30/100	290	30/50	100	30/30	15
Cd	21	5/5	16	5/5	19	5/5	3
Cu	3 100	250/400	1 700	250/300	1 200	250/200	100
Pb	2 700	150/300	1 800	150/200	600	150/100	50
Zn	7 400	600/1 000	4 400	600/700	2 700	600/600	200
Dioxiner	1 150	40/100	610	40/70	240	40/30	10

tennivån behövs, har två platsspecifika riktvärden utarbetats i fyra delområden (se tab. 6.1):

- Det ena (låga) är baserat på att resthalterna skall vara 90 % lägre än beräknade medelvärden av föroreningshalter i nuvarande förorenade sediment inom hela inre hamnbassängen justerat med hänsyn till regionala bakgrundshalter.
- Det andra riktvärdet är baserat på att de acceptabla resthalterna skall vara 90 % lägre än beräknade medelvärden av föroreningshalter i nuvarande förorenade sediment inom respektive delområde justerat med hänsyn till regionala bakgrundshalter.

Riktvärdena skall tolkas på följande sätt:

- Medelvärdet av respektive förorening i kvarlämnade sediment bör underskrida de högre riktvärdena och helst även de lägre.
- I enstaka samlingsprover kan högre rest-

halter accepteras.

- Högre resthalter bör accepteras om andelen hårda bottenar ökar betydligt inom en muddringsetapp.
- Högre resthalter bör accepteras för sediment som inte är tillgängliga för spridning, t.ex. under kajer.
- Andra åtgärder än kompletterande muddring skall kunna utföras för delområden som inte klarar riktvärdena (t.ex. övertäckning).

### Mätningar, provtagningar och kemiska analyser

När den förväntat rena bottennivån nåtts kommer beställaren att kontrollera resultaten av muddringen enligt följande:

- Batymetriska mätningar inom ytor om maximalt 2 500 m<sup>2</sup> (i Månskensviken 1 000 m<sup>2</sup>) omfattande:
  - a. Heltäckande nivåbestämning av bot-

ten

b. Heltäckande bestämning av bottenhårdhet

- Riktad provtagning av kvarlämnade ej muddrade lösa sediment i ytor om maximalt 2 500 m<sup>2</sup> (i Månskensviken 1 000 m<sup>2</sup>).
  - a. Inom varje yta tas minst 15 sedimentproppar så jämnt fördelat som möjligt där lösa sediment förekommer inom rutan. Varje propp drivs ned till max 50 cm eller till hård botten.
  - b. Varje sedimentpropp skivas i 10 cm delprover, som blandas till nivåvisa samlingsprover (0-10 cm, 10-20 cm etc.) och screenas på plats m.a.p. tungmetallerna zink, koppar och bly med XRF.
  - c. Nivåsamlingsprovet som representerar framtida bottennivå analyseras på laboratorium m.a.p. glödförlust, tungmetaller/grundämnen (minst Zn, Cu, Pb, Co, Hg, Cd, Ni, Fe, S och As) och dioxiner. I var fjärde yta analyseras också TOC, PCB7 och tennorganiska föreningar.

### Dokumentation och tolkning av resultaten

Resultaten av de batymetriska mätningarna dokumenteras i kartor per yta. Samtliga analysprotokoll sparas.

Uppmätta halter i kvarlämnade sediment per yta jämförs med de mätbara åtgärds målen. I

de fall de mätbara åtgärds målen överskrids, görs en bedömning av behovet av kompletterande muddring med hänsyn till ytans lokalisering och andelen hårda bottenar innan och efter sanering i samråd med tillsynsmyndighet.

### Kontroll av ytgel efter produktionsmuddring

#### Mätbara åtgärds mål

Spill från produktionsmuddringen och pågående fartygstrafik bedöms ge upphov till en återsedimenterad lös ytgel. Vidare kommer ingen produktionsmuddring att ske där maktigheten av förorenade sediment understiger 20 cm. Saneringsarbetet kan därför komma att avslutas med en eftermuddring med sugmuddring inom hela inre hamnen i syfte att snabbt reducera spridningen av föroreningar från hamnbassängen.

Under 2012 genomfördes en översiktlig undersökning av nuvarande ytgel inom inre hamnbassängen. Undersökningen visade att en tunn (0,5 – 1 cm) mycket lös ytgel fanns i 6 av 7 undersökta ytor. Gelen var förorenad av tungmetaller och organiska miljögifter (se tab. 6.2). I tabellen redovisas som jämförelse medelvärden av de förorenade sedimenten i inre hamnbassängen.

Föroreningshalterna i gelen efter efter-

Tabell 6.2 Beräknade medelhalter av föroreningar i yt gelen år 2012 samt i inre hamnbassängen (mg/kg TS, utom Dioxiner ng/kg TS WHO TEQ).

	As	Cd	Cu	Pb	Zn	Dioxiner
Medelhalt ytgel år 2012	100	5	750	650	1 400	150
Medelvärde förorenade sediment inre hamnen	170	19	1 400	1 000	3 200	400

muddring beräknas bli högre än i nuläget och ligga kring medelvärdena för de förorenade sedimenten. Ett rimligt mål är att mängden föroreningar i kvarlämnad ytgel ska vara begränsad så att den temporärt ökade spridningen blir kortvarig (<2 år). Om föroreningshalterna i ytgelen motsvarar beräknade medelvärden av halterna i muddrade sediment föreslås att ytgelens genomsnittliga mäktighet i hela hamnbassängen ska understiga 1 cm. Om föroreningshalterna är lägre än medelvärdena i muddrade sediment kan högre mäktighet accepteras och vice versa. Likaså kan högre mäktighet accepteras om TS understiger 20 % och vice versa.

### **Mätningar, provtagningar och kemiska analyser**

Efter genomförd muddring kontrolleras kvarvarande ytgel på följande sätt:

Dokumentation och provtagning av ytgel sker med dykare. Inom ytor om maximalt 2 500 m<sup>2</sup> kontrolleras förekomsten av ytgel i 5 delytor om c:a 100 m<sup>2</sup>. För varje delyta beskrivs gelens karaktär (tjocklek och utseende) och fem stickprover från gelen blandas till ett samlingsprov och analyseras på laboratorium m.a.p. tungmetaller/grundämnen (minst Zn, Cu, Pb, Co, Hg, Cd, Ni, Fe, S och As), dioxiner samt glödförlust. I var fjärde yta analyseras också TOC, PCB7 och tennorganiska föreningar.

### **Dokumentation och tolkning av resultaten**

Ytgelens mäktighet beräknas per yta som aritmetiskt medelvärde av uppskattade tjocklekar i fem delytor.

Uppmätta halter i varje yta jämförs med de beräknade medelvärdena av föroreningshalter i muddrade sediment och justering av den acceptabla tjockleken görs i förekommande fall utifrån TS-halt och föroreningshalter. I de fall acceptabel tjocklek överskrids, görs en bedömning av behovet av ytterligare ef-

termuddring alternativt övertäckning med hänsyn till ytans lokalisering i samråd med tillsynsmyndighet.

### **Kontroll av grumling**

Ett detaljerat kontrollprogram för de villkor avseende grumling som fastställts av MD har tagits fram för godkännande av tillsynsmyndigheten. I generella drag föreslås att kontrollerna genomförs på följande sätt:

- Kontroller av att grumlingen 50 m nedströms muddringsfarkosten underskrider fastställda villkor föreslås ske genom mätning i ”föroreningsplymen” med direktvisande instrument för turbiditet (FNU). Mätning ska ske minst två gånger dagligen. Korrelation mellan turbiditet och halt suspenderade ämnen verifieras fram genom inledande samtidig turbiditetsmätning och provtagning med analys av halten suspenderade ämnen.
- Kontroller av grumlingen vid inre hamnens utlopp (yttre hamnens utlopp vid ev. muddring i yttre hamnen) föreslås ske kontinuerligt med fast installerade turbiditetsmätare i fyra punkter (två st. ytligt samt två st. nära botten). Med kontinuerlig mätning kan olika typer av medelvärden över tid bestämmas och kortvariga pikar sorteras ut. Korrelation mellan turbiditet (FNU) och halt suspenderade ämnen tas fram genom regelbundna provtagningar i hamnutloppet två gånger dagligen.

### **Kontroll av utsläpp av returvatten**

Ett detaljerat program för kontroll av föroreningshalter i returvatten har tagits fram och förelagts tillsynsmyndigheten för godkännande. I generella drag föreslås att kontrollerna genomförs på följande sätt:

- Inledningsvis görs en funktionskontroll av reningsanläggningen genom stick-

provtagning av utgående behandlat returvatten. Inget vatten får släppas ut förrän två stickprover med 1 dags mellanrum underskrider riktvärdena.

- Två gånger per dag kontrolleras utgående behandlat returvatten m.a.p. suspenderade ämnen och pH. Efter kalibrering kan turbiditet användas som mått på halten suspenderade ämnen.
- För det fall funktionskravet avseende suspenderade ämnen inte kan innehållas kommer provtagning att ske som daglig stickprovtagning som samlas till ett veckosamlingsprov vilket analyseras med avseende på metaller, dioxiner, PCB-7 och TBT. För dessa analyser beräknas ett rullande femveckors medelvärde som ska underskrida angivna funktionskrav.
- Flödet genom reningsanläggningen mäts och registreras kontinuerligt.

### **Lakvatten vid Storskogen**

Vid tidpunkten för upprättande av denna handling är det oklart vart behandlat lakvatten från monocellen vid Storskogen kommer att avledas.

Omfattningen av kontroller vid Storskogen blir tämligen begränsad om lakvattnet avleds till kommunens avloppsreningsverk Erne-mar. Då kommer huvudsakligen kontrollerna begränsas till provtagning av lakvatten för att säkerställa att överenskomna begränsningsvärden innehålls. Storskogens befintliga kontrollprogram utökas också med att även omfatta de organiska miljögifter som finns i höga halter i sedimenten.

Om lakvattnet från monocellen ska sambehandlas med Storskogens övriga lakvatten i en våtmark kommer omfattande provtagningar och analyser av organiska miljögifter behövas i ytvattenrecipienten och i våtmarken.

Beslutet om den slutliga hanteringen av lak-

vattnet vid Storskogen kommer troligen att fattas våren 2016.

### **Efterföljande Miljökontroll**

Ett förslag till kontrollprogram har tagits fram som konkret visar vilka provtagningar och kemiska analyser som ska utföras efter att sedimenten i hamnbassängen åtgärdats för att utvärdera att spridningen av tungmetaller och dioxiner från sedimenten minskat med minst 90 %.

Kontrollprogrammet omfattar regelbundna provtagningar och analyser av tungmetaller samt organiska miljögifter i flera olika medier 1 – 4 år efter slutförd sanering. Måluppfyllelsen bedöms utifrån nuvarande kunskap bäst kunna mätas genom provtagning av musslor, fallande partiklar i hamnbassängen och ytvatten i hamnutloppet och analys av bly, dioxiner samt för ytvatten även zink och koppar. För att ytterligare öka kunskaperna bör dock även övriga organiska miljögifter (tennorganiska föreningar och PCB7) och tungmetaller analyseras.

### **Erfarenheter**

Långdragna projekt leder till att provtagningsprogram, upphandlingar m.m. inte blir optimala.

## 7. Juridik



Figur 7.1 Oskarshamns Kopparverk var i drift 1918-1969. Foto från Oskarshamns Kommuns arkiv.

### Ansvarsutredning

Mikael Hägglöf, Fröberg & Lundholm Advokatbyrå

### Tidigare ansvarsutredningar

I mars 2000 utförde Advokatfirman Åberg & Co en utredning av ansvaret enligt miljöbalken för efterbehandling av förorenade bottensediment i Oskarshamns hamn. Av utredningen framgår att följande verksamhetsutövare har bidragit till föroreningar i sedimenten.

- Oskarshamns Kopparverk, 1918-1969,
- Oskarshamns Varv, 1860-talet-slutet av 1960-talet,
- AB Oskarshamns Varv, 1970-1982 (konkurs),

- Oskarshamnsvarvet Sweden AB, 1996-
- Smålandshamn AB, mitten av 1800-talet- (till 1986 i Oskarshamns kommuns regi)
- SAFT AB, 1917-
- ODAB Svensk Oljedistribution AB, 1980-
- Oskarshamns kommun (avloppsreningsverket), 1971-

Åberg & Co bedömde att de olika verksamhetsutövarnas enskilda bidrag till föroreningarna i sediment inte i sig motiverade efterbehandling och att varje verksamhetsutövare därför ansvarade för sitt bidrag. Vi delade i huvudsak den uppfattningen men framhöll att utsläppen från Oskarshamns Kopparverk

dock var så stora att ett solidariskt ansvar hade aktualiserats för verksamhetsutövaren om verksamheten hade bedrivits efter den 30 juni 1969.

I 2000 års ansvarsutredning bedömdes respektive verksamhetsutövares ansvar enligt följande:

- Ansvar ansågs inte kunna utkrävas för den verksamhet som har bedrivits av Oskarshamns Kopparverk eftersom verksamheten upphörde före miljöskyddslagens ikraftträdande.
- Oskarshamnsvarvet Sweden AB, Smålandshamnar AB och ODAB Svensk Oljedistribution AB ansågs kunna ha bidragit till oljeföreningar i sedimenten men det ansågs vara oklart i vilken omfattning så hade skett.
- SAFT AB och Oskarshamns kommun ansågs inte kunna undgå ansvar för sina respektive bidrag till metallföreningar i hamnen.

Någon närmare bedömning av ansvarets omfattning gjordes inte i ansvarsutredningen.

## **Fröberg & Lundholms bedömning**

### **Oljeföreningar**

Vi konstaterade att metall- och dioxinföreningar var dimensionerande för de åtgärdsförslag som redovisades i saneringsprojektets huvudstudierapport samt att det inte fanns några tecken på att oljeföreningar skulle ha påverkat valet av åtgärd. Vi uppfattade utredningsläget så att om det endast hade förekommit oljeföreningar i sedimenten så hade ingen efterbehandlingsåtgärd varit motiverad. Med hänsyn härtill bedömde vi att ansvar inte kunde utkrävas av Oskarshamnsvarvet Sweden AB, Smålandshamnar AB och ODAB Svensk Oljedistribution AB. Tidigare hade konstaterats att ansvar inte kunde utkrävas av Oskarshamns Kopparverk.

Vår bedömning av ansvarets omfattning kom således att omfatta endast SAFT AB och Oskarshamns kommun.

### **Metaller och dioxiner**

När vår ansvarsbedömning gjordes fanns ingen praxis beträffande tolkningen av 10 kap. 4 § miljöbalken i mål och ärenden gällande krav på efterbehandlingsåtgärder. Däremot fanns ett antal avgöranden som visade att utredningsansvar nästan alltid föreligger för den som har bedrivit en verksamhet som kan ha påverkat ett mark- eller vattenområde. Vi hade således inga andra rättskällor att tillgå än lagtext, förarbeten och i viss utsträckning litteratur.

En viktig utgångspunkt för bedömningen var att miljöbalkens förarbeten, liksom berörda myndigheters tillämpning av miljöskyddslagen, indikerade att ansvar för föreningar som hade inträffat för den 30 juni 1969 inte borde kunna aktualiseras. Förarbetsuttalanden indikerade dessutom att ansvar för föreningar som inträffat nära, men efter, 1969 skulle jämkas.

En annan utgångspunkt var att varje verksamhetsutövares bidrag skulle bedömas separat.

En svårare fråga, för vilken ingen ledning kunde hämtas vare sig i förarbeten eller i litteratur, var dock hur ansvaret skulle fördelas mellan berörda verksamhetsutövare. I 2000 års ansvarsutredning angavs att en utgångspunkt för bedömningen av respektive verksamhetsutövares ansvar kunde vara kostnaden för omhändertagande av sediment innehållande den mängd metaller som motsvarade verksamhetsutövares utsläpp i hamnbassängen efter 1969. Vi delade i princip den uppfattningen men menade att det också var viktigt att bedöma vilka föreningar som var styrande för efterbehandlingsbehovet i olika delar av hamnbassängen. Vi kallade de sistnämnda föreningarna dimensionerande föreningar. Vi menade

också att ansvarsbedömningen borde ta sin utgångspunkt i identifierade risker för människors hälsa och miljön och de åtgärder som krävs för att eliminera dessa, dvs. det totala efterbehandlingsbehovet.

Utifrån uppgifterna i huvudstudierapporten om vilka föroreningar som ansågs vara dimensionerande för den då planerade efterbehandlingen och uppgifter om vilka ämnen som hade släppts ut från de berörda verksamheterna kunde vi skapa följande bild av bidraget till de dimensionerande föroreningarna.

- Oskarshamns kopparverk – koppar, zink, bly, arsenik och dioxin.
- SAFT AB – kadmium.
- Oskarshamns kommun – koppar, zink, bly och kadmium.

Vidare konstaterades att de högsta kadmiumhalterna hade påträffats inom tre delområden närmast SAFT AB:s verksamhetsområde. Eftersom kadmium förekom även inom andra delytor bedömdes det dock inte möjligt att avgränsa SAFT AB:s ansvar geografiskt. I stället gjordes avgränsningen utifrån antalet dimensionerande föroreningar. Eftersom dessa var sex till antalet gjordes bedömningen att SAFT AB:s ansvar inte borde överstiga en sjättedel av det totala efterbehandlingsbehovet, vilket vid utredningstillfället motsvarade 128 850 m<sup>3</sup> sediment.

Totalt inom hamnbassängen bedömdes det finnas c:a 3 ton kadmium. Utifrån vad som var känt om SAFT AB:s utsläpp av kadmium till luft och vatten under perioden 1969-2005 gjordes en kvalificerad uppskattning av SAFT AB:s utsläpp under denna period. Uppskattningen utgick ifrån kända siffror och alla antaganden som gjordes om okända utsläpp motiverades i detalj. SAFT AB:s utsläpp av kadmium i hamnbassängen bedömdes ha uppgått till minst två och högst tre ton under perioden. Till detta skulle också läggas de utsläpp som hade skett under 50 år före

miljöskyddslagens ikraftträdande.

Kopparverket bedömdes ha bidragit med c:a 750 kg, vilket ledde till slutsatsen att andelen av efterbehandlingsbehovet som var kopplat till SAFT AB:s utsläpp av kadmium motsvarade 75 procent av en sjättedel av det totala efterbehandlingsbehovet (dvs. c:a 12,5 procent av den totala efterbehandlingskostnaden).

Vi saknade uppgifter hur stor del av SAFT AB:s utsläpp som hade skett före 1969 men vi angav att inhämtande av sådan information troligen skulle medföra en jämkning av ansvaret. Vi förde också ett resonemang som gick ut på att ansvaret skulle jämkas även för utsläpp som skedde innan SAFT AB:s första tillstånd enligt miljöskyddslagen meddelades. Några andra jämkningsgrunder kunde inte tillämpas enligt den information vi hade vid utredningstillfället.

När det gäller Oskarshamns kommuns ansvar visade de utsläppsdata vi hade tillgång till att avloppsreningsverkets bidrag till de för efterbehandlingen dimensionerande föroreningarna var mycket blygsamt. Totalt bedömdes det efterbehandlingsbehov som kunde kopplas till avloppsreningsverkets utsläpp inte överstiga upptagning av 3 100 m<sup>3</sup> sediment eller 0,4 procent av den totala åtgärds-kostnaden. Vi bedömde att bidraget var så begränsat att det vid beaktande av jämkningsgrunderna i 10 kap. 4 § miljöbalken inte kunde utkrävas något ansvar.

### Dialog med finansiären

Ett knappt år efter det att vi hade upprättat vår ansvarsbedömning lämnade Naturvårdsverket vissa synpunkter på bedömningen. Verkets synpunkter avsåg sammanfattningsvis följande.

- Det solidariska ansvaret borde enligt verkets mening gälla eftersom SAFT AB:s ansvar inte kunde anses vara begränsat i den mening som avses i 10 kap. 6 § mil-

jöbalken. Vi delade inte den bedömningen men förklarade också att utfallet av bedömningen saknade betydelse eftersom det inte fanns någon annan ansvarig för föroreningarna i hamnbassängen.

- Naturvårdsverket ansåg att de företag som hade bidragit med oljeföroreningar skulle ansvara för del av föroreningen. Vi delade inte den bedömningen med hänvisning till att förekomst av enbart oljeföroreningar inte hade kunnat motivera någon efterbehandling.
- Naturvårdsverket ifrågasatte våra principer för fördelning av efterbehandlingsansvaret och menade bl.a. att kadmium borde ges större vikt eftersom det är nationellt prioriterat ämne. Vi angav att det i och för sig var möjligt att resonera på det sätt som verket gjorde men bedömde att vårt resonemang var naturvetenskapligt förankrat och därmed mer rättssäkert och förutsebart.
- Verket ifrågasatte vidare vår tillämpning av jämningsregeln i 10 kap. 4 § miljöbalken. Vi medgav att det inte fanns något uttryckligt rättsligt stöd för vår tolkning men förklarade i viss detalj varför vi ansåg att vår tolkning var förankrad i miljöbalkens och miljöskyddslagens systematik.

De diskussioner som därefter fördes mellan Länsstyrelsen i Kalmar län och Naturvårdsverket resulterade så småningom i att parterna enades om att SAFT AB:s efterbehandlingsansvar skulle motsvara ca tio procent av den totala efterbehandlingskostnaden. Detta ansvar manifesterades senare i ett skriftligt avtal mellan länsstyrelsen och SAFT AB. Det kan noteras att den överenskomna ansvarsnivån låg nära den nivå vi kom fram till i vår ansvarsbedömning (12,5 procent med viss jämkning).

## Tillståndsprocessen

*Per Molander, Mannheimer Swartling*

Tillståndsprocessen innefattar dels ett förberedelseskede, som i huvudsak syftar till att identifiera hur de planerade åtgärderna ska prövas och hur prövningen får en ändamålsenlig avgränsning och omfattning, dels själva prövningsskedet med ansökan, skriftväxling, huvudförhandling och annan domstolshantering.

### Förberedelseskedet

Förberedelseskedet pågick från år 2009 till dess att ansökan lämnades in i mars 2011.

Ett viktigt moment under förberedelseskedet är att identifiera vilka vattendomar och miljötillstånd som meddelats beträffande arbetsområdet, vilka tillståndsprövningar som pågår och därefter bedöma i vad mån dessa påverkas. Även gällande planbestämmelser och pågående planärenden behöver identifieras och bedömas.

Förberedelseskedet innefattar kontakter med berörda fastighetsägare och andra intressenter för att tillförsäkra projektet erforderlig civilrättslig och vattenrättslig rådighet för planerade åtgärder. Det innefattar också förberedelse för och genomförande av samråd enligt miljöbalken.

Gällande vattendomar och miljötillstånd, pågående prövningar, planbestämmelser m.m.

Åtgärderna för efterbehandlingen ska vidtas i en allmän hamn där ett antal industrier är belägna.

För hamnområdet fanns ett antal vattendomar, en från 1982, en från 2006 och en från 2009. Alla dessa hade beröringar till saneringsprojektet och behövde beaktas i det fortsatta förberedelsearbetet.

Vattendomen från 1982 hade inhämtats

av kommunens hamndirektion och avser muddring av delar av hamnbassängen till vissa djup samt anläggande av en vågbrytare vid Grimskallen. Del av vågbrytaren har anlagts, tillståndet att anlägga den resterade delen av vågbrytaren har förfallit.

Vattendomen från 2006 hade inhämtats av Oskarshamns Hamn AB (hamnbolaget) och avser anläggande vid Månskensviken av ny kaj och ramp m.m. för Gotlandstrafiken samt muddring av förorenade sediment utanför nämnda kaj och uppläggning av muddermassorna i en grop vid Oceankajen. Vattendomens giltighetstid för dessa åtgärder skulle löpa ut i oktober 2010 och ett viktigt moment under förberedelseskedet var därför att kontakta hamnbolaget för att få besked om status på arbetena. Hamnbolaget meddelade att det fortfarande var aktuellt att anlägga en ny färjeterminal för Gotlandstrafiken (Baltic Terminal) inom områden vid Månskensvi-

ken och att vattendomens giltighetstid därför behövde förlängas i den del som avsåg anläggande av kaj och utfyllnad bakom kajen. När det gällde den del av vattendomen som avsåg muddring av förorenade sediment i Månskensviken behövdes dock ingen förlängning. Skälet till detta berodde bl.a. på att kommunen ju planerade att genomföra en saneringsmuddring av hela hamnområdet, inkluderat Månskensviken. Naturvårdsverket hade dessutom gett kommunen tydligt besked om att en kommande tillståndsprövning av saneringsåtgärderna förutsattes omfatta alla åtgärder i projektet. Kommunen kunde alltså inte räkna med att kunna utnyttja den av hamnbolaget inhämtade vattendomen för muddring i Månskensviken. Hamnbolaget beviljades senare, genom dom 2011-05-30 förlängning av tillståndets giltighetstid i aktuella delar till utgången av år 2016. Det innebar att saneringsåtgärderna fick planeras med utgångspunkt från att det vid Månskens-



*Figur 7.2 Mudderverket Petrus Plancius i Oskarshamn 2016. Foto: Anna Kinch, Oskarshamns Kommun.*

viken skulle etableras en ny strandlinje med kaj för framtida Gotlandstrafik.

Vattendomen från 2009 hade inhämtats av hamnbolaget och avsåg invallning av ett område vid Oljehamnen genom anläggande av sprängstensvall och utfyllnad bakom val-len med massor för etablering av ytterligare hamnytor. Hamnbolaget hade inte utfört dessa åtgärder och vattendomens giltighets-tid löper ut i maj 2019.

För några av industriföretagen i hamnområdet, Almer Oil & Chemical Storage AB respektive SAFT AB, pågick tillståndsprovning enligt miljöbalken. Kommunen gjorde bedömningen att dessa provningar inte påverkade saneringsprojektets utformning och utförande.

Den av hamnbolaget bedrivna hamnverksamheten var också föremål för en pågående tillståndsprovning enligt miljöbalken. Provnin-gen hade inletts år 2007 och pågick hos Länsstyrelsens miljöprövningsdelegation. Provnin-gen innefattade den nuvarande och framtida hamnverksamheten i Oskarshamn och inkluderade bl.a. anläggande och drift av en ny färjeterminal för Gotlandstrafiken vid Månskensviken (jfr vattendomen från 2006) samt verksamhet på nytillkomna ytor vid oljehamnen (jfr vattendomen från 2009).

Under förberedelseskedet klargjorde hamn-bolaget sin avsikt att expandera hamnverk-samheten och begärde att kommunen, i egen-skap av fastighetsägare, skulle iordningsställa ytterligare ytor för hamnverksamheten. Den-na begäran utgjorde en mycket viktig input till saneringsprojektet, som därmed alltså fick anledning att utreda förutsättningarna för att nyttiggöra muddermassor från sane-ringsprojektet för tillskapande av ytterligare verksamhetsytor i hamnområdet.

Om kommunen kunde påräkna att ytterli-gare hamnytor kunde tillskapas, meddelade hamnbolaget att man skulle komplettera den pågående tillståndsprovningen av hamnverk-

samheten med ett tilläggsyrkande om hamn-verksamhet också på tillkommande verksam-hetsytor. Senare under förberedelseskedet inledde hamnbolaget också samråd för ett sådant tilläggsyrkande.

Inventeringen av planförhållandena visade att det fanns åtta detaljplaner som på ett eller an-nat sätt berörde hamnområdet. En detaljplan från 1983 avsåg etablering av hamnytor i nuvarande vattenområde vid oljehamnen och vid Grimskallen. Det skulle alltså vara möjligt att etablera ytterligare hamnytor där inom ramen för de gällande planerna. En möjlig utfyllnad för hamnytor vid Råvenäset skulle dock strida mot de gällande planför-hållandena, vilka klargjorde att det där skulle vara öppet vattenområde som inte får över-byggas. Kommunen tog därför initiativ till en planändring som innebar att området vid Råvenäset också skulle kunna göras om till kvartersmark för hamnändamål. Detaljplan för detta antogs av kommunfullmäktige i februari 2011, alltså kort före ingivandet av tillståndsansökan.

#### Kontakter med fastighetsägare m.fl.

Förberedelsearbetet innefattade en kartlägg-ning av rådande fastighetsförhållanden och till berörda fastigheter hörande rättigheter m.m., allt för att klargöra vilka som skulle ha ställning som part i den kommande till-ståndsprovningen.

Kartläggningen visade att kommunen själv ägde flertalet fastigheter inom hamnområ-det men att vissa vattenområden som skulle ingå i saneringsprojektet ägs av externa fö-retag (nämligen Oskarshamnsväret Sweden AB och Svensk Kärnbränslehantering AB). Förberedelseskedet innefattade att träffa av-tal med dessa företag om tillträde till berörda vattenområden och närliggande kajer för ge-nomförande av saneringsprojektet.

Inventeringen av fasta anläggningar i ham-nområdet utvisade att kommunen har en ut-loppsledning i den yttre hamnbassängen för

avloppsvatten från Ernemar avloppsreningsverk och att Liljeholmens Stearinfabriks AB har en intagsledning för kylvatten i den inre hamnbassängen. Förberedelseskedet innefattade kontakter med ledningshavare för klargörande av förutsättningarna att genomföra planerade saneringsåtgärder utan att påverka dessa ledningar.

### Samråd

Samråd enligt miljöbalken genomfördes genom möten och direktkontakter. Skriftligt samrådsunderlag färdigställdes i november 2010 och påföljande månad genomfördes ett möte under kvällstid med närboende och allmänheten samt ett möte under kontorstid med ett antal myndigheter. Samrådsinformation hade också lagts ut på projektets hemsida.

Vid samrådsmötena presenterades föroreningsförhållanden, åtgärdsbehov, de övergripande åtgärdsmålen och olika moment som skulle kunna komma att ingå i projektet (dvs. muddring av förorenade sediment, behandling av muddermassor, behandling och utsläpp av returvatten från avvattningen, nyttiggörande av behandlade muddermassor som konstruktionsmaterial samt bortransport av behandlade muddermassor för nyttiggörande eller deponering vid extern anläggning) samt förutsebara miljökonsekvenser av åtgärderna.

Som nämnts ovan meddelade hamnbolaget under förberedelseskedet sin avsikt att expandera hamnverksamheten genom ianspråktagande av ytterligare hamnytor och att inleda ett kompletterande samråd enligt miljöbalken inför ett sådant tilläggsyrkande i hamnbolagets pågående tillståndsprövning. Hamnbolaget genomförde ett sådant kompletterande samråd genom annonsering och möten i februari och mars 2011. Vid samrådsmötena deltog representanter från saneringsprojektet för att närmare beskriva hur behandlingen av muddermassor skulle gå till för att säkerställa att de tillskapade hamnytorna var stabila och

lämpliga för ändamålet.

Boende på Kammarviksvägen, nordost om hamnområdet, motsatte sig att vattenområdet vid Grimskallen (utfyllnadsområde 3) skulle tas fyllas ut med muddermassor för att bli hamnyta.

Fiskeriverket och Naturvårdsverket yttrade sig under samrådet. Båda myndigheter såg positivt på att hamnbassängen sanerades, men de var tveksamma till möjligheten att nyttiggöra muddermassorna för konstruktionsändamål. Naturvårdsverket framhöll även att saneringsprojektets tillståndsprövning borde läggas samman med hamnbolagets pågående tillståndsprövning, eftersom det fanns flera tekniska och miljömässiga samband och beroenden mellan verksamheterna.

Länsstyrelsen beslöt i mars 2011 att den planerade verksamheten kunde anses ha betydande miljöpåverkan. Detta beslut innebar inget nytt för saneringsprojektet eftersom samrådet hade planerats och genomförts med detta som utgångspunkt.

### Färdigställandet av ansökan

Inför färdigställandet av ansökan hade kommunen att beakta vad som framkommit under samrådet.

Utredningarna visade att förorenade sediment finns utspridda i hela inre och stora delar av den yttre hamnbassängen och att en totalsanering av alla förorenade sediment skulle bli väldigt kostsam. Kommunen skulle inte kunna påräkna statlig bidragsfinansiering av en totalsanering. Det var därför uppenbart för kommunen att det skulle behövas en optimering av saneringsåtgärderna utifrån en kostnads- och miljönyttoanalys. Eftersom slutligt besked i finansieringsfrågan kunde påräknas först efter genomförd tillståndsprövning och entreprenadupphandling, var det inte möjligt eller lämpligt att göra den behövliga kostnads- och nyttoavvägningen innan tillståndsprövningen inleddes. Kommunen

beslöt därför att gå in brett och ansöka om tillstånd till alla de åtgärder som skulle kunna komma ifråga i projektet, se mer om det nedan.

När det gäller invändningarna kring nyttiggörande av behandlade muddermassor som konstruktionsmaterial, vid anläggande av nya hamnytor, visade det fortsatta utredningsarbetet att det skulle kunna vara ett miljömässigt acceptabelt alternativ, varför kommunen valde att inte utesluta det ur ansökan.

De fortsatta utredningarna utvisade också att en behandling av muddermassorna genom stabilisering skulle ge så stora volymer att massorna skulle kunna användas till flera tänkbara utfyllnadsområden inom hamnområdet. Kommunen arbetade i detta skede med tre sådana utfyllnadsområden: område 1 (Rävenäset), område 2 (Oljehamnen) och område 3 (Grimskallen) och gjorde i detta skede inte någon inbördes prioriteringsordning mellan dem.

När det särskilt gällde Naturvårdsverkets önskemål om samordnad tillståndsprövning av saneringsprojektet och hamnbolagets hamnverksamhet hade kommunen ett flertal underhandskontakter med hamnbolaget i frågan. Kommunen landade i att de två verksamheterna inte skulle vara så integrerade med eller beroende av varandra att det kunde motivera en sammanslagen provning. Till detta kom att det var fråga om två separata verksamhetsutövare.

## Prövningsskedet

### Ansökan

Som utvecklats ovan valde kommunen att gå in brett och ansöka om tillstånd till alla de åtgärder som skulle kunna komma ifråga i projektet. I ansökan uttrycktes detta på följande sätt:

Eftersom det inte finns någon enskild som kan åläggas fullt miljöansvar för behövliga

*åtgärder och eftersom beslut i bidragsfrågan föreligger först efter det att tillståndsprövningen genomförts och entreprenör handlats upp, är det inte möjligt för kommunen att nu i detalj ange vilka åtgärder som kommer att vidtas. Denna tillståndsansökan kan därför komma att omfatta avhjälpandeåtgärder som inte genomförs inom ramen för saneringsprojektet. Som utvecklas nedan är ingen del i projektet beroende av någon annan del och kommunen kommer fortlöpande att söka optimera miljönyttan av de medel som görs tillgängliga för saneringsprojektet.///*

*Som framhållits ovan är det i nuläget inte möjligt för kommunen att ge ett besked om vilka åtgärder som kommer att vidtas inom hamnområdet. Kommunen kommer dock att söka utnyttja tillgänglig finansiering så optimalt som möjligt från miljösynpunkt.*

*I klagorand syfte vill kommunen nedan redovisa följande tänkbara scenarion som alla omfattas av kommunens ansökan:*

- *Muddring (begränsad eller total) av förorenade sediment, som behandlas inför eller som transporteras obehandlade till extern anläggning för nyttiggörande eller bortskaffande. Invallningar och utfyllnader för hamnbolagets behov görs då med ordinärt konstruktionsmaterial.*
- *Begränsad muddring av förorenade sediment som behandlas och används som konstruktionsmaterial inom något men inte alla utfyllnadsområden. Eventuella överskottsmassor transporteras bort för extern hantering (se punkten ovan). Eventuella ytterligare utfyllnader för hamnbolagets behov görs då med ordinärt konstruktionsmaterial.*
- *Total muddring av förorenade sediment som behandlas och används som konstruktionsmaterial inom alla utfyllnadsområden. Eventuella överskottsmassor transporteras bort för extern hantering (se ovan).*

*Borttransport av muddermassor (före eller efter behandling) kan komma att ske genom pumpning i rörledning eller med pråm, båt, eller lastbil. Pumpning i rörledning kan av naturliga skäl bara komma ifråga om avståndet till den externa anläggningen är kort.*

*Dilemmat med att den slutliga finansieringen läses först när tillståndsprovningen är genomförd och entreprenören upphandlats, berör även arbetsmetoder och valet av skyddsåtgärder. Kommunen fortsatte:*

*Verksamheten är påkallad av miljöskäl och kommunen har satsat stora utredningsresurser på att säkerställa att saneringen inte orsakar oacceptabla störningar eller olägenheter under genomförandet eller därefter. Med de skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått som kommunen har åtagit sig, kommer eventuella olägenheter för människors hälsa och miljön att hållas på en godtagbar nivå. Kommunen kan i detta skede inte låsa sig exakt vid hur varje åtgärd ska utföras. Dels kommer entreprenadupphandling att pågå parallellt med tillståndsprovningen, dels kan Naturvårdsverkets slutliga beslut om finansiering av efterbehandlingsprojektet komma att påverka valet av åtgärder. Klart är dock att kommunen kommer att välja det miljömässigt bästa alternativet inom de ramar som erbjuds. För de åtgärder som utförs kommer kommunen att tillämpa den bästa tillgängliga tekniken.*

Den 23 mars 2011 lämnades ansökan in till miljödomstolen vid Växjö tingsrätt och erhöll målnummer M 1048-11.

Ansökan innehöll följande huvudsakliga yrkanden:

- Kommunen ansöker om tillstånd enligt miljöbalken till utförande av följande åtgärder för sanering m.m. av föroreningar i hamnbassängen i Oskarshamn (berörande fastigheterna Oskarshamn.3:1, Kolberga 2:4, Kristineberg 1:1, 1:5 och 1:6 samt Verkstaden 4, 11, 18 och 19; samtliga

fastigheter belägna i Oskarshamns kommun):

- Muddring av upp till cirka 800 000 m<sup>3</sup> förorenade sediment ned till i ansökan eftersträlvade bottennivåer (se ritning);
- Övertäckning av förorenade bottensediment inom delar av den inre hamnbassängen;
- Förstärkning av befintliga och anläggande av nya kajkonstruktioner;
- Anläggande av tre separata invallningar (fortsättningsvis benämnda Råvenäset, Oljehamnen och Grimskallen) och utfyllnad med material bakom invallningarna för iordningställande av ytterligare verksamhetsytor;
- Sprängning och muddring av bergklackar i hamnbassängen av säkerhetsskäl och som ett led i iordningsställandet av verksamhetsytor enligt (iv);
- Behandling av omhändertagna muddermassor och användning av dessa som utfyllnadsmaterial (anläggningsändamål) vid iordningsställandet av verksamhetsytor enligt (iv); och
- Utsläpp till hamnbassängen av returvattnen från behandling av muddermassor.

Kommunen yrkade också verkställighetsförordnande.

Ansökan innehöll förslag på 9 st. villkor, bl.a. i fråga om grumling (villkor 2), utsläpp av returvattnen till hamnbassängen (villkor 3), utformning av invallningar (villkor 4), hantering av behandlade muddermassor vid nyttiggörande som fyllnadsmaterial (villkor 6), buller (villkor 7), lukt eller damning (villkor 8), hantering av flytande kemikalier m.m. (villkor 9) och kontrollprogram (villkor 10).

Grumlingsvillkoret var i sin tur uppdelat på grumling i den inre hamnbassängen (vill-

kor 2a), grumling i den yttre hamnbassängen (villkor 2b), grumling utanför den yttre hamnbassängen (villkor 2c), grumling intill mudderverk och vid arbeten i Månskensviken (villkor 2d) samt provtagningsförfarande (villkor 2e).

### Kompletteringar

Sedan kommunen betalat in föreskriven provningsavgift om 400 000 kr, inledde Miljödomstolen sin handläggning av målet med att fråga Fiskeriverket, Naturvårdsverket, Länsstyrelsen och kommunens samhällsbyggnadsnämnd om dessa myndigheter ansåg att ansökan behövde kompletteras i några hänseenden.

Önskemål om komplettering framfördes av naturvårdsverket, Länsstyrelsen och samhällsbyggnadsnämnden. Även miljödomstolen önskade vissa förtydliganden. Fiskeriverket blev under denna tid en del av den nybildade Havs- och vattenmyndigheten och kom därför att stå över kompletteringskedet.

Kommunen kompletterade sin ansökan i en inlägga den 3 november 2011. Följande frågor bör här nämnas.

- Kommunen hade kommit längre i förberedelsearbetet och kunde precisera att nyttiggörandet av muddermassor i första hand skulle ske som utfyllnadsmaterial i område 3 (Grimskallen) och att nyttiggörande inom de övriga två områdena (Rävenäset och Oljehamnen) skulle bli aktuell först om Grimskallealternativet föll bort.
- Kommunen förtydligade också att utfyllnad för iordningsställande av nya hamnytor kan komma att ske med sprängstensmassor för det fall behandlade muddermassor inte kan nyttiggöras för ändamålet.
- På begäran av Naturvårdsverket och miljödomstolens önskemål utvecklade

kommunen sin inställning när det gällde prövningens avgränsning och förutsättningarna för samordnad och gemensam tillståndsprövning med hamnverksamheten. Kommunen anförde bl.a. följande:

- \* Hamnbolagets ansökan inleddes 2007 och syftar till att få ett tillstånd till en verksamhet som ska gälla under lång tid framöver. Kommunens ansökan avser en punktinsats;
  - \* Kommunens ansökan sker med bidragsmedel under de förutsättningar som gäller för bidragsfinansiering. Hamnbolaget har förklarat sig inte vara berett att inträda som medsökande i kommunens ansökan och riskera ett legalt ansvar för de planerade saneringsåtgärderna;
  - \* Eftersom de två tillståndsprövningarna har olika sökanden saknas legala förutsättningar för gemensam prövning
  - \* Vissa miljöaspekter kräver provningsmässig samordning, men samordning kan säkerställas utan att prövningarna läggs samman. Kommunen redovisade ett konkret förslag till provningsordning som tillgodoser önskemålet om samordnad prövning.
- Kommunen kan i detta skede inte precisera den sökta verksamheten mer än vad som gjorts i ansökan.
  - Saneringsprojektet kan inte befaras leda till att någon tillämplig miljökvalitetsnorm för vatten inte kan följas.

Miljödomstolen kungjorde kommunens ansökan i januari 2012, med tid för skriftliga synpunkter senast i februari 2012.

### Den fortsatta skriftväxlingen

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) avstod från yttrande över kommunens ansökan. Yttranden inkom från Sjöfartsverket, Transportstyrelsen, Länssty-



Figur 7.3 Huvudförhandling Mark- & miljööverdomstolen i maj 2013. Foto: Ulrika Larson, Empirikon Konsult AB.

relsen, Oskarshamns Marina, hamnbolaget, Ernemar Hamn ekonomisk förening, Naturvårdsverket, Havs- och vattenmyndigheten (HaV), samt ett antal privatpersoner boende nordost om hamnområdet företrädde av advokaten Mats Nilsson (fortsättningsvis Kammarviksborna).

Kommunen bemötte synpunkterna i ett yttrande i april 2012.

### Huvudförhandlingen

Huvudförhandling genomfördes i Oskarshamn under två dagar i maj 2012.

Huvudsakliga diskussionsämnen var:

- samordningen med hamnbolagets verksamhet,
- vilka av de sökta åtgärderna som kommer att genomföras,
- förutsättningar för frysmuddring inom delar av hamnbassängen,

- verksamma åtgärder mot grumling,
- behandling av muddermassor inför nyttiggörande,
- nyttiggörande av behandlade muddermassor inom olika utfyllnadsområden,
- särskilt utfyllnadsområdet 3 (Grimskal-len),
- miljökvalitetsnormer för vatten.

Naturvårdsverket ansåg att det principiellt var viktigt att saneringen kom till stånd och att det är positivt att åtgärderna kan vidtas med stöd av statlig finansiering. Naturvårdsverket, liksom HaV, vidhöll dock sin uppfattning från skriftväxlingen, att ansökan skulle avvisas eftersom den fått en felaktig avgränsning. Dessa myndigheter vidhöll också att tillstånd inte skulle lämnas till nyttiggörande av behandlade muddermassor inom utfyllnadsområden i hamnområdet, bl.a. eftersom muddermassorna även efter behandling skulle komma att klassas som farligt avfall.

Kammarviksborna vidhöll att Grimskallen inte skulle få fyllas ut för hamnändamål. I vart fall skulle endast sprängstensmassor och inte behandlade muddermassor få användas vid utfyllnad av Grimskallen.

Mot slutet av huvudförhandlingen uppgav hamnbolaget att man inte längre såg någon nytta i tillkommande verksamhetsytor inom utfyllnadsområde 1 (Rävenäset), bl.a. eftersom utfyllnaden dels skulle skapa en långsmal och svårmanövrerad hamnbassäng, dels skulle tvinga fram en flytt av flera befintliga kajlägen.

Mot bakgrund av hamnbolagets besked, bortföll ett viktigt kriterium för nyttiggörande av muddermassorna, nämligen att det finns ett konkret och aktuellt behov av de ytor som tillskapas. Kommunen såg sig därför nödsakad att återkalla sin ansökan i den delen.

### Mark- och miljödomstolens dom

Mark- och miljödomstolens avgörande meddelades i november 2012. Domen, 79 sidor lång, innehöll i huvudsak följande ställningstaganden.

- MKB:n uppfyller kraven och ska godkännas
- Kommunens ansökan kan prövas separat, samordning med hamnbolagets prövning och verksamhet kan ske genom villkorsreglering
- Muddringen av förorenade sediment är tillåtlig.
- Utfyllnadsområde 2 (Oljehamnen) har redan godkänts för utfyllnad av förorenade massor (jfr vattendomen från 2009) och är okontroversiell i målet.
- Utfyllnadsområde 3 (Grimskallen) är kontroversiell i målet, men det finns en lagakraftvunnen vattendom från 1982 som medger utfyllnaden. Den tänkta utformningen av utfyllnadsområdet strider

visserligen mot detaljplanen från 1983, men avvikelsen är begränsad till ett hörn och av ringa betydelse i sammanhanget. Muddermassorna utgör visserligen farligt avfall, men kommer att kunna behandlas så att utlakningen blir så låg att de kan nyttiggöras som konstruktionsmaterial utan beaktansvärd miljörisk.

- Tekniken för muddringen bör inte låsas fast i villkor. Bottenförhållandena i hamnområdet varierar och olika problem kan uppstå efterhand. Därför kan funktionsvillkor accepteras. Dock bör de kompletteras med bestämmelser om kontinuerlig turbiditetsmätning. Siltgardiner och andra liknande grumlingskydd bör inte föreskrivas men kan sättas in om grumlingsvillkoren tenderar att överskridas.
- Det är angeläget att saneringsarbetena kommer igång snarast, därför bör kommunens yrkande om verkställighetsförordnande bifallas.

### Överklagande till Mark- och miljööverdomstolen

Mark- och miljödomstolens dom överklagades av Naturvårdsverket, HaV, Kammarviksborna, företrädna av advokaten Mats Nilsson, samt av Helene Pålsson, även hon boende på Kammarviksvägen.

Naturvårdsverket yrkade att kommunens ansökan i första hand skulle avvisas och i andra hand skulle avslås, i tredje hand att domen skulle undanröjas och målet återförvisas till mark- och miljödomstolen för fortsatt handläggning och i fjärde hand att domen skulle ändras så att förorenade muddermassor inte tillåts nyttiggöras för anläggningsändamål, i vart fall inte inom utfyllnadsområde 2 (Oljehamnen), samt att villkoren skulle skärpas bl.a. genom att låsa fast teknik för muddring etc. Verket vidhöll att ansökan hade fått en felaktig avgränsning eftersom den inte medgav en samtidig prövning av hamnbolagets verksamhet.

HaV anslöt sig till Naturvårdsverkets yrkande om inhibition. HaV yrkade också att förorenade muddermassor inte skulle få nyttjas för konstruktionsändamål i hamnbassängen och att villkoren för grumling och utsläpp av returvattnen från behandlingen skulle skärpas. HaV yrkade bl.a. att det som villkor skulle föreskrivas att muddring i Månskensviken skulle utföras genom frysmuddring.

Kammarviksborna yrkade att ansökan skulle avvisas som felaktigt avgränsad eller avslås. De yrkade att domen i vart fall skulle ändras så att Grimskallen inte alls skulle få fyllas ut och att förorenade muddermassor i vart fall inte fick användas som utfyllnadsmaterial där. Kammarviksborna anförde att båtbedömningen enligt 11 kap. 6 § miljöbalken skulle göras separat för varje i prövningen ingående vattenverksamhet.

Helene Pålssons yrkanden sammanföll i stora delar med övriga kammarviksbors, hon hade dock även vissa yrkande rörande villkor för grumling.

Kommunen förelades att yttra sig särskilt över yrkandet att verkställigheten skulle inhiberas. Kommunen vidhöll att det fanns uppenbara miljöskäl att påbörja saneringsmuddringen snarast möjligt och bestred därför inhibitionsyrkandet. Kommunen tillade dock att man, med anledning av verkets inställning, hade beslutat sig för att tills vidare avvakta med upphandling av muddringstreprenaden.

Mark- och miljööverdomstolen meddelade i januari 2013 prövningstillstånd. Samtidigt inhiberades verkställigheten av mark- och miljödomstolens dom.

Kommunen yttrade sig i mars 2013 med anledning av överklagandena. Kommunen bestred generellt ändring, men medgav Naturvårdsverkets yrkande att förorenade muddermassor inte skulle få nyttiggöras vid utfyllnad i Oljehamnen (utfyllnadsområde 2). Kommunen medgav också att vissa villkor

får annan formulering. Kommunen vidhöll att båtbedömningen enligt 11 kap. 6 § miljöbalken skulle göras för projektet som helhet.

Huvudförhandling i Mark- och miljööverdomstolen genomfördes under två dagar i maj 2013.

### Mark- och miljööverdomstolens dom

Mark- och miljööverdomstolens dom meddelades i juni 2013 och omfattade 40 sidor. Domen innehöll bl.a. följande överväganden:

- När flera verksamheter kommer att bedrivas inom samma område och påverka samma recipient är det viktigt att underlaget medger en övergripande bedömning av den samlade miljöpåverkan och de kumulativa miljöeffekterna. Det ska också vara möjligt att föreskriva villkor som behövs för att reglera kumulativa miljöeffekter.
- Det underlag avseende grumling som kommunen tagit fram tar hänsyn till påverkan från både fartygstrafiken och muddringsarbetena. Kommunen har åtagit sig att samråda med hamnbolaget för att lösa praktiska samordningsfrågor. Kommunen har även åtagit sig att om möjligt utföra muddringsarbetena med hänsynstagande till Gotlandstrafiken.
- Mark- och miljööverdomstolen anser att det finns en tillräcklig beskrivning över den samlade miljöpåverkan av saneringsprojektet och hamnverksamheten och det finns underlag för att föreskriva villkor som reglerar verksamheternas kumulativa miljöeffekter. Det finns därmed inte anledning att avvisa eller avslå ansökan eller att återförvisa målet på denna grund.
- Utfyllnaden med muddermassor vid Grimskallen är att betrakta som ett återvinningsförfarande. Möjligheterna till återvinning av material ska enligt 2

kap. 5 § miljöbalken utnyttjas. Utnyttjandet måste dock vara förenligt med miljöbalkens övriga allmänna hänsynsregler. Bedömningen måste ske utifrån ett långsiktigt perspektiv där nyttan av saneringen bör vara slutlig. Nyttiggörandet får alltså inte medföra att ytterligare saneringsåtgärder behöver vidtas under överskådlig tid. För att nyttiggörandet ska godtas måste konstruktionen som massorna placeras i vara säker i ett långsiktigt perspektiv och det ska vara möjligt att föreskriva om försiktighetsmått som säkerställer att utläckaget av föroreningar blir försumbart.

- Även om det i enlighet med vad naturvårdsverket anført finns en viss osäkerhet i utförda modelleringar och beräkningar talar utredningarna i målet ändå för att utläckaget av föroreningar från Grimskallen blir mycket litet. Med de åtaganden som kommunen gjort bedömer Mark- och miljööverdomstolen att det inte finns någon risk för att det utläckage av lakvatten som ändå kommer att uppstå kommer att medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön.
- Domstolen anser att det saknas anledning att ifrågasätta den bedömning som kommunen gjort vad gäller konstruktionens hållbarhet. Behovet av framtida underhåll skiljer sin inte från vad som gäller för andra anläggningar, exempelvis broar och dammanläggningar.
- Sammantaget anser Mark- och miljööverdomstolen att ett nyttiggörande av muddermassor vid Grimskallen uppfyller kraven i 2 kap. 3 § miljöbalken och att den utlakning som trots vidtagna åtgärder kan komma att ske inte hindrar lokaliseringen.
- Mark- och miljööverdomstolen tillade att det inte är möjligt att i tillståndsprövningen ställa krav på att ett visst mål med saneringen ska uppnås.
- Dock behöver villkor föreskrivas vad gäller stabilisering av muddermassor inför nyttiggörande. Valet av stabiliseringsmetod beror på typen av föroreningar och bör utredas ytterligare under en provotid. Särskilt viktigt är att belysa förutsättningarna för en stabilisering som hindrar utläckaget av dioxiner. Även utfyllnadens tätskikt bör utredas under en provotid.
- Båtnadsbedömningen enligt 11 kap. 6 § miljöbalken ska göras för projektet som helhet och båtnad föreligger.
- Mot bakgrund av vad kommunen anført om genomförandetid och kostnader ansåg Mark- och miljööverdomstolen att det inte fanns skäl att föreskriva villkor om frysmuddring i Månskensviken. Därremot meddelades villkor om att grävuddring skulle ske med miljökopa och att suguddring skulle ske med inkapslat muddringshuvud.
- De meddelade grumlingsvillkoren utgjorde en rimlig avvägning mellan intresset att bedriva en i tiden sammanhållen muddringsinsats och intresset av att begränsa inverkan på miljön.
- Villkor om eftermuddring bör föreskrivas i enlighet med vad Naturvårdsverket och HaV yrkat, dock bör frågan delegeras till tillsynsmyndigheten eftersom behovet av eftermuddring varierar beroende på muddringsteknik.
- Villkoren för utsläpp av returvatten till hamnbassängen bör skärpas i enlighet med HaV:s yrkande eftersom utredningen visar att kostnaden för ytterligare rening inte är orimlig.
- Utsläppspunkten för returvattnet bör lokaliserats till ett område som är omgärdat av dubbla geotextiler, dock bör den tekniska lösningen på skärmarna utformas så att de inte skadas av passerande fartygstrafik.

- Det är viktigt att i enlighet med Naturvårdsverkets samt HaV:s yrkanden och kommunens medgivande genomföra ett långsiktigt uppföljningsprogram avseende utfyllnaden vid Grimskallen. Programmet bör löpa under i vart fall 30 år.
- Möjligheten att meddela verkställighetsförordnande ska tillämpas restriktivt. Även om det är angeläget att hamnbassängen saneras så har en viss ytterligare tidsförskjutning till laga kraft ingen nämnvärd betydelse. I sammanhanget noterades att klagandena yrkat att ansökan ska avvisas. Verkställighetsförordnandet upphävdes därför.

Mark- och miljööverdomstolen ändrade således några av villkoren och förordnade att vissa villkor hänförliga till nyttiggörandet av behandlade muddermassor vid Grimskallen skulle skjutas upp under en prøvotid, men i det stora hela fastställdes mark- och miljödomstolens dom.

### Överklagande till Högsta domstolen

Kammarviksborna, företrädna av advokaten Mats Nilsson, överklagade vidare till Högsta domstolen och yrkade att kommunens ansökan skulle avvisas eller avslås. I vart fall skulle tillstånd inte ges till invallning vid Grimskallen och under alla förhållanden skulle behandlade muddermassor inte tillåtas nyttiggöras som konstruktionsmaterial vid Grimskallen.

Högsta domstolen beslöt i december 2013 att inte meddela prövningstillstånd, vilket innebär att Mark- och miljööverdomstolens avgörande vann laga kraft.

Genom Högsta domstolens beslut avslutades prövningsskedet. Tillståndsprövningen hade då pågått i alla rättsinstanser och under en tid av drygt 2,5 år.

Av tillståndsprövningen återstod nu att avgöra de villkorsfrågor som skjutits upp genom Mark- och miljööverdomstolens dom.

### Prövotidsfrågor

Mark- och miljödomstolen hade i sin dom skjutit upp vilka villkor som ska gälla för:

- a) stabilisering av muddermassor inför nyttiggörande vid Grimskallen samt
- b) utformning och utförande av tätskikt ovanpå fyllnadsmassorna.

Under prøvotiden skulle kommunen i samråd med tillsynsmyndigheten och Naturvårdsverket utreda erfarenheter av olika behandlingsmetoder (kemiska respektive mekanisk/fysikaliska) och tillvägagångssätt för att stabilisera de muddermassor som ska nyttiggöras vid Grimskallen (U1) liksom erfarenheter av materialval, utformning och utförande av tätskikt ovanpå de stabiliserade muddermassorna (U2).

Redovisning av dessa frågor skulle ske till Mark- och miljödomstolen senast åtta månader efter lagakraftvunnen dom, dvs. senast i augusti 2014.

Under prøvotidsarbetet uppgav hamnbolaget att man inte längre hade något omedelbart behov av ytterligare hamnytor vid Grimskallen. Behovet av sådana ytor kvarstod dock på sikt.

Mot bakgrund av hamnbolagets besked fattade kommunen beslut att de muddermassor som genereras inom ramen för saneringsprojektet inte ska nyttiggöras för konstruktionsändamål vid Grimskallen. Kommunen ansåg därför att ändamålet med en fortsatt prövning av de uppskjutna frågorna hade förfallit.

I en inlaga i augusti 2014 anförde kommunen detta och yrkade att prøvotiden skulle avslutas utan att några ytterligare villkor föreskrevs.

Kommunen ansåg vidare att ändamålet med ett 30-årigt uppföljningsprogram hade förfallit, varför villkoret om detta borde upphävas.

Kommunen anförde avslutningsvis att man

inte hade någon erinran mot att tillståndet, i den del som avsåg nyttiggörande av behandlade muddermassor vid Grimskallen, återkallades.

Kommunens prøvotidsredovisning och yrkanden blev föremål för sedvanligt remissförfarande.

Mark- och miljödomstolen meddelade dom i oktober 2015, varvid kommunens yrkanden och förslag bifölls.

Därmed var även villkorsprövningen av saneringsprojektet avslutad.

### Särskilt om strandlinjen vid Månskensviken

Som anförts ovan finns en vattendom från 2006 som ger hamnbolaget tillstånd att anlägga en ny kaj och ramp för Gotlandstrafiken vid Månskensviken. Tillståndet gäller till och med utgången av år 2016.

I det fortsatta förberedelsearbetet för saneringsprojektet har hamnbolaget meddelat att det inte är aktuellt att uppföra de anläggningar som avses i vattendomen. Eftersom kommunen hade inlett sin tillståndsprövning med utgångspunkt från att dessa anläggningar skulle vara anlagda när saneringsmuddringen inleddes, fick kommunen projektera en annan lösning för strandlinjen. Muddringsfrågorna och bottenlinjen hade prövats i saneringsprojektets tillståndsprövning, men vad som nu krävdes var en stabil slänt som hindrade oacceptabelt utläckage av markföroreningar till hamnbassängen. Eftersom utredningar visade att markområdet där den nya färjeterminalen skulle anläggas var förorenad hade kommunen att utgå från att även området närmast stranden var förorenad.

Kommunen ansåg det därför säkrast att anmäla den strandnära släntförstärkningen enligt 28 § förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd. En sådan anmälan görs till kommunens samhällsbyggnadsnämnd när

det är fråga om åtgärder i ett förorenat markområde.

Kommunens anmälan lämnades in i maj 2015 och följdes upp av en del underhandskontakter med samhällsbyggnadsförvaltningen rörande arbetenas omfattning och inriktning. Dessutom diskuterades innebörden i de skyddsåtgärder som föreskrivits i hamnbolagets vattendom från 2006.

I beslut i oktober 2015 meddelade samhällsbyggnadsnämnden att vissa skyddsåtgärder skulle vidtas i samband med utförandet av arbetena.

## Sammanställning av villkoren för verksamheten

1. Om inte annat framgår av nedan angivna villkor ska verksamheten - inbegripet åtgärder för att minska vatten - och luftföroreningar samt andra störningar för omgivningen - utformas och bedrivs i huvudsaklig överensstämmelse med vad kommunen uppgett eller åtagit sig i målet.
2. Undervattenssprängning ska ske huvudsakligen genom s.k. försiktig sprängning och föregås av fiskavvisande signal eller motsvarande. Muddring i småbåtshamnen ska ske under perioden november - mars och i övrigt i samråd med där berörda verksamhetsutövare. Vid muddring och andra grumlande arbeten i vatten ska följande gälla. Om muddring sker genom grävuddring ska miljöskopa användas. Om muddring sker genom sugmuddring ska inkapslat muddringshuvud användas.
  - a. Vid grumlande arbeten i den inre hamnbassängen får månadsmedelvärdet av suspenderade ämnen i vattenmassan i inloppet till den inre hamnbassängen inte överstiga 20 mg/1 (turbiditet 10 FNU). I samma mätpunkter får dygnsmedelvärdet inte överstiga 50 mg/1 (turbiditet 25 FNU). Dygnsmedelvärdet ska innehållas 80 % av de dygn som muddring pågår för att villkoret ska anses uppfyllt. När muddring sker inom 100 meters avstånd från provtagningspunkten ska istället enbart villkor 2 d första stycket gälla. Med inloppet till den inre hamnbassängen avses området mellan koordinaterna N 6347850, E 589295 och N 6347600, E 589580 (SWEREF99).
  - b. Vid grumlande arbeten i den yttre hamnbassängen får månadsmedelvärdet av suspenderade ämnen i vattenmassan i inloppet till den yttre hamnbassängen inte överstiga 20 mg/1 (turbiditet 10 FNU). I samma mätpunkter får dygnsmedelvärdet inte överstiga 50 mg/1 (turbiditet 25 FNU). Dygnsmedelvärdet ska innehållas 80 % av de dygn som muddring pågår för att villkoret ska anses uppfyllt. När muddring sker inom 100 meters avstånd från provtagningspunkten ska istället enbart villkor 2 d första stycket gälla. Med inloppet till den yttre hamnbassängen avses området mellan koordinaterna N 6348170, E 589630 och N 6348150, E 589980 (SWEREF99).
  - c. Vid grumlande arbeten utanför den yttre hamnbassängen får dygnsmedelvärdet av suspenderade ämnen i vattenmassan 50 meter från arbetsplatsen inte överstiga 100 mg/1 (turbiditet 50 FNU). Under perioden 1 april - 15 juli får dygnsmedelvärdet inte överstiga 30 mg/1 (turbiditet 15 FNU). Skulle dygnsmedelvärdet överskridas ska grumlande arbeten omedelbart avbrytas. De grumlande arbetena får återupptas då värdet åter understiger respektive angivet värde.
  - d. Utanför ett avstånd av 50 meter från mudderverk får dygnsmedelvärdet av suspenderade ämnen inte överstiga 100 mg/1 (turbiditet 50 FNU). Om siltgardiner eller motsvarande avskärmande anordningar används ska värdet gälla intill och utanför avskärmningen. Skulle dygnsmedelvärdet överskridas ska grumlande arbeten omedelbart avbrytas. De grumlande arbetena får återupptas då värdet åter understiger respektive angivet värde.
  - e. Vid muddring i Månskensviken (söder om linjen mellan koordinaterna (SWEREF99) N:6347530, E:588900 och N:6347575, E:589120) får dock dygnsmedelvärdet av suspenderad substans i vattenmassan omedelbart utanför området inte överstiga 50 mg/1 (turbiditet 25 FNU).

- f. Kontroll av värdena som följer av villkor 2a-2d ska ske genom provtagning av halten av suspenderade ämnen i vattenmassan eller genom provtagning med direktvisande mätinstrument för turbiditet (FNU). Korrelationen mellan turbiditet och halten suspenderade ämnen ska i sådant fall bestämmas genom regelbundna provtagningar under en begränsad tid.
3. Utsläpp av returvatten efter rening ska ske till ett område i hamnbassängen som är kringgärdat av dubbla geotextilskärmar med möjlighet att tillåta tryckutjämning vid fartygspassage enligt vad tillsynsmyndigheten bestämmer. Området ska eftermuddras sist och innan geotextilskärmarna avlägsnas. Med returvatten avses vatten från avvattning av muddermassor, uppsamlat vatten från ytor för hantering av muddermassor inom hamnområdet och överskottsvatten som uppkommer vid utfyllnad av Grimskallen.
- a. Halter av metaller och organiska ämnen i det returvatten som släpps till hamnbassängen får som begränsningsvärde baserat på 6-veckors rullande medelvärde inte överskrida värdena i nedanstående tabell. Begränsningsvärdet är uppfyllt om värdena vid 8 av 10 mätningar uppfyller kravet. pH ska kontinuerligt vara i intervallet 6-9.

Ämne	Halt		
järn	1	mg/	1
arsenik	100		µg/l
kadmium	5		µg/l
koppar	100		µg/l
kvicksilver	0,25		µg/l
bly	100		µg/l
zink	300		µg/l
nickel	50		µg/l
dioxiner	0,2		ng/l
PCB7	0,4		µg/l
TBT	0,2		µg/l

Provtagning av metaller och organiska

ämnen ska ske flödesproportionellt med dagliga prover som förs till ett samlingsprov som analyseras med avseende på totalhalter var fjortonde dag förutsatt att halten av suspenderade ämnen understiger 25 mg/l (12,5 FNU). I annat fall ska proverna i stället analyseras varje vecka.

- b. Halten av suspenderade ämnen i det returvatten som släpps till hamnbassängen får som dygnsmedelvärde inte överstiga 25 mg/l (GF/A) mer än 8 veckor i följd eller totalt 12 veckor per år.

Provtagning av halten suspenderade ämnen får ske som kontinuerlig turbiditetsmätning. Värdet 25 mg/l anses då motsvara turbiditeten 12,5 FNU. Alternativt ska ett samlingsprov per dygn analyseras (GF/A) baserat på minst 3 prover per dag eller enligt vad tillsynsmyndigheten bestämmer.

- c. Andra flockningsmedel än de som anges i ansökan får användas efter godkännande av tillsynsmyndigheten. Sådant godkännande kan ges först efter utprovning genom försök och om användningen inte bedöms ge väsentligen ökad föroreningsspridning eller total miljöbelastning än vad som gäller för de flockningsmedel som anges i ansökan.

4. Invallningar för utfyllnadsområden ska konstrueras för att uppfylla Skredkommissionens anvisningar för långtidsbeständighet (Rapport 3:95). Invallningar som fylls ut med muddermassor ska på insidan förses med tätskikt eller partikelfilter. Partikelfilter ska utformas enligt vedertagna filterregler för dammbyggnad (Vattenfall 1988).

5. *[villkoret hänförligt till användning av muddermassor för konstruktionsändamål och därför ej längre relevant ej eftersom tillståndet till sådan användning har undanröjts]*

6. Buller från verksamheten ska begränsas i enlighet med Naturvårdsverkets riktlinjer för buller från byggplatser. Pålning och stenläggning får endast utföras helgfri måndag till fredag mellan kl. 07.00 och kl. 20.00.
7. Skulle olägenheter i omgivningen uppkomma till följd av damning eller lukt ska effektiva åtgärder vidtas för att minimera olägenheten och tillsynsmyndigheten underrättas.
8. Flytande kemikalier och flytande farligt avfall ska förvaras skyddade från nederbörd på invallad och hårdgjord yta med möjlighet att samla upp eventuellt spill. Invallningen ska rymma den inom invallningen förvarade största behållarens volym plus 10 procent av övrig lagrad volym som förvaras inom invallningen.
9. För verksamheten ska finnas ett kontrollprogram. Programmet för respektive etapp ska ges in till tillsynsmyndigheten minst 12 veckor innan verksamheten får påbörjas. Tillsynsmyndigheten får dock, i samband med att den godkänner kontrollprogrammet, medge att verksamheten påbörjas tidigare.
10. Kommunen ska tillse att framtida nyttjare av ytor som tillskapats genom fyllning av förorenade sediment får information där- om.
11. Vägbanken mellan oljehamnen och utfyllnadsområde Grimskallen ska utformas så att en effektiv vattenomsättning erhålls mellan områdena sydost och nordost om oljehamnen.
12. Efter arbetstidens slutförande ska han- och honplantor av blåstång aktivt planteras ut i grupper på bland annat de nyanlagda vallarna av sprängsten (Grimskallen m.fl.) För arbetet ska anlitas inom området sakkunnig personal. Arbetet ska ske i samverkan med tillsynsmyndigheten och Havs- och vattenmyndigheten. Upp- följning ska ske av åtgärdens ekologiska resultat över tiden.
13. Kommunen ska i samråd med tillsyns- myndigheten bedöma behovet av efter- muddring och till tillsynsmyndigheten lämna förslag på var eftermuddringen ska ske.
14. *[villkoret hänförligt till användning av muddermassor för konstruktionsändamål och därför ej längre relevant ej eftersom tillståndet till sådan användning har undanröjts]*

## 8. Entreprenader

Göran Nilsson, WSP Sverige AB



Figur 8.1 Installation av syntetiskt geomembran på Storskogens deponibotten. Foto Anna Kinch, Oskarshamns Kommun.

### Inledning

Projektets entreprenader indelades i huvudsakligen fyra delar: E0, E1, E2 och E3.

E0 avser de förberedelser av avvattningsytor i hamnen som genomfördes under 2012.

E1 omfattade utbyggnad av deponiytor på Storskogens avfallsanläggning. Entreprenaden utfördes i två etapper, E1.1 och E1.2, under 2014-2015.

Muddringsentreprenaden med avvattning, vattenrening, transport och deponering på den anlagda deponiytan på Storskogen benämns E2 och planeras pågå 2016-2018.

Entreprenaden för sluttäckningen benämns E3 och är preliminärt planerad att utföras 2018-2019, efter det att E2 har avslutats och massorna i deponin konsoliderat tillräckligt.

### Entreprenörens projektering

E0 och E1 har varit utförandeentreprenader vilket innebär att entreprenören inte själv projekterar arbetet. Även E3, sluttäckning av deponin på Storskogen, är planerad som utförandeentreprenad.

Muddringsentreprenad E2 är planerad som en utförandeentreprenad med inslag av funktionsansvar. Detta kommer att redovisas mer i detalj i den slutliga erfarenhetsrapporten.

### Förberedande arbeten (E0)

Projektet planerade under 2012 att genomföra en del förberedande arbeten på uppmaning av bidragsgivaren, Naturvårdsverket, samt inköp av sprängsten från en närbelägen tomt i samband med byggande av nytt värmekraftverk.

Kontrakt för utförande av vallbyggnad skrevs med Kanonaden AB 2012-08-20, kontraktssumma 2 307 100 kronor plus kostnader för inköp av bergmassor från Oskarshamns Energi AB. Beställare var Oskarshamns Hamn AB då entreprenaden i sin helhet utfördes inom hamnens område. Entreprenaden innebär att en del vallbyggnad skulle utföras och att bergmassor skulle läggas upp inom område 2 för att kunna användas för fortsatt utbyggnad av invallningen med mera.

Naturvårdsverket tillsköt i samband med beslut om bidrag för projektets etapp 1 och 2 ytterligare medel under 2012, med begäran om att tillskjutet belopp skulle arbetas upp under 2012. Uppgiften innebär att det planerade utförandet utökades med två entreprenader som omfattade utbyggnad av avvattnings- och mellanlagringsyta och invallning hamnområdet ut mot oljepiren utanför oljelagringscisternerna och bergrum för oljelagring. Invallningen inkluderade att bygga en vägsträcka på totalt 150 m med anslutning till Oljepiren samt att förlänga balansvattenledningen genom den nya invallningen in till ett utjämningsmagasin. Avvattningsytan omfattade bortschaktning av befintlig fyllning och sortering samt geoteknisk kontroll av den s.k. ”gropen”, utgrävning av förorenade massor i ”gropen” samt överlast för uttag av sättningar inom läge för den s.k. ”gropen”. Ytan skulle asfalteras (10 500 m<sup>2</sup>). Den utökade omfattningen skulle genomföras som ändrings- och tilläggsarbeten till de överenskomna kontraksarbetena.

Kanonaden AB, som anlåtats enligt kontraktshandling, skulle också utföra utökningen av arbete genom s.k. ÄTA-arbete.

Byggleddare för entreprenaderna var Alf Lindmark (Cowi AB), direkt underställd hamnens VD Claes Winqvist.

Kontraksarbeten omfattade bland annat att motta c:a 109 000 m<sup>3</sup> bergmassor i dimensionen 0-800 mm samt att göra en justering av befintlig vall ut till angiven pollare och lägga

ny balansvattenledning av betong (diameter 1 000 mm) genom kantvallens lilla förlängning.

Samtidigt som saneringsprojektets bidragsgivare beslutade att bidra med medel för 2012 för förberedande arbeten beslutades att entreprenaden skulle utökas på löpande räkning till självkostnad, med avrop enligt godkända ändrings- och tilläggsarbeten.

Pär Elander och Hifab AB projekterade (Ritningar och Mängdförteckning) en fortsatt utbyggnad av vallen ut till oljepiren (område 2) och planerade för ett ordningsställande av avvattningsyta på området in mot hamnen.

Entreprenaden upphandlades som en utförandeentreprenad, med upprättat kontrakt och specifikation för utförandet i form av mängdförteckning, till en fast kostnad om 2 307 000 kronor. Kanonaden utsågs som entreprenör för arbetet.

Värmeverket övertog tomtmark med berg som skulle sprängas berg bort för byggnation av ny energianläggning. Kommunen hade träffat avtal i samband med en tomtöverlåtelse att ersättning skulle utgå för överblivna bergmassor. Värmeverket skulle stå för loss- hållning och lastning av bergmassor.

Utförandet innebar:

- Mottagning av bergmassor (0-800 mm, 800+ mm, planerat c:a 50 000 m<sup>3</sup>) för uppläggning på temporär berglagringsyta innanför oljepiren.
- Det planerade temporära lagret för bergmassor mottog bergmassor 0-800 mm och 800+ från sprängningen av värmeverkstomten.
- Byte av in- och utloppsledning av balansvatten till oljebergrummen (Nordic Storage).
- Utbyggnad av vallen c:a 70 meter.



Figur 8.2 Rena sediment schaktas inför utbyggnad av kantvall mot oljehamnen. Foto: Göran Nilsson, Faveo Projektledning AB.

Allt planerat arbete utfördes inte direkt utan försköts på grund av nedanstående nya förutsättningar.

På grund av beslut om ökade bidragsmedel utökades entreprenad E0 genom att fortsätta entreprenadarbetet på löpande räkning med så kallade ÄTA.

Redovisning av vad som utfördes beskrivs nedan.

Förlängningen av vallen med anslutning mot oljepiren innebar c:a 80 m ytterligare utfyllnad och omfattade följande:

- Schaktning av eventuellt förorenade sediment som lades i bassäng vid avvattningsytan. Sedimenten konstaterades inte vara mer förorenade än riktvärden för ”känslig markanvändning”.
- Utfyllningen fortsatte med sprängsten 0-800 mm.
- Balansvattenledningen till oljebergrum-

men förlängdes.

- Överytan försågs med förstärkningslager och bärlager som kan fungera som tillfälligt slitlager.
- Bergmassor togs från det temporära lagret till den s.k. ”gropen” då befintlig moränfyllning inte räckte till.
- Massor kross 0-150 mm c:a 10 000 m<sup>3</sup> överfördes till ”gropen” som överlast för förbelastning.
- Ytan för avvattning planerades inom en del av hamnens södra område. Arbetet för att iordningställa avvattningsytan omfattade följande:
- Avschaktning av området c:a 10 500 m<sup>2</sup> (osorterad bergfyll).
- Sortering av schaktmassor.
- Utsorterat material < 0-32 mm såldes till Kanonaden. Övrigt material lades i tem-

porärt berglager.

- 0,4 m förstärkningslager kross 0-150 mm breddes ut och packades.
- 0,15 m bärlager kross 0-32 mm lades ut och packades som underlag för kommande asfaltering.
- Asfaltering utfördes med 50 mm Base toppat med 40 mm ABB. Den totala ytan blev större då området över den s.k. ”gropen” omfattades. Totalt c:a 16 500 m<sup>2</sup>.
- Avvattningens totala areal blev därmed 16 500 m<sup>2</sup>, som kan tas anspråk för muddermassor.

Arbeten med den s.k. ”gropen” och sedimentbassängen kan betraktas som ett stabiliseringsarbete av ett delområde inom hamnen. Arbetet omfattade följande:

- Fyllning med tillgängliga moränmassor med därpå följande upptryckning av lösa

förorenade sediment.

- Sedimenten schaktades upp och lades i särskild bassäng bredvid gropområdet.
- Resterande fyllning utförs med sprängsten 0-800 m.
- En överlast (c:a 10 000 m<sup>3</sup> 0-150 mm) lades på för att ta ut ytterligare sättningar.
- Mätning utfördes för utvärdering av sättningsförloppet.
- När sättningarna avstannat togs överlasten bort (c:a 8 000 m<sup>3</sup>) och återfördes till temporära berglagret.
- Ytan iordningsställdes för asfaltering
- Den delen av ytan asfalteras också enligt ovan.

Genomgång av utfört arbete genomfördes enligt protokoll daterat 2012-12-18 med



Figur 8.3 Anläggning av Storskogens deponi. Foto: Anna Kinch, Oskarshamns Kommun.

byggledaren Alf Lindmark. Genomgången hänvisar till ett antal relationsdokument samlats i en pärm. Dokumenten i pärmen finns tillgängligt och befinns korrekta.

Slutbesiktning av entreprenaden genomfördes av besiktningsman Mats Åberg, Skarpå konsult 2013-05-15 och den godkändes enligt utlåtande 2013-05-19.

Hela entreprenaden kostade c:a 19 miljoner kronor.

Syftet med entreprenaden var att förbereda en yta för behandling av muddermassor Inom området för Oceankajen och påbörja upplagrandet av sprängsten inför eventuell byggnation av "Grimskallen" samt en utvidgning av kajområdet mot oljehamnen som också skulle ingå som en del inför utbyggnaden av "Grimskallen".

### **E 1.1 Ny deponibotten**

Vatten o Samhällsteknik, Åsa Blixte projekterade utbyggnad av en ny farligtavfalldeponi på c:a 20 000 m<sup>2</sup> enligt förordningen om deponering av avfall SFS 2001:512. Deponibotten skulle anläggas med en konstgjord geologisk barriär med mäktigheten 0,5 m med en hydraulisk konduktivitet på minst 1x 10<sup>-10</sup> m/s. Den konstgjorda barriären konstruerades med bentonitinblandat stenmjöl där bentonithalten skulle vara 5 %. Stenmjölet skulle vara en utsorterad krossprodukt med sammansättningen 0-2 mm och med halten 0,063 mm större 10 %. Blandningen skulle utföras i en tvångsblandare där också vatten skulle tillföras så att föreskriven vattenkvot uppnås c:a 9 %. Bottentätningen skulle utföras med ett syntetiskt geomembran av 1,5 mm HDPE.

Ett utjämningsmagasin var också projekterat för att rymma c:a 9 000 m<sup>3</sup> lakvatten. Magasinet skulle förses med ett tätskikt bestående av ett syntetiskt geomembran 1,5 mm.

Entreprenaden skulle innebära sprängning av

c:a 176 000 m<sup>3</sup> fast berg.

Entreprenaden startade 1:e september 2013. Svenska Infra o Anläggning AB(SIAAB) från Uppsala med underentreprenör Scandrock (sprängning) hade erhållit kontraktet, kontraktsumman var på c:a 28,7 miljoner kronor.

Entreprenaden påbörjades förstas med avtäckning av berg inom område på c:a 6 hektar. Volymen avtäckningsmassor ökade mycket p.g.a. bergets topografi som var mycket kuperad.

Anvisat i projekterade handlingar var att fast sprängmedel skulle användas. SIAAB insåg tidigt att detta användande skulle vara tidskrävande och att fast sprängmedel påverkar arbetsmiljön på ett negativt sätt. SIAAB förslög att flytande sprängmedel skulle användas. Information inskaffades från byggledningen, flytande sprängämne typ Kermiti 810 från Forcit OY godkändes för användning. Flytande sprängmedel pumpas in i borrade hål vilket betyder att personalens kontakt med sprängmedlet minskar drastiskt samt att tiden för laddning blir mycket effektiv.

Mängden berg som skulle sprängas var relativt stor och skulle genomföras på några månader. Att använda flytande sprängmedel innebar också att större volymer kunde lossas. Ingen täckning av sprängområdet gjordes eftersom säkerhetsavståndet till de närmaste byggnader där människor vistades var tillräckligt stort, samtidigt som salvorna riktades åt håll med stort avstånd till bebyggelse. Salvorna storlek kunde vara upp mot c:a 15 000 m<sup>3</sup> fast berg.

Sprängningen var i stort sett klar januari 2014, Terrassering för bottenytor, vägar och utjämningsmagasin påbörjades därefter.

Fram emot sommaren 2014 var terrasseringsen klar för att påbörja installationen av konstgjord geologisk barriär. Väderleken är högst väsentlig vid installation av s.k. BES

(bentonitblandat stensmjöl). Nederbörd på BES som ännu ej packats är förödande och innebär att den måste schaktas bort. Tyvärr blev sommaren 2014 mycket rik på åska, vilket påverkade BES-installationerna i mycket stor omfattning. Arbetet fick avbrytas många gånger för att parera häftiga åskregn. Installationen genomfördes dock, men med en hel del bekymmer och arbetsavbrott. Under installationen utfördes s.k. Troxlermätningar för kontroll av densitet och vattenkvot på installerad packad BES. Densiteten behövde uppgå till 1,9 ton/m<sup>3</sup> för att kravet på den hydrauliska konduktiviteten 1x10<sup>-10</sup> m/s skulle vara uppfyllt. Bottenytan blev godkänd.

På den konstgjorda barriären anlades en bottentätning enligt förordning SFS 2001:512. Bottentätningen bestod i ett syntetisk geomembran av 1,5 mm HDPE, ett vanligt material i dessa sammanhang. Geomembranet svetsades med en varmluftsapparat med dubbla tryckrullar, som ger en luftspalt i svetsen som sedan genom trycksättning kan användas för kontroll av att utförd svets är tät.

Oskarshamn kommun sanerade en tomt i kvarteret Snickeriet, som långt tillbaka i tiden varit en avfallsplats för kommunens invånare. Avfallet var klassificerat som farligt avfall. Man ville därför använda en del av deponin som byggts på Storskogen för muddermassor. Kommunen fick tillstånd att deponera massorna från Snickeriet i en avgränsad deponicell på den redan utförda bottenytan med konstgjord geologisk barriär. Deponicellen byggdes med separat lakvattenutsläpp till Storskogen befintliga lakvattensystem. Deponicellen blev totalt c:a 3 500 m<sup>2</sup> stor till ytan och kom att omfatta c:a 12 000 m<sup>3</sup> förorenade massor. Efter avslutad deponering täcktes cellen med ett syntetiskt geomembran av 1,0 mm LLDPE. Deponering pågick från 2014 till och med sommaren 2015.

Vid projekteringen av den nya deponin var inte förutsättningarna fullständigt klargjorda, vilket innebar en del tilläggsarbeten (s.k. ÄTA) som beställdes av beställaren.

Bland annat följande:

- Bilvåg för vägning av materialtransporter (avvattnade muddermassor)
- Justering av infartsväg, speciellt infarten till området som försågs med infartsfil innan grindarna.
- Avsläntning av sprängt berg in mot deponiområdet.
- Krossning av material och justering av bergterrass för utbyggnad av deponi etapp 2.

Totalkostnad: c:a 42 miljoner inklusive ÄTA

Totalt ligger c:a 256 000 ton sprängsten i lager från E1.1.

Entreprenaden slutbesiktigades 2014-11-11 av Mats Åberg, Skarpå Konsult i Hossmo AB

## **Entreprenad E1.2 Utbyggnad av deponibotten**

Under tiden deponibygget pågick beslutades att den så kallade Grimskallen utanför hamnen inte skulle byggas. Alla muddermassor (c:a 500 000 m<sup>3</sup>) skulle därför behöva deponeras. Detta krävde att den nya deponin vid Storskogen skulle byggas ut med ytterligare c:a 40 000 m<sup>2</sup>. Projektering och upphandling påbörjades av Åsa Blixte, Vatten och Samhällsteknik.

Deponibotten skulle anläggas med en konstgjord geologisk barriär med mäktigheten 0,5 m med en hydraulisk konduktivitet på minst 1x 10<sup>-10</sup> m/s. Den konstgjorda barriären konstruerades med bentonitblandat stensmjöl där bentonithalten skulle vara 5 %. Stensmjölet skulle vara en utsorterad krossprodukt med sammansättningen 0-2 mm och med halten 0,063 mm större 10 %. Blandningen skulle utföras i en tvångsblandare där också vatten skulle tillföras så att föreskriven vattenkvot uppnås c:a 9 %. Bottentätningen skulle utföras med ett syntetiskt geomembran

av 1,5 mm HDPE.

Alla laboratorietester på bentonitinblandat stenmjöl med 5 % bentonit visade på godkänt resultat på den hydrauliska konduktiviteten <math>1 \times 10^{-10}</math> m/s.

Entreprenaden startade 1:e september 2014. Svenska Infra o Anläggning AB(SIAAB) från Uppsala med underentreprenör Scandrock (sprängning) hade erhållit kontraktet på c:a 32,3 miljoner kronor.

Sommaren 2015 var betydligt gynnsammare än föregående år med avseende på installation av den väderkänsliga geologiska barriären med ovanliggande tätskikt (plastgeomembran). Regn nedkom dock men inte så frekvent eller i sådan omfattning som 2014.

Entreprenaden skulle innebära sprängning av c:a 140 000 m<sup>3</sup> fast berg.

Sprängningen utfördes av Scandrock med flytande sprängmedel precis som i E1.1.

Entreprenaden påbörjades förstas med avtäckning av berg inom område på c:a 6 hektar. Volymen avtäckningsmassor ökade även i denna del mycket pga. bergets topografi som var mycket kuperad.

Entreprenadarbetet löpte på väl. Erfarenheten från tidigare arbete med samma utförande påverkade framdriften positivt. Omfattningen av s.k. ÄTA blev också betydligt mindre. Det mesta tilläggsarbetet innebar krossning av material till den kommande sluttäckningsentreprenaden.

Hela deponiområdet på c:a 60 000 m<sup>2</sup> indelades i tre stycken lika stora delytor med separata ren- och lakvattenledningssystem, för att inte nederbördsvatten från ytor som inte deponeras på ska behöva hanteras som lakvatten. Alla tre ytornas vattenavrinning avgår idag som renvatten ut från området. Vid deponering på en yta ställs avrinning om till lakvattensystemet.

Totalkostnad på entreprenad E1.2 blev c:a 39 miljoner inklusive ÄTA

C:a 301 000 ton sprängsten i lager från E1.2.

Entreprenaden slutbesiktigades 2015-09-30 av Mats Åberg, Skarpå Konsult i Hossmo AB.

Totalt ligger c:a 500 000 ton sprängsten i upplag efter avslutade entreprenader. Kommunen har köpt en del både krossad material och sprängsten. Detta finns redovisat i de ÄTA handlingar som upprättats.

## Arbetsmiljö & Egenkontroll

För samtliga genomförda entreprenader har arbetsmiljöplaner anpassade efter rådande omständigheter och risker funnits. I E 0 togs särskild hänsyn till hantering av förorenade sediment och tippning av sprängsten för att bygga vallen, då dessa identifierats som särskilt riskfyllda moment. I E1 var det främst sprängningsarbetena och hanteringen av massor och tunga entreprenadmaskiner som identifierades som stora arbetsmiljörisker. Även buller och damning har utretts.

För kommande entreprenader kommer mer komplexa arbetsmiljöplaner att upprättas då dessa omfattar fler svårförutsägbara moment. Empirikon Konsult AB har även implementerat en riskbedömningsmodell för att projektgruppen i ett tidigt stadium försökt identifiera och förebygga risker i projektet, både med avseende på arbetsmiljö och på andra moment.

# Erfarenheter & Reflektioner



Figur 9.1 Välkommen till Oskarshamn. Foto: Ulrika Larson, Empirikon Konsult AB.

## När blir ett projekt ett projekt?

Kaj Nilsson, Beställarombud till augusti 2012

### Initieringen

Många oskarshamnare hade sett eller hört talas om utsläppen i hamnbassängen från främst kopparverket till slutet av 60-talet då industrin lades ner. Avloppsvattnet som släpptes i hamnbassängen var grumligt och starkt färgat av olika föroreningar. Det var känt bland kommuninvånarna att utsläppen förorenat hamnbassängen, men ingen talade om detta. Det var inte heller känt hur mycket som var förorenat eller vilka effekter det hade på miljön. "Utspädningsteorin" gällde, dvs. om utsläppen bara kom ut i Kalmarsund, så var det lugnt och inga problem.

Undersökningar med sedimentprovtagning och analyser har gjorts i olika omgångar, den första 1972. Det genomfördes undersökning-

ar inför en muddring för att fördjupa delar av hamnbassängen. Här konstaterades att sedimenten var starkt förorenade av kvicksilver och andra metaller. Rekommendationer lämnades om hur muddermassorna skulle hanteras, som till största delen vallades in i ett område som sedan blev nya hamnytor.

Efter en motion till kommunstyrelsen gjorde Flygfältsbyrån en sammanställning av utförda undersökningar 1987. Ytterligare undersökningar med ekolodning av hamnbassängen föreslogs, för att få en bild av sedimentvolymen och grad av föroreningar. Gatukontoret anlidade IVL för att genomföra undersökningen. Tvär- och längdprofiler ekolodades och två sedimentprovtagningar genomfördes. Den totala sedimentvolymen uppskattades till 193 000 m<sup>3</sup> varav 46 300 m<sup>3</sup> var så förorenade att de borde tas bort av miljöskäl. Muddringskostnaden för dessa miljömässigt högprioriterade områden beräknades till maximalt 700 000-900 000 kr.

Det fanns vid denna tid inget som helst intresse från kommunledningen att lägga ner pengar på en miljömuddring. Tvärtom, håll tyst om detta. Det var en direkt uppmaning till den dåvarande gatuchefen att inte informera om föreningssituationen. För att förstå detta måste man också förstå tidsandan. För 30 år sedan var miljöfrågor inte i fokus på samma sätt som idag. Öppenhet och transparens var heller inga ledord i arbetet. Det var också en allmänt utbredd uppfattning att låt "skiten" ligga, man gör mer skada än nytta om man "rör i botten".

Den egentliga starten på saneringsprojektet kom då länsstyrelsen i Kalmar län ville starta fördjupade undersökningar och kunde erbjuda bidrag för detta.

### **Fem års utredande**

I de avslutande rekommendationerna efter etapp 3 föreslås ytterligare undersökningar som då kan genomföras i en detaljprojektering. Bl.a. föreslås studier av ekosystemet i Kalmar Sund, andra utsläppskällor och metallernas bindningsform i sedimenten. Resultatet av tre etapper av undersökningar visar att hamnbassängen bör saneras för att minska utsläppen i Kalmar sund. "Det kan dock inte uteslutas att det är möjligt att genom ytterligare undersökningar minimera åtgärderna i hamnbassängen och ändå nå ett fullgott resultat..."

Trots omfattande undersökningar i tre etapper under fem år hade man inte fått en tydlig bild på vilken påverkan metallutsläppen har på ekosystemet. Ytterligare undersökningar föreslås och fler åtgärdsalternativ behöver studeras ytterligare. En etappindelning har sina fördelar då man kan "friskriva" ett område från påverkan på omgivningen. I det här fallet resulterar uppdelningen till att fördröja processen. Nya förfrågningsunderlag för undersökningarna och tillkommande upphandlingar tar avsevärd tid och kostar pengar.

Vid val av konsulter och medarbetare strävade vi efter de bästa som fanns att få. I

upphandlingsunderlagen ska man vara noggrann med att beskriva kompetenskravet och värdera det högt i utvärderingen. Undersök branschen och leta upp de bästa redan innan upphandlingen påbörjas och förvissa dig om att de lämnar anbud.

### **Ett beställarombuds reflektioner**

Efter att bidragsansökan lämnats in 2005 fanns förhoppningar om en snabbbehandling av ärendet. Trots olika påstötningar fick kommunen och länsstyrelsen inga besked om bidrag. Det var anmärkningsvärt eftersom projektet bedömts som mycket angeläget. Ett statligt verk som Naturvårdsverket som värnar om landets miljö borde varit istället varit pådrivande i projektet. Först när vi tog kontakt med länets riksdagspolitiker kom bidragsprocessen igång. Då hade det gått fyra år utan besked.

Till Naturvårdsverkets försvar kan nämnas att hamnsaneringen i Oskarshamn var det största statligt finansierade miljöprojektet i landet och kostnaden motsvarade nästan verkets årsbudget. Man hade ingen vana att hantera projekt i den här storleksordningen och det fanns även hinder rent formellt att ekonomiskt binda upp sig för så stora projekt.

Finansiären är i vanliga fall en aktiv part i ett projekt. Naturvårdsverket medverkade till mycket liten del i själva projektarbetet. De kontakter som fanns gick huvudsakligen via länsstyrelsen. Speciellt märkligt blir det när Naturvårdsverket senare överklagade det miljötillstånd som kommun fick. För kommunen var Naturvårdsverket en obegriplig blandning av finansiär och myndighet där kommunen skulle få pengar till en åtgärd som myndigheten inte godkände. I ett projekt av den här storleksordningen hade det varit naturligt om Naturvårdsverket tagit en aktiv roll i styrningen av projektet. Att processen nu har kommit så långt som den gjort ska tillskrivas länsstyrelsen i Kalmar län, som på ett mycket aktivt och erfaret sätt väglett projektet och kommunen.

## Expertgruppen

I alla projekt är det viktigt att få en bedömning om man arbetar med rätt saker och tar fram tillräckligt genomarbetade förslag. För att få till en sådan bedömning utsågs en expertgrupp.

Idén med en sådan grupp kommer från processen med omhändertagande av använt kärnbränsle som ägs av SKB och med SSM som statlig myndighet. Expertgruppen ska vara så ”fri” som möjligt och inte styras av projektet som sådant. Därför gjordes en särskild överenskommelse med NOVA Högskolecentrum om att leda gruppen. Nova är visserligen också en kommunal verksamhet men har ändå en distans till saneringsprojektet.

Gruppen består av väl kända och erfarna personer inom olika fackområden, Gunnar Hovsenius, Gunnar Jacks, Gert Knutsson, Jan Rennerfelt och Per Wramner. Vidare deltar representanter från Linnéuniversitetet, Pasi Peltola, Mats Åström, Bo Bergbäck och Stefan Tobiasson. Senare tillkom William Hogland.

Gruppen har granskat olika delar i projektet och lämnat värdefulla bidrag till projektledningen.

I framtida större projekt kan mycket väl Naturvårdsverket stå som huvudman för en expertgrupp, handla upp den och stå för finansieringen. Detta blir då en parallell till SSM som har en motsvarande grupp som granskar SKBs arbete med slutförvar för använt kärnbränsle.

## Viktiga erfarenheter från ansvarsutredningen

*Mikael Hägglöf, Fröberg & Lundholm Advokatbyrå*

Arbetet med ansvarsbedömningen för Oskarshamns hamn utfördes under unika förutsättningar. Flera verksamhetsutövare hade i olika utsträckning bidragit till ett antal olika föreningar i hamnbassängen. Det fanns ingen praxis angående ansvar för efterbehandlingsåtgärder på vilken ansvarsbedömningen kunde grundas. En för berörda parter godtagbar ansvarsbedömning krävde därför ett betydande naturvetenskapligt och rättsligt grundarbete.

Det rättsliga arbetet syftade till att skapa en närmare förståelse för jämningsregeln i 10 kap. 4 § miljöbalken. Vi gick igenom miljöbalkens förarbeten i detalj och äldre publikationer och inlagor från Naturvårdsverket för att få ett underlag för tolkningen av den del av 10 kap. 4 § som avser tidsaspektens inverkan på ansvarets omfattning. Vidare skisserade vi en förklaringsmodell till den del av den aktuella bestämmelsen som avser inverkan av verksamhetsutövarens följsamhet med gällande tillstånd. Även om vi redan från början förstod att det skulle vara möjligt att ifrågasätta en ingående tolkning av en så allmänt hållen bestämmelse som 10 kap. 4 § miljöbalken gjorde vårt grundarbete att det var relativt enkelt att bemöta de synpunkter som inkom.

Numera finns en jämförelsevis tydlig praxis angående tolkningen av 10 kap. 4 § miljöbalken. Denna praxis avviker på viktiga punkter från den bedömning som vi gjorde under 2006. Vårt rättsliga arbete kommer således att ha en begränsad betydelse för framtida ansvarsbedömningar. Vad som alltså kan vara av intresse är det underlag som vi tog fram beträffande tolkningen av miljöskyddslagen och det ansvar som då gällde för föreningar som hade inträffat för 1969.

När det däremot gäller den naturvetenskapliga delen av vårt arbete (som i huvudsak utfördes av Anders Bank, då vid Hifab AB) bedömer vi att det äger fortsatt giltighet. De förhållanden som rådde i Oskarshamns hamn är kanske inte särskilt vanliga, men komplexa föroreningsituationer med många bidrag är däremot vanligt förekommande. Det kan vara svårt att direkt tillämpa den modell som tillämpades i Oskarshamn i andra projekt. Vår ansvarsbedömning visar dock vikten av att utarbeta en naturvetenskapligt förankrad förklaringsmodell för fördelning det totala föroreningsbidraget mellan olika källor. Vi tror därför att ansvarsbedömningen i den delen kan vara en viktig inspiration för framtida ansvarsutredningar.

Särskilt intressant torde redogörelsen för prövade men förkastade fördelningsmodeller vara. Utifrån denna redogörelse är det möjligt att skapa sig en bild av vilken typ av förklaringsmodell som kommer att kunna försvaras om den ifrågasätts och vilka modeller som är svårare att försvara.

De genomtänkta antagandena om okända historiska utsläpp från olika källor som görs i ansvarsbedömningen kan vara en annan intressant källa till inspiration för framtida ansvarsutredningar.

## Reflektioner kring tillståndsprocessen

*Per Molander, Mannheimer Swartling*

Kommunen råder inte över alla relevanta delar av saneringsprojektet när tillståndsprövningen genomförs. En fundamental fråga är finansieringen och eftersom kommunen inte vet hur stort bidrag som kan påräknas är det strategiskt viktigt att ansökan inte blir för smal. Ansökan bör innehålla alla de moment som kan bli aktuella. Detta innebär att ansökan kom att omfatta muddring av alla förorenade sediment i den inre och yttre hamnbassängen liksom i gästhamnen. Vidare, ansökan om att innefatta både muddring och övertäckning av förorenade sediment.

Att kommunen inte råder över finanserna innebär också att kommunen inte kan åta sig kostnadskrävande skyddsåtgärder, exempelvis frysmuddring (vilket HaV yrkade). Kommunen måste visserligen göra en egen bedömning av vilka åtgärder som är skäligen att kräva, men en sådan bedömning måste göras med försiktighet eftersom såväl de prövande som bidragsgivande myndigheterna kan göra en annan skälighetsbedömning. Risken, från kommunens perspektiv, är att vissa åtgärder inte kommer att finansieras genom bidragsmedel. Detta är olyckligt eftersom kommunen inte har något legalt ansvar för åtgärderna utan endast åtar sig att stå som huvudman för ett bidragsfinansierat projekt.

En annan reflektion som kan göras är att Naturvårdsverket har två roller i ett bidragsfinansierat efterbehandlingsprojekt. Den ena rollen är att stötta projektet och ge bidrag så att sanering kan genomföras skyndsamt varigenom den oacceptabla miljöpåverkan som motiverar saneringen kan upphöra. Den andra rollen är att uppträda som part prövningsförfarandet och bevaka att prövningen sker enligt lag och praxis. Dessa dubbla roller blev uppenbara när Naturvårdsverket, trots att mark- och miljödomstolen fann att prövningen var avgränsad på ett korrekt sätt,

valde att överklaga till Mark- och miljööverdomstolen med yrkande att kommunens ansökan skulle avvisas. Om Naturvårdsverket vunnit framgång med det yrkandet hade hela tillståndsprövningen (samråd, ansökan etc.) fått göras om. Därmed hade saneringsprojektet försenats med ett antal år. För en utomstående betraktare måste miljönyttan med ett sådant scenario ifrågasättas.

En avslutande reflektion är Mark- och miljööverdomstolens uttalande att det inte är möjligt att i en tillståndsprövning ställa krav på att ett visst mål med saneringen ska uppnås. Var bestäms då saneringsmålet? Min uppfattning är att det är en fråga för den bidragsgivande myndigheten. Skulle det visa sig att de tillståndsprövade åtgärderna inte ger det åsyftade resultatet, får den bidragsgivande myndigheten ta ställning till om saneringsmålet ska revideras eller bidrag ges till ytterligare åtgärder.

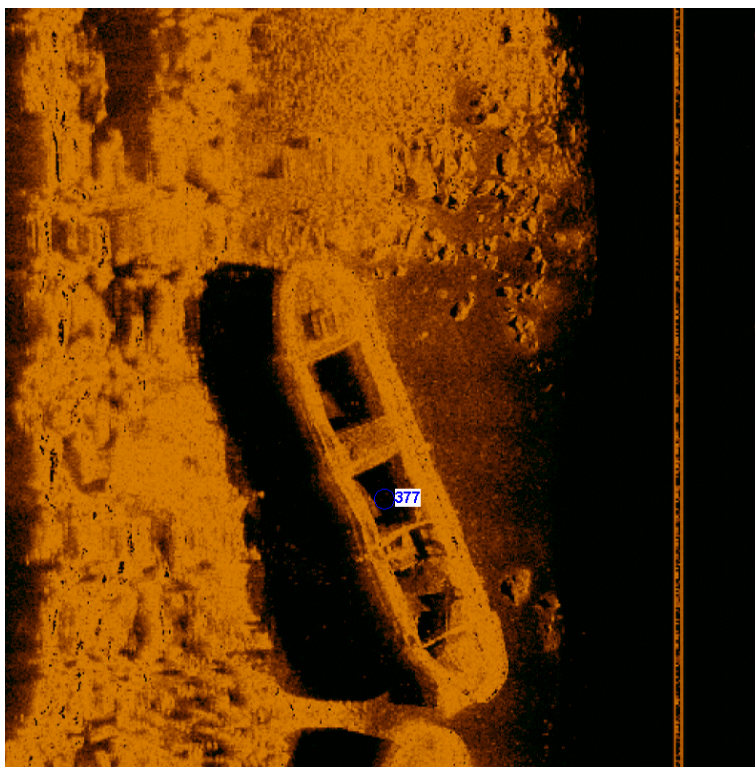
## Hamnsaneringsprojektet och Oskarshamns Hamn AB

*Claes Molldén, Oskarshamns Hamn AB*

Hamnbolaget har sett fram emot saneringen i 20 år, en tid med många turer kring olika lösningar och vilka områden som skall saneras. När utredning började gå över i handling så blev vi mer engagerade och deltog i bland annat testet av siltgardinen med luftridå. Vi stod i en personkorg i en kran 40 meter ut i vattnet för att se vad hände när gotlandsbåten passerade oceankajen. Vi strödde ut grus för att sedan kunna spåra förloppet.

Jag minns att Nilssons konditori tog fram en bakelse avbildandes ett sedimentprov från månskensviken, som Alf visade vid en sammankomst på Corallen. Senare under dagen serverades dessa bakverk ute på kajen vid en av provgroparna.

Vi har deltagit vid många möten, tagit fram arbetsmaterial, verkställt olika arbeten och



*Figur 9.2 Hydroakustisk bild av 31 m lång pråm, sänkt som komplement till vågbrytare i yttre hamnbassängen. Bild: Clinton Mätkonsult AB*

planerat hur hamnverksamheten ska fungera under saneringen. Vi har fått anlägga nya ytor och ny belysning för att minska hindren för saneringen. Detta har varit positivt arbete och vi ser fram emot en ren hamnbassäng, kanske med något större djup.

## Länsstyrelsens roll i projektet

*Tommy Hammar, Länsstyrelsen Kalmar Län*

Länsstyrelsen har haft flera roller i arbetet med att få till stånd en sanering av Oskarshamns hamnbassäng.

I början framför allt att initiera att undersökningar kom till stånd med bland annat framtagande av undersökningsprogram, upphandling av konsulter, organisering av arbetet, utvärdering av resultat och lösa finansieringsfrågan.

Länsstyrelsen har också svarat för förhandlingar med verksamhetsutövare vad gäller ansvar och skrivning av avtal och varit en länk till Naturvårdsverket.

När det gäller prövning och tillsyn är Länsstyrelsen tillsynsmyndighet för vattenverksamhet och fungerar både som remissinstans vid prövning, samråder vad gäller bland annat kontrollprogram och granskar inrapporterade miljörapporter,

Länsstyrelsen är också en länk, kontaktperson, mellan ett bidragsprojekt och Naturvårdsverket i enlighet med förfarandet i bidragsärenden utifrån Förordning (2004:100) om avhjälpan av föroreningskador och statsbidrag för sådant avhjälpan.

Kontaktpersonen vidareförmedlar bidragsansökningar från huvudman till Naturvårdsverket och ombesörjer att de kompletteringar som behövs, kommer in till Länsstyrelsen. Kontaktpersonen vidareförmedlar även villkor och bidragsbeslut från Naturvårdsverket till huvudman i enlighet med ovan nämnd förordning. Kontaktpersonen ingår i lednings-

gruppen/projektgruppen för ett bidragsärende, med bäring på ovanstående uppdrag och för att bevaka statens finanser. Kontaktpersonen följer upp att villkor i bidragsbeslut följs, däribland att kvartalsrapportering och årsrapportering sker. Kontaktpersonen ser till att rekvisiering av medel till projektet sker från Naturvårdsverket inom utsatta tider, eller i den del förändringar behöver göras skapar dialog med Naturvårdsverket kring detta. Kontaktpersonen för vidare information om förändringar i tidplan och ekonomi från projektet till NV, samt tillbaka till projektet. Kontaktpersonen ser till att fakturor med relevant belopp går ut till en eventuell ansvarig verksamhetsutövare.

Länsstyrelsen ingår också som adjungerat i rollen som projektstöd för miljöstyrning. En viktig roll har varit att tillsammans med kommunens beställarombud anordna möten med ledningen för Naturvårdsverket, Oskarshamn kommunen och Länsstyrelsen för att koordinera arbetet.

Under åren som gått har mer än femton personer vid Länsstyrelsen, på olika nivåer, varit engagerade i arbetet.

## 10. Utredningar & Rapporter

Efter att föroreningsituationen i Oskarshamns hamn identifierats och projektet initierats, har ett antal utredningar och undersökningar utförts inom ramen för förstudie-, huvudstudie-, och förberedelseskedena. Utredningarna har skett på uppdrag av Oskarshamns kommun med finansiellt stöd från Naturvårdsverket i ett flertal projektetapper från 1996 till 2012. Dessa utredningar ligger till grund för planeringen av genomförandeskedet.

Följande utredningar gällande miljösituation, möjliga åtgärder och ansvar har utförts:

### 1996 och 1998

- Huvudstudie för sanering av bottensediment i Oskarshamn samt orienterande markundersökningar i upplagsområden, kajer och före detta industriområden. VBB Viak, 1996-10-29

Dessutom utförde VBB Viak 1996 följande markundersökning av Oskarshamns varvsområde, på initiativ av konkursförvaltaren inför försäljning av fastigheten:

- Advokatfirman Edgren, Strümpel & Co AB. Oskarshamns varv. Översiktliga undersökningar av föroreningar i mark och byggnadsmaterial. VBB Viak, 1996-05-23
- Oskarshamns kommun. Huvudstudie hamnbassängen. Spridning av föroreningar från hamnbassängen. terratema ab, 1998-02-26
- Oskarshamns kommun. Huvudstudie hamnbassängen. Tredimensionell PHOENICS-modellering av vattenomsättning

och partikelspridning samt beräkning av förorenings-spridning. terratema ab, 1998-10-26

- Huvudstudie av hamnbassängen – Undersökning av metalltillförsel till hamnbassängen. VBB Viak, 1998-10-23
- Beräkning av vattenutbyte i Oskarshamns hamnbassäng under hela 1997 och juni 1998. SMHI, 1998-12-11
- Oskarshamns hamnbassäng. Beräkning av transport av tungmetaller från Oskarshamns hamnbassäng. VBB Viak, 1998-12-30
- Oskarshamns hamnbassäng. Huvudstudie - sammanfattning av etapp 1 och 2. VBB Viak, 1998-12-29

### 1999 och 2000

- Ansvarsutredning reviderad den 21 mars 2000. Ansvaret enligt miljöbalken för efterbehandling av förorenade bottensediment i Oskarshamns hamn. Advokatfirman Åberg & Co AB, 2000-03-12
- Oskarshamns hamn. Kartering av förorenade sediment. Scandiaconsult, 2000-03-15.
- Beräkning av transport av tungmetaller från Oskarshamns hamnbassäng. VBB Viak, 2000-05-18
- Beräkning av vattenutbyte i Oskarshamns hamnbassäng under hela 1999. SMHI, 2000-05-25
- Oskarshamns hamnbassäng, etapp 3 – åtgärdsförslag. VBB VIAK 2000-05-31

- Oskarshamns hamnbassäng, etapp 3 - riskvärdering inkluderande cost-benefit analys med ekologisk riskbedömning. VBB Viak 2000-06-08
- Vilket värde har Oskarshamns hamn för kommunen och regionen? VBB Viak, 2000-06-21
- Modellering av metalltransporten i Oskarshamns hamn. Simulering av åtgärdsalternativ. Kemakta, 2000-07-06
- Oskarshamns hamnbassäng. Slutrapport etapp 3. VBB Viak, 200007-31

## 2003 till 2005

- Oskarshamns hamnbassäng. Slutrapport Etapp 3. VBB VIAK.
- Kartering av förorenade sediment. Undersökningsrapport. Scandiconsult AB.
- O-hamn 2004:1 Kravspecifikation för utredningar. Underlag till beslutsanalys. SWECO VIAK AB.
- O-hamn 2004:2 Riskbaserad beslutsanalys. Val av åtgärd för hantering av föroreningar vid Oskarshamns hamn. SWECO VIAK AB.
- O-hamn 2004:3 Preliminär åtgärdsutredning. Upptagning, behandling och omhändertagande av förorenade sediment i Oskarshamns hamn. Envipro Miljöteknik AB.
- O-hamn 2004:4 Metalltransporter till Kalmarsund och Egentliga Östersjön. Transport och deposition av metallerna koppar, zink, bly, kadmium, nickel, arsenik och kvicksilver. Golder Associates AB.
- O-hamn 2004:5 Metallstatus i Kalmarsund. Bedömning av tillstånd för metallerna koppar, zink, bly, kadmium, nickel, arsenik och kvicksilver i sediment, vatten och organismer. Golder Associates AB.
- O-hamn 2004:6 Historisk inventering av utsläppskällor vid hamnbassängen, Oskarshamns hamn. Golder Associates AB.
- O-hamn 2004:7 Metalltransporter från Oskarshamns hamn. Granskning av tidigare utförda beräkningar av metallutflödet från Oskarshamns hamnbassäng till Kalmarsund. Studsvik RadWaste AB.
- O-Hamn 2004:8 Batymetrisk undersökning av kustområdet. Marin Mätteknik AB.  
SEKRETESSBELAGD
- O-hamn 2004:9 Biologisk beskrivning av kustområdet. WSP Environmental AB.
- O-hamn 2004:10 Kompletterande undersökningar i källområdet. Föroreningar och dess växelverkan med sedimenten i Oskarshamns hamn. Studsvik RadWaste AB.
- O-hamn 2004:11 Underlag för åtgärdsutredning. Geoteknik, sedimentets och jordens hållfasthets- och deformationsegenskaper. Ramböll Sverige AB.
- O-hamn 2004:12 Vattenbehandling. Preliminär dimensionering – Anläggningsförslag och kostnader. Aqua Konsult AB.
- O-hamn 2004:13 Studiebesök Trondheim Havn. Redovisning av iakttagelser och erfarenheter från ett efterbehandlingsprojekt i hamnmiljö. Hifab Byggprojektledaren AB.
- O-hamn 2004:14 Preliminär miljö- och hälsoriskbedömning av föroreningar i sediment inom hamnbassängen. Golder Associates AB.
- O-hamn 2004:15 Kompletterande undersökningar i källområdet. Gotlandsfärjans påverkan på metaller i vattenmassan. Studsvik RadWaste AB.

- O-hamn 2004:16 Kompletterande undersökningar i källområdet. Metaller i sediment från ytterområdet. Studsvik RadWaste AB.
- O-hamn 2004:17 Föroreningshalter i fisk inom och utanför Oskarshamns hamnbassäng. WSP Environmental AB.
- O-hamn 2004:18 Översiktlig miljöteknisk undersökning av sediment i Kättilfjärden. WSP Environmental.
- O-hamn 2004:19 Dioxininnehåll och åldersdatering av sediment utanför Oskarshamns hamnbassäng. Studsvik RadWaste AB. Resultat ingår i rapport O-hamn 2004:16.
- O-hamn 2004:20 Efterbehandlingsentreprenader – metodik och ekonomi. Hifab Byggprojektledaren AB.
- O-hamn 2004:21 Huvudstudierapport - Sanering av hamnbassängen i Oskarshamn. Miljö- och hälsoriskbedömning samt åtgärdsutredning. Golder Associates AB, Envipro Miljöteknik AB.
- O-hamn 2004:22 Projektprocessen i efterbehandlingsprojekt, daterad den 19 augusti 2005, Empirikon AB.
- Riskvärdering – Redovisning av beslutsunderlag samt motiv för val av åtgärdsstrategi, daterad den 10 maj 2005, Empirikon AB.
- Bidragsansökan – Efterbehandling för minskat utsläpp till Östersjön från Oskarshamns hamnbassäng, 2005-09-20, Oskarshamns kommun.

## 2010 till 2013

- O-hamn 2010:1 Riskvärdering, redovisning av beslutsunderlag samt motiv för val av åtgärdsstrategi, EMPIRIKON
- O-hamn 2010:2 Samrådsunderlag, Mannheim Swartling Advokatbyrå
- O-hamn 2010:3 Undersökning av förorenade sediment i Oskarshamns hamnbassäng. Resultat och metodikrapport, Miljömanagement AB
- O-hamn 2010:4 Omhändertagande av muddermassor, Hifab AB
- O-hamn 2010:5 Metaller och dioxiner i hamnbassängens vatten vid fartygstrafik, Niras
- O-hamn 2010:6, Sediment och bottenvatten i inre delen av hamnen, Niras
- O-hamn 2010:7 Beräkning av frigörelse av metaller och dioxiner i inre hamnen vid fartygsrörelser, Structor Miljö Göteborg AB
- O-hamn 2010:8 Upptag av metaller och organiska ämnen i musslor, in-situmätningar Linnéuniversitetet
- O-hamn 2010:9 Avgångshastighet för metaller och organiska miljögifter från sediment, Linnéuniversitetet
- O-hamn 2010:10 Marinarkeologisk inventering, Hifab AB/Kalmar läns museum
- O-hamn 2010:11 Batymetrisk sjömätning till hamnsaneringsprojektet, Clinton Mätkonsult AB
- O-hamn 2010:12 Korttidsupptag i utplanterade musslor, Linnéuniversitetet
- O-hamn 2010:13 Mjukbottenövervakning i Oskarshamns hamnområde, transplantationsförsök, Linnéuniversitetet
- O-hamn 2010:14 Teknisk PM - dimensionering av vall-konstruktion, Geo Verkstan
- O-hamn 2010:16 MUR Geoteknik- etapp

2, Hifab AB

- O-hamn 2010:17 Stabilisering av muddermassor, Oskarshamns Hamn, Ramböll Sverige AB
- O-hamn 2010:18 Riskinventering av befintliga kajer inför miljömuddring i Oskarshamns hamn, LEE Consultant AB
- O-hamn 2010:19 Kartering av undervattensvegetation i och omkring hamnen 2011, Linnéuniversitetet
- O-hamn 2010:20 Provtagning av sedimentets ytgel i Oskarshamns hamnområde 2012, Linnéuniversitetet
- O-hamn 2010:21 Studiebesök i Gävle hamn 13-14 oktober 2010, COWI AB
- O-hamn 2011:1 Miljökonsekvensbeskrivning, Hifab AB
- O-hamn 2011:4 Förslag till riktvärden för grumling i ytvatten vid muddring, Structor Miljö Göteborg AB
- O-hamn 2011:5 Förslag till riktvärden för returvatten från avvattning mm av muddermassor, Structor Miljö Göteborg AB
- O-hamn 2011:6 Ansökan om tillstånd enligt miljöbalken, Mannheimer Swartling Advokatbyrå
- O-hamn 2011:8 Miljöteknisk undersökning av sediment i ytterområdet, Niras
- O-hamn 2011:9 Sedimentfällor i ytterområdet, Niras
- O-hamn 2011:10 Sedimentfällor hamnbassängen, Niras
- O-hamn 2011:11 Ytvattenprovtagning vid ostörda förhållanden Niras
- O-hamn 2011:12 Resultat från pilotförsök, vid masstabilisering, COWI
- O-hamn 2011:13 Sedimentprovtagning delområde E (djuphåla), Niras
- O-hamn 2011:14 Ytvattenprovtagning i småbåtshamnen, Niras
- O-hamn 2012:1 Analys av förändrade förutsättningar för projekt Sanering av Oskarshamns hamnbassäng med anledning av överklagad dom till Mark- och miljööverdomstolen, EMPIRIKON Konsult AB
- O-hamn 2012:2 PM - Val av tekniska lösningar för sanering av hamnbassängen i Oskarshamn, Hifab AB
- O-hamn 2013:1 Förslag till utredning för genomförande av utredningsvillkor i mark- och miljööverdomstolens avgörande i mål M 10715-12, Hifab AB
- O-hamn 2013:2 PM Godtagbara och bidragsberättigade avhjälpandekostnader, Mannheimer Swartling



Oskarshamns  
kommun