



Rapport 2006:22



LÄNSSTYRELSEN  
I STOCKHOLMS LÄN

# Förorenade områden

Inventering av varv och hamnar  
i Stockholms län



**Författare**

David Lokrantz

Rapport 2006:22



LÄNSSTYRELSEN  
I STOCKHOLMS LÄN

# **Förorenade områden**

Inventering av varv och hamnar  
i Stockholms län

Foto omslag: David Lokrantz

Kartor: ©Lantmäteriet, 2006. Ur Geografiska Sverigedata, 106-2004/188-AB

Utgivningsår: 2006

Tryckeri: Intellecta DocySys AB

ISBN: 91-7281-231-1

Ytterligare exemplar av rapporten kan beställas hos  
Miljö- och planeringsavdelningen,  
Länsstyrelsen i Stockholms län, tel 08-785 40 00

Rapporten finns också som pdf på vår hemsida [www.ab.lst.se](http://www.ab.lst.se)

# Förord

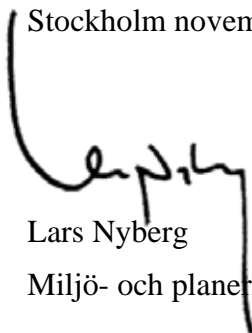
---

Landets länsstyrelser utför på uppdrag av regeringen en identifiering och inventering av misstänkt förorenade områden i varje län. Arbetet finansieras med medel från Naturvårdsverket. Syftet är att uppfylla det nationella miljömålet om att lämna över en giftfri miljö till kommande generationer. Länsstyrelsen i Stockholms län genomför inventeringen branschvis och turen har nu kommit till varv och hamnar.

Inventeringen är ett första steg som ska leda till att de områden i länet som är angelägnast att sanera blir åtgärdade. Arbetet innebär i detta skede en orienterande studie och omfattar identifiering, arkivstudier, och intervjuer samt riskklassning enligt MIFO fas 1. MIFO innebär Metodik för Inventering av Förorenade Områden, och beskrivs i rapport 4918 från Naturvårdsverket. Inventeringen har utförts av David Lokrantz på miljöskyddsenheten. Projektledare har varit Birgitta Swahn.

Riskklassning är ett tidsdokument över objektets nuvarande status, som blir inaktuellt så snart ytterligare steg tas i efterbehandlingsarbetet. Den insamlade informationen har sparats i en databas, som ständigt uppdateras när nya uppgifter inkommer. Denna rapport sammanfattar insamlad branschfakta och riskklassmotivering för de riskklassade objekten. Rapporten publiceras i pappersform och i digital form som pdf-fil på Länsstyrelsens hemsida [www.ab.lst.se](http://www.ab.lst.se).

Stockholm november 2006



Lars Nyberg

Miljö- och planeringsdirektör



# Innehållsförteckning

---

<b>Sammanfattning</b> .....	<b>7</b>
<b>Inledning</b> .....	<b>8</b>
Bakgrund .....	8
Syfte och målsättning .....	10
Organisation .....	10
<b>Metodik</b> .....	<b>12</b>
MIFO-modellen .....	12
Orienterande studier - MIFO fas 1 .....	12
Översiktliga undersökningar - MIFO fas 2 .....	12
Riskklassning och samlad riskbedömning .....	13
Inventeringsupplägg för varv och hamnar .....	15
Avgränsning .....	15
Metodik.....	15
<b>Varv</b> .....	<b>16</b>
Branschbeskrivning .....	16
Historik .....	16
Processer .....	17
Föreningar.....	21
<b>Hamnar</b> .....	<b>24</b>
Branschbeskrivning .....	24
Historik .....	24
Processer .....	24
Föreningar.....	26
Undersökningar.....	27
<b>Resultat</b> .....	<b>29</b>
Norrtälje kommun .....	30
Grisslehamns varv & slip.....	30
Skalmsunds varv .....	31
Stockholms stad .....	32
Bergsunds mekaniska verkstad.....	32
Djurgårdsvarvet (Lothsackska varvet) .....	33
Ekensbergs varv.....	34
Lövholmsvarvet .....	35
Smedsuddens varv.....	35
Sätra varf (d.ä.) .....	36
Södra varvet.....	37
Södertälje kommun.....	38
Ragnhildsborgsvarvet.....	38
<b>Källförteckning</b> .....	<b>40</b>

## Bilagor

Bilaga 1. Varv inom branschriskklass 2 som ej riskklassats.

Bilaga 2. Hamnar inom branschriskklass 2 som ej riskklassats.





# Sammanfattning

---

Ett förorenat område är ett område där mark, grundvatten, ytvatten, sediment eller byggnad är så förorenat av en eller flera lokala punktkällor, att halterna påtagligt överskrider lokal/regional bakgrundshalt (den halt som är normalt för området utan antropogen påverkan). Förorenade områden har företrädesvis uppkommit genom utsläpp, spill och olyckor vid industriell verksamhet. Deponier och utfyllnader kan också vara betydande föroreningskällor. Dessa områden kan utgöra allvarliga spridningskällor av skadliga ämnen med oacceptabla miljö- och hälsoeffekter som följd.

Länsstyrelsen i Stockholms län har sedan 1997 arbetat med att inventera misstänkt förorenade områden. Denna rapport sammanfattar resultaten från inventeringen av varv och hamnar enligt MIFO-metodiken (Metodik för Inventering av Förorenade Områden) som beskrivs i Naturvårdsverkets rapport 4918. Inventeringarna har fokuserat på nedlagda verksamheter, de som är i drift har endast identifierats. Inventering omfattar också riskklassning av objekt. Riskklassningen är till för att kunna prioritera vilka objekt som det är mest angeläget att gå vidare med i efterbehandlingsarbetet.

Varvsbranschen har definierats som byggnation och reparation av fartyg och båtar. Branschen sjötrafik-hamnar, som i denna inventering går under namnet hamnar, har definierats som hamnar för handelssjöfart eller som småbåtshamnar och båtuppläggningsplatser.

Av de 279 objekt som har identifierats som varv är 33 placerade i bransch-riskklass 2 och 246 i bransch-riskklass 3. Av de 345 objekt inom branschen hamnar som har identifierats befinner sig 34 i bransch-riskklass 2 och 311 i bransch-riskklass 3. På ett flertal av dessa förekommer båda branscherna.

Tio varv har riskklassats i denna inventering. Av dessa har fyra bedömts tillhöra riskklass 2 (stor risk) och sex i riskklass 3 (måttlig risk). Riskklasserna kan bli inaktuella om ny information tillkommer eller om till exempel markanvändningen förändras jämfört med den markanvändning som riskklassningen är baserad på.

# Inledning

---

## Bakgrund

Förorening av mark och vatten från industriell verksamhet har pågått under hundratals år. Detta har lett till att det finns flera tusen avfallsupplag och förorenade områden i landet. Naturvårdsverket uppskattar att det finns drygt 80 000 lokalt förorenade områden i Sverige, och att hälften av dessa medför risk för hälsa eller miljön. Cirka 11 000 områden är riskklassade enligt Naturvårdsverkets inventeringsmetodik. (NV Lägesredovisning för år 2005)

Ett förorenat område är ett område, en deponi, mark, grundvatten eller sediment som är så förorenat att halterna påtagligt överskrider lokal/regional bakgrundshalt. Det är ett område som är förorenat av en eller flera lokala punktkällor. I Sverige har problem med förorenade områden först under senare tid beaktats i miljöskyddsarbetet och i planeringssammanhang. Många förorenade områden bidrar redan idag med ett betydande utsläpp av ämnen vilka leder till oacceptabla miljöeffekter. Genom sin föroreningspotential utgör de i många fall även ett allvarligt framtida hot mot hälsa och miljö.

Av riksdagen fastställt nationellt miljö kvalitetsmål för Giftfri miljö är:

*"Miljön skall vara fri från ämnen och metaller som skapats i eller utvunnits av samhället och som kan hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden."*

I ett generationsperspektiv bör enligt regeringens bedömning miljö kvalitetsmålet innebära följande:

- Halterna av ämnen som förekommer naturligt i miljön är nära bakgrundsnivåerna.
- Halterna av naturfrämmande ämnen i miljön är nära noll.
- Den sammanlagda exponeringen i arbetsmiljö, yttre miljö och inomhusluft för särskilt farliga ämnen är nära noll och för övriga kemiska ämnen inte skadlig för människor.
- Förorenade områden är undersökta och vid behov åtgärdade.

Delmålen som gäller förorenade områden lyder:

*"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 skall vara utredda och vid behov åtgärdade vid utgången av år 2010.*

*Åtgärder skall under åren 2005-2010 ha genomförts vid så stor andel av de prioriterade förorenade områdena att miljöproblemet i sin helhet i huvudsak kan vara löst allra senast år 2050. "*

Regeringen bedömer att cirka 10 procent av de 1500 områden som idag bedöms utgöra mycket stor risk kan vara åtgärdade 2010.

Miljöbalkens bestämmelser om förorenade områden gäller alla slags områden, byggnader och anläggningar som är så förorenade att det kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön.

Efterbehandlingsåtgärder inom ett förorenat område ska anmälas till tillsynsmyndigheten. Vissa åtgärder kan kräva tillstånd av Länsstyrelsen eller Miljödomstolen. Vem som är ansvarig för utredning och efterbehandling av ett förorenat område regleras i miljöbalkens 10 kapitel.

Naturvårdsverket tog under 1990-talet tillsammans med Sveriges Geologiska Undersökning (SGU), Institutet för Tillämpad Miljöforskning (ITM) vid Stockholms universitet samt Institutet för Miljömedicin (IMM) vid Karolinska Institutet fram ett enhetligt arbetssätt och en metodik för att kunna identifiera och prioritera bland de områden i Sverige som kan anses vara förorenade. Detta arbete utmynnade i ”Metodik för Inventering av Förorenade Områden – MIFO-modellen” (NV rapport 4918, 1999). Rapporten innehåller bedömningsgrunder för miljö kvalitet och ger en vägledning för insamling av underlagsdata. Modellen ligger till grund för ett enhetligt inventerings- och undersökningsarbete med syfte att kunna klargöra åtgärdsbehovet då det gäller förorenade områden. Metodiken beskrivs mer utförligt i kapitel 2.

Länsstyrelsen i Stockholms län har hittills genomfört inventeringar inom branscherna

- träimpregnering
- färgtillverkning
- bekämpningsmedels- och sprängämnestillverkning
- oljedepåer
- ackumulatorindustri, glasindustri, gasverk, flygplatser och bilfragmentering
- gjuterier
- kemtvättar
- järn- stål och manufaktur, primära och sekundära metallverk samt ferrolegeringsverk
- textilindustri och garverier
- branschövergripande inventering av Tyresö kommun

Se pärmens insida i denna rapport för exakta titlar.

Länsstyrelsen har fått bidrag från Naturvårdsverket för att genomföra inventering av förorenade områden enligt MIFO-modellens fas 1. Under 2005/2006 har inventering bland annat skett av branscherna varv och sjötrafik-hamnar.

Utöver dessa pågår för närvarande inventering av ytterligare åtta branscher, nämligen gruvor, massa- och pappersindustri, övrig oorganisk kemisk industri, verkstads- och ytbehandlingsindustri, sågverk, anläggningar för behandling av farligt avfall, tjärtillverkning samt asfaltverk.

Denna rapport är en sammanställning av den samlade informationen och riskklassningar över de prioriterade objekten inom branscherna varv och hamnar i länet.

## **Syfte och målsättning**

Syftet med inventeringen är att:

- identifiera och beskriva alla nedlagda civila anläggningar i länet där det bedrivits sådan verksamhet som faller inom ramen för den aktuella branschen
- genomföra en samlad riskbedömning samt riskklassning av objekt, i enlighet med MIFO-modellen.

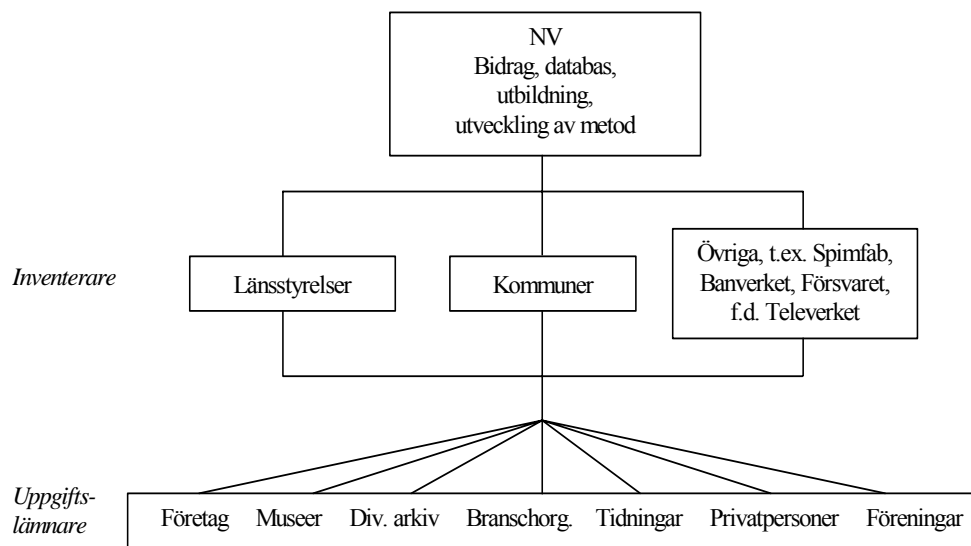
Målet är att:

- få en heltäckande bild över vilken föroreningsproblematik branschen står för i Stockholms län
- få ett underlag för en prioritering av vilka objekt som bör genomgå en översiktlig undersökning i enlighet med MIFO-modellens fas 2.

## **Organisation**

Naturvårdsverket (NV) lämnar projektmedel till landets länsstyrelser för att inventeringsarbetet ska kunna genomföras och har även utarbetat den inventeringsmetod som används. Sammankomster och kurser för dem som arbetar med inventeringar och efterbehandlingsverksamhet anordnas av NV. Arbetet följs av den arbetsgrupp för förorenade områden som Länsstyrelsen i Stockholms län leder tillsammans med Kommunförbundet Stockholms län (KSL) där också representanter för länets kommuner ingår. Det bör påpekas att inventeringar av liknande karaktär även genomförs i annan regi.

Exempelvis kan nämnas att bensinstationer som lagts ned mellan den 1 juli 1969 och 31 december 1994 inventeras av SPIMFAB, militära anläggningar inventeras av Försvarsmakten, nedlagda statliga verksamheter inventeras av SGU. I länet genomför också flera kommuner egna inventeringar. En överskådlig bild av hur organisationen ser ut illustreras i figur 1.



Figur 1. Organisationen för arbetet med inventering av förorenade områden.

# Metodik

---

## MIFO-modellen

Namnet MIFO är en förkortning för Metodik för Inventering av Förorenade Områden, och har tagits fram av Naturvårdsverket (NV rapport 4918, 1999). Metodiken bygger inledningsvis på faktainsamling och riskklassning för att bedöma hur angeläget det är att gå vidare med fältundersökningar på ett misstänkt förorenat område. Den första studien inom metodiken är orienterande och benämns MIFO fas 1. Bedöms platsen - eller objektet som det hädanefter kallas - efter fas 1 som angeläget att undersöka vidare initieras MIFO fas 2 som innebär översiktliga miljötekniska undersökningar. Nya fakta som kommer fram i fas 2 ligger till grund för en ny riskklassning och bedömning av om fördjupade undersökningar och eventuell efterbehandling bör genomföras.

### Orienterande studier - MIFO fas 1

I MIFO fas 1 utgår man från tillgänglig information om aktuell bransch och aktuella objekt. Under denna fas samlas data in om objektet via studier av kartor, intervjuer med branschsakkunniga, genomgång av arkiv med mera och slutligen ett platsbesök med intervju med verksamhetsutövare och/eller fastighetsägare eller annan relevant tillgänglig uppgiftslämnare. Den information som samlas in är administrativa uppgifter, verksamhetsbeskrivning och historik, råvaruförbrukning och typ av använda kemikalier, spridningsförutsättningar i mark och vatten, områdets skyddsvärde, känslighet i ett mänskligt perspektiv, exponeringsrisk med mera. Uppgifterna ligger sedan till grund för en samlad riskbedömning och riskklassning. Utifrån riskbedömningen i den orienterande studien ges rekommendationer till tillsynsmyndighet och fastighetsägare om vilka objekt och områden som bör genomgå miljötekniska undersökningar.

### Översiktliga undersökningar - MIFO fas 2

Initialt i MIFO fas 2 görs en rekognosering på det aktuella området för att få en översiktlig bild av områdets förutsättningar för förorenings-spridning. I detta moment använder man sig av det kartmaterial och den information som finns tillgänglig eller, om nödvändig information saknas, så upprättas en karta som visar de geologiska och hydrogeologiska huvuddragen. Därefter upprättas en borrh- och provtagningsplan. Provtagningsplanen skall vara sådan att man med så få provtagningspunkter och analyser som möjligt får svar på om det finns föroreningar eller inte inom området, vilka medier som eventuellt är förorenade och i så fall av vad, områdets lokala bakgrundshalter samt ett grovt mått på föroreningens ungefärliga utbredning och spridningshastighet. Slutligen sammanställs och utvärderas resultaten från den översiktliga undersökningen tillsammans med resultaten från den orienterande studien (MIFO fas 1) och en ny riskbedömning/riskklassning

görs. Bedömningen ligger sedan till grund för beslut om fördjupade och/eller åtgärdsförberedande undersökningar ska göras.

### Riskklassning och samlad riskbedömning

Ett objekts riskklass och den samlade bedömningen anger hur stora riskerna är för negativa effekter på människors hälsa och miljön. Metodiken för riskklassning och bedömning är lika oavsett MIFO-fas. I den orienterande studien (fas 1) är underlaget baserat på kart- och arkivstudier, platsbesök och intervjuer. I den översiktliga undersökningen (fas 2) kompletteras underlaget med resultat från provtagning och analyser. Riskklassningen och den samlade riskbedömningen från den första fasen kan, med detta betydligt mer tillförlitliga underlag, komma att ändras.

Riskklassningen bygger på en sammanvägd bedömning av:

- Kemikaliernas farlighet: bedömning av miljö- och hälsofarligheten hos de ämnen som förekommer eller misstänks förekomma på objektet samt eventuella samverkans effekter.
- Föroreningsnivån: bedömning av hur förorenat objektet är av olika ämnen eller ämnesgrupper. Ämnesmängder och volymer av förorenat material bedöms i grova termer; från "små" till "mycket stora". I de fall analysdata finns så jämförs de med riktvärden, bakgrundshalter eller andra typer av jämförelsevärden.
- Spridningsförutsättningar: bedömning av förutsättningarna för spridning av föroreningar inom aktuellt område samt till omgivningen. Här spelar bland annat jordartssammansättning, marklutning och avloppssystemens utformning en viktig roll.
- Känslighet och skyddsvärde: bedömning av människors känslighet för föroreningen och naturmiljöns skyddsvärde. En plats där människor bor permanent bedöms exempelvis som känsligare än en plats där människor bara vistas under arbetstid. På samma sätt bedöms ett naturreservat ha ett större skyddsvärde än till exempel en produktionsskog.

Bedömning görs också av risken för och konsekvenser av exponering för eventuell förorening och hur pass allvarlig denna anses vara. En ytligt liggande markförorening exponeras människor och djur lättare för än föroreningar en halv meter ner i marken. I den samlade bedömningen beaktas även omständigheter såsom till exempel förestående försäljning av fastigheten eller nedläggning av ansvarig verksamhetsutövare. Riskklassningen påverkas inte, men de kan bidra till att ett objekt särskilt prioriteras. Bedömda objekt tilldelas en av fyra riskklasser, se tabell 1. I tabellen återges hur de olika riskklassernas värde förhåller sig mellan MIFO-modellen och Naturvårdsverkets branschkartläggning (BKL). Riskklassningen graderar risken för oönskade effekter på miljö samt människors hälsa och bör i MIFO fas 1-studien betraktas som angelägenheten och behovet av att gå vidare med översiktliga miljötekniska undersökningar enligt MIFO fas 2.

Tabell 1. Skillnaden i skala mellan MIFO-riskklassning och BKL-riskklassning

Riskklass	MIFO	BKL
1	Mycket stor risk	Mycket stor risk
2	Stor risk	Måttlig/stor risk
3	Måttlig risk	Liten risk
4	Liten risk	Mycket liten risk

BKL (NV rapport 4393, 1995) genomfördes 1992-1994 med syfte att kartlägga ett 60-tal industribranscher och verksamheter där man antog att det förelåg ett efterbehandlingsbehov. I BKL gjordes en riskklassning som utgick från hur allvarliga effekter på hälsa och miljö som en bransch generellt sett bedömdes kunna ge upphov till. Faktorer som låg bakom bedömning för riskklassningen i BKL var produktionsprocesser, använda råvaror, produkter och avfall som skapats och hur dessa har hanterats, branschspecifika föroreningars hälso- och miljöfarlighet samt vilka mängder av föroreningar som hanterades. I tabell 2 visas resultatet från denna riskklassificering. Kompletterad med branschlistor som finns i kvalitetsmanualen från 2003.

Tabell 2. Branschkartläggningens branschindelning i olika generella riskklasser, kompletterad 2006 (kursiv). (NV rapport 4393, 1995, och NV kvalitetsmanual för efterbehandling, 2006)

Riskklass 1	Riskklass 2	Riskklass 3	Riskklass 4
Ferrolegeringsverk	Akkumulatorind.	Asfaltsverk	Avloppsreningsverk
Gruva (sulfidmalm)	Anl. för MFA	Bilskrot	Bindemedelstillv.
Järn-, stål-, manufakt.	Bekämpn.medelstillv	Bilvårdsanläggning	Fotoframkallning
Kloralkali	Bensinstation	Elektroteknisk ind	Livsmedelsind.
Massa och pappersind.	Bilfragmentering	Fotografisk ind	Mineralullsind.
Primära stålverk	Flygplats	Förbränningsanl.	Plywood/spånskivind.
Övr oorg kem industri	Färgindustri	Grafisk industri	Ytbehandling trä
	Garveri	Grafitelektrodind	<i>Tillv av tegel, keram.</i>
	Gasverk	Gruva (Fe)	<i>Krematorium</i>
	Gjuteri (tungmetall)	Gummiindustri	<i>Sjukvård och lab.</i>
	Glasindustri	Plasttillverkning	
	Industrideponi	SJ:s verkstäder	
	Kemtvätt	Sjötraf-hamn, småbåt.	
	Kloratindustri	Tryckeri	
	Oljedepå	Tvättmedelstillv.	
	Oljeraffinaderi	Verkstadsind	
	Sekund. metallverk	<i>Skjutbana</i>	
	Sprängsämnestillv.	<i>Handelsträdgård</i>	
	Sågverk	<i>Transformatorstation</i>	
	Textilindustri	<i>Betong/cementind.</i>	
	Träimpregnering	<i>Betning av säd</i>	
	Varv	<i>Läkemedelsindustri</i>	
	Ytbehandling metall	<i>Mellanlager FA</i>	
	Övr. org.- kem. ind.	<i>Tillv. av trätjära</i>	
	<i>Brandövningsplats</i>	<i>Tandläkare</i>	
	<i>Fiberskivetillverkn.</i>	<i>Tank-, fatrengöring</i>	
	<i>Sjötraf.-hamn (handel)</i>		
	<i>Stenkolstjära/kokstillv</i>		



## Inventeringsupplägg för varv och hamnar

### Avgränsning

Den branschinventering som ligger till grund för denna rapport omfattar den orienterande studien (fas 1) enligt MIFO-modellen. Inga provtagningar har utförts inom ramen för denna inventering, det blir aktuellt först i fas 2.

De varv som tillhör branschklass 2 har inventerats och riskklassats och de som tillhör branschklass 3 har identifierats. Branschklass 2 definieras här som byggnation eller reparation av båtar och fartyg där halogenerade lösningsmedel eller giftiga båtbottnfärger använts i ej ringa omfattning (läs skeppsvarv). Inom branschklass 3 återfinns de som bedömts använt dito i ringa omfattning (läs småbåtvarv). Varvsområden som redan är undersökta och åtgärdade har ej inventerats.

Liknande indelning finns för branschen sjötrafik-hamnar. Till branschklass 2 räknas de handelsbåtshamnar där miljöfarliga varor har lastats och lossats (till exempel oljehamnar). Inom branschklass 3 befinner sig övriga handelsbåtshamnar samt småbåtshamnar och båtuppläggningsplatser.

Endast nedlagda verksamheter inventeras inom ramen för detta projekt. Den geografiska avgränsningen är Stockholms län. Tidsmässigt finns inga begränsningar för inventeringen. Däremot har kunskap om branscherna satt fokus på åren från 1900-talet och framåt eftersom det blev kemikalie-intensivare och mer omfattande verksamhet.

### Metodik

Inventeringsunderlaget baseras på arkivmaterial, uppgifter från miljökontor, erfarenheter från konsulter och inventerare i andra län samt intryck vid platsbesök. Adresser från telefonkatalogens Gula sidorna från utvalda år under 1900-talet är en stor informationskälla, liksom statistiska uppgifter på Riksarkivet över företagets produktion samt råvaruförbrukning (Kommerskollegium, avd. för näringsstatistik, 1903-19 samt Kommerskollegii Statistiska Byrå, 1924-1961). Litteratur som berör sjöfart och industrihistoria liksom kartmaterial har varit stora informationskällor.

Informationen har lagrats digitalt i MIFO-databasen. Platsbesök på huvuddelen av objekten genomfördes under hösten 2005. Som underlag vid platsbesöken användes bland annat planritningar, ortofoton (rektifierade flygfotografier) och ekonomiska kartor samt jordartskartor. Det sammanställda underlagsmaterialet inklusive intervjuer och digitala fotografier från platsbesöken har sedan legat till grund för en samlad riskbedömning och riskklassning. Fastighetsägare, tillsynsmyndigheter och andra berörda har haft möjlighet att ge synpunkter på de uppgifter som lagts in i MIFO-databasen på de riskklassade objekten.

# Varv

---

## Branschbeskrivning

### Historik

Lite är känt om båt- och skeppsbyggeri under förhistorisk tid. När klimatet var kallare och liknade det på Grönland användes sannolikt skinnbåten, som tillverkades av sammansydda djurhudar spända över en stomme av ben. När klimatet blev varmare och landet täcktes av skog fick man den nödvändiga förutsättningen för tillverkning av farkoster och båtar av trä. Det tidigaste fynd av stockbåt i landet är daterat till bronsåldern (1500 f.kr. – 500 f.kr.). Under vikingatiden utvecklas bordbyggda farkoster. Under medeltiden försörjs handelsflottan främst av rundskepp (tyska koggar och holländska holkar) för utrikessjöfarten, medan inhemskt båtbyggeri tillgodosåg kustsjöfartens behov av fartyg.

Under 1500- och 1600-talen ökade skeppsbyggeriet inom det svenska väldet. Det mest betydande skeppsvarvet var skeppsgården i Stockholm (nuvarande Blaiseholmen) och Gustav II Adolf byggde målmedvetet upp en stor örlogsflotta. Olika stödåtgärder åt handelssjöfarten stimulerade dessutom det inhemska skeppsbyggeriet.

År 1724 utfärdades det så kallade produktplakatet, varigenom svenska handelsskepp bereddes en större andel i sjöfarten till och från Sverige. Detta, samt tillkomsten av Ostindiska kompaniet, gav upphov till behov av större skepp vilket i sin tur gav upphov till uppkomsten av större privata varv. Större varv som kom till under slutet av 1600- och början av 1700-talet var Stora stadsvarvet vid Tegelviken, Terra Novavarvet vid Strandvägen-Grevmagnigatan, Clasons varv på Blaiseholmens östra sida, och Lothsackska Djurgårdsvarvet vid nuvarande Gröna Lund. Den sammanlagda produktionen vid dessa varv uppgick under åren 1725-1814 till cirka 90 kofferdiskepp (handelsskepp som inte tillhörde staten) av över 100 lästers storlek (motsvarar ungefär 250 ton). (Statens sjöhistorisk museum, 1960)

Under 1800-talet förändrades skeppsbyggeriet helt genom införandet av ånga som kraftkälla och införandet av järn – senare stål – som det huvudsakliga byggnadsmaterialet. Detta ställde krav på att mekaniska verkstäder anlades. År 1816 gjorde Samuel Owen sitt första försök med en jakt som hade en ångmaskin installerad, farkosten kallades ”Stockholmshäxan”. År 1840 byggde samme Samuel Owen Sveriges första järnfartyg, namngett efter konstruktören själv.

I och med första världskriget började de svenska varvens produktionssiffror att stiga, dels på grund av avspärrningen som gjorde det nödvändigt att bygga fartyg inom landet samt att fartygsförlusterna framtvängde ersättningsbyggen. Varvsnäringen följde annars konjunkturen i övrigt. Efter andra

världskriget uppstod en mycket stor efterfrågan på handelsfartyg och eftersom de svenska varven stod intakta kunde produktionen komma igång direkt.

På 1970-talet fick svenska varv lönsamhetsproblem med nedläggning och utflyttning som följd, först till Japan, sedan till Korea och senast till Kina, i takt med ökande lönekostnader. Svensk varvsnäring bedriver i dag främst service och underhållsarbeten.

Tillverkning av fritidsbåtar startade på slutet av 1800-talet och har sedan dess ökat dramatiskt. Plast revolutionerade tillverkningen på 1960-talet och det blev då betydligt billigare att tillverka och äga en båt.

Varvsbranschen är ur efterbehandlingssynpunkt indelad i två branschrisikklasser. (NV kvalitetsmanual för efterbehandling, 2006)

- Branschrisikklass 2: byggnation eller reparation av båtar och fartyg där halogenerade lösningsmedel eller giftiga båtbottnfärger använts i ej ringa omfattning.
- Branschrisikklass 3: byggnation eller reparation av båtar och fartyg där halogenerade lösningsmedel eller giftiga båtbottnfärger ej använts eller endast använts i ringa omfattning.

## Processer

De processer som förekommit och nu förekommer på varv har ändrats mycket genom århundradena. Den stora övergången skedde då man vid 1800-talets mitt började tillverka fartyg med järnskrov i stället för trä. Kemikalieanvändningen ändrades också, med utveckling mot alltmer effektiva och ur miljösynpunkt olämpliga produkter. Stor andel av kemikalierna har nu fasats ut.

### *Träskeppsbyggnad*

Efter att ritningar tagits fram börjar man med att ordna virke av lämplig sort för respektive del av fartyget. För att forma virket ångas det och böjs i starka i pressar. Den första delen som förs på plats på avlöpningsbädden, eller stapelbädden som byggnadsplatsen kallas, är kölen. Kölen är fartygets ryggrad varifrån spanten, som i samma andemening skulle kallas revben, sätts upp. Att ersätta träspanten med järnspant gav klara fördelar då det var lätt att forma i ett stycke. På respektive ända av fartyget reser man förstäv respektive akterstäv. Däcksbalkar sätts mellan spanten och på dessa läggs senare däck. Från förstäv till akterstäv spänns bordläggningen upp, den på insidan liggande beklädnaden kallas garnering. Både bordläggning och garnering fästs vid spanten med spik, bultar och tränaglar.

När skrovet är färdigklätt och fartyget i övrigt börjar se färdigt ut börjar man tätta skrovet. Till detta användes beck. Det skedde genom drivning ovanför vattenytan och målning med varm beck under vattenytan. Drivningen gick till så att man drev in hampa som var indränkt i beck mellan borden. I allmänhet drev man om fartyg var tredje eller fjärde år. För att skydda skrovet

mot bevaxning behandlades det med diverse giftiga färger (mer om det senare under rubrik Båtbottenfärg). Man fann även att påväxt förhindrades om skrovet kläddes med tunn kopparplåt under vattenlinjen, så kallad kopparförhydning.

#### *Järn- och stålskeppsbyggnad*

Under 1800-talets mitt, när tillverkningen av stålfartyg tog fart, inrättades mekaniska verkstäder och gjuterier vid varven. Även järnfartygs byggande startar med att kölen sträcks, för- och akterskepp reses och så vidare. Plåtbeläggningen av skrovet sker nedifrån med nitar mot spanten. På 1930-talet gick man över till svetsning istället för nitning av skrovet.

En viktig del i byggandet av järnskrovsfartyg är valet av material i alla ingående metalldelar i skrovet så att galvaniska strömmar inte bildas. Detta slipper man om material med lika galvaniska egenskaper väljs. För att skydda skrovet mot rost målades det med blymönja.

När den tekniska utvecklingen ökade i omfattning blev också mängden kemikalier större. Tillverkning av motordrivna stålåtar som utrustades för allt längre, snabbare och bekvämare resor medförde att allt mer kemikalier och miljöfarliga produkter började användas. Kviksilver användes till strömbrytare, asbest till brandskydd och isolering, oljor som smörjmedel och bränslen till maskineri.

#### *Plastbåtstillverkning*

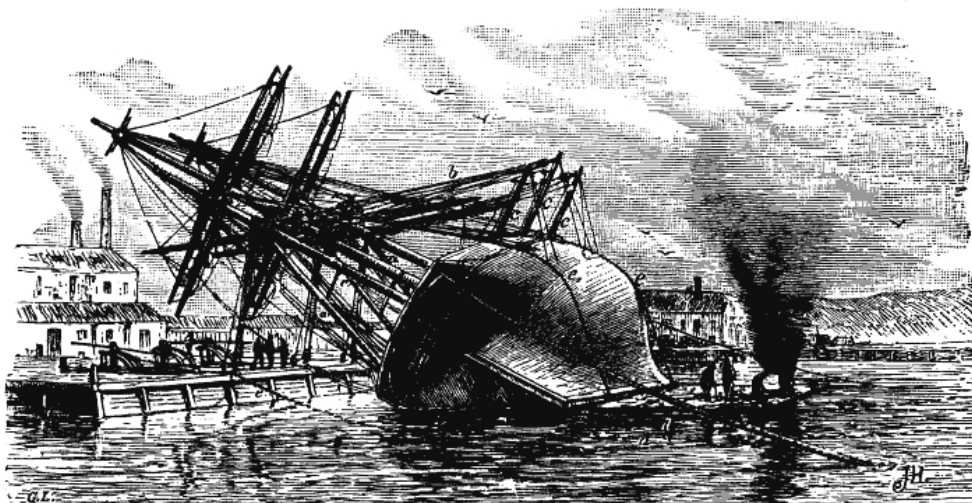
Vid tillverkning av plastbåtar börjar man med att tillverka en form, den används sedan för att gjuta skrovet i. Det finns olika sätt att ”fylla formen”, bland annat genom handläggning eller formsprutning. Vid handläggning placeras plastfibern ut på den vaxade och med släppmedel försedda formen. Sedan väts fibern med hårdare med hjälp av pensel eller roller tills den är mättad. Vid sprutning av laminat, blandas plasten (vanligtvis polyester blandat med aceton) successivt i ett munstycke och sprutas mot formen. Som släppmedel används till exempel isopropanol eller polyvinylalkohol.

Polyester och vinylester innehåller styren, ett lösningsmedel som kan vara farligt vid inandning. Detta är främst ett arbetsmiljöproblem.

#### *Reparationsvarv*

En av de största inkomstkällorna för varven var och är reparations- och underhållsarbeten. Vanligtvis skedde både nybyggnation och reparation vid samma varv men en del var endast inriktade på underhåll. Främst består arbetet av att blåstra stålskrov eller skrapa träskrov samt efterföljande påföring av ny skyddsfärg, motorunderhåll etcetera. Ursprungligen gjordes arbetet efter att man kölhalat fartyget mot en brobänk, det vill säga krängt upp det så att ena sidan av botten kommer över vattenytan. Där kunde sedan erforderliga arbeten utföras (se fig. 2). Dockning av fartygen kom senare att ersätta detta riskfyllda moment. Ytterligare senare började även flytdockor att användas. Vid båda typen av dockor hamnar blästersand, avlägsnad färg

och oljerester i dockans botten. När dockan sedan vattenfylldes spolades dessa föroreningar ut i vattenmassan och sedimenten. Det är därför mycket vanligt att man utanför dockor finner mycket stora föroreningsmängder. Numera tar man om hand om avfallet innan vatten släpps in i dockan.



Kölhalning.

Figur 2. Kölhalning (Nordisk familjebok, 1911).

### *Gjuteri*

Vid järnskovsvarv finns vanligtvis även ett gjuteri. Förutom gjutning av motor- och skrovdelar gjöts ofta även broar och andra metallkonstruktioner. Vid segelbåtsvarv gjuts ibland både bly och järnkölar på plats. Järn- och lättmetallgjuterier genererar vanligtvis inte föroreningar som bedöms ha hög farlighet, det gör däremot tungmetallgjuterier, föroreningar som bland annat hamnar i gjutsanden.

### *Mekanisk verkstad*

Vid den mekaniska verkstaden bestod arbetet till stor del av att bocka och böja plåtar, tillverka nitar och dekorativa detaljer samt utföra svetsarbeten. Senare en bit in på 1900-talet började även organiska lösningsmedel, som till exempel trikloretylen (TRI), användas vid de mekaniska verkstäderna. Innan dess användes bland annat fotogen och bensin för rengöring.

### *Ytbehandling av metaller*

För att skydda järnspant och andra metalledetaljer som inte får skadas av galvaniska strömmar galvaniserades ofta ytorna. Ytbehandling av metaller skedde även i dekorativt syfte, såsom på ventiler. Ytbehandling av metaller är en process som på flera sätt kan bidra till föroreningar av olika slag, bland annat genom användandet av lösningsmedel för avfettning och rengöring samt av tungmetaller i ytbehandlingsbad. Processen kommer dock inte att avhandlas ytterligare här.

### *Skrovbehandling*

Skrovbehandling har skiftat under århundradena. Som tidigare nämnts användes bland annat beck (destillat av tjära) för att skydda trä mot röta. Becket värmdes först för att det skulle tränga in i träet bättre. För att skydda järnfartyg mot korrosion målades de vid en första strykning med blymönja. Användandet av blymönja har pågått ungefär så länge som järnfartyg har tillverkats. Även ovanför vattenytan krävs skyddsfärg för att förhindra rost.

### *Båtbottenfärger*

Påväxt på båtbottnen har varit ett problem för sjöfarten ända sedan vatten började trafikeras av båtar. Problemet består främst i ökad friktion, vilket sedan leder till långsammare resor eller ökad bränsleförbrukning. På ett tidigt stadium målades skroven med tjära, ofta i kombination med att botten täcktes med tunn järn- eller kopparplåt som skydd för träet. Detta kunde inte användas på järnskrov eftersom det då bildades galvaniska strömmar. (Mårtensson, 2005)

Antifoulingfärger är samlingsbegrepp på färger som används för att förhindra påväxt. Antifoulingfärger regleras enligt bestämmelser i förordningen (2000:338) om biocidprodukter. Färger som motverkar påväxt på kemisk eller biologisk väg måste godkännas av Kemikalieinspektionen. De fysikaliskt verksamma färgerna är däremot undantagna från kravet på godkännande. De kemiskt verksamma färgerna innehåller ämnen som antingen är direkt giftiga mot påväxt eller ämnen som stöter bort påväxten. Ämnena läcker oftast successivt ut ur färgerna.

Det första patentet som förhindrade påväxt togs ut i England år 1625. Den blandningen bestod av arsenik, koppar och krut. Den stora utvecklingen av bottenfärger började på 1800-talet. Beståndsdelar som i stor utsträckning kom att användas på 1900-talet var bland annat bly, kvicksilver, arsenik, DDT eller tennorganiska föreningar. Senare kom färger som främst innehöll kopparoxid, triazin (Irgarol®) eller zink. Färger som innehåller biocid räknas som bekämpningsmedel och måste godkännas av Kemikalieinspektionen. Båtbottenfärger för fritidsbåtar godkänns inte om de i test läcker mer än 200 µg Cu/cm<sup>2</sup> till och med dag 14 och 350 µg Cu/cm<sup>2</sup> till och med dag 30. Båtbottenfärg för yrkesmässig användning på större fartyg som huvudsakligen färdas på Östersjön godkänns inte om de läcker mer än 55 µg Cu/cm<sup>2</sup> och dag.

Den 5 oktober 2001 antog den internationella sjöfartsorganisationen (IMO) en juridiskt bindande internationell konvention om kontroll av skadliga antifoulingssystem på fartyg (AFS-konventionen). Konventionen inför ett internationellt förbud mot påmålning av tennorganiska föreningar (TBT) som fungerar som biocider i antifoulingssystem på fartyg från den 1 januari 2003, och ett totalförbud mot förekomsten av sådana tennorganiska föreningar på fartyg från och med den 1 januari 2008. Den skall även förhindra framtida användning av andra skadliga ämnen i antifoulingssystem.

### *Kraftkällor*

Som kraftkälla för att driva sågar och andra maskiner användes ångmaskiner. Dessa var till en början kol- och vedeldade men övergick till stor del till att drivas med hjälp av petroleumprodukter. Senare kom elektricitet att användas inom många områden.

Till svetsning, som gjorde sitt inträde på 1930-talet, användes acetylengas. Vid större varv var det inte ovanligt att gasen tillverkades på plats med hjälp av karbid. Acetylengastillverkning kan i sig ge upphov till kromförorening om gasen renats med kromsyra.

### *Föroreningar*

Många av de föroreningar som härstammar från varv hamnar först på marken för att sedan via ytavrinning spolats ned i vattenmassan och vidare till sediment, alternativt lakas de långsamt ut från platsen till recipienten via grundvattentransport.

Giftigheten av metaller som koppar, liksom andra miljöföroreningar, i akvatiska system beror i stor utsträckning på vattenkemin eftersom denna påverkar biotillgängligheten, det vill säga hur mycket av metallen som kan tas upp i en organism. Till exempel kan förekomst av olika slags humus och andra komplexbildande substansklasser, olika alkalinitet, pH, salthalt etcetera påverka biotillgängligheten. Det är endast den andel av kopparn som är biotillgänglig som kan orsaka toxiska effekter på biota.

Varvsområden och områden för båtuppläggningsplatser är ofta grusade vilket leder till att spridning och exponering delvis kan ske via damning. Ett annat problem med bottenfärgernas beståndsdelar kan vara exponering från slipning av båtbottnar (ej våtslipning).

### *Arsenik*

Som påväxtskydd på botten användes arsenik redan på 1600-talet. Arsenik förekommer både i metallisk form såväl som i föreningar. Generellt är den trevärda formen (arsenit) mer löslig och mer toxisk (det vill säga mycket toxisk och cancerogen). Både pH och redoxförhållande är viktiga aspekter för att bedöma arseniks rörlighet i jordar. Mobiliteten för arsenik i leriga jordar är låg men desto större i sandiga jordar.

### *Asbest*

För att förhindra att brand sprider sig mellan olika delar av ett fartyg isolerades skotten med asbestfibrer. Huruvida asbest utgör ett hot mot markorganismer eller vattenlevande organismer via oralt intag är oklart, det är främst ett material som kan orsaka skador på lungvävnad. Problem med asbest uppstår främst när det skall avlägsnas samt när det, eller omkringliggande material, går sönder.

### *Bly*

Blymönja ( $Pb_3O_4$ ), får man genom att upphetta blyvitt, det får då en klar röd färg (användes tidigare bland annat till rouge). Blymönja är ett pulver som vid blandning med kokt linolja blir ett påstrykningsmedel på fartyg och båtar av både trä och järn/stål. Numera är det förbjudet att använda förutom vid yrkesbruk. Blymönja sitter vanligtvis hårt och behöver vanligtvis inte påstrykas särskilt ofta. Störst problem uppstår vid skrapning eller blästring av skroven vilket gör att stora mängder bly ansamlas på marken och sedan transporteras till recipienten. Åtgången av mönja är cirka 1 kg per  $5m^2$  skrovyta. Bly binds vanligtvis hårt till organiskt material i marken.

### *Koppar*

Koppar har länge använts som skydd mot påväxt på bottnar, dels i form av kopparplåt och senare som biocid i färg. Halterna som finns i färgen varierar mellan några procent till 40 procent. Giftigheten i vattenmiljö varierar stort beroende på art som påverkas, halt och biotillgänglighet. Det tvistas om ämnets toxiska verkan i akvatisk miljö men flertalet vetenskapliga artiklar visar att flera klart negativa effekter finns (Sternbeck, 2000).

### *Kvicksilver*

På grund av sin toxiska verkan användes kvicksilver länge som skydd från påväxt på båtskrov. Väl i mark och sediment kan kvicksilver bindas starkt till organiska material och bli liggande stilla under lång tid. Om det befinner sig i mark eller i byggnader kan det dock förångas till luft på grund av sitt höga ångtryck.

### *Organiska lösningsmedel*

En bit in på 1900-talet började organiska lösningsmedel, såsom trikloretylen, användas för att rengöra metalledar. Detta blev från 1950-talet en vanlig produkt inom verkstadsindustrin. Problemet med trikloretylen, förutom att nedbrytningsprodukten vinylklorid bland annat är cancerframkallande, är att ämnesgruppen är tyngre än vatten. På så sätt kan ämnet lägga sig i fickor på botten av grundvattenmagasin och sedan spridas långsamt alternativt helt plötsligt när någon förändring sker i omgivningen. I atmosfärstryck är ämnet flyktigt och kan på så sätt spridas till luft.

### *Pentaklorfenol (PCP)*

Ett träimpregneringsmedel som numera är förbjudet är pentaklorfenol. Det användes tidigare som beståndsdel i båt och laseringsfärger.

Pentaklorfenol har hög akut toxicitet för de flesta levande organismer. PCP kan i sig vara kontaminerat av olika dioxiner. Halterna dioxin i PCP kan då variera mellan en och flera hundra ppm.

### *Tributyltenn (TBT)*

Under 1970-talet och fram till 2003 använde man framför allt tennorganiska föreningar tributyltenn (TBT) i båtbottenfärger för att förhindra påväxt.

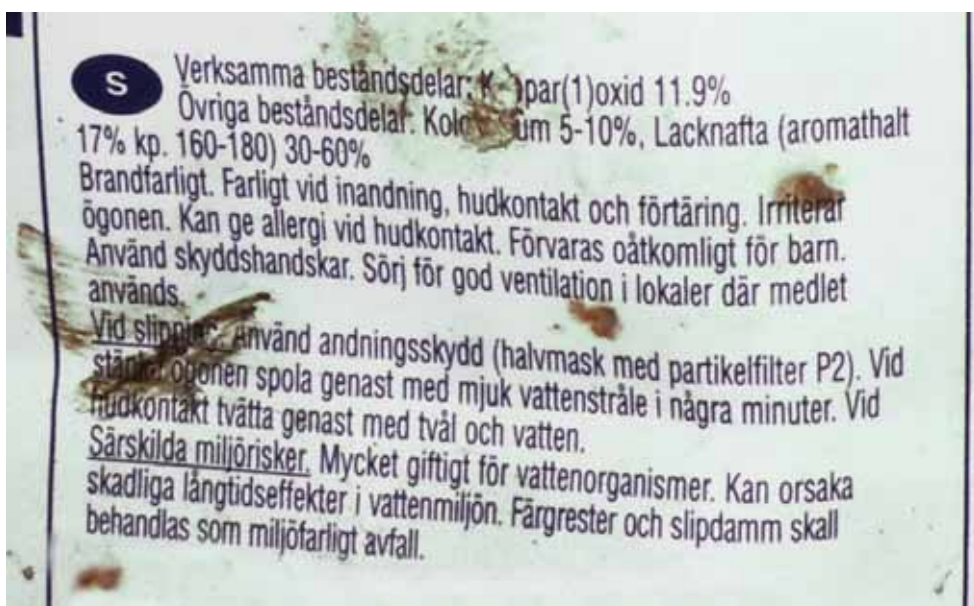


Användningen av TBT motverkade effektivt påväxten under en lång tid. Problemet var att TBT orsakade kraftiga skador på den marina faunan, framförallt på blötdjur. (Mårtensson, 2005)

TBT förekommer framför allt partikelbundet. Halveringstiden i vatten är relativt kort men den är betydligt längre i sediment. Sedimenten kan därför fungera som sänka för TBT, men kan sedan desorberas när sediment grulnas upp. (Hoch, 2001)

### Tjära

Tjära användes traditionellt på träbåtar som tätningsmedel till skrovet, som växtskyddsmedel på botten samt till tågvirke (för att skydda det mot väta och solsken). Tjära innehåller, med varierande halt, PAH:er (polycykliska aromatiska kolväten). Utmärkande för dessa är att de har låg vattenlöslighet och hög persistens. Grundstrukturen hos molekylerna är två eller fler sammantvätta bensenringar. PAH är en komplex grupp av ämnen, varav många anses vara tämligen oskyldiga ur miljö- och hälsosynpunkt. Åtskilliga av dem, däribland bens(a)pyren, kan emellertid orsaka cancer och genetiska skador.



Figur 3. Baksidan av burk med bottenfärg.

# Hamnar

---

## Branschbeskrivning

### Historik

Hamnläge har historiskt varit anledningen till att städer har hamnat där de hamnat. Städernas centrum har ofta vuxit från hamnen. Vid industrialismen intåg anlades industrierna vid befintliga hamnar eller så anlades en egen hamnanläggning vid respektive industri. Tillkomsten av nya transportmedel har gjort att vikten att ha industriell verksamhet med hamnläge inte är lika viktig.

Småbåtshamnar är ett mer sentida fenomen. Det var först kring sekelskiftet 1800-1900-talet som båtar för fritidsbruk började användas, och antalet användare har sedan dess stadigt öka. På 1970-talet fick plastbåten sitt stora genombrott och antalet fritidsbåtar ökade dramatiskt. Fritidsbåtsflottan ökar alltjämnt men inte i lika stor grad.

### Processer

Huvudverksamheten i en hamn är att lasta och lossa fartyg till och från järnvägsvagnar, lastbilar, andra fartyg eller lagerbyggnader, cisterner och andra upplagsplatser för kortare tids mellanlagring. Allt gods går inte över kaj, utan gods kan också lastas om från bil till järnväg eller från bil till bil etcetera, omlastning och bunkring kan dessutom även ske på redan.

Branschen sjötrafik-hamnar, i den här rapporten benämnd hamnar, är ur efterbehandlingssynpunkt indelad i två underbranscher. (NV kvalitetsmanual för efterbehandling, 2006)

- Branschriskklass 2: handelsbåtshamnar där miljöfarliga varor lastas och lossas, till exempel oljehamnar.
- Branschklass 3: fritidsbåtshamnar och båtuppläggningsplatser av ej ringa omfattning.

Tidigare låg hamnar inom branschriskklass 4 (NV rapport 4393, 1995). Uppdelningen har gjorts för att förtydliga branschen och tydliggöra eventuellt efterbehandlingsbehov.

Miljöarbetet vid hamnområden har gått starkt framåt och spill och läckage åtgärdas vanligtvis vid källan. Under stora delar av 1900-talet och dessförinnan ingick dock inte oljeavskiljare, invallning av cisterner eller omhändertagande av farligt avfall i hamnverksamheten, vilket gör att stora delar av hamnområden kan vara förorenade.

För framdrift av fartyg användes på ett tidigt stadium segel, och det kom att användas ända fram till mitten av 1900-talet inom handelssjöfarten.

Införandet av ångmaskiner startade dock redan vid 1800-talets mitt. Som drivmedel till ångmaskiner användes främst stenkol, men mot slutet av 1800-talet kom även olja att användas. Något senare gjorde även förbränningsmotorn sitt intåg.

#### *Handelsbåtshamnar*

Hamnterminaler tar i dag emot olika typer av fartyg. Grovt indelat förekommer följande typer av terminaler: passagerarterminal, Ro/Ro-terminal, containerterminal, torrbulkterminal, tankterminal/flytande bulk, styckegods-terminal (NV handbok 2003:7). Av dessa är det främst tankterminal/flytande bulk som kan ge upphov till mark- och vattenförorening. Det rör sig främst om oljor, bränslen och andra kemikalier som på grund av läckage och spill kan spridas från området. Den löpande driften av hamnen kan också ge upphov till förorening, till exempel genom spill av drivmedel för maskiner, hydraulolja, smörjfett, skärvätskor och avfettningsmedel. Visst serviceunderhåll av fartyg såsom rengöring, blästring och målning som sker vid kaj kan medföra tillförsel av färg, rostpartiklar och blästermedel till hamnbassängen.

När fartyg förflyttar sig i hamnområdet uppstår vattenrörelser som orsakar uppgrumling av bottensediment. Föroreningar i sediment sprids på så sätt vidare till andra områden. Även muddring, som bedrivs för att hålla erforderligt djup för fartygen, kan orsaka ökad spridning från sedimenten om inte skyddsåtgärder vidtas.

#### *Fritidsbåtshamnar och båtuppläggningsplatser*

Vid hamnar och båtuppläggningsplatser sker följande processer (förutom förvaring av båtar både i vatten och på land):

- Båtupptagning, där båten sköljs och skrubbas för att få bort beväxning som etablerat sig.
- Motorkonservering, där motorn töms på olja och glykol hålls i kylsystemet.
- Slipning/skrapning/blästring, där skrovet görs rent från färg. Behöver inte utföras varje år, det räcker normalt med att varje år borsta av botten innan ny färg påförs. De färgrester som uppkommer hamnar initialt på marken.
- Bottenmålning, görs ofta tätt inpå själva sjösättningen. Om botten är renskrapad påförs först en grundfärg, som är till för att skydda skrovet mot vattenupptagning eller korrosion. Sedan påförs ny bottenfärg så kallade antifoulingfärg. De bottenfärger som tar bort påväxten på kemisk väg måste godkännas av Kemikalieinspektionen innan de får säljas och användas. Det behöver däremot inte de färger som tar bort påväxten på fysikalisk väg.
- Övrig miljöfarliga produkter som hanteras är färger, lösningsmedel, polermedel, batterier (och batterisyror), glykol samt olja, bensin och diesel.

## Föroreningar

De föroreningar som hamnar ger upphov till kan orsakas både av det som lastas/lossas, från spill och läckage från arbetsmaskiner och vid bunkring av fartyg. Diffus spridning av giftig båtbottnfärg från skrovet till ytvatten och sediment kan också ske.

### *Bottenfärger*

Läckage av kemikalier från bottenfärg är ett diffust utsläpp som kan få en ansamling i hamnområdenas sediment och i ackumulationsbottnar i närheten. Färgernas beståndsdelar har förändrats genom tiderna (se kapitlet "Varv", där en något mer ingående kemikaliegenomgång finns). Det finns två typer av antifoulingfärg, den ena är verksam genom att den sprids till vatten via diffusion och den andra är självpolerande. Färgerna avtar i styrka med tiden, men den diffusionsdrivna i snabbare takt.

Självpolerande innebär att det sker en kemisk reaktion. Detta gör att den har ett, i stort sett konstant, läckage av biocid och kan på så sätt verka effektivt under en längre tid. Från ett fartyg som målas med TBT-innehållande polymerfärg, utlakas cirka 1,6 mg TBT per cm<sup>2</sup> målad båtyta och dag (Hoch, 2001). Detta är den utlakningshastighet som de designas för, nymålade ytor lakar betydligt mer. I självpolerande färger används förutom tributyltenn (TBT) även koppar, zink, triazin och isotiazolin som biocid. Försök har gjorts med självpolerande färg som är biocidfri.

På senare år har det tillkommit färger som har en glatt yta som gör att organismer inte kan fästa på skrovet. Dessa färger innehåller till exempel silikon eller teflon.

### *Bunkerolja*

Det samlade namnet för bränslet som används till framdrift av fartyg är bunkerolja. Totalt i världen dominerar den marina tjockoljan. Den är klassad som cancerframkallande och miljöfarlig på grund av höga halter polycykliska aromater. Bunkring av olja sker ofta från bunkringsbåtar, vid mindre hamnar förekommer även bunkring från cistern på kaj.

### *Smörjmedel*

På ett fartyg behövs många sorts smörjolja, bland annat motorolja, hydraulolja, propellerhylsolja med mera. En del av dessa produkter är så kallade förlustsmörjmedel, det vill säga de byts inte utan förbrukas under användningen och hamnar i slutändan i miljön. En tumregel när det gäller förlust från propellerhylsan är att upp till 1 procent av tätningens tjocklek i millimeter är acceptabel läckagenivå per dygn. Det skulle medföra 2 m<sup>3</sup>/år och propeller. (Ahlbom, Jan & Duus, Ulf, 2003)

### *Fyllnadsmassor*

Det är vanligt att strandlinjen fyllts ut och jämnats till. Fyllnadsmassorna är ofta av okänt ursprung, men det kan bestå av allt från bortschaktade massor till sprängsten men ursprunget är ofta okänt.

### Undersökningar

Ett stort antal hamnområden i landet är genom åren undersökta beträffande föroreningar i mark, grundvatten och sediment. Liksom varje industriell anläggning är unik beträffande föroreningssituationen är även en hamn det. Mark, vatten och sediment är starkt präglade av vilka industrier och vilka produkter som skeppas och lagras.

För att hålla erforderligt djup och för att kunna ändra och bygga ut kajer behöver man ofta muddra. Muddring räknas som vattenverksamhet och är vanligtvis tillståndspliktigt enligt 11 kap miljöbalken. För att säkerställa att någon spridning av förorenade sediment inte sker utan att skyddsåtgärder vidtas samt för att kunna bedöma var sedimentmassorna kan deponeras är det nödvändigt att utföra kemiska analyser på sedimenten.

Ett projekt där man kommit ganska långt med kartläggning av förorenings- samt spridningssituationen är i Oskarshamns hamn i Kalmar län. Projektet heter *Renare hamn i Oskarshamn – Miljösansering för Östersjön* och har som syfte att åtgärda sedimenten. De är kraftigt förorenade av bland annat zink, koppar, nickel, arsenik och bly. På grund av att fartyg virvlar upp sedimenten sker en stor uttransport till Kalmarsund. ([www.renhamn.se](http://www.renhamn.se), 2006-04-10)

När det gäller småbåtshamnar så har ett antal undersökningar av både mark, vatten och sediment genomförts.

- Stockholm stad lät år 1997 J&W genomföra mark och grundvattenprovtagning vid fem båtuppläggningsplatser. Analyserna visade stor variation i föroreningsgrad. Några av båtuppläggningsplatserna var kraftigt förorenade av tungmetaller, över Naturvårdsverkets riktvärden för såväl känslig markanvändning (KM) som för mindre känslig markanvändning (MKM).
- Under år 2005 undersökte Kemikalieinspektionen vatten, sediment och blåstång vid Bullandö marina i Stockholm skärgård. De ämnen som analyserades var koppar, zink och Irgarol. Fyra stationer undersöktes, en vid själva marinan, en i fjärden utanför, en i naturhamn (välbesökt) och en som referensstation. Vattenproverna visade klart högre halter i marinan och gästhamnen jämfört med referensstationen. I stort sett all blåstång som provtogs bedömdes som påverkad. Sediment från marinan hade generellt lägre halter av koppar och zink än övriga stationer (Irgarol analyserades ej). (KemI Rap 2/06, 2006)

- Botkyrka kommun genomförde 1995 bottenanalyser vid sex småbåtshamnar. Proverna togs i ytliga sediment (0-5 cm) och analyserades på kvicksilver, kadmium, bly, koppar, zink, krom, nickel, arsenik och tenn. Halterna var något förhöjda jämfört med referenssediment.
- På uppdrag av Länsstyrelsen i Västra Götaland genomförde Sweco år 2003 en undersökning av småbåtshamnar. Undersökningarna genomfördes för att komplettera tidigare inventering som Länsstyrelsen gjort. Sedimentprover togs i tre hamnar och markprover i fyra hamnar. Analyser visade att marken var ytligt förorenad men med stora variationer från provpunkt till provpunkt. Prover uttagna på större djup var så gott som opåverkade. Sedimenten visade generellt förhållandevis låga föroreningshalter.

# Resultat

Totalt har 279 varv identifierats i Stockholms län, och av dessa har 10 riskklassats. Ett antal av de större varv, som inom avgränsningen för inventeringen skulle ha riskklassats, befinner sig i ett stadium där en riskklassning inte skulle tillföra någon information. Det kan bero på att de nyligen blivit undersökta eller sanerade. Det rör sig bland annat om Beckholmen, Gåshaga, Finnboda och kv. Grönland. En lista på de varv som bedömts tillhöra branschklass 2 men inte har blivit riskklassade finns i bilaga 1.

När det gäller hamnar så har 345 objekt identifierats i Stockholms län. En stor andel av dessa är småbåtshamnar och uppläggningsplatser för fritidsbåtar. Av de identifierade hamnarna är 70 fartygshamnar, av vilka många ligger i anslutning till någon tillverkningsindustri. Ingen av dessa hamnar har riskklassats, en lista på dem finns i bilaga 2. Ett antal oljehamnar är riskklassade i samband med inventeringen av oljedepåer (Rapport 2004:11), resten av hamnarna är fortfarande i drift eller bedöms inte ha lastat eller lossat miljöfarliga varor.

Tabell 3. Identifierade objekt inom branscherna varv och sjötrafik-hamnar

Varv		Sjötrafik-Hamnar	
BKL-klass	Antal	BKL-klass	Antal
2	33	2	34
3	243	3	296

Tabell 4. Riskklassade objekt i Stockholms län

Varv	Riskklass	Kommun	Adress
Grisslehamns varv och slip	3	Norrtälje	vid Örnviken
Skalmsunds varv	2	Norrtälje	Yxlan
Bergsunds mekaniska verkstad	2	Stockholm	Väster om Bergsundsgatan
Djurgårdsvarvet	3	Stockholm	nuvarande Gröna Lund
Ekensbergs varv	2	Stockholm	Gröndalsvägen 141
Lövholmsvarvet	3	Stockholm	Trekantsvägen 2-8
Smedsuddens varv	2	Stockholm	Smedsudden
Sätra varf (d.ä.)	3	Stockholm	Sätra
Södra varvet (W Lindberg)	3	Stockholm	Folkungagatan 147
Ragnhildsborgsvarvet	3	Södertälje	Ragnhildsborg

---

## NORRTÄLJE KOMMUN

### Grisslehamns varv & slip

Fastighet: Grisslehamn 18:4, Grisslehamn 18:28

Riskklass: 3

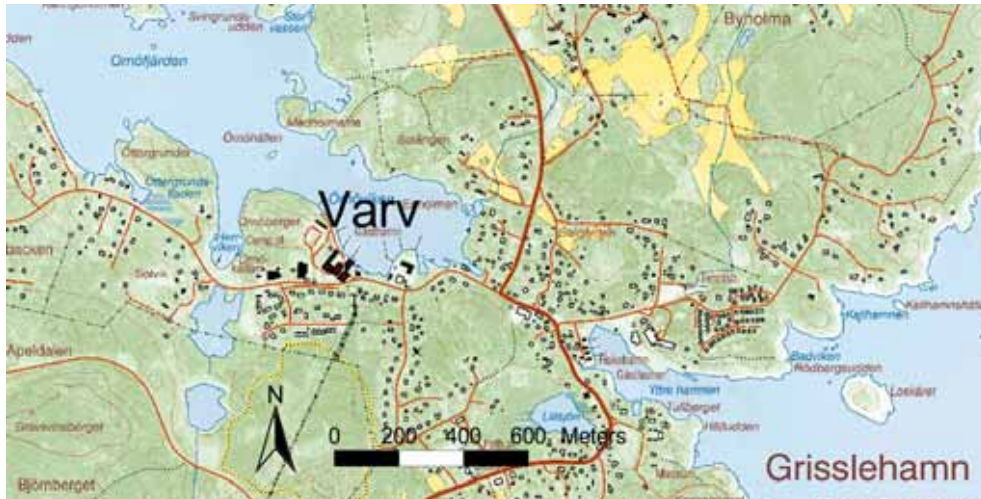


Fig 4. Grisslehamns varv & slip.

Varvet startade ca 1900 och var i drift åtminstone till 1960. År 1924 arbetade 20 man på varvet. Det var då ett reparationsvarv. På 1970-talet började man tillverka pontonbryggor av betong på området. Numera används området som småbåtshamn, båtuppläggningsplats och uppställningsplats för husvagnar.

De kemikalier som använts är förmodligen främst tjära och bly samt andra petroleumprodukter.

Spridningsförutsättningarna bedöms som mycket stora i mark och grundvatten då området till stor del består av fyllnadsmassor och är omgärdat av berg i dagen och morän. Föroreningsnivåerna bedöms som stora i mark och grundvatten, viss urlakning av förorening har förmodligen redan skett. Spridningsförutsättningarna för sediment bedöms som stora då mycket båttrafik förekommer i viken, för ytvatten bedöms det som lågt då utspädningen är så pass stor att spridning inte innebär någon risk. Spridningsförutsättningarna för byggnader och anläggningar bedöms som små. Några byggnader från varvstiden finns inte kvar förutom tjärhuset, varifrån viss spridning kan ske. Spridning till byggnader bedöms som små.

Känsligheten bedöms som stor för mark, ytvatten och byggnader då människor bor och vistas på platsen. Skyddsvärdet bedöms som måttligt i mark, ytvatten och sediment då det är något stört och ekosystemet inte helt ovanligt i regionen. Sammantaget bedöms området ligga i riskklass 3.



## Skalmsunds varv

Fastighet: Kolsvik 1:99

Riskklass: 2

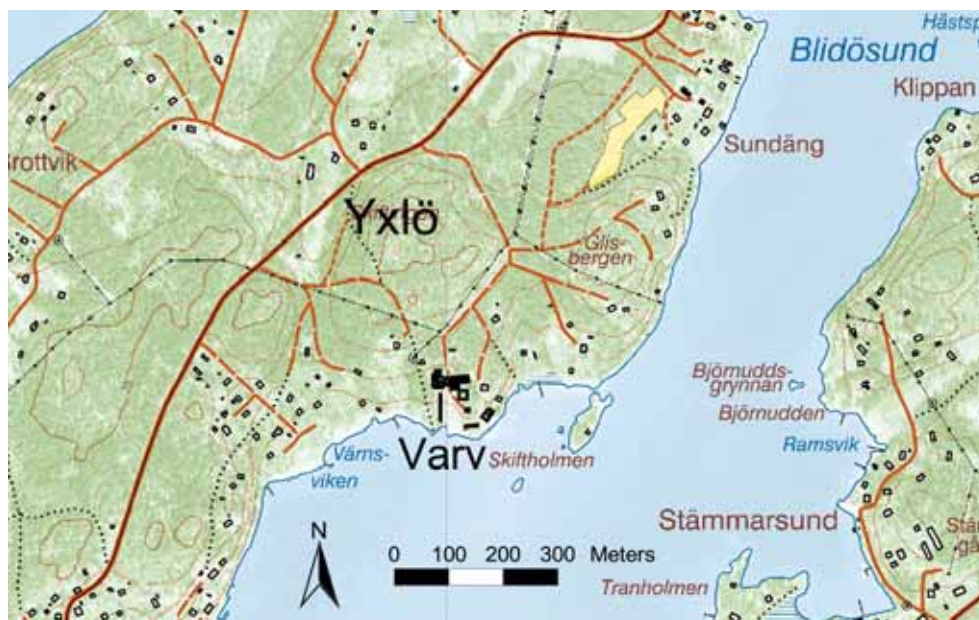


Fig 5. Skalmsunds varv.

Varvet anlades 1917 för att underhålla Superfosfatbolagens pråmar och bogserbåtar. Vid varvet fanns bland annat mekanisk verkstad, ångpannehus, snickeri och båtbyggeriverkstad, ramsåg, galvaniseringsbod och 2 slipar som kunde ta upp båtar på upp till 2 000 ton.

Föroreningsnivån bedöms som mycket stor i mark och sediment, stor del av eventuella föroreningar borde finnas kvar i dessa element. Byggnader och anläggningar samt grundvatten bedöms ha måttlig föroreningsnivå. Byggnaderna har i stort sett stått orörda sedan de användes och eventuella föroreningar borde därför finnas kvar. Tungmetaller och PAH sprids vanligtvis långsamt till grundvattnet, och grundvattnets hastighet borde göra att halterna är låga. Föroreningsnivå och spridningsförutsättningar i ytvatten bedöms som låga och små eftersom utspädningen är så pass stor att halterna inte innebär någon risk. Sediment som resuspenderar på grund av vågor och båttrafik kan dock medföra att halterna tillfälligt kan öka.

Känsligheten bedöms som måttlig för mark och byggnader eftersom människor inte vistas där så mycket. För ytvatten och sediment bedöms känsligheten som måttlig. Känsligheten för grundvatten bedöms som mycket stor eftersom det finns en brunn på området.

Skyddsvärdet bedöms som måttligt till stort för mark och ytvatten då dess läge är centralt i Stockholms skärgård.

Sammantaget bedöms objektet ligga i riskklass 2.

---

## STOCKHOLMS STAD



Fig 6. Riskklassade objekt i Stockholm stad (exkl. Sättra varv).

### Bergsunds mekaniska verkstad

Fastighet: Kölhalningen 1-6, 9-11, Skrovat 5-10, Ångmaskinen 1-6, Slipen 35-44, Bergsund 37-47 & 73-78, Södermalm 1:23, Södermalm 3:1

Riskklass: 2

1796 grundade skotten Thomas Lewis ett järngjuteri vid Bergsund. Anläggningen utvidgades sedan till varv och mekanisk verkstad. Där tillverkades bland annat fartyg, ångpannor, propellrar, kuggjul, broar, vattenledningsrör och kanoner. När fartygen blev för stora att ta igenom Stockholms sluss startades verksamheten en filial vid Finnboda, året var 1874. Verksamheten vid Bergsund upphörde definitivt 1929.

Föroreningsnivån bedöms som mycket stor i mark, viss del av föroreningen har förmodligen redan spridits eller schaktats bort i samband med uppförandet av bostäder. Spridningsförutsättningarna bedöms som stora trots att marken består av ett lerlager, dock överlagrat med fyllnadsmassor och ledningsgravar. Dessutom gör bebyggda och asfalterade ytor att infiltration är låg. Det finns inte några byggnader kvar från varvet och eventuell förorenings-spridning till nuvarande bebyggelse bedöms som liten.

Föroreningsnivån i sediment bedöms också vara stor en bit ut ifrån stranden. Spridningsförutsättningarna i sedimenten bedöms som stora till mycket stora eftersom det är mycket fartygstrafik i området och största djupet cirka 10 m. Föroreningsnivån i ytvatten antas vara liten liksom spridningsförutsättningarna då utspädningen är så stor att halterna inte bör innebära någon risk.

Känslighet för mark och byggnader bedöms som mycket stor eftersom människor bor på platsen permanent. Känslighet för ytvattnet bedöms som stor då det har stor betydelse för det rörliga friluftslivet. Skyddsvärdet bedöms dock som litet till måttligt för samtliga medier då området har ett något stört ekosystem i Stockholms innerstad.

Sammantaget bedöms objektet ligga i riskklass 2, främst beroende på den belastning området kan ha på Mälaren.



*Figur 7. Förskeppet på ett ryskt fartyg byggt vid Bergsund, här passerandes järnvägsbron för att genom Slussen fortsätta ut i Saltsjön och sedan sättas ihop med akterskeppet vid Finnboda varv. Foto Anton Blomberg 1899.*

### **Djurgårdsvarvet (Lothsackska varvet)**

Fastighet: Djurgården 1:13, 1:12, 1:35 och 1:31.

Riskklass: 3

Lothsackska varvet är ett gammalt varv som tillverkade segelskepp. Senare låg ett något mindre reparationsvarv på området och delade under en tid plats med Gröna Lund.

Föroreningsnivån bedöms som liten för byggnader eftersom det inte finns några kvar från tiden för varvsverksamheten. Även spridningsförutsättningarna bedöms som små, men flyktiga föroreningar bedöms till viss del ha försvunnit från området. Föroreningsnivån bedöms som stor för mark men måttlig för grundvatten.

Området domineras av lera men den är förmodligen till stor del perforerad med pålar och ledningar så spridningsförutsättningarna för mark och grundvatten bedöms över lag som stora. Föroreningsnivån i ytvatten bedöms som liten på grund av utspädning som sker i Saltsjön. Detta medför även att

spridningsförutsättningarna för ytvatten bedöms som små. Föroreningsnivån i sediment bedöms som mycket stor. Belastningen på sedimenten beror inte endast av detta forna varvsområde utan även av andra gamla varvsområden och verksamheter. Spridningsförutsättningarna bedöms som mycket stora i sediment på grund av den stora fartygstrafik som förekommer.

Känsligheten bedöms som stor för mark och byggnader eftersom det är ett område där många vistas (om än under kortare tid) och yrkesverksamma vistas dagligen. För ytvatten, sediment och grundvatten bedöms dock känsligheten som måttlig eftersom det inte inbjuder till närmare kontakt.

Skyddsvärdet bedöms som stort då det ligger inom Nationalstadsparken. Områdets betydelse för Nationalstadsparken är dock förmodligen mest av kulturhistoriskt värde.

Området bedöms som helhet ligga i riskklass 3. Vid grävarbeten på området bör noggrannhet vidtas med avseende på hur massorna hanteras.

### **Ekensbergs varv**

Fastighet: Ekensberg 1, 2, 3; Stapelbädden 5, 7, 8; Flytdockan 1, 2

Riskklass: 2

Ekensbergs varv kom till i slutet av 1800-talet och var som störst i början av 1950-talet, då 400 personer arbetade där. Transportbolaget i Stockholm etablerade verksamheten men det var först 1925 då rörelsen bytte ägare och namn till AB Ekensbergs Varv verksamheten blev av någon betydelse. Statistik som sammanfattar de större varvens fartygsleveranser under perioden 1865-1961 ger Ekensberg en åttondeplats i riket. De byggde bland annat fartyg för marinen, vägverksfärjor, lustjakter, lastfartyg, men även broar, stålmaster, cisterner etcetera. Ägare efter 1942 var Salénrederierna. varvsverksamheten lades ner 1972, staden köpte då marken.

Till verksamheten hörde till en början en ångsåg, den låg på den västra udden, som var en ö innan man fyllde igen sundet.

Föroreningsnivån bedöms som mycket stor i mark. Föroreningsnivån i sediment bedöms som stora om man skall väga de två sedimentprover som togs 1998 (IVL). Spridningsförutsättningarna bedöms som mycket stora i mark, då området domineras av morän, berg och fyllnadsmassor. Stor del av området är dock bebyggt och asfalterat varpå infiltration via nederbörd begränsar utlakningen. Samtidigt kan det förväntas att ytvattnet hjälper till att laka ur föroreningar i marken. I ytvattnet bedöms föroreningsnivån vara liten på grund av utspädningseffekten, men inne i Mörtvikens kan nivåerna vara större. Känsligheten bedöms som stor till mycket stor eftersom människor bor på området och bad förekommer. Skyddsvärdet bedöms dock som måttligt för alla medier.

Sammantaget hamnar området i riskklass 2.

## **Lövholmsvarvet**

Fastighet: Lövholmen 15

Riskklass: 3

Varv som tillverkade pråmar, skutor, skepp och fritidsbåtar av varierande storlek. Varvet startades 1897 och var i drift fram till andra världskrigets start då det flyttade till Lidingö. Parallellt drevs även ett sågverk med brädgård (Erik Ohlssons sågverk). Det är tveksamt om de använde dopkning med pentaklorfenol eftersom den kemikalien började användas först på 1940-talet, och även osäkert ifall man hade kreosotimpregnering. År 1945 etablerade sig en murbruksdepå på platsen, som fortfarande är i drift.

Föroreningsnivån bedöms som stor till mycket stor i mark, grundvatten samt sediment efter den 50 år långa varvstiden. Sedimenten i direkt anslutning till objektet är delvis igenfyllda efter att varvet försvann. Nuvarande sediment borde vara kraftigt förorenade utanför kajen. Med tanke på att hamnverksamhet också bedrivs i dag så virvlas sedimenten upp och ökar spridningen samt nivåerna tillfälligt i ytvatten. Föroreningsnivån i ytvatten bedöms som låg på grund av den utspädning som sker. Markområdet är nu relativt inkaplat, dels med kajen, men även med den asfalterade ytan. Spridningsförutsättningarna bedöms trots detta som måttliga till stora eftersom det bör vara mycket ledningsgravar i området samt en hel del fyllnadsmassor. Grundvattnet står i direktkontakt med Mälaren, grundvattennivån borde därför fluktuera med Mälarens vattenstånd.

Känsligheten bedöms som måttlig för mark men stor för byggnader eftersom det är en arbetsplats. Skyddsvärdet bedöms som lågt till måttligt i samtliga medier då det ligger i ett område som är starkt påverkat av industriell verksamhet.

Sammantaget bedöms objektet ligga i riskklass 3.

## **Smedsuddens varv**

Fastighet: Marieberg 1:27

Riskklass: 2

1883 såldes den östra delen av Smedsudden till Nya Ångslupsaktiebolaget, som byggde bostäder, verkstäder, varv och brygga för de ångbåtar som gick på Mälaren och mellan Stockholms malmar. Flertalet olika varvsverksamheter låg på fastigheten (Smedsuddens varv, Bil & Varv AB, Ideals Mekaniska verkstad). Verksamheterna försvann på 1960-talet och området är nu badplats.

Föroreningsnivån bedöms som stor, men bensin och klorerade lösningsmedel bedöms till stor del ha försvunnit från området. Eftersom marken består av både lera och berg så bedöms lerlagret vara relativt tunt men till viss del utgöra en skyddande barriär mot spridning av förorening till ytvatten och sediment. Grundvattnet i området står i direktkontakt med ytvattnet och

grundvattennivån fluktuerar med Mälarens vattenstånd. Spridningsförutsättningarna bedöms således som stora. Sedimenten har förmodligen stora föroreningsnivåer men det antas ske liten spridning på grund av överlagrad sand. Det är dock osäkert hur tjock överlagringen är, och den stora aktivitet som sker i området gör att stor omblandning kan ske. Känsligheten bedöms som mycket stor för både mark och vatten eftersom många rör sig på området under sommarhalvåret, bland annat badande och lekande barn. Skyddsvärdet bedöms däremot vara måttligt beroende på den stadsnära lokaliseringen.

Sammantaget bedöms området ligga i riskklass 2.

### Sätra varf (d.ä.)

Fastighet: Sätra 2:1

Riskklass: 3

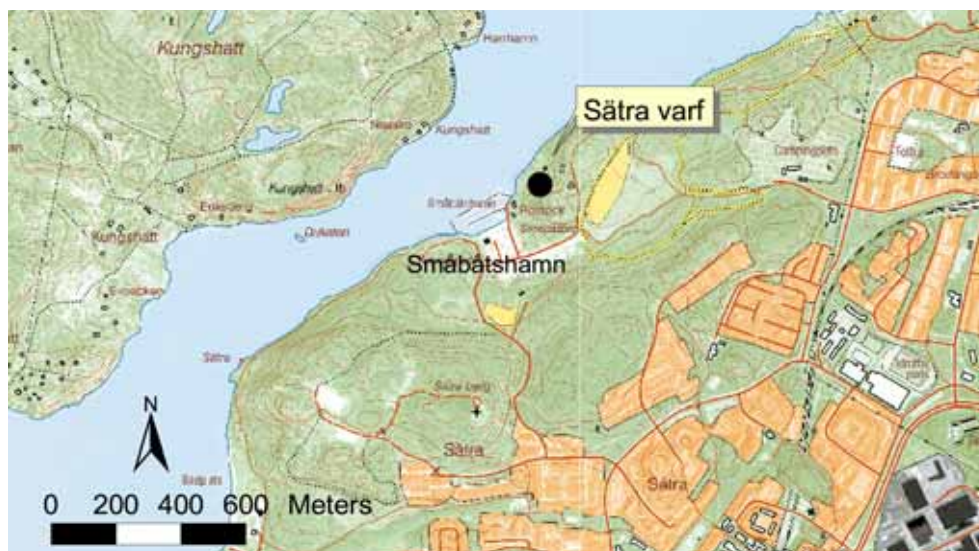


Fig 8. Sätra varf (d.ä.), strax intill ligger en småbåtshamn och båtuppläggningsplats vid namn Sätra varv.

Vid Sätra varf skedde främst tillverkning och reparation av pråmar för Transportbolagets räkning. Endast personalbostäder finns kvar från varvs-epoken, strax intill ligger en småbåtshamn och båtuppläggningsplats.

Spridningsförutsättningar i mark och grundvatten till ytvatten bedöms som mycket stora. Föroreningsnivån bedöms som måttlig i mark. Spridningsförutsättningarna i vatten sätts som små eftersom utspädningen är så pass stor att eventuella föroreningsnivåer inte innebär någon risk. Vattendjupet utanför är cirka 20 m och det är en smal del av Mälaren. Spridningen i sediment kan på grund av detta vara måttlig eller stor till området strax nordost om varvet, även föroreningsnivåerna bedöms som måttliga.

Det är osäkert om den brunn som finns på området används men känsligheten för grundvatten sätts som stor ifall så är fallet. Känslighet och skyddsvärde för mark och ytvatten bedöms som stort eftersom området har stor betydelse för det rörliga friluftslivet samt ingår i det planerade naturreservatet Sätmaskogen.

Sammantaget bedöms området tillhöra riskklass 3.

### **Södra varvet**

Fastighet: Södermalm 10:19, 10:1 och 11:23

Riskklass: 3

Tjärhantering var den första branschen som fanns vid Tegelviken. Tjärhovet flyttades 1686 till Beckholmen för att här bereda plats för anläggandet av ett varv. Det kom under tidernas lopp att kallas Stadens stora skeppsvarv, Stora varvet, W Lindbergs Verkstads- och Varfs AB och Södra varvet. Efter 1846 övertog W Lindberg verksamheten och förmodligen var det då den mekaniska verkstaden anlades. 1907 var 400 man anställda. Strax intill låg Stockholms svavelsyrafabrik under åren 1845-71 (innan det flyttade till Gröndal).

På grund av den långvariga verksamhetstiden och den stora omfattningen på verksamheten bedöms föroreningsnivån vara mycket stor i marken. De före detta sedimenten i direkt anslutning till det forna varvsområdet vid Tegelviken är nu överlagrade med fyllmassor. Utanför dessa bedöms föroreningsnivån vara stor. På grund av att det är relativt strömt bedöms ytvattnet ha låg föroreningsnivå och sött och lätt Mälarsvatten flyter på den något tyngre salta Saltsjön.

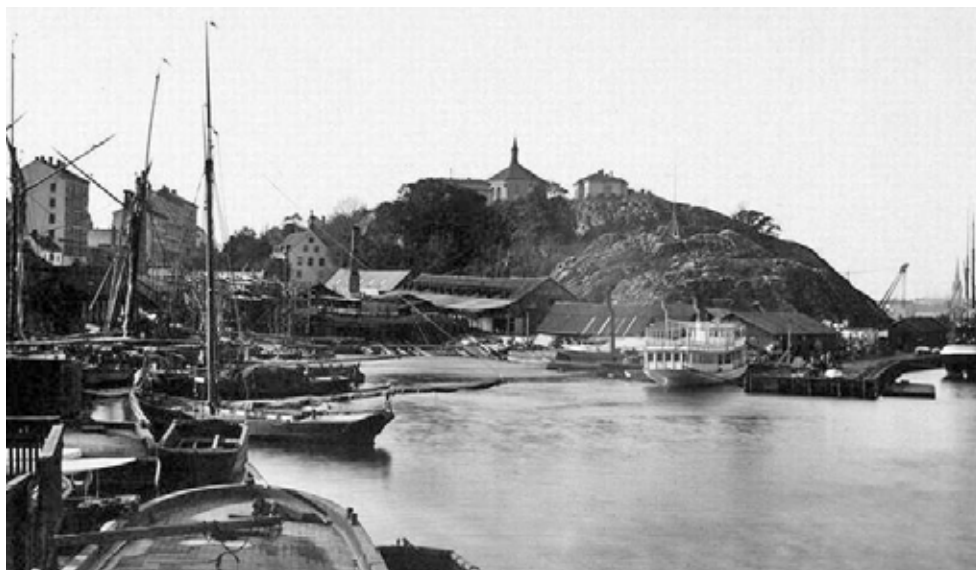


Fig 9. Tegelviken västerut mot Erstaklippan (foto okänd.)

Eftersom området nu är i stort sett helt asfalterat bedöms spridningen vara liten från mark via grundvatten. Grundvattnet i området står i direkt förbindelse med ytvatten och nivåskillnader på vattenståndet torde påverka grundvattennivån i området.

Känslighet och skyddsvärde bedöms som litet för mark och grundvatten, ytvatten och sediment eftersom nuvarande markanvändning är vägtrafik och passagerarhamn.

Det är troligt att området är kraftigt förorenat. Sammantaget bedöms området ligga i riskklass 3.

---

## SÖDERTÄLJE KOMMUN

### Ragnhildsborgsvarvet

Fastighet: Ragnhildsborg 1:1

Riskklass: 3



Fig 10. Ragnhildsborgsvarvet.

Ragnhildsborgsvarvet startades som pråmvarv för Karta-Oaxens räkning, senare Nya Murbruksfabriken i Stockholm. De tillverkade och reparerade pråmar byggda med järnspant och träbordläggning. De stora byggnaderna, metallverkstaden, båtverkstad och torkbod, är rivna. Nu bedrivs varvsverksamhet i liten omfattning vid en slip.



Föroreningsnivån bedöms som mycket stor i mark och sediment. Eftersom hela området består av sand torde spridningsförutsättningarna vara stora. Spridning från sediment bedöms som stora i och med närheten till kanalen vars trafik kan göra att sediment virvlas upp samt att det är något strömt. Föroreningsnivån bedöms som låg i ytvatten, det kan dock vara så att föroreningar resuspenderas från sedimenten vilket påverkar halterna i vatten. Spridningsförutsättningarna till byggnader bedöms som små. Känsligheten bedöms som måttlig till stor eftersom området delvis bebos i husbåtar och viss djurhållning sker, medan känslighet för befintliga byggnader på land bedöms som små.

Känslighet och skyddsvärde för grundvatten och sediment bedöms dock som liten till måttlig.

Sammantaget hamnar objektet i riskklass 3.

# Källförteckning

---

- Ahlbom, Jan & Duus, Ulf. 2003. *Rent skepp kommer lastat*. Grön kemi.
- Hoch, M. 2001. *Organotin compounds in the environment – an overview*. Applied Geochemistry 16, 719-743)
- KemI Rap 2/06. 2006. *Kemiska ämnen i båtottenfärger – en undersökning av koppar, zink och Irgarol 1051 runt Bullandö marina 2004*. Kemikalieinspektionen.
- Mårtensson, Lena. 2005. *Marin påväxt – ett svårlöst problem eller Konsten att limma i havsvatten*. Bioscience explained vol 2.
- Nordisk familjebok, första upplagan. 1876-1899. Samt Nordisk familjebok, uggleupplagan. 1904-1926. [www.lysator.liu.se/runeberg/nf](http://www.lysator.liu.se/runeberg/nf)
- NV Lägesredovisning. 2005. *Lägesredovisning för efterbehandlingsarbetet i landet*  
[www.naturvardsverket.se/dokument/teknik/sanering/sanerdok/pdf/Lagesredovisning\\_2005-2006.pdf](http://www.naturvardsverket.se/dokument/teknik/sanering/sanerdok/pdf/Lagesredovisning_2005-2006.pdf)
- NV kvalitetsmanual för efterbehandling. 2006. *Kvalitetsmanual för användning och hantering av bidrag till efterbehandling och sanering*. Naturvårdsverket.
- NV rapport 4393. 1995. *Branschkartläggningen – En översiktlig kartläggning av efterbehandlingsbehovet i Sverige*. Naturvårdsverket.
- NV rapport 4918. 1999. *Metodik för inventering av förorenade områden*. Naturvårdsverket.
- NV handbok 2003:7. 2003. *Hamnar – Om hälso- och miljöpåverkan, MKB, tillståndsprövning m.m. – Handbok med allmänna råd*. Naturvårdsverket.
- Kommerskollegii statistiska byrå. 1924-1961. Specialuppgifter från fabriker, Serie Hiaaa. Vol 1, 4, 377, 380, 381, 1433, 1441.
- Rapport 2004:11. 2004. *Förorenade områden – Inventering av oljedepåer i Stockholms län*. Länsstyrelsen i Stockholms län.
- Statens sjöhistoriska museum. 1960. *Vägledning genom avdelningen för skeppsbyggnadskonst*.
- Sternbeck, John. 2000. *Upptäckt och effekter av koppar i vatten och mark*. IVL rapport B1349.
- Svensk lots 1970 och 1971. *Svenska Hamnar del H:1 och H:2*. Sjöfartsverket.
- Warfvinge, Per. 1998. *Miljö kemi – Miljövetenskap i ett biogeokemiskt perspektiv*. KFS i Lund AB.
- [www.kemi.se](http://www.kemi.se)
- [www.renhamn.se](http://www.renhamn.se), 2006-04-10. *Renare hamn i Oskarshamn – Miljösanering för Östersjön*. Oskarshamns kommun.
- [www.tomasoberg.com/swedish/pcp](http://www.tomasoberg.com/swedish/pcp)

## Bilaga 1

Varv i BKL 2 som ej har inventerats och riskklassats

	Kommentar
<b>Botkyrka</b>	
Fittja varv	Verksamhet i drift på området
Sjöbergs varv, Kagghamra	Riskklassad inom branschen Träimpr. till riskklass 1
<b>Haninge</b>	
Korsholmsvarvet	I drift
Muskövarvet	Försvarmakten
<b>Huddinge</b>	
Cerapid Verkstad	Ej kunnat lokalisera
<b>Lidingö</b>	
Gustavsson & Anderssons Varv	I drift
Hästholmsvarvet	Exploatering
Kol & Koks varv	Exploatering
Lidingöverken/Gåshaga Såg & Varf	Exploatering
Neptunbolaget	Exploatering
Värtans mekanisk verkstad (Lidingö)	Osäker omfattning jämfört med Sthlm-grenen
<b>Nacka</b>	
Finnboda varv	Exploatering
Fisksätra varv	I drift
Kummelnäs varv	I drift
Neglingevarvet	Exploatering
<b>Norrtälje</b>	
Högmarsö varv (Furusunds slip)	I drift
<b>Stockholm</b>	
Beckholmen	Undersökt, riskklass 1
Djurgårdsvarvet (Ångslupsaktiebolaget)	Undersökt
Hammarbyverken	Exploatering
Mälarvarvet	I drift
Värtans mekanisk verkstad (Sthlm)	Osäker omfattning jämfört med Lidingö-grenen
<b>Vaxholm</b>	
Rindö marine	I drift, f.d. försvarmakten
Tenö varv	I drift

## Bilaga 2

Hamnar i BKL 2 som ej har inventerats och riskklassats

	<b>Kommentar</b>
<b>Botkyrka</b>	
Vårby oljehamn	Energihamn, olja
<b>Danderyd</b>	
Stocksunds hamn	Delvis sanerad, nu småbåtshamn
<b>Lidingö</b>	
AB Kolm, Islingeviden	F.d. industrihamn, undersökt
Gåshaga strand, Shell Rasta	Exploatering
Cisterna AB, Gåshaga pirar	Exploatering
Stora Höggarn	Riskklassad till 2 i inv. av oljedepåer
<b>Nacka</b>	
Augustendal, Nacka strand	F.d. industrihamn, exploaterad
Bergs oljehamn	I drift
Kvarnholmen mot Svindersviken	F.d. oljehamn, riskklassad till 1 i inv. av oljedepåer
Stockholms superfosfatfab., Gäddviken	F.d. industri- och oljehamn, riskklassad till 1 i inv. av oljedepåer
Ryssbacken	F.d. olje- & fotogenhamn, riskklassad till 2 i inv. av oljedepåer
Telegrafbergets oljedepå	F.d. oljehamn, riskklassad till 1 i inv. av oljedepåer
<b>Norrtälje</b>	
Hallsta pappersbruk	Industrihamn i drift
Lastageplats Tulka	Energihamn, olja
Herrängs Marina (gamla industrihamnen)	F.d. industrihamn
<b>Nynäshamn</b>	
Bensinviken, bensinhamn	F.d. oljehamn (bensin), riskklassad till 3 i inv. av oljedepåer
Fotogentappning	F.d. oljehamn (fotogen), riskklassad till 3 i inv. av oljedepåer
Nynäs petroleum	I drift
Stora Vika	Energihamn f.d. industrihamn
<b>Stockholm</b>	
Beckholmen	F.d. industrihamn
Hässelby värmeverk	Energihamn i drift
Louddens oljedepå	Oljehamn i drift
Värtahamnen	Energihamn i drift
Frihamnen	F.d. oljehamn
Värtagasverket	F.d. industrihamn för biprodukter fr gasverket
Årstadalshamnen	Osäker vad som hanterats men ev oljehamn, exploatering
Lyftkranen	F.d. industrihamn, sanerad
<b>Södertälje</b>	
Oljehamnen Södertälje	Oljehamn i drift
Igelstaverkets hamn	Energihamn i drift
Mälardammen	Industrihamn, riskklassad till 2 i inv. tillverkning av bekämpn.medel
<b>Vaxholm</b>	
Ytterby gruva	F.d. oljehamn
<b>Österåker</b>	
Flaxenviks oljehamn	F.d. oljehamn, riskklassat till 2 i inv. av oljedepåer

# Länsstyrelsens rapportserie

---

## Utkomna rapporter under 2006

1. Förorenade områden - inventering av branscherna järn-, stål- och manufaktur, primära och sekundära metallverk samt ferrolegeringsverk i Stockholms län, *miljö- och planeringsavdelningen*.
2. Mälarens fåglar - inventering av fågelskär, skarvar och fiskgjusar 2005, *miljö- och planeringsavdelningen*.
3. Kulturreseptatet Brotto skärgårdsjordbruk. En undersökning av två trädgårdar, *miljö- och planeringsavdelningen*.
4. Hur mår skogen och skogsmarken? Tillstånd och trender för kronutglesning och markförsurning i Stockholms län 1985-2010, *miljö- och planeringsavdelningen*
5. Tillsyn av äldreomsorgen 2001-2005, *socialavdelningen*
6. Kompletterande utvärdering av Tillväxt Öst - det regionala tillväxtavtalet i Stockholms län, *avdelningen för regional utveckling*
7. Kvicksilver i fisk - resultat från en inventering i Stockholms län 2004, *miljö- och planeringsavdelningen*
8. Bostadssubventioner 2005 - nybyggnad och ombyggnad, *socialavdelningen*
9. Grundvatten i berg. Metodik för övervakning av vattenkvalitet samt undersökningsresultat 1981 och 2004, *miljö- och planeringsavdelningen*
10. Sammanställning av bostadsmarknadsenkäten 2006, *socialavdelningen*
11. Framtidens Nationalstadspark. Handlingsprogram D. 1 : Vision och förutsättningar, *miljö- och planeringsavdelningen*
12. Nationalstadsparkens lokala tillgänglighet, *miljö- och planeringsavdelningen*
13. Landskapsekologisk analys av Nationalstadsparken, *miljö- och planeringsavdelningen*
14. Läget i länet - bostadsmarknaden i Stockholms län 2006, *socialavdelningen*
15. Förorenade områden - inventering av textilindustrier och garverier i Stockholms län, *miljö- och planeringsavdelningen*
16. Tillämpning av Lex Sarah inom äldreomsorgen, *socialavdelningen*
17. På rätt kurs! - metoder för föräldrastöd från förskolan till tonåren, *socialavdelningen*
18. Vad händer med våra stränder, *miljö- och planeringsavdelningen*. Finns endast som pdf-fil på vår webbplats [www.ab.lst.se](http://www.ab.lst.se)
19. Det industriella kulturarvet i Stockholms län - program för brukande och bevarande, *miljö- och planeringsavdelningen*
20. Insatser mot hedersrelaterat våld - en utvärdering av projekten 2005, *socialavdelningen*
21. Ett entreprenörskap utan gränser? - en analys av utbud och efterfrågan i Stockholms län, *avdelningen för regional utveckling*
22. Förorenade områden - inventering av varv och hamnar i Stockholms län, *miljö- och planeringsavdelningen*

**F**örorenade områden kan utgöra en risk för människors hälsa och för miljön. Föroreningar kan finnas i mark, grundvatten, ytvatten, sediment och byggnader. De flesta har uppkommit genom utsläpp, spill eller olyckshändelser. Många områden måste saneras för att minska spridningen till omgivningen eller innan de kan användas för annat ändamål, till exempel bostadsbyggande. Naturvårdsverket uppskattar att antalet områden där potentiellt förorenande verksamhet förekommit uppgår till cirka 80 000 stycken i hela landet, av dessa utgör uppskattningsvis hälften någon risk för människors hälsa eller miljö. I Stockholms län har cirka 8 000 potentiellt förorenade områden identifierats.

Denna inventering omfattar branscherna varv och hamnar i Stockholms län. Inventeringen resulterade i identifiering av 279 objekt inom branschen varv, varav 10 har riskklassats, samt 345 objekt inom branschen sjötrafik-hamnar. Inventeringen har gjorts enligt MIFO fas 1 (Metodik för Inventering av Förorenade Områden).

*Mer information kan du få av Länsstyrelsens  
Miljö- och planeringsavdelning, tel: 08- 785 40 00  
Rapporten finns också som pdf på vår hemsida  
[www.ab.lst.se](http://www.ab.lst.se)  
ISBN 91-7281-231-1*

**Adress**  
Länsstyrelsen i Stockholms Län  
Hantverkargatan 29  
Box 22 067  
104 22 Stockholm, Sverige  
Tel: 08- 785 40 00 (vxl)  
[www.ab.lst.se](http://www.ab.lst.se)