



**EFTERBEHANDLINGSENTREPRENAD
- FÖRUTSÄTTNINGAR OCH ERFARENHETER**

**Hamnverksamhetens påverkan, metoder för sedimentupptagning
samt en genomgång av entreprenad- och upphandlingsformer**

Rapport nr O-hamn 2004:20

Oskarshamns kommun

2004-12-20

Författad av

Anders Jakobsson, Hifab Byggprojektledaren AB¹

¹ Delprojektledare Entreprenader

INNEHÅLL

1	SAMMANFATTNING	3
2	BAKGRUND	4
2.1	ORIENTERING	4
2.1.1	Uppdrag	4
3	HAMNVERKSAMHETEN	4
3.1	OSKARSHAMNS HAMN AB	4
3.2	GODSTRAFIKEN	4
3.3	FÄRJETRAFIKEN	4
3.4	FÄRJELÄGRETS OMLOKALISERING	5
4	TIDSPERSPEKTIVET	5
5	METODER	6
5.1	PROCESSBESKRIVNING	6
5.2	UPPTAGNING AV SEDIMENT	6
5.2.1	Muddring – förutsättningar för metodval	6
5.2.2	Sugmuddring	7
5.2.3	Mekanisk muddring (grävuddring)	7
5.2.4	Övriga överväganden	8
6	UPPHANDLINGSFORMER	8
6.1	PILOTPROJEKT SOM TÄVLING	8
6.2	TÄVLING MED GENOMFÖRANDEFÖRSLAG	9
6.3	DIREKTUPPHANDLING AV TESTENTREPRENAD	9
7	ENTREPRENADFORMER	9
7.1	MÖJLIGA ENTREPRENADFORMER	9
7.1.1	Generalentreprenad	9
7.1.2	Samordnad generalentreprenad	10
7.1.3	Totalentreprenad	10
7.1.4	Delad entreprenad	11
7.1.5	Egen regi	11
7.2	BETALNINGSFORMER	11

1 Sammanfattning

Det är viktigt att slå fast att det är miljövillkoren (spridning/grumling/turbiditet) som styr utförandet. Miljövillkoren styrs i sin tur av totalutsläppen från hamnen. Östersjön är skyddsvärd med avseende på den totala halten gifter (här främst dioxin och kadmium), varje utsläpp är en oönskad effekt. Valet av teknik vid en efterbehandlingsentreprenad är därför mycket viktig. Fartygsrörelser är den främsta orsaken till den aktuella spridningssituationen. Tidsperspektivet för genomförandet bör därför också vägas in när metoder för upptagning av sediment utvärderas. Eftersom det är stora volymer sediment som skall behandlas och det är entreprenörerna som förfogar över störst kunskap om tillgängliga tekniker finns det anledning att låta ett antal företag, exempelvis genom ett tävlingsförfarande, redovisa olika tillvägagångssätt. På så sätt kan exempelvis behov av kompletterande undersökningar konstateras före entreprenadstart. Valet av entreprenadform påverkar sedan kommunens möjlighet att kontrollera och styra genomförandet. I en generalentreprenad grundad på en genomtänkt projektering finns därefter förutsättningar för ett slutresultat inom både tids- och kostnadsramar.

2 Bakgrund

2.1 Orientering

Det är viktigt att från början konstatera att de val man initialt gör beträffande metoder, tidsperspektiv, entreprenadform, etappindelningar mm kommer att få en avgörande inverkan på kostnaderna för projektet. Rapporten skall belysa ett antal faktorer som måste beaktas under projekteringsfasen, dvs utgöra underlag för ställningstaganden inför utförandeskedet. I uppdraget ingår även att tillsammans med delprojekt projektering göra kostnadsbedömningar på olika utförandealternativ.

2.1.1 Uppdrag

I uppdraget ingår att med utgångspunkt från tidigare erfarenheter ange och beskriva förutsättningar som har betydelse för projekteringen ur ett entreprenadperspektiv. Föreslagna metoder och redovisade kostnadsbedömningar i åtgärdsutredning har granskats.

3 Hamnverksamheten

3.1 Oskarshamns Hamn AB

Oskarshamns Hamn AB ägs till huvuddelen (85 %) av Oskarshamns kommun. Verksamhet bedrivs dels som traditionella hamn- och stuveriarbeten, dels som ren terminalhantering där allt gods är landbaserat. Bolaget har ca 60 anställda och omsätter omkring 55 Mkr/år.

3.2 Godstrafiken

Godsvolymen uppgår för närvarande till ca 1.000.000 ton /år och har under den senaste tioårsperioden varierat mellan ca 850.000 – 1.300.000 ton/år. Godsverksamheten har alltså under en lägre tid varit relativt stabil utan större variationer och förväntas fortgå i ungefär samma omfattning inom en överskådlig framtid. Enligt ansvariga finns möjlighet till en 50-procentig ökning av godsvolymen utan krav på ytterligare kajutbyggnad.

Farledsdjupet i den inre hamnen är 8 meter vilket innebär att man kan hantera fartyg upp till ca 2000 ton. I den yttre hamnen är farleden 11 meter djup vilket ger förutsättningar för trafikering av fartyg upp till ca 30.000 ton. I den inre hamnen passerar endast ett till två fartyg per dygn vilket torde innebära att upptagning av sediment med hänsyn till godstrafik kan pågå relativt störningsfritt. I de lägen då muddring utförs i nära anslutning till kajer kan det dock bli aktuellt att tillfälligt utlokalisera in- och utlastning till den yttre sk Klubbdjupshamnen. Inte minst pga av att förstärkningsarbeten förmodligen måste tillgripas för att kunna rensa botten intill de äldsta kajdelarna. Beroende på behovet av kajplatser i den inre hamnen efter en genomförd sanering bedöms alltså kostnader tillkomma pga av rivning eller renovering av befintliga kajer.

3.3 Färjetrafiken

Från den inre hamnen trafikerar färjelinjer Gotland och Blå Jungfrun.

En mindre färja har turer till Blå Jungfrun från den innersta stadsnära delen av den inre hamnen under sommarmånaderna. Gotlandslinjen har täta turer under högsäsong (juni-augusti) då den endast lägger till under ca 45 minuter. Övriga tider gäller 1-2 turer/dygn.

Årligen transporteras ca 400.000 passagerare till och från Gotland.

3.4 Färjelägrets omlokalisering

Oskarshamns Hamn AB har långt framskridna planer på att flytta färjelägreten en dryg kilometer längre ut mot hamninloppet på den södra sidan av hamnen (fd Liljeholmskajen). Det har under utredningsskedet konstaterats att fartygsrörelser är den huvudsakliga källan till spridning av de förorenade botten-sedimenten. En tidig utflyttning av färjelägreten skulle underlätta åtgärdandet av föroreningskällan i den inre delen av hamnen, dels får man bort uppgrumling från propellrar i områden med, relativt sett, mindre vattendjup. Dels skulle man kunna arbeta mer ostört med efterbehandlingsåtgärderna i den smalare inre hamnen. Dessutom kommer det att i samband med iordningställandet av ett nytt färjeläger ställas krav på sanering av den del av botten som berörs. Alltså finns här, under förutsättning att tiden medger det, goda möjlighet att i mindre skala prova och utvärdera lämpliga efterbehandlingsmetoder inför en mer genomgripande sanering. En flyttning av färjelägreten österut ökar också förutsättningarna för att kunna genomföra en funktionell täckning av sediment i den inre viken om en utvärdering visar att denna metod är lämplig för att göra sedimenten i denna och andra delar av hamnområdet immobiliserade.

Slutsats:

Verksamheten i hamnen har relativt liten inverkan på efterbehandlingsarbetenas framdrift, dock skulle förutsättningarna gynnas av en tidig utflyttning av färjelägreten.

4 Tidsperspektivet

Fartygsrörelser och framförallt då färjetrafiken har i dag störst inverkan på spridningen av förorenade sediment; från den inre delen av hamnen, den yttre hamnen och vidare ut i Kalmar sund och Östersjön. Övriga spridningsorsaker är av mindre betydelse.

Väljer man en metod för upptagning av sediment som innebär en viss grumlig är den viktigaste aspekten att minimera den tid som aktiviteterna pågår. Om man kan genomföra åtgärder snabbt erhålles bl a följande fördelar:

- + Ju kortare tid, desto tidigare upphör den spridning som pågår i dagsläget
- + Tidsvinster ger kostnadsbesparingar när det gäller
 - insatser för miljö- och entreprenadkontroll samt uppföljning minskar
 - färre analyser
 - minskad risk att bli drabbad av faktorer som inte går att påverka, exempelvis höjda miljöavgifter (deponering, uttag av naturmaterial för täckning mm)
- + Positivt ur många intressenters perspektiv:
 - kommuninnevånarna (generellt)
 - närboende
 - näringsidkare i hamnen
 - media/opinionsbildning

De främsta negativa riskerna vid en kort genomförandetid är:

- Högre anbudspris från entreprenörerna pga kalkylerad risk (vite)
- Hög produktionstakt leder till större risk för överskridanden av miljövillkor
- Ökade stilleståndskostnader för stopp som inte entreprenören är orsak till

Slutsats:

Spridning av förorenade sediment pågår fortlöpande pga fartygsrörelser i hamnen.

En kort genomförandetid där viss begränsad grumling tillåts bör vägas mot en utdragen entreprenad där stora resurser läggs på att helt undvika upprörning i bottenskiktet.

5 Metoder

5.1 Processbeskrivning

En översiktlig sammanställning av tillgängliga metoder fördelat på de olika processtegen har upprättats av Bo Carlsson Envipro AB, delprojektledare projektering.

Upptagning, behandling, omhändertagande	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;">Sugmuddring</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;">Avvattning</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;">Nyttiggörande, fyllning</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;">Grävuddring</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;">Termisk behandling</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;">Utvinning</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;">Frysmuddring</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;">Kemisk behandling</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;">Deponering</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;">Övr. muddringsmetoder</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;">Stabilisering, solidifiering</div> </div>
Efterbehandling på plats	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 100%;">Behandling in situ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 100%; margin-top: 5px;">Övertäckning med jord</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 100%; margin-top: 5px;">Övertäckning med artificiella sediment</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 100%; margin-top: 5px;">Övertäckning med geosyntet</div>

De tillgängliga teknikerna har översiktligt beskrivits tillsammans med samgranskade kostnadsbedömningar för respektive process i Envipros rapport (O-hamn 2004:3).

5.2 Upptagning av sediment

5.2.1 Muddring – förutsättningar för metodval

Ramböll AB har i sitt underlag för åtgärdsutredning (Rapport O-hamn 2004:11) rekommenderat att vissa ytor täcks för att immobilisera föroreningarna samt att det på övriga ytor sker upptagning med hjälp av icke grumlande metoder (i princip) utan vattentillförsel. Exempel på detta är sk tryckmuddring utan vattentillsats. Denna metod kan i dagsläget endast tillhandahållas av ett fåtal leverantörer, den är inte prövad vid så många tillfällen och än så länge relativt dyr.

Min uppfattning är att det bör vara rimligt att anpassa metodvalet med utgångspunkt från den spridning som ständigt förekommer pga fartygsrörelser i hamnen. En ordentlig kartläggning av grumlingen och den spridningsplym som uppstår när fartygen anlöper eller vänder runt i hamnen

borde kunna vara vägledande för i vilken omfattning grumling kan tillåtas vid sedimentupptagningen.

5.2.2 Sugmuddring

Ett sugmudderverk avsett för miljömuddring (med liggande skruv) skulle kunna användas för sedimentupptagningen. Denna typ av mudderverk användes bl a vid Projekt Örserumsviken med gott resultat. Kapaciteten vid avverkning i två-skift ligger på ca 150.000 m³/år. Med utgångspunkt från erfarenheterna vid Örserumsprojektet bör muddring kunna ske utan skyddsskärm under förutsättning att muddermunstycket är utrustat med backventil. Mudderverket måste arbeta utifrån linstyrning med en arbetsradie ca 300 meter. Förankringspunkter kan vara landbaserade eller via ankare.

Mudderverk av den typ som förekommer i Sverige i dag klarar djup på ca 14 meter.

- + Liten grumling
- + Fungerar bra i hamnmiljön
- + Transporterar materialet i sluten ledning, klarar avstånden inom hamnområdet utan problem
- Vatteninspädning 1:4 för att kunna transportera sedimenten till land innebär att en anläggning för avvattning och vattenrening måste finnas. Återkontaminering med framförallt vattenlösliga föroreningar måste beaktas vid en noggrannare analys av det lämpligaste metodvalet.
- Pallhöjder om ca 40 cm (det är svårt att begränsa upptagningen vid mindre mängder)
- Övermuddringsvolym ca 10-15 %

5.2.3 Mekanisk muddring (grävuddring)

I princip förekommer tre typer av grävuddring

1. Grävaggregat av traditionell modell, sk enskopeverk
2. Linstyrd gripskopa
3. Paternosterverk

Med hänvisning till 4.2.1 ovan skulle det vara intressant att få utrett om grävuddring kan accepteras som metod med hänsyn till den grumling som ändå orsakas av fartygsrörelser i hamnen. Givetvis är det en förutsättning att grävningen sker inom en skärm av geotextil (miljögardin). Produktionstakten beror framförallt på materialets schaktbarhet, grävdjupet och skopvolymen. Kapacitetsmässigt finns här betydligt större möjligheter än vid sugmuddring att relativt snabbt ta upp stora kvantiteter sediment; upptill 800.000 - 1.200.000 m³ på ett år är inte alls orimligt. Mekaniska mudderverk (med gräv- eller gripskopa)förutsätter förankring med stödben på botten.

- + Hög kapacitet
- + Hanterar hårdare bottenmaterial än ett sugmudderverk
- + Materialet får i stort sett samma TS-halt efter upptag, minskar behovet av avvattning (minst vattentillskott uppnås med någon specialkonstruerad gripskopa)
- Grumling och spill vid upptagning och omlastning, förutsätter skyddsskärm
- De övre löst lagrade skiktet kan vara svårt att angripa genom grävning
- Kräver att materialet transporteras till mottagningsstation/deponi (inkl omlastning)
- Kontrollerbarhet vid avverkningen; viktigt att ta hänsyn till eftersom det i flera delområden förekommer mer förorenade massor längre ner i bottenprofilen

Vid produktion med Paternosterverk omsätts en hel del vatten vid grävningen vilket gör denna typ av muddring inte lämpar sig alls i ett miljöprojekt.

5.2.4 Övriga överväganden

Andra parametrar att ta hänsyn till inför val av efterbehandlingsmetod är:

- buller
- lukt
- transporter
- risk för utsläpp av drivmedel/kemiska produkter
- andra faktorer som påverkar arbetsmiljö och personsäkerhet

Slutsats:

Val av metod för upptagning av bottensedimenten bör nogra vidare övervägas med utgångspunkt från:

- total volym som måste tas upp
- sedimentens struktur
- grumling/spill och risk för återkontaminering
- behov av eftermuddring
- tidsperspektivet

6 Upphandlingsformer

6.1 Pilotprojekt som tävling

Eftersom osäkerheterna är många torde det kunna vara lämpligt att utvärdera möjliga metoder och tillvägagångssätt genom att genomföra ett begränsat antal pilotprojekt i fullskala. Detta skulle kunna administreras genom att man bjuder in ett antal entreprenörer, förslagsvis fyra till fem stycken, med prövad och dokumenterad erfarenhet inom efterbehandlingsområdet till en tävling.

Genom att erbjuda samtliga entreprenörer dels:

- a) En garanterad ersättning (bedömd nivå 50-100 kkr)
- b) En optionslösning för tilläggsbeställning om metoden visar sig vara lämplig skulle ett antal olika utförandealternativ kunna utprovas och utvärderas på tillämplighet i det aktuella hamnområdet.

Parametrar att utvärdera vid ett sådant pilotprojekt är bl a:

- De upptagna massornas beskaffenhet (ger förutsättningar för ev behov av vidare behandling med hänsyn till vatteninnehåll, krav på stabilisering mm)
- Kapacitets- och tidsstudier
- Metodens lämplighet med hänsyn till omgivningen (hamnverksamhet, stadsmiljö mm)
- Grumling/spridning av sediment (dels generellt, dels vid varierande avverkningstakt)
- Metodens lämplighet med avseende på sedimentens fasthet
- Bottentopografin efter genomförd insats
- Eventuella tillkommande betydande miljöaspekter att beakta under entreprenadskedet
- Entreprenörens resurser för kvalitets- och miljösäkring av sitt åtagande

Efter genomförd utvärdering bör det vara möjligt att förhandla vidare med någon eller några av entreprenörerna. Både beställare och entreprenörer kan tillgodogöra sig erfarenheter från ett ovan beskrivet förfarande.

6.2 Tävling med genomförandeförslag (utan pilotprojekt)

Ett annat sätt är att genomföra ett tävlingsmoment på samma sätt som ovan men där man enbart låter de inbjudna entreprenörerna mot ersättning lämna förslag innehållande teoretiska förutsättningar för utförandet. Med utgångspunkt från förslagen kan sedan, vid behov, kompletterande undersökningar genomföras för att säkerställa gjorda antaganden. Därefter kan en upphandlingsfas inledas på samma sätt som ovan.

6.3 Direktupphandling av testentreprenad

Man skulle också kunna tänkas sig att göra en direktupphandling med en entreprenör för att exempelvis testa en muddringsmetod inom ett begränsat område. Den upphandlande enheten (Oskarshamns kommun) har att rätta sig efter Lagen om Offentlig Upphandling. Det kan i detta fall bli problem att styrka att konkurrens på lika villkor råder om en entreprenad av större omfattning skall handlas upp med utgångspunkt från de erfarenheter som gjorts under den inledande undersökningsmuddringen. Detta även om beställaren offentliggör resultatet av testet som en del i förfrågningsunderlaget i den nya upphandlingen. Det skulle å andra sidan knappast heller uppfattas som lockande för en entreprenör att endast delta i en proventreprenad med vetskap om att sedan vara diskvalificerad vid upphandlingen av en större produktionsetapp.

Slutsats

Eftersom det oftast är entreprenörer som förfogar över kunskap om vilka tekniker som är tillämpliga och effektiva kan någon form av tävling vara ett sätt utvärdera viken metod som fungerar bäst.

7 Entreprenadformer

7.1 Möjliga entreprenadformer

Tänkbara entreprenadformer för ett efterbehandlingsprojekt av den här typen skulle kunna vara:

1. Generalentreprenad (renodlad)
2. Samordnad generalentreprenad
3. Totalentreprenad
4. Delad entreprenad
5. Egen regi

Vid valet av den entreprenadform som är mest lämplig bör man komma ihåg följande:

- Beställaren är den som har bäst kunskap om verksamheten i hamnen
- Entreprenören är mest insatt i tillämpliga tekniker för utförande (exempelvis för muddring)
- Det miljörättsliga ansvaret åligger alltid beställaren (verksamhetsutövaren)
- Kan finnas skäl att kombinera funktions- och utförandentreprenad
men: - lämpligt endast om delfunktioner väl låter sig definieras
- kan vara svårt att definiera entreprenadgränserna

7.1.1. Generalentreprenad

En generalentreprenad förutsätter att beställaren tillhandahåller entreprenören färdiga handlingar för entreprenadens genomförande. Ansvaret för projektering ligger här alltså hos beställaren.

Om man väljer denna entreprenadform måste man som beställare ta ett stort ansvar för att klarlägga dels omfattningen av arbetena dels bestämma hur utförande skall ske.

- + Goda styrmöjligheter under projekteringstiden
- + Väl underbyggd projektering som underlag för anbudsunderlaget ger entydiga och lätt bedömbara offerter
- Ansvarsförhållandet beställare/projektör/entreprenör kan leda till problem
- Brister i projekteringen kan leda till ändringar och tillägg som får stora ekonomiska konsekvenser under utförandet

7.1.2 Samordnad generalentreprenad

En variant av generalentreprenad kallas samordnad generalentreprenad och innebär att beställaren upphandlar det som skall utföras i olika delentreprenader vilka därefter överläts på en av entreprenörerna som utsetts till generalentreprenör. I fallet Oskarshamn skulle man exempelvis kunna tänka sig att se helheten bestående av ett antal separata delmoment såsom;

- muddring
- avvattning (alternativt avvattning/stabilisering)
- stabilisering
- täckning av sediment – in situ
- traditionella mark- och anläggningsarbeten såsom uppbyggnad av invallning, schakt- och täckningsarbeten på land, masstransporter mm.

Denna typ av entreprenadform är lämplig när:

- + Beställaren har bred kompetens och bedömer sig ha minst lika goda erfarenheter som en enskild entreprenör att utvärdera förmågan hos de olika delentreprenörerna. Därigenom kan beställaren förvissa sig om att totalt sett få den bästa 'laguppställningen'.
- + Beställaren ser möjligheter att göra ekonomiska upphandlingsvinster genom uppdelningen. (dock mindre än vid en delad entreprenad eftersom samordningsansvaret innebär en kostnad)
- Kan bli problem med ansvarsfrågor om inte de olika entreprenörerna handlats upp på lika villkor

7.1.3 Totalentreprenad

En totalentreprenad föreligger när entreprenören i förhållande till beställaren svarar för både projektering och utförande. Totalentreprenören har alltså att utföra entreprenaden i enlighet med de funktionskrav som beställaren uppställt i sitt förfrågningsunderlag. Ur riskfördelningsperspektiv har beställaren enbart en part (totalentreprenören) att vända sig mot om problem skulle uppstå med att verkställa den tekniska lösningen.

- + Tidsvinst; entreprenören kan påbörja entreprenadförberedelser medan projekteringen pågår
- + Beställaren överlåter till entreprenören att ta ansvar för att tekniska lösningar går att genomföra
- + Man har möjlighet att överlåta till entreprenören att även handlägga myndighetstillstånd såsom tillståndsprövning enligt miljöbalken mm.
- Stora krav på att alla funktioner och villkor klagörs i förfrågningsunderlaget, annars risk för att slutprodukten inte uppfyller beställarens önskemål. I en efterbehandlingsentreprenad är det också viktigt att beskriva även andra krav som måste uppfyllas under utförandefasen.
- Mindre möjligheter för beställaren att påverka tillvägagångssätt under utförandet
- Kan bli komplicerat att utvärdera och väga anbuden mot varandra, inte minst om LoU tillämpas
- Eftersom all osäkerhet faller på entreprenören tar denne ofta ut detta som ett riskpåslag i anbudet

7.1.4 Delad entreprenad

Delad entreprenad innebär att beställaren efter genomförd projektering (på samma sätt som vid en generalentreprenad) handlar upp entreprenörer för respektive delmoment för sig. Alla entreprenörer betraktas då som sidoentreprenörer till varandra då inbördes avtal saknas.

Beställaren behåller själv det totala samordningsansvaret.

- + Kan innebära upphandlingsvinster jämfört med andra entreprenadformer
- + Goda styrmöjligheter under projekteringstiden
- Kan leda till stora samordningsproblem för beställaren
- Ansvarsförhållandena kan bli svåra att reda ut om problem uppstår
- Brister i projekteringen kan leda till ändringar och tillägg som får stora ekonomiska konsekvenser under utförandet

7.1.5 Egen regi

Det har under projektets gång diskuterats eventuell möjlighet att driva utförandefasen i egen regi, dvs att exempelvis köpa in ett mudderverk och använda egen personal för driften.

Som referens kan nämnas att hamnen tidigare ägt ett enskopeverk som använts för underhållsmuddring, men att behov av att äga sådan utrustning inte längre är aktuellt.

Vid en analys av ett sådant förfarande bör följande beaktas:

- + Minskade kostnader pga att ej behöva betala administration/vinst till en entreprenör
- + Sysselsättning av egen personal
- Administrativa /legala faktorer såsom:
 - Utse huvudman, bolagsbildning, arbetsrättsliga frågor
 - Allt ansvar på kommunen vid problem
 - Försäljning efter genomfört projekt
- Teknik och handhavande:
 - utbilda personal för drift, kräver kontinuitet
 - mindre verk OK, men om krav ställs på hög kapacitet – komplicerat handhavande
 - underhållsarbeten (via utbildad personal eller som köpt tjänst)
 - reparationer; tidskrävande felsökning, svårt att få tag i reservdelar
 - uppföljning; positionering, inmätning av avverkade område – kunskap i GPS/GIS

7.2 Betalningsformer

De vedertagna ersättningsformerna vid entreprenadarbeten är:

1. Fastpris
2. Löpande räkning, med någon av följande förutsättningar:
 - a. utan tak
 - b. med tak
 - c. med arvode
3. Incitamentsavtal

Incitament innebär ett mellanting mellan löpande räkning och fast pris. Det bygger på att parterna kommer överens om en beräkning av slut- eller budgetkostnaden. Den verkliga kostnaden framtagen enligt självkostnadsprincipen jämförs sedan med rikt-kostnaden. Blir slutkostnaden lägre

eller högre än riktpriiset erhåller entreprenören ett högre respektive lägre entreprenörsarvode. Man kan även lägga in t.ex ett tidigare övertagande som en parameter i ett incitamentsavtal.

Slutsats:

Som entreprenadform rekommenderas generalentreprenad med fast pris (å-pris med reglerbara mängder)

Eftersom projekt av denna typ tilldelas fast summa synes det olämpligt att välja löpande räkning med tak eller incitament som gör bedömningen av slutkostnaden mer osäker.

Referenser:

1. Rapport O-hamn 2004:03 Preliminär åtgärdsutredning Bo Carlsson Envipro Miljöteknik AB
2. Rapport O-hamn2004:11 Underlag för åtgärdsutredning Ola Lindstrand och Algis Vilkénas Ramböll AB