



Rapport 2005:04



LÄNSSTYRELSEN
I STOCKHOLMS LÄN

Förorenade områden

Inventering av gasverk, flygplatser, bilfragmentering,
glasindustri och ackumulatorindustri i Stockholms län

Författare:

David Lokrantz

Rapport 2005:04



LÄNSSTYRELSEN
I STOCKHOLMS LÄN

Förorenade områden

Inventering av gasverk, flygplatser, bilfragmentering,
glasindustri och ackumulatorindustri i Stockholms län

Tidigare utgivna rapporter från Länsstyrelsen i Stockholms län om förorenade områden:

- Underlagsmaterial Nr 17, maj 2000. Förorenade områden i Stockholms län. Kartläggning av områden som är eller misstänks vara förorenade 1999.
- Rapport 2002:17. Förorenade områden, Tyresö kommun. En inventering av potentiellt förorenade områden i Tyresö kommun.
- Rapport 2003:02. Inventering av potentiellt förorenade områden i Stockholms län. Färgindustri.
- Rapport 2003:06. Förorenade områden. Bekämpningsmedelstillverkare och sprängämnestillverkare. En inventering av potentiellt förorenade områden i Stockholms län
- Rapport 2003:08. Inventering av förorenade områden i Stockholms län. Träimpregneringsbranschen.
- Rapport 2004:11. Förorenade områden - Inventering av oljedepåer i Stockholms län.

Författare: David Lokrantz

Utgivningsår: 2005

Foto omslag: David Lokrantz

Kartor: Lantmäteriet 2004, ur geologisk data 105-2004/188-AB

Tryckeri: Intellecta Docusys AB

ISBN: 91-7281-163-3

Denna rapport kan beställas från Miljö- och planeringsavdelningen, Miljöskyddsenheten, Länsstyrelsen i Stockholms län, tel 08-785 53 80, inms@ab.lst.se

Besök vår webbplats **www.ab.lst.se**

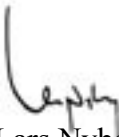
Förord

Landets länsstyrelser utför på uppdrag av regeringen en identifiering och inventering av misstänkt förorenade områden i varje län. Detta mycket omfattande arbete 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 har nu utfört en inventering av branscherna gasverk, flygplatser, bilfragmentering, glas-industri och ackumulatorindustri.

Inventeringen är ett första steg i arbetet att de områden i länet som är mest angelägna att sanera blir åtgärdade. Projektet som redovisas i denna rapport är en orienterande studie och omfattar identifiering, arkivstudier, och intervjuer samt riskklassning enligt MIFO fas 1. MIFO står för Metodik för Inventering av Förorenade Områden, och beskrivs i rapport 4918 från Naturvårdsverket. Inventeringen har utförts av David Lokrantz på miljö-skyddsenheten. Projektledare har varit Birgitta Swahn.

Riskklassning är en tidsbunden beskrivning av objektets nuvarande status, som blir inaktuell 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 bransch-fakta och riskklassmotivering för de riskklassade objekten. Rapporten publiceras i pappersform och i digital form som pdf-fil på Länsstyrelsens hemsida <http://www.ab.lst.se>.

Stockholm februari 2005


Lars Nyberg

Miljö- och planeringsdirektör

Innehållsförteckning

Sammanfattning	7
1 Inledning.....	9
1.1 Bakgrund	9
1.2 Syfte och målsättning.....	10
1.3 Organisation	11
2 Metodik	12
2.1 MIFO-modellen	12
2.1.1 Orienterande studier - MIFO fas 1	12
2.1.2 Översiktliga undersökningar - MIFO fas 2	12
2.1.3 Riskklassning och samlad riskbedömning	13
2.2 Identifiering av objekt och avgränsning	15
2.3 Prioritering och riskklassning	15
3 Gasverk.....	16
3.1 Branschbeskrivning.....	16
3.1.1 Historik	16
3.1.2 Tillverkningsprocesser.....	16
3.1.3 Föroreningar	20
3.2 Resultat	22
4 Flygplatser.....	24
4.1 Branschbeskrivning.....	24
4.1.1 Historik	24
4.1.2 Processer	25
4.1.3 Föroreningar	26
4.2 Resultat	28
4.2.1 Botkyrka kommun.....	29
4.2.2 Ekerö kommun	29
4.2.3 Haninge kommun.....	29
4.2.4 Järfälla kommun	29
4.2.5 Norrtälje kommun	29
4.2.6 Sigtuna kommun.....	31
4.2.7 Stockholms kommun.....	31
4.2.8 Täby kommun	31
4.2.9 Upplands Bro kommun	32
4.2.10 Vallentuna kommun.....	32
5 Bilfragmentering	33
5.1 Branschbeskrivning.....	33
5.1.1 Historik	33
5.1.2 Processer	33
5.1.3 Föroreningar	34
5.2 Resultat	34
5.2.1 Huddinge kommun	34

6	Glasindustri.....	35
6.1	Branschbeskrivning.....	35
6.1.1	Historik	35
6.1.2	Glassorter	35
6.1.3	Processer	36
6.1.4	Föreningar	38
6.2	Resultat	40
6.2.1	Nacka kommun	41
6.2.2	Nykvarns kommun.....	41
6.2.3	Nynäshamns kommun.....	42
6.2.4	Norrtälje kommun	43
6.2.5	Sigtuna kommun.....	43
6.2.6	Stockholms kommun.....	44
6.2.7	Södertälje kommun.....	47
7	Akkumulatorindustri.....	48
7.1	Branschbeskrivning.....	48
7.1.1	Historik	48
7.1.2	Blyakkumulatorer.....	48
7.1.3	Nickelkadmiumakkumulatorer	49
7.1.4	Föreningar	50
7.2	Resultat	51
7.2.1	Stockholm kommun.....	51
8	Källförteckning.....	53
	Akkumulatorindustri.....	53
	Flygplatser	53
	Gasverk	53
	Glasindustri	54
	Blandade källor	55

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. 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 gasverk, flygplatser, bilfragmentering, glasindustri och ackumulatorindustri. Inventeringarna följer 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 med att gå vidare med i efterbehandlingsarbetet.

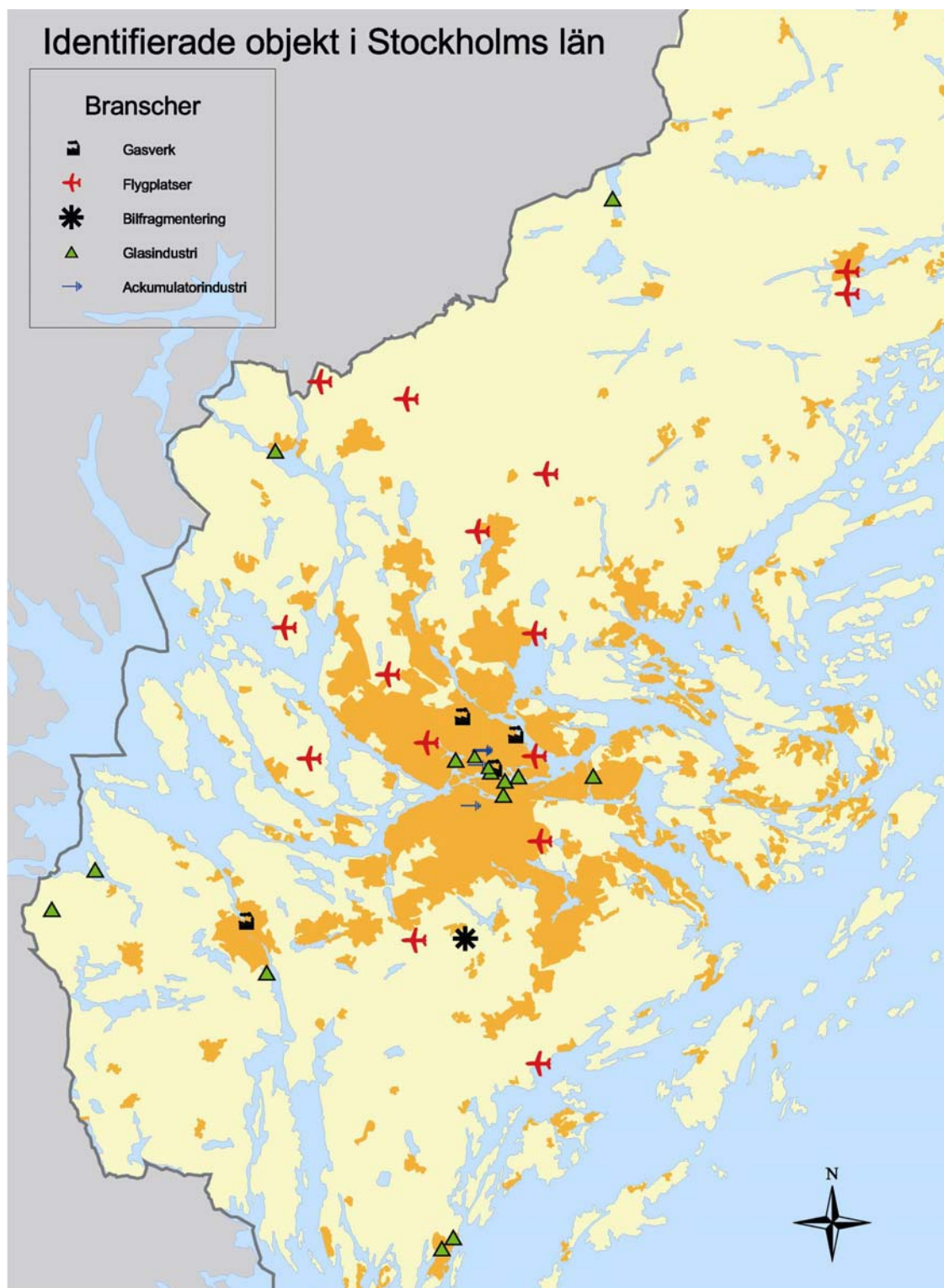
Gasverk har funnits i länet sedan 1800-talets mitt. Till en början var gasen endast till för belysningsändamål. De föroreningar som finns kring gasverk härstammar främst från gasreningen. Fyra gasverk har identifierats i länet, inget av dem har riskklassats inom ramen för detta projekt.

Flyget kom till Sverige 1909. I början var sjöflyg den dominerande verksamheten men på 1930-talet tog landflyg över. De föroreningar som man kan förväntas finna på en flygplats är främst petroleumprodukter, glykol, urea och lösningsmedel. Totalt har 15 flygplatser/flygfält identifierats, ett av dem har inventerats och riskklassats till en 3:a.

Bilfragmenteringen går till på så sätt att skrotade bilar och annat metallskrot mals ner med en hammarkvarn. Sedan separeras delarna för att kunna återvinnas inom lämplig metallindustri. Föroreningar som kan förekomma härstammar från rester av bensin, olja och glykol som kan finnas kvar på bilen samt stoft och lackrester. Det finns ett objekt i länet, och det är i drift.

På 1600-talet var Mälardalen centrum för tillverkning av glas i Sverige. Bruken var ofta kortvariga och flyttades på grund av vedåtgång och eldfara. De föroreningar som främst förknippas med glastillverkning är bly och arsenik. Av de 17 glasindustrier som identifierats har sju riskklassats. En har riskklassats till riskklass 2, fem stycken till riskklass 3 och en riskklass 4.

För över 100 år sedan började man tillverka laddbara batterier i form av bly- och nickel-kadmiumakkumulatorer (NiCd). Bland de föroreningar som kan tänkas härstamma från tillverkningen finns tungmetaller och lösningsmedel. Fyra objekt har identifierats, två av dessa har riskklassats till riskklass 3.



Figur 1. Identifierade objekt i Stockholms län inom branscherna gasverk, flygplatser, bilfragmentering, glasindustrier och ackumulatorindustrier.

1 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 52 000 lokalt förorenade områden i Sverige, varav 41 000 är identifierade. Av dessa är cirka 8 400 riskklassade enligt Naturvårdsverkets inventeringsmetodik.

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 med oacceptabla miljöeffekter till följd. 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.

Förslag till delmål är:

"Förorenade områden skall vara identifierade och för minst 100 av de områden som är mest prioriterade med avseende på riskerna för människors hälsa och miljön skall arbetet med sanering och efterbehandling ha påbörjats senast år 2005. Minst 50 av de områden där arbete påbörjats skall dessutom vara åtgärdade."

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 skall 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 2.1.

Länsstyrelsen i Stockholms län har hittills genomfört inventeringar inom branscherna träimpregnering, färgtillverkare, bekämpningsmedelstillverkare sprängämnestillverkare och oljedepåer, samt en översiktlig, branschövergripande inventering av Tyresö kommun. Se pärmens insida i denna rapport för exakta titlar.

Länsstyrelsen har fått bidrag från Naturvårdsverket, för att genomföra en inventering av förorenade områden enligt MIFO-modellens fas 1. Under 2003/2004 har inventering bl a skett av branscherna gasverk, flygplatser, bilfragmentering, glasindustri och ackumulatorindustri. Denna rapport är en sammanställning av den samlade informationen och riskklassningar över de prioriterade objekten inom respektive bransch i länet. Andra branscher som för närvarande inventeras i Stockholms län är de i Branschklass 1, det vill säga gruvor, järn-, stål- & manufaktur, massa- och pappersindustri, primära metallverk och övrig oorganisk kemisk industri, inventering av kemtvättar, inventering av gjuterier, inventering av varv och sjötrafikhamnar.

Syfte och målsättning

Syftet med inventeringen är att:

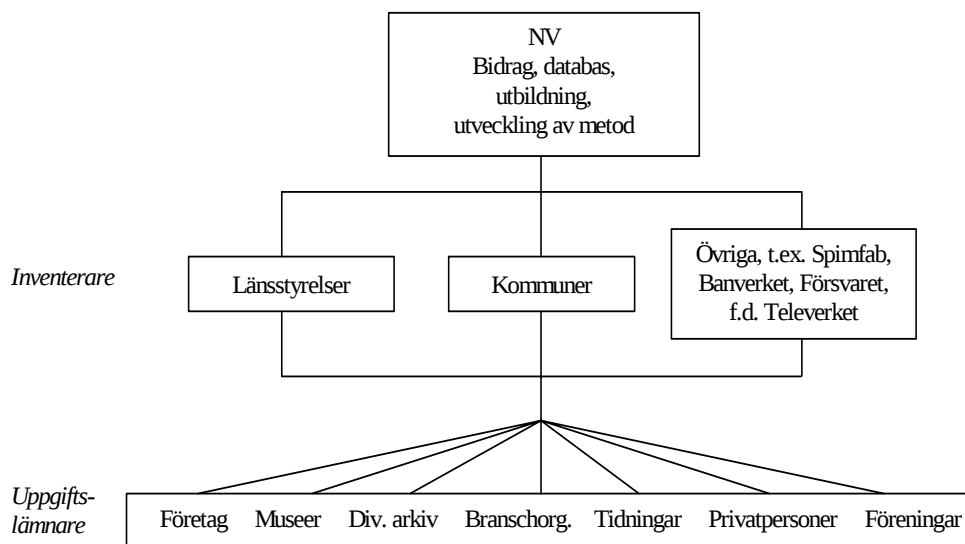
- identifiera och beskriva alla nedlagda civila anläggningar i länet där det bedrivits sådan verksamhet som faller inom ramen för den aktuella branschen
- genomföra en samlad riskbedömning samt riskklassning av objekt, i enlighet med MIFO-modellen.

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 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 lags ned mellan den 1 juli 1969 och 31 december 1994 inventeras av SPIMFAB, och Försvarsmakten inventerar militära anläggningar. I länet genomför också flera kommuner egna inventeringar. En överskådlig bild av hur organisationen ser ut illustreras i figur 2.



Figur 2. Organisationen för arbetet med inventering av förorenade områden.

2 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 insamlas data 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 riskklassning och samlad riskbedömning. 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 föroreningsspridning. I detta moment använder man sig av det kartmaterial och den information som finns att tillgå 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 halvmeter 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 2003 (kursiv). (NV rapport 4393, 1995, och Kvalitetsmanualen, 2003)

Riskklass 1	Riskklass 2	Riskklass 3	Riskklass 4
Ferrolegeringsverk	Ackumulatorind.	Asfaltsverk	Avloppsreningsverk
Gruva (sulfidmalm)	Anl. för MFA	Bilskrot	Bindemedelstillv.
Järn-, stål-, manufakt.	Bekämpningsmedel	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>Fiberskivetillverkn.</i>	<i>Tandläkare</i>	
	<i>Sjötraf.-hamn (handel)</i>	<i>Tank-, fatrengöring</i>	
	<i>Stenkolstjära/kokstillv</i>		

Identifiering av objekt och 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 källor som använts i identifieringsarbetet är främst intervjuer med sakkunniga inom respektive bransch. Litteratur och faktauppgifter har hämtats från arkiv, bibliotek, museer och lokalpress. Arkiverat material och kartor på kommunkontoren och Länsstyrelsens miljö- och planeringsavdelning har granskats. Samtal med personal på de olika kommunala miljökontoren har genomförts för att verifiera uppgifter som framkommit i inventeringen angående lokalisering, verksamheternas omfattning liksom uppgifter om branschhistoria, processer och liknande.

Prioritering och riskklassning

Parallellt med att identifiera objekt pågick arbetet med att samla ytterligare information om de identifierade objekten. Informationen har lagrats digitalt i MIFO-databasen och i pappersform i pärmar på miljöskyddsenheten på Länsstyrelsen. Platsbesök på huvuddelen av objekten genomfördes under våren 2004. 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 och tillsynsmyndigheter har haft möjlighet att ge synpunkter på de uppgifter som lagts in i MIFO-databasen på de riskklassade objekten.

3 Gasverk

Branschbeskrivning

Historik

Principen att framställa gas ur stenkol visades första gången i slutet av 1700-talet i England av William Murdoch. Det första kommersiella gasverket byggdes i London 1814. I Sverige byggdes det första gasverket i Göteborg 1846. I Stockholms län byggdes det första gasverket 1853 vid Klara sjö och därmed kunde stadens lyktor lysa upp gator och torg med ett starkare ljus än vad fotogenlyktorna kunde åstadkomma. Vid Gustavsbergs fabriker uppfördes samma år ett gasverk för att ge personalen erforderlig belysning att jobba i.

Till en början, när gasen tillverkades för belysningsändamål, var produktionen inte särskilt stor. När tysken Bunsen 1885 uppfann en brännare som gjorde att gasen kunde användas för uppvärmningsändamål ökade produktionen snabbt. I början av 1950-talet nådde gasproduktionen sin absoluta kulmen på Stockholms gasverk vid Värtan. År 1890 var produktionen vid Klaragasverket cirka 10 miljoner m³ gas och på 1950-talet var produktionen vid Värtagasverket uppe i cirka 155 miljoner m³ gas/år. (Stockholms gasverk, 1972)

Gasverken gav upphov till ett stort antal biprodukter, såsom tjära, koks, ammoniak. Till en början fanns inget marknadsvärde för dessa, till exempel pumpades tjära ut i närmsta recipient. Senare skapades industrier som vidareförädlade biprodukterna, vilket gjorde gasproduktionen än mer lönsam.

Tillverkningsprocesser

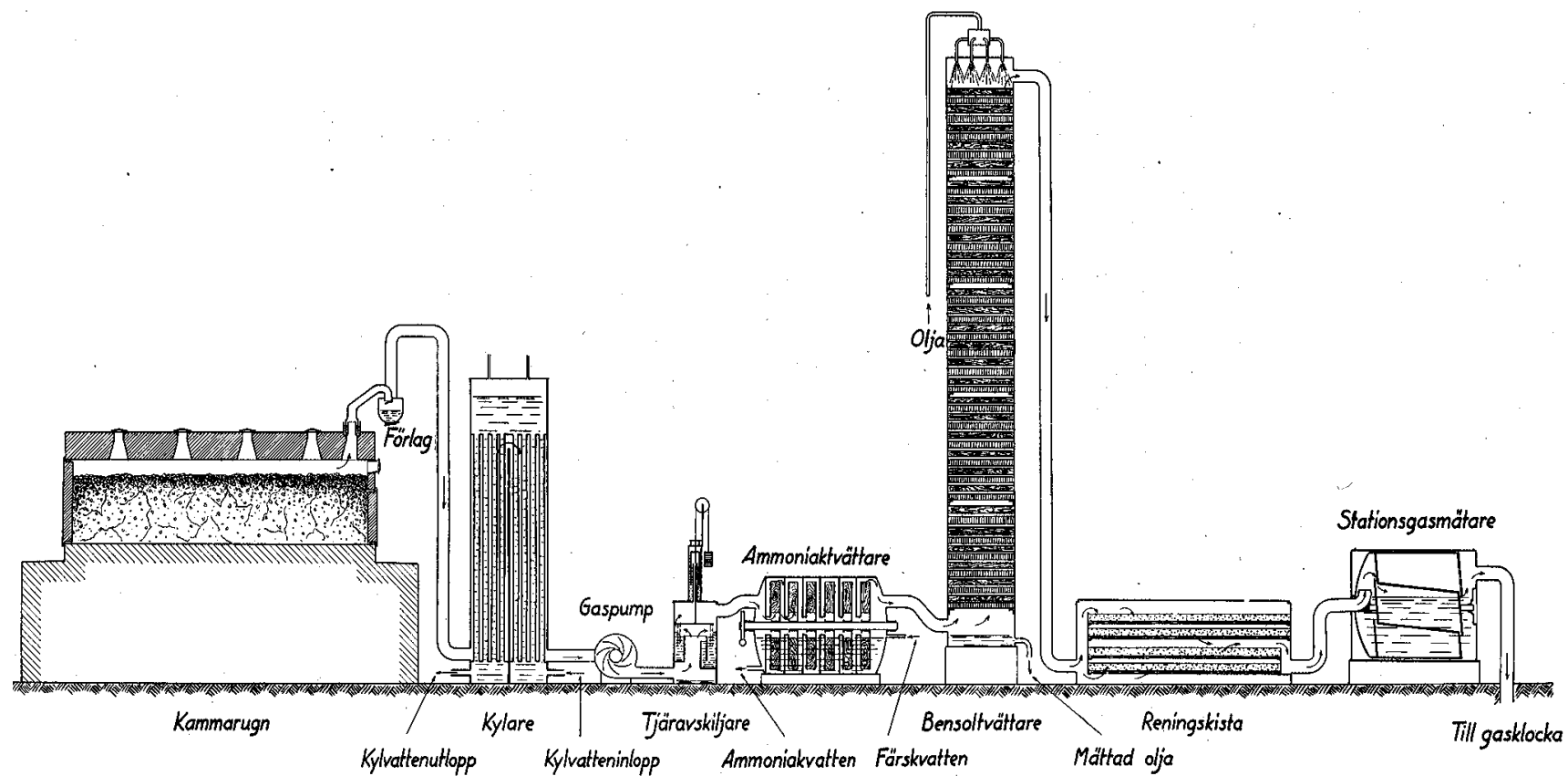
Det finns olika sorters metoder att tillverka stadsgas och det är

- Torrdestillation av stenkol, torvkol eller flis.
- Vattengas
- Oljegas
- Spaltgas

Informationen är hämtad från NV rapport 4100 om inte annat är angivet.

Torrdestillation

Gasens tillverkning grundar sig på den kemiska process som kallas torrdestillation, i figur 3 visas processen schematiskt. Det går ut på att organiska ämnen såsom ved, torv, stenkol etc. upphettas till cirka 1100 °C i ett slutet rum (utan tillträde till syre) så att brännbara gasformiga ämnen bildas. Gasen och merparten av biprodukterna leddes bort, kvar i ugnarna fanns koks och aska.



Figur 3. Schematisk bild av gastillverkningen (Minnesskrift Stockholms gasverk 1853-1928)

Förgasning av ved, torvkol och dylikt förekom då stenkolk inte gick att få tag på under första och andra världskrigen. Det fanns också olika stenkolskvaliteter som gav olika egenskaper. Val av kol påverkade bland annat lyskraften samt tjärans mängd och sammansättning samt koksens kvalitet.

Den heta gasen från ugnar och retortrar kylades sedan med kylvatten. Delvis avskiljdes då tjäran liksom ammoniak. Tjäran pumpas till en avskiljningsbassäng eller tjärbrunn, det vill säga en i marken nedgrävd serie av betongkasuner där vatten avskiljs från tjäran. Ammoniakvatten pumpades till vidareförädling. Ytterligare tjära avskiljdes sedan från gasen i en tjäravskiljare, och efter det ytterligare ammoniak i en ammoniaktvättare.

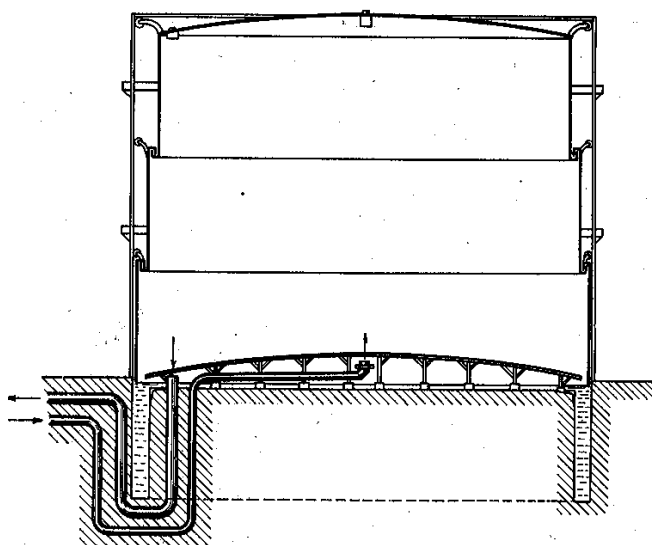
Gasen gick vidare till naftalintvätten där naftalin tvättades ut och löstes i mineralolja. När mineraloljan var mättad med naftalin ersattes den. Denna tvättmetod var inte alltid nödvändig.

Råbensol kunde avlägsnas från gasen med lätt mineralolja. Råbensolen separerades därefter kontinuerligt från oljan vid bensolfabriken. Bensolen var under lysgasepoken en av de viktigaste komponenterna i gasen då den gjorde gaslågan starkt lysande.

Huvuddelen av svavelvätet och i viss mån även cyaniderna tvättades därefter ut med ytterligare ammoniakvatten. Det sista reningssteget var att pumpa gasen genom reningskistor med myrsmalm (järnhydroxydrat) varvid cyanider och rester av svavelväte avskiljdes. Myrsmalmen kunde regenereras upp till 15 ggr. Efter det kasserades eller exporterades den. Cyanidhalten var då i storleksordningen 3-6 procent.

Sedan fördes gasen vidare till gasklockor, som magasinerade gasen för anpassning till den dygnsvariationen som uppstår vid leverans till hushåll och industri. Det finns två typer av gasklockor, torrlocka och våtklocka. Torrlockan har en rörlig skiva som skiljer gasen från luften. Skivan tätades mot klockans vägg med tjärolja. Konstruktionen medförde ett kontinuerligt spill av tjära i och utanför klockan. Våtklockan eller teleskopglasklocka, som den ofta kallades, vilade på ett vattenbad i vilket väggarna sjönk ned då klockan tömdes på gas (se figur 4). När klockan fylldes grep nedkanten av den ovanliggande sektionen tag i den inåtböjda överkanten på den underliggande sektionen och på så sätt lyfts hela anläggningen. Det vattenlås som bildades i skarven, hjälpte till att göra behållaren tät. Rester av föroreningar ifrån gasen togs upp av vattnet i klockan och med tiden kunde stora mängder tjära och aromater samlas i klockbassängen.

En liten del vattenånga och tjära följde med gasen i servisledningarna från gasverket. Den kunde vid avkylningen då kondensera i ledningarna. För att undvika att den ansamlades på olämpliga ställen installerades så kallade sifoner vid lågpunkter på nätet. Dessa sifoner var cisterner varifrån tjärhaltigt vatten kunde pumpas upp (Nordisk familjebok, första upplagan 1882).



Figur 4. Teleskopgasklocka (Minnesskrift Stockholms gasverk 1853-1928)

Generatorgas och vattengas

Vattengas eller generatorgas tillverkades genom att en bränslebädd först varmblåses med luft, när sedan bädden är vitglödgd stängdes spjällen varpå den brännbara gasen kolmonoxid bildades. Om vattenånga blåstes in bildades vattengas, bestående av kolmonoxid och vätgas. För att öka värmevärdet karborerades vattengasen. Metoden innebar att olja sprutades in i en het karborator och blandades med gasen. Den bildade vattengasen hade ett högt värmevärde och användes främst till svetsning och smältning av glas eller vid perioder av toppbelastning för ordinarie gasverk.

Generatorgas har varit en vanlig energikälla inom industrin, i många fall har industrierna själva haft en egen gasgenerator. Gasgeneratorerna har givit luftgeneratorgas (vanlig generatorgas), vattengas och halvattengas. Den förstnämnda har efter genereringen en mycket hög temperatur och ger därmed upphov till stora energiförluster. Vattengas är dyrbar att framställa. Halvattengas kan genereras med vattenhaltiga bränslen och därmed vara självförsörjande på ånga. (Uppfinningarnas bok del 8, 1939)

Vattengastillverkningen gav upphov till en vattenhaltig tjära som i vissa fall kasserades då den var svår att upparbeta. Produktionen av vattengas gav också upphov till slagg i stället för koks. Inga restprodukter gick att återvinna varpå driftkostnaderna blev stora, jämfört med torrdestillation.

Oljegas

I oljegasverk spaltades tjock eldningsolja i en cyklisk termisk-katalytisk process. Som råmaterial används gasberedningsoljor av olika ursprung. Även spillolja och olja från tjära kunde komma till användning. Tillverkningen skedde i järnretorter vid 900-1000°C. För sin rening passerar gasen kylare, tvättare och reningskistor med järnoxidhydrat. Oljegasen kunde renas tillsammans med den vanliga stenkolsgasen.

Gasen framställdes huvudsakligen till spetsbelastning eller som lysgas för belysning av järnvägsvagnar. Oljegasen användes även som lysgas och kokgas i mindre samhällen. (Nordisk Familjebok, Uggleupplagan).

Spaltgas

Spaltgas framställs av lättbensin eller butan. Spaltgasanläggningar tar upp förhållandevis liten markyta och genererar inga biprodukter eller svårhanterligt avfall. Stora mängder bensin har dock hanterats vid anläggningarna som ofta lokaliserats där kolgasproduktion tidigare förekommit. Bensinspill i dessa områden skulle kunna lösa och påskynda spridning av tidigare spilld tjära i marken. Spaltgasproduktion ersatte kolgas vid de större gasverken på sextiotalet.

Föroreningar

Gasverkens föroreningar härstammar från i stort sett alla steg i processen, från hanteringen av råvaror till reningsprocessen och vidareförädlingen av restprodukterna. Vid förgasning av ett ton stenkolk fick man cirka 700 kg koks och 30-50 liter tjära som restprodukt. Stor del av problematiken med föroreningar härstammar från restprodukterna från gasens reningsprocess.

Tjära

Den tjära som avskiljdes från gasen blev till ett avfall som släpptes rakt ut till recipienten vid det första halvseklets drift eftersom det inte fanns någon avsättning för restprodukterna. Sedan började man använda tjäran till olika kemiska produkter. Större gasverk hade ofta en biproduktförädling vid vilken tjäran destillerades. Exempel på produkter som olika fraktioner av tjäran användes till var vägtjära, taktjära, beck, aromatiska lösningsmedel såsom bensen, toluen, xylen, bekämpningsmedel som till exempel kreosot och antracenolja samt naftalin, pyridin och kinolinbaser, karbolsyra och kresoler. Den största volymen tjära användes dock som vägtjära. I tjäran finns en rad ämnen som kan vålla föroreningsproblem.

Stenkolstjäran innehåller hög halt *polyaromatiska kolväten* (PAH) som är en ämnesgrupp som bildas vid ofullständig förbränning. Utmärkande för dessa är att de har låg vattenlöslighet och hög persistens. Grundstrukturen hos molekylerna är två eller fler sammanväxta 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.

Tungmetaller

Tungmetaller såsom *bly* och *kvicksilver* kan förekomma i förhöjda halter vid gasverken. Vid tjärdestillering användes i vissa fall blybadsmetoden vid vilken tjäran uppvärmdes i direktkontakt med smält bly. Kviksilver i tjäran kunde därvid falla ut som droppar. En annan orsak till förhöjda kvicksilverhalter kan vara utlakning från kolupplagen. Stenkolk innehåller upp till 0,3 mg Hg per ton kol men är ofta relativt hårt bundna sulfider.

Förhöjda kadmiumhalter i och kring gasverksområden har konstaterats i flera fall. Det är dock svårt att härleda var i processen kadmium frigjordes.

Myrmalm

Begagnade reningsmassor av myrmalm innehöll höga halter *cyanid* och *svavel*. Cyaniderna utgjordes huvudsakligen av tiocyanater och järncyanider med endast en mindre del fri cyanid. Tidvis har den förbrukade myrmalmen exporterats till Polen och Tyskland. Alternativet har varit att deponera massorna eller använda dem för utfyllnad eller vägbeläggning.

Aromater

Anläggningar för att rena gasen från råbensol och framställa *bensen*, *toluen* och *xylene* synes endast ha förekommit på de största gasverken och dessa har drivits under världskrigen då det varit brist på aromater. Det har inte varit nödvändigt att aktivt rena gasen från de enkla aromater som i sig hade ett högre bränslevärde.

Ammoniakvatten

Det ammoniakvatten som separerades från tjäran innehöll förutom cirka 20 procent ammoniak även cirka 10 procent svavelväte, 4 procent klor, 3 procent fenol, 1 procent cyanider och olika svavel och kväveföreningar. Ammoniakvatten gick vid mindre anläggningar ut till avloppet men vid större anläggningar gick det till biproduktsförädlingen.

Slagg

Vid vattengasframställning bildades slagg som tidvis användes som ytbeläggningssmaterial och till fabrikation av isolerplattor för byggnader. Det saknas uppgifter om slaggens beståndsdelar.

Slam

I det slam som samlades i botten på våtgasklockorna fanns höga halter av flertalet av de föroreningar som förekom i ett gasverk. I en slamanalys fanns till exempel mineralolja 100 g/l, bly 25 g/l och cyanid 7 g/l.

Resultat

Flertalet av de gasverk som funnits i länet har undersökts noggrant och redan sanerats. Av den anledningen har någon riskklassning inte skett. Objekten beskrivs dock kortfattat. Ett antal mindre gasverk och gasgeneratorer har förekommit i direkt anslutning till industrier. De har inte inventerats enligt MIFO fas 1 men identifierats i de fall de har påträffats. Karbidgasverk är inte med i denna inventering eftersom det är en annan typ av process.

Tabell 3. Gasverk i Stockholms län, listade efter kommun.

Namn	Kommun	Årtal	Kommentar
SJ:s oljegasverk	Solna	1910-?	Banverket inventerar
Klaragasverket	Stockholm	1853-1919	Mark sanerats och bebyggd, sediment sanerat
Värtagasverket	Stockholm	1893-1972	Nu spaltgasverk, delvis sanerad, ytterligare planeras
Södertälje gasverk	Södertälje	1874-1953	Tidigare riskklassad till en 3:a enligt MIFO fas 1

SJ:s oljegasverk

Gasverket producerade oljegas för belysningsändamål i tågagnar. En del av gasen såldes även till Kungliga postverket. Banverket och Jernhusen AB ansvarar för inventering av SJ:s objekt.

Klaragasverket

Stockholms första gasverk uppfördes vid Klara sjö på ett område som nu är vägområde och kontor på båda sidorna om Klarabergsviadukten. Verksamheten var i drift under närmare 70 år. De första åren fanns det ingen avsättning för den tjära som bildades vid gasproduktionen varpå den dumpades rakt ut i Klara sjö. Senare kom tjäran till användning på angränsande fastighet där en fabrik tillverkade kreosot och tjärpapp. Mark sanerades i samband med nybyggnation. Delar av sedimenten i Klara sjö sanerades under vintern 2003/2004. Objektet är ej riskklassat enligt MIFO, men hade riskklass 1 enligt NV Rapport 4100 (1993). Det var dock innan sanering skedde.

Värtagasverket

Vid gasverket producerades stadsgas enligt alla de i Sverige förekommande produktionsmetoderna. En omfattande verksamhet att förädla biprodukter fanns också inom området. Spaltgasverket är fortfarande i drift men planeras att bli ersatt av importerad naturgas. Saneringen av området, som påbörjades 2004, har varit inriktad på tjärfack och så kallade "hot spots". Ytterligare sanering planeras för att möjliggöra bostadsbebyggelse. Objektet är ej riskklassat enligt MIFO, men hade riskklass 1 enligt NV Rapport 4100 (1993).

Södertälje gasverk

Södertälje gasverk anlades av AB Atlas 1874 men togs över av Södertälje stad 1898. Produktionen pågick fram till mitten av 1950-talet. Fastigheten sanerades delvis 1998. Objektet är riskklassat till riskklass 3 enligt en delbedömning i examensarbetet Inventering av förorenad mark i Snäckviken (Sundsten, 2001).

Övriga gasverk

Flertalet fabriker har haft gasverk och gasgeneratorer för att fylla det egna behovet av energi. Som exempel startade Gustavsbergs fabriker redan 1853 ett gasverk för att lysa upp fabrikslokalerna. År 1946 uppförde de en gasgenerator för drift av tunnelugnarna. Glödlampsfabriken Svea vid S:t Eriksplan hade ett eget gasverk som tillverkade vattengas. Storleken på dessa gasverk var betydligt mindre än de som tillverkade stadsgas och mängden föroreningar mindre. Ett stort antal gasgeneratorer kan dock ha funnits vid olika fabriker med krav på höga temperaturer i sina processer.



Foto på fläns utlagd vid sugmuddring av Klara sjö 2004. (foto D. Lokrantz)

4 Flygplatser

Branschbeskrivning

Historik

År 1909 görs den första officiella flygningen på svensk mark. Detta skedde på Ladugårdsgärdet i Stockholm. Det var fransmannen Georges Legagneux som fick den ”gula jättefågeln” att lyfta en fyra, fem meter över marken (Lindorm, 1947). Ladugårdsgärdet kom att bli en vanlig utgångspunkt för flyguppvisningar. Det var dock i närheten som den första sjöflygplatsen anlades, nämligen Lindarängens flyghamn. Året var 1919. Till en början var verksamheten blygsam och mest inriktad på postflyg. Med tiden utvecklades verksamheten och 1930 uppfördes den numera byggnadsminnesmärkta hangaren, se figur 5. En annan sjöflygplats som anlades vid ett tidigt stadium var marinens flygstation vid Hägernäs. Innan dess har ett antal marina flygstationer funnits inom olika förband.



Figur 5. Lindarängens sjöflyghamn, vänstra bilden från 1934 och högra bilden från 1996. (foto Stockholm hamn resp. Henrik Falkman)

Den begränsade trafik med civila landflygplan hänvisades under 20-talet till det militära flygfältet Barkarby. Den första utrikesflygningen därifrån skedde 1919, men redan 1913 omnämns fältet då det användes av Arméns flygkår.

Under början av 1930-talet kom den internationella flygtrafiken att öka med både passagerare, post och gods, samtidigt som den överfördes från sjöflygplan till landbaserat flyg. Inom Stockholm stad stod valet av flygfält mellan Skarpnäck och Bromma. Av topografiska skäl blev det Bromma, trots att det även där krävdes omfattande markarbeten. Den internationella flygplatsen stod klar 1936. Som nödflygplats till Bromma på rutten Stockholm-Helsingfors anlades år 1939 Norrtälje flygfält.

En seglivad fråga i Stockholmsregionen var länge placeringen av en storflygplats. Mot slutet av 40-talet startade planeringen av Halmsjön. Flygplatsen var från början tänkt att vara ett reservflygfält till Bromma, men nya direktiv kom, och det var att Bromma skulle läggas ned och bebyggas med bostäder. År 1954 var den 2 300 m långa betongbanan färdiggjuten vid Halmsjön. Något slutligt beslut om storflygplats hade dock inte tagits ännu.

Alternativen var många bland annat tio småflygfält, storflygplats vid Jordbro, eller vid Skå-Edeby, utbyggnad av Barkarby (som komplement till Bromma). Förslagen röstades ned och istället framhölls fortsatt utbyggnad av Halmsjön. År 1958 bestämdes dess namn bli Arlanda, invigningen skedde 1962. Kvar på Bromma blev endast inrikesflyget. (Sanz, 1996)

Processer

De processer, med anknytning till föroreningar, som främst förekommer på en flygplats uppstår framförallt vid tankning av flygplan, avisning av flygplan och landningsbanor samt brandsläckning vid brandövningsplatser. Det är även vanligt med verkstäder där omfattande hantering av lösningsmedel och oljor har förekommit. Hur stor aktivitet som förekommer på en flygplats brukar mätas i flygrörelser, det vill säga antal starter respektive landningar.

Tankning

Flygbränsle har hanterats på alla flygplatser, men i mycket varierande omfattning. Generellt kan sägas att det för en flygning mellan Arlanda och Paris/London åtgår drygt sex ton bränsle. Tankning av flygplanen sker och har skett på olika sätt. Vid vissa flygplatserna finns särskilda platser för påfyllning av flygbränsle i flygplanen, det vill säga en tank ovan eller under jord. På vissa flygplatser åker tankbilar ut på plattan för att tanka planen. Ett modernt system, är att planen fylls på vid "gaterna" via hål i marken dit rörledningar från bränslestationen är kopplade. Via en "Expenser"-bil pumpas sedan bränslet över till flygplanet. Det gör att kontrollen över pumpningen blir noggrann.

Det finns två typer av flygbränsle – flygbensin och flygfotogen.

Flygbensinen används av propellerflygplan medan flygfotogen används i gasturbinflygplan (jetflygplan). I takt med att propellerflygplanen ersatts av jetflygplan, har efterfrågan på flygfotogen ökat på bekostnad av flygbensin. Den flygfotogen som används numera benämns Jet A-1 eller MC 75. Andelen additiv är mycket låg och halten aromater är cirka 20 procent. Den flygbensin som används och som är blyad benämns flygbensin 100 LL, medan den blyfria varianten benämns flygbensin 91.

Flygplansavisning

När risk föreligger för isbildning på flygplanens vingar och stabilisatorer behandlas flygplanet med en varm lösning bestående av glykol (numera endast propylenglykol) och vatten. Glykollösningen, som består av 10-45 procent glykol, sprutas i regel på flygplanet eller de delar som skall avisas. I Sverige används årligen cirka 3000 ton glykol (omräknat till 100 procentig). Det mesta av glykolen samlas numera upp och skickas till reningsverk.

Avisning av bansystem

För bekämpning av halka på landningsbanorna användes tidigare urea. Detta medel innehåller kväve som medför försurning och övergödning av vatten

och mark. Numera används kvävefria alternativ till urea, såsom kaliumacetat. Även det är syretärande, men till en mycket lägre grad.

Brandövning

I anslutning till flygplatserna finns som regel särskilda brandövningsplatser. Syftet med dessa platser är att träna räddningspersonal genom att tända eld på attrapper av olika slag, till exempel flygplan och bilvrak och sedan släcka bränderna. Som släckmedel används övningsskum (detergentskum) med tillsatser av fosfor och andra kemikalier. I vissa fall används vatten som släckmedel. Som tändmedel används kasserat flygbränsle.

Flygplans- och motorservice

I hangarer och verkstäder förekommer flygplans- och motorservice samt lackering och ibland ytbehandling. Det medför en omfattande hantering av oljor, lösningsmedel, färger och tungmetaller. En ytbehandlingsprocess är kadmiering som utförs på de delar av flygplanet som är särskilt utsatta att träffas av lösa föremål som till exempel saker som virvlas upp från hjulen vid start och landning. Ytbeläggningen gör att ytan är självläkande, kadmiumet ”flyter ut” över den skadade ytan.

Föroreningar

Flygplatser täcker ofta upp stora områden. Men föroreningar kan främst förväntas finnas vid vissa platser, som till exempel från spill och utsläpp kring platser där bränslehantering skett och vid verkstäder.

Petroleumprodukter

Propellerflygplanens explosionsmotorer kräver bränslen med höga oktantal. Högt oktantal får man om man har korta, omättade och grenade kolvätekedjor, vilket även innebär att bränslet får låg kokpunkt. Låg kokpunkt är farligt för flygplan på hög höjd, där lufttrycket är lågt och bränslet därför kan koka i bränsleslangarna. För propellerflygplan, som flyger på låg höjd, är detta dock inget problem.

För att höja oktantalet och minska påfrestningarna på motorernas ventiler tillsätts bly till flygbensinen. Blyhalten kan vara upp till 0,56 g/liter, vilket är fyra gånger mer än i den högoktaniga bilbensin som fram till 1994 fanns på svenska mackar. Det finns blyfri flygbensin men den används endast i mindre utsträckning. (Ny teknik, 2001-11-07)

Utsläpp till mark kan ske både vid tankning av planen, vid påfyllning av bränsle i bränsledepån samt genom läckage från lagringstankarna. Spill och läckage av flygfotogen och flygbensin som tränger ner i marklagren kan leta sig fram till grundvattnet och förorena det. Mycket låga halter kan ge smak- och luktproblem. En tumregel är att halter ner till 1 ppb (parts per billion) petroleumkolväten i dricksvatten stör människan (Warfvinge, 1998). Det motsvarar 1 µg/l. Lösligheten av dessa produkter i vatten är dock låg. Oljeprodukter har lägre densitet än vatten och lägger sig vanligtvis ovanpå

grundvattenytan och sprids i dess riktning. Flera oljekolväten har högt ångtryck och kan därför avgå i gasfas från grundvattenytan till den omättade zonen. Av samma anledning kan delar av ett spill avdunsta till luften direkt innan det tränger ner genom marken. Vanligt spridningssätt på områden med täta jordlager är via ledningsgravar och fyllnadmassor.

De motoroljor som spillts ut stannar företrädevis kvar i marken och rör sig med en långsammare hastighet än flygbränsle. Detta beror till stor del på att viskositeten är lägre, det vill säga mer trögflytande.

Glykol

Olika typer av glykol används, propylenglykol och en mindre mängd etylenglykol. Propylenglykol är inte akut giftigt för människor. Det krävs ett intag på över en liter för en vuxen person (80 kg) för att uppnå akut giftighet. Det kan dock vara giftigt för små organismer som svampar och bakterier. Om glykol bryts ned i naturen förbrukas syre, vilket kan orsaka syrebrist i mark och vatten. I ytvatten med bristfällig syresättning kan ett glykolutsläpp innebära att vattenlevande djur slås ut. Densiteten för propylenglykol är densamma som för vatten, de är dessutom blandbara. Det är vanligt att glykol ligger kvar i fickor under betongplattan. Den tidigare använda etylenglykolen är betydligt giftigare.

Urea

Den urea som används vid avisning av bansystem bryts först ner till ammoniak och koldioxid. Ammoniak reagerar med vatten så att ammoniumjoner bildas. Ammoniumkvävet omvandlas vidare till nitratkväve genom så kallade nitrifikation. Den processen är syrekrävande. Efter nitrifikationen sker denitrifikationen under vilken nitraten omvandlas till huvudsakligen kvävgas. Förutom att vara syretärande fungerar också kvävet som gödningsmedel för vattenväxter. Urea kan finnas kvar i fickor i marken. Numera används vanligtvis acetat, som är mindre syretärande.

Lacker och lösningsmedel

Det är främst kring verkstäder och hangarbyggnader som man kan förväntas finna lösningsmedel och färgrester. Exempel på avfettningsmedel och lösningsmedel är trikloretylen och metylenklorid. Det är ämnen som är tyngre än vatten och som därför kan hamna i botten av grundvattenmagasin där det kan ligga still under lång tid. Spridningen kan ske långsamt eller snabbt beroende på yttre förutsättningar. Ofta är DNAPLE:s (Dense Non Aquos Phase Liquid), som de benämns, problematiska ur efterbehandlingsperspektiv. Ämnenas omvandlingsprodukter anses dessutom kunna orsaka cancer.

Färger och lacker som använts innehåller olika lösningsmedel samt dessutom ofta tungmetaller.

Tungmetaller

En av de ytbehandlingsmetoder som används på utsatta delar av flygplanen är kadmiering. Ytbehandlingen utförs med en elektrolyt uppbyggd på en alkalisk kadmium- natriumcyanidlösning. Processen utförs vanligtvis på större verkstäder, där dessutom blästring sker inför ny kadmiering. Det finns anledning att anta att förvänta förhöjda kadmiumhalter vid flygplatser, framförallt kring reparationshangarer men även på grund av den spridning som uppstår då ytan träffas av hårda partiklar.

Resultat

Ett stort antal flygplatser finns och har funnits i Stockholms län. Endast en flygplats har riskklassats enligt MIFO. Resten är antingen militära flygfält, eller så är de fortfarande i drift och skall därför inte inventeras med Naturvårdsverkets bidragsmedel. I några fall har föroreningsrisken bedömts som så liten i relation till markanvändningen i övrigt att någon riskklassning inte gjorts, som till exempel beträffande Lindarängens sjöflygplats och Skarpnäcks flygfält. Ett antal mindre militära sjöflygplatser har utöver dessa funnits för beredskapsändamål. Luftfartsverket genomför för närvarande en inventering av flygplatser enligt MIFO.

Tabell 4. Flygplatser i Stockholms län, listade efter kommun.

Flygplats	Kommun	Årtal	Kommentar
Tullinge flygplats	Botkyrka	1946 - 2004	Fd militär & sportfl
Skå-Edeby flygfält	Ekerö	1942 - i drift	Sportflygfält
Berga militärflygplats	Haninge	1961 - i drift	Militär, ffa helikopter
Barkarby flygplats	Järfälla	1919 - i drift	Fd militär, nu sportfl
Norrtälje flygfält	Norrtälje	1938 - 1990	MIFO-riskklassad
Mellingeholms flygfält	Norrtälje	1992 - i drift	Sportflygfält
Arlanda flygplats	Sigtuna	1954 - i drift	Civil flygplats
Hova flygfält	Sigtuna	i drift	Sportflygfält
Lindarängens sjöflygplats	Stockholm	1919 - 1952	Ligger vid oljedepå
Bromma flygplats	Stockholm	1936 - i drift	Civil flygplats
Skarpnäcks flygfält	Stockholm	1940 - 1980	Sportflygfält
Hägernäs sjöflygplats	Täby	1919 - i drift	Fd militär, nu sportfl
Frölunda flygfält	Uppl.-Bro	1950t - i drift	Sportflygfält
Vallentuna flygfält	Vallentuna	i drift	Sportflygfält
Lindholmens flygfält	Vallentuna	i drift	Sportflygfält

Botkyrka kommun

Tullinge flygplats

F18 vid Tullinge anlades 1946, då under namnet Kungliga Södertörns flygflottilj. F18 lades formellt ned 1986 men redan 1974 fick Botkyrka flygklubb tillåtelse att använda flygplatsen. Flygplatsen stängdes dock permanent den 1 oktober 2004 inför planerad exploatering av området.

Ekerö kommun

Skå-Edeby

Flygplatsen invigdes 1942 och var då en länk i huvudstadens försvar. Under de första decennierna utvecklades flygverksamheten på Skå-Edeby raskt, med bland annat Swedair som kommersiell aktör på fältet, och nådde 1990 sitt maximum med cirka 40 000 flygrörelser på ett år.

Haninge kommun

Berga militärflygplats

Militär flygfält avsett för helikopter (militär- och polishelikoptrar), i drift.

Järfälla kommun

Barkarby flygplats

Fältet började användas redan 1913 av arméns flygkår, då under namnet Hägerstalund. Svea flygflottilj F8 läggs vid flygfältet 1938. Först 1994 tar Barkarby flygklubb över skötseln av området efter att ha bedrivit verksamhet där i 16 år. Det så kallade flottiljområdet, som är en del av hela området, har enligt MIFO fas 1 riskklassats till riskklass 2 av konsult.

Norrtälje kommun

Norrtälje flygfält



Figur 6. Norrtälje flygfält.

Fastighet: Tälje 4:47 och Tälje 4:60. Riskklass: 3

Flygfältet anlades vid slutet av 1930-talet som hjälplandningsfält för de större flygplatserna. Det fanns två landningsbanor av gräs, den ena på 800 m i NNO - SSV riktning och en tvärgående på 500 m. Tillhörande bebyggelse bestod av en hangarbyggnad (se figur 7) med kontor och en sprutbox. Flygfältet har varit i drift under en relativt lång period och periodvis varit intensivt trafikerat, framförallt under 1940- och -50-talen. Från 60-talet och fram till 1987 användes det av sportflyget.

Motivering

Eventuell förorening består av flygbränsle som läckt ut vid tankning, eventuellt även via läckage från cisterner, samt avisningsmedel och lösningsmedel som också har hanterats på området. Framförallt gäller detta söder om hangaren som är det område där förorening bedöms kunna finnas kvar. Marken består i det övre skiktet av moränlera som är tät, tjockleken är dock osäker men förmodligen är det tunt, mycket berg i dagen norr om objektet. Spridningsförutsättningarna i mark bedöms generellt som måttliga. Stor del av det högoktaniga bränslet har förmodligen avdunstat när det kommit ut i luften, samtidigt har bränsletankar varit nedgrävda vilket kan föranleda till att läckage tränger djupare ner i marklagren. Känsligheten bedöms som måttlig till stor beroende på att området används delvis för rekreation och delvis för bostäder. Skyddsvärdet bedöms som litet beroende på att det ligger i en tätort. Vidare spridning från platsen kan ske mot Norrtäljeån, som ligger på ett avstånd av cirka 800-900 m.

Någon provtagning av området har inte skett, men de täta marklagren gör att viss förekomst av förorening kan existera. Objektet bedöms medföra måttlig risk (riskklass 3).



Figur 7. Före detta flyghangar vid Norrtälje flygfält, foto taget från sydväst. (Foto D. Lokrantz 2003).

Mellingeholms flygfält

När Norrtälje flygfält lades ned ersattes det tillfälligt av en åker utanför Hallstavik. Men 1992 stod ett nytt flygfält klart vid Mellingeholm strax söder om Norrtälje.

Sigtuna kommun

Arlanda flygplats

Bygget av Arlanda börjar 1952 under namnet Halmsjöbanan. Man bygger då endast en enkel betongbana. Den ersattes av bana 1 som invigdes 1959. Den 1 april 1962 öppnas "Stockholm-Arlanda Flygplats" officiellt. Huvudsakligen bedrivs reguljär- och charterflyg men även taxiflyg, helikoptertrafik, visst allmänflyg.

Hova flygfält

Litet sportflygfält med gräsbanor.

Stockholms kommun

Lindarängens sjöflygplats

Lindarängen var Sveriges första in- och utrikesflygplats. Flygningar vid Lindarängen startade redan 1913 då flygbaronen Carl Cederström började flyga med sitt plan "Flygfisken". De första reguljära passagerarturerna började 1924 mellan Stockholm och Tallin. Den kvarvarande hangaren stod klar 1931. Redan fem år senare stod Bromma flygplats klar. Flygningar från hamnen fortsatte dock fram till 1952.

Bromma flygplats

Flygplatsen står klar 1936. Det var den första flygplatsen i Europa med permanentade banor istället för gräsbanor. Bromma flygplats stängs 1962 för reguljär utrikestrafik.

Skarpnäcks flygfält

År 1940 byggdes Skarpnäcks flygfält som ett reservflygfält i andra världskriget. År 1943 flyttade Stockholms segelflygsklubb till Skarpnäck som blev ett centrum för segelflyg, och även för motoraktiviteter av olika slag. Verksamheten pågick fram till 1980-talet då flygfältet lades ned och ersattes av bostäder.

Täby kommun

Hägernäs sjöflygplats

Februari 1919 fattas beslut om att anordna en marin flygstation i Hägernäs. Denna användes periodvis till en början och först 1929 blev det huvudförläggningsort för 2:a flygkåren, sedermera F2. Flottiljen lades ned som flygande förband 1949 men området användes fram till 1970-talet av försvaret. Nu används området delvis av en sjöflygklubb.

Upplands Bro kommun

Frölunda flygfält

Sedan 1950-talet har Frölunda flygfält använts. Det består av två gräsbanor som används av sportflyg, främst så kallade ultralätta flygplan.

Vallentuna kommun

Vallentuna flygfält

Utanför Vallentuna finns ett 700 m långt gräsfält, främst avsett för sportflyg. Fältet har funnits sedan 1980-talet.

Lindholmens flygfält

Vid Lindholmen har ett gräsfält på 500 m anlagts.

5 Bilfragmentering

Branschbeskrivning

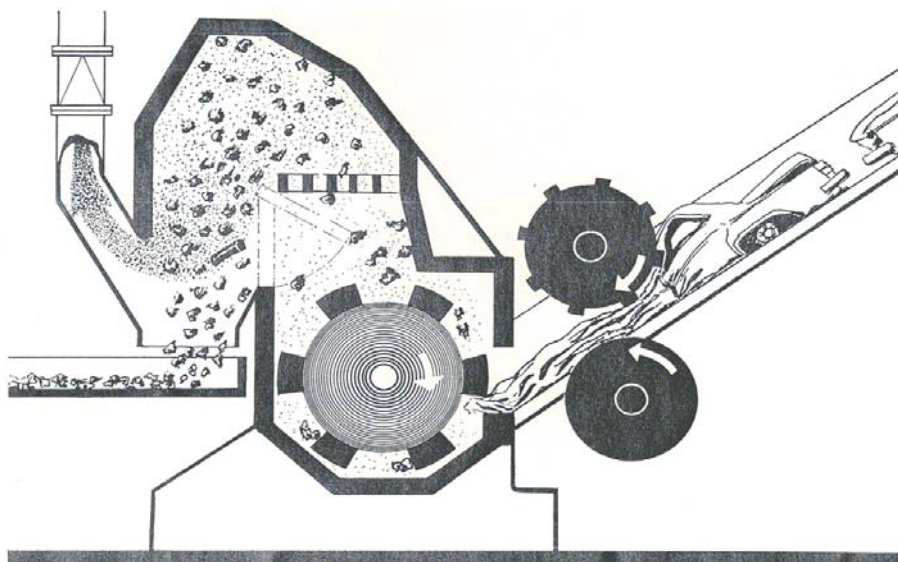
Bilfragmentering är en bransch med få men relativt stora verksamheter. I nuläget finns det fyra anläggningar som är i drift i landet. Även annat skrot än bilar kan fragmenteras vid anläggningarna, till exempel vitvaror.

Historik

Innan man började fragmentera bilar brukade först större, önskvärda men även icke önskvärda, delar plockas bort varpå återstående organiskt material brändes bort. Kvar fanns en metallfraktion. På slutet av 60-talet kom de första fragmenteringsanläggningarna. Förarbetet har normalt utförts på bilskrotningsanläggningar.

Processer

Bilfragmentering innebär att bilvrak slås sönder av en så kallad hammarkvarn. Inkommande material är normalt tillplattat och hjul, drivpaket, kylare, batteri och farligt avfall är bortmonterat. Förarbetet sker normalt vid en bilskrotningsanläggning. I hammarkvarnen slås sedan materialet sönder av kvarnens slagor tills styckestorleken är så liten att den tillåter passage genom en ovanförliggande sikt. Vid den våldsamma hanteringen lossnar lack, emalj, underredsmassa och andra beläggningar från plåtdelarna. Det sönderdelade skrotet separeras till olika fraktioner med hjälp av cykloner, luftströmmar, magneter, flotationseparator med mera. Tre fraktioner avskiljs: stålskrot, avfallsblandade metaller och lätt avfall.



Figur 8. Processbild bilfragmentering (Informationsblad Bilfragmentering AB, 1970)

De olika fraktionerna transporteras till lämplig mottagare. Lätta material, som separeras först, såsom tyg, plast, isolering, lack etc. läggs oftast på deponi. Förbränning är ett alternativ som kan komma att ersätta denna hantering framöver. Magnetiskt stålskrot skickas, efter manuell kvalitetskontroll, till stålverk. De icke-magnetiska fragmenten samlas upp och förs till anläggning där icke-järnmetaller återvinns.

Förutom bilar fragmenteras vanligtvis vanligt kommunskrot (restprodukter av stål och metall), blandat tunnplåtskrot samt kylskåp (kräver erforderlig utrustning för freonåtervinning).

Föroreningar

Rester av oljor, kylarvätska, batterisyror och bensin kan finnas kvar på det avfall som går till deponi och kan på så vis förorena yt- och grundvatten. Stoffet som bildas vid fragmenteringen innehåller tungmetaller såsom kvicksilver, kadmium och bly. Stoffet sugas normalt upp och deponeras.

Tungmetaller och olja kan dessutom förorena dag- och ytvatten direkt vid anläggningen. Numera arbetar man på hårdgjorda ytor, vilket inte var så vanligt förr. Det är därmed ganska sannolikt att mark i anslutning till den här typen av anläggning är förorenad av många olika typer av föroreningar. Eftersom batteri, olja, bensin, kylvätska och annat farligt avfall vanligtvis avlägsnas ur bilvrak redan vid bilskroten kan man förvänta sig att det är där en stor del av föroreningarna hamnar.

Resultat

Inom branschen bilfragmentering finns det endast ett objekt i Stockholms län och det är i drift (varpå någon riskklassning inte skett).

Tabell 5. Bilfragmenterare i Stockholms län.

Namn	Kommun	Årtal	Kommentar
Stena Bilfragmentering	Huddinge	1976 – i drift	I drift

Huddinge kommun

Stena Bilfragmentering

Verksamheten vid Gladökvärns industriområde startades 1976. Innan dess låg en bilskrot på platsen under cirka 10 års tid. På platsen sker fragmentering av bilskrot, kommunskrot och blandat tunnplåtskrot i hammarkvarn.

6 Glasindustri

Branschbeskrivning

Historik

Tillverkning av glas härstammar troligtvis från Egypten, där man funnit glasföremål från början av 3000-talet f. Kr.

Förmodligen startar den inhemska glasframställningen först på 1500-talet. På Gustav Vasas tid skall det i Stockholmstrakten ha funnits ett glasbruk, det första i Sverige. Dess historia och tillverkning är dock okänd. På 1600-talet var Mälardalen och framförallt Stockholmsområdet centrum för den svenska glastillverkningen. Bruken anlades av hovet och högadeln som ville ha glas för egen räkning. Generellt var brukens verksamhetstid kort, förutom för Kungsholms glasbruk som var i drift närmare 130 år. Yrkesarbetarna kom främst ifrån kontinenten, men en inhemsk kår lärdes successivt upp. Det var förmodligen eldfaran och den stora vedåtgången som orsakade att bruken försvann från länet, framförallt till "Glasriket" i Småland.

Från 1800-talets mitt fram till 1930-talet kom ett antal buteljglasbruk att startas kring huvudstaden. Tillverkningen var ofta omfattande men samtidigt ganska kortvarig. Kring sekelskiftet fanns under ett antal år även glastillverkning vid några av glödlampsfabrikerna. Från mitten av 1900-talet och framåt finns endast studioglashyttorna kvar.

Glassorter

Det finns många olika typer av glas. Indelningen kan bland annat ske efter kemisk sammansättning.

De två huvudtyperna av glas, historiskt sett, är sodaglas och blyglas.

- Sodaglas består huvudsakligen av kvartssand, soda och kalk. Används främst till förpackningar och fönsterglas.
- Blyglas (kristall) består huvudsakligen av kvartssand, blymönja, pottaska.

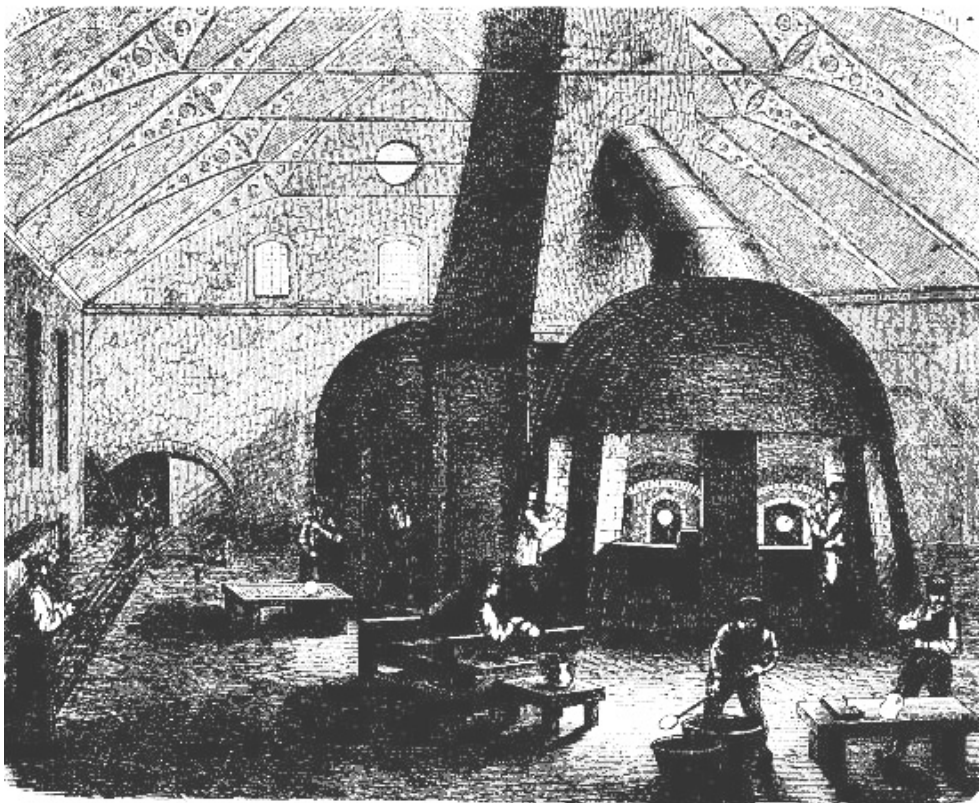
Den kemiska sammansättningen har under åren utvecklats och ändrats. Det finns därutöver andra glassorter där den kemiska sammansättningen skiljer sig åt, till exempel borsilikatglas (värmeståligt), samt färgade glas såsom strass och emaljglas (blyglas färgade med metalloxider). Även kylningen kan styra glasets kvalitet. Härdat glas upphettas till exempel på nytt, efter kylningen, varpå det hastigt kyls ned. Det glaset används bland annat till sidorutor på bilar.

Processer

Eftersom det finns många typer av glas finns det även många olika sätt att tillverka dem på, metoderna har genom århundradena också förändrats genom den tekniska utvecklingen. Grunddragen är dock de samma.

Glasmassans beredning och hantering

I första skedet mäts råvarorna upp och blandas (mängning). Sedan smälts mängden ihop vid en temperatur av cirka 1400°C. Sammansmältning sker i deglar placerade i glasugnen. Deglarna har, efter införande av gaseldade ugnar, ersatts med en vanna. Temperaturen måste vara så mycket att glasmassan blir tunnflytande. Då kan kolsyra avgå, salter som bildas kan stiga upp till ytan och tyngre beståndsdelar kan sjunka ner till botten. Salterna som stiger upp till ytan kallas glasgalla och avlägsnandet av desamma från ytan kallas luttring. Efter denna process skiljer sig den fortsatta behandlingen beroende på vad glasmassan skall användas till. (Nordisk familjebok, Uggleupplagan)



Figur 9. Det inre av en glashytta (Uppfinningarnas bok - 4:e bandet, 1873-75)

Glas som skall användas till speglar får bibehålla sin höga temperatur så att glasmassan flyter ut bra vid gjutningen. Glas som skall blåsas får däremot av svalna så att den intar det sega tillståndet, cirka 600-800 °C. Förr blåstes allt glas för hand, senare användes även maskinell blåsing och gjutning. När glaset har antagit sin slutgiltiga form kyls det långsamt ned i en kylugn för att undvika spänningar i glaset. Därefter kan glaset slipas.

Efterarbeten

När glaset har tagits ut ur kylugnen kan efterarbetet påbörjas. Först och främst rör det sig om slipning, etsning och montering. Den typen av verksamhet har även bedrivits på andra ställen än vid själva glasbruken.

En typ av process som kan vara extra intressant att nämna är foliering. Det är en process där speglar får en beläggning av tenn och kvicksilver så kallat tennamalgam. Tennet utvalsas till mycket tunna skivor eller blad (stanniöl) och breddes ut på ett platt horisontellt underlag. Stanniölen övergjuts sedan med kvicksilver, av en tjocklek på cirka två mm ("2/3 linie" enligt Uppfinningarnas bok – 4:e bandet, 1873-75). Därefter skjuts glaset över, så att det på alla punkter kommer i beröring med kvicksilvret, utan att skada stanniölen. Därefter pressas glasskivan mot stanniölen. Överflödigt kvicksilver samlas upp och återanvänds. Mängden kvicksilver som används till en gjutning av 1 m² spegel skulle då uppgå till cirka 27 kg. Den största delen av denna mängd tränger då ut vid gjutningen för att kunna återanvändas.

Bränsle

Fram till 1850-talet användes direkteldade glasugnar men de blev successivt ersatta av gaseldade. Framförallt gäller detta på de större bruken i Sverige. De mindre övergick till gas vid början av 1900-talet (Johansson, 1992). Vid direkteldning av ugnarna användes främst ved, stenkol och torv, åtgången var stor och kvaliteten behövde vara ganska hög. Införandet av gaseldning gjorde att bränsleförbrukningen kunde minska. Gaseldning innebar förr i tiden installerande av någon typ av gasverk, till exempel gasgenerator.

Råvaror

Råvarorna kan grupperas efter funktion i glasmassan. De olika funktionerna är glasbildare, flussmedel, stabilisatorer, luttringsmedel, färgnings- och avfärgningsämnen samt opaliseringsmedel (grumlingsmedel).

Den viktigaste råvaran i glas är sand (glasbildare), vars huvudbeståndsdel är kiselsyra (SiO₂). Ofta är den uppblandad med lera och andra beståndsdelar, däribland järnoxid. Om halten överstiger 0,02 procent färgas glaset grönt, sådan sand har främst använts till buteljer och fönsterglas. Sanden upphettas och tvättas för att få bort organiskt material samt andra oönskade partiklar.

Som lösningsmedel (flussmedel) under smältningen används soda (NaCO₃) för enklare glas, och pottaska (K₂CO₃) för bättre glas. Pottaska tillverkades genom att aska från björk eller bok kokades. Från 1 ton ved får man 1,1-3 kg pottaska. Till de allra enklaste glasen kan glaubersalt (Na₂SO₄) användas.

Mönja (Pb₃O₄) är ett tungt och mycket finkornigt pulver som är en vanlig ingrediens vid glasframställning, framförallt vid tillverkning av kristallglas, men även vid tillverkning av bland annat TV-skärmar, optiskt glas och strass. Metallen gör glaset färglöst och glansigt samt mjukare och således lättare att forma och slipa. Blyhaltigt glas (kristall) smälter vid betydligt lägre temperatur än vanligt sodaglas, och ju mer bly glaset innehåller, desto

tidigare smälter det. Blyvitt är ett alternativ till mönja. Cirka tre procent av blyet bortgår under smältningen (Uppfinningarnas bok, 1939). En annan siffra som nämnts, efter analys av blyinnehållet i färdigsmält glas, är att avgången är 0,4 – 1,5 procent (SNV PM 1023, 1978). Tillsatsen av blyoxid kan vara 30 procent i kristallprodukter. Andra ämnen har nu delvis ersatt bly, men produkten får då inte kallas helkristall.

Tvärtom mot mönjan så gör kalk- och bariumkarbonat glasets mer svårsmält. Ämnena påverkar glasets hårdhet på så sätt att ju mer som tillsätts desto hårdare blir glasets. Ämnena fungerar, liksom mönja, som stabilisatorer i glasmassan.

Antimon och/eller arsenik används till luttringen för att avlägsna luftbubblor och ge glasets en klarare färg. Ämnena har syrgasfrigörande egenskaper vilket gör att oönskad ämnen och små gasbubblor kan diffundera in i bubblor som då rör sig mot ytan och kan avlägsnas. Egenskaperna för de båda ämnena liknar varandra men antimon smälter vid högre temperatur än arsenik. I kombination kan de på så sätt rena glasmassan under hela smältningen. (Sternbeck et al, 2002). Andelen arsenik som blandades i glasmassan är cirka 0,5 procent (Cronqvist, 2002).

För att avfärga och färga glasmassan används ett stort antal kemikalier. Som exempel kan brunsten (manganoxid) användas för att neutralisera den gröna ton som glas tillverkat utav sand med en hög järnhalt ger. Tillsätts ytterligare mängd brunsten färgas istället glasets blått. Andra färgnings- och avfärgningsmedel är olika föreningar av bland annat krom (gulgrönt), kadmium (rött), koppar (blågrönt och rött), kobolt (blått), uran (grönt och gult) och selen (rött). (Uppfinningarnas bok, 1939).

Vid framställning av opalglas och så kallade mjölkvita glas används grumlingsmedel såsom fluorider, flusspat eller kalciumfosfat.

En viktig råvara är krossglas (så kallade splint eller skärv), som antingen erhålls från den egna produktionen eller tillförs utifrån.

Föroreningar

De föroreningar som närmast förknippas med glasbruk är bly, arsenik, antimon samt i viss mån kadmium och krom. Ämnena avgår delvis till luft vid smältningen, och kan på så sätt spridas över ett större område. Avfall som uppkommer vid glasbruken kan också ge upphov till spridning av förorening till omgivningen. Det rör sig främst om glaskross, råvaruspill och sliperiavfall. Vid felblandning av råvaror måste hela råvarublandningen ofta kasseras. Kemikaliestoft från mängkammare, rökgaskanaler med mera hanteras på liknande sätt. (SNV PM 1023, 1978)

Bly

Emissioner av bly sker till liten del i gasfas men till större del i partikulär form på grund av damning och olämplig hantering. Numer används framförallt pellets. Lakbarheten är liten i smält glas men desto större i

osmält eller halvsmält glas som härstammar från misslyckade satser. Bly binds effektivt i markens lerpartiklar och humus och transporteras då endast långsamt genom marken.

Ämnets toxiska egenskaper är väl dokumenterade och har länge varit kända. Några exempel på miljöeffekter är att det har hämmande inverkan på mikrobiell nedbrytning samt att det ger skador på människor och djur. En orsak till att man under lång tid inte förstått att olika sjukdomssymptom härrör från blyförgiftning är att det inte är akuttoxiskt.

Arsenik och antimon

Delvis avgår en del av luttringskemikalierna till luft vid luttringsprocessen. Avgången från smältan är cirka 5-15 procent av tillsatt mängd arsenik. För antimon är avgången något lägre. Ämnena liknar varandra kemiskt.

Antimontrioxid (As_2O_3) misstänks kunna ge cancer enligt Kemikalieinspektionens klassificeringslista (www.kemi.se/klassificeringslistan). Det är oklart huruvida antimon sprids lätt i mark, vissa undersökningar visar att ämnet är lätttröligt och andra att det är hårt adsorberat på jordpartiklar.

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.

Vid en nyligen genomförd undersökning av ett antal glasbruk i Kalmar och Kronobergs län fann man att arsenik och antimon lakade mer än förväntat. Laktester visade att deponier med krossglas lakade mer än deponier med blandat deponi-/fyllnadsmaterial. (Svenska Glasbruksföreningen, 2004)

Kvicksilver

Processen med foliering är en efterbehandling av spegelglas, den kunde utföras på andra ställen än vid själva glasbruken. Kvicksilver som förvaras utan lock avgår till luften. De ångor som bildas vid spegelfabriker var således ett stort arbetsmiljöproblem. Spill förekom förmodligen.

Kvicksilver binds starkt till markens organiska material och kan bli liggande stilla under lång tid.

Övriga föroreningar

Gasgeneratorerna som har förekommit vid vissa glasbruk ger upphov till diverse restprodukter, varav en är tjära. Tjärans sammansättning beror mycket på vilket bränsle som gasen tillverkats av. Det är dock troligt att tjäran och andra gaskomponenter eldades upp utan rening. Stora mängder olja har ofta använts, bland annat som bränsle.

Resultat

Totalt har 16 glasbruk identifierats, därutöver har 11 studioglashyttor och 5 hyttor som enbart arbetat med nedsmältning av gammalt glas identifierats.

Verksamheter som varit i drift under en kort tid, mindre än fem år, har inte inventerats liksom mycket gamla verksamheter eller de som har något osäker lokalisering. Nedsmältning av gammalt glas räknas inte som glasindustri i sig och har inte inventerats, förutom i de fall då nedsmält gammalt glas blandas ned som en del i glasmassan, vilket är mycket vanligt för att få ner smälttemperaturen. En sammanställning över identifierade glasindustrier i Stockholms län finns i tabell 6. En redogörelse för inventerade och identifierade objekt följer därefter.

Tabell 6. Glasindustrier i Stockholms län, listade efter kommun (ej studioglashyttor och nedsmältning av gammalt glas).

Glasindustri	Kommun	Årtal	Kommentar
Björknäs glasbruk	Nacka	1736-1787	MIFO-riskklassad
Taxinge glasbruk	Nykvarn	1614-1686	
Nynäshamns glasbruk	Nynäshamn	1907-1931	
Nynäshamns glasbruk II	Nynäshamn	1932-1936	MIFO-riskklassad
Mörby glasbruk	Norrtälje	1633-1653	
Sigtuna glasbruk	Sigtuna	1874-1884	MIFO-riskklassad
Melchior Jungs glasbruk	Stockholm	1642-1652	
Melchior Jungs glasbruk II	Stockholm	1653-1694	MIFO-riskklassad
Sancta Clara glasbruk	Stockholm	1676-1688	Ungef. lokaliserad
Kungsholms glasbruk	Stockholm	1688-1815	MIFO-riskklassad
Djurgårdens glasbruk	Stockholm	1690-1693	
Sandvik-Ulfsunda glasbruk	Stockholm	1852-1875	MIFO-riskklassad
Glödlampfabriken Svea	Stockholm	1895-1899	
Ringvägens glasbruk	Stockholm	1915-1924	MIFO-riskklassad
Älgöns glasbruk	Södertälje	1595-1604	
Näsets glasbruk	Södertälje	1872-1875	

Nacka kommun



Figur 10. Björknäs glasbruk

Björknäs glasbruk

Fastighet: Björknäs 10:23, Björknäs 10:97, Björknäs 10:1, Björknäs 10:111.
Riskklass: 3

Björknäs glas- och spegelfabrik ("Björknäs glasbruk") anlades 1736. Produktionens omfattning varierade, men en tid sysselsatte upp till 15 glasblåsare samt ett större antal hjälparbetare. Glasbruket tillverkade buteljer, fönsterglas och spegelglas i hyttor. Driften avstannade redan under 1780-talet. Kraften till blåsbälgar fick man från den energi som de 11 höjdmeter som vattnets färd mellan Glasbrukssjön och Skurursundet gav.

Motivering

Användningen av arsenik är osäker vid den här tidpunkten (1700-talet) men kvicksilver användes vid spegeltillverkningen (osäkra mängder, spegelglasbruket var förmodligen endast i drift en kort period).

Spridningsförutsättningarna bedöms som stora i mark och grundvatten för den norra hyttan. Den södra, som skall ha legat på ett sankt lerområde, bedöms ha lägre spridningsförutsättningar till ytvatten. Spridning från sediment har nog redan skett i stor utsträckning på grund av omfattande båttrafik i området. Någon stor förorening av sedimenten från glasbruket borde inte finnas kvar. Känslighet bedöms som stor till mycket stor för byggnader samt mark och grundvatten på grund av permanentboende. Skyddsvärdet bedöms som måttligt eftersom det ligger i tätortsområde.

Objektet bedöms ligga i riskklass 3.

Nykvarns kommun

Taxinge glasbruk

Taxinge glasbruk startades 1614 och var i drift fram till 1686.

Tillverkningen bestod av fönsterglas, veckade flaskor, stångglas, passglas, bägare, fyrkantiga flaskor, remmare, destillationsrör, apoteksglas och

glasstavar. Platsen för glasbruket identifierades 1971 och arkeologiska utgrävningar utfördes. (Uppdragsverksamhet 1977:11)

Nynäshamns kommun

Nynäshamns glasbruk (Baltiska glasbruket)

År 1908 startades AB Nynäshamns Glasbruk. Till en början med blåsning av glödlampor men senare blåstes främst buteljer. 1916 hade namnet ändrats till AB Baltiska Glasbruket. Bruket hade två hyttor varav den ena brann ner i slutet av 1920-talet utan att återuppbyggas. Företaget drabbades av flera konflikter som ledde till arbetsnedläggelser. 1931 stängdes bruket helt, men arbetarna uppförde istället Nynäshamns glasbruk II. Bruket låg på område där nuvarande oljeraffinaderi nu ligger varpå riskklassning ej skett.

Nynäshamns glasbruk II



Figur 11. Nynäshamns glasbruk 2

Fastighet: Nynäshamn 2:43 och 2:1. Riskklass: 3

Arbetare från det nedlagda AB Baltiska Glasbruket uppförde 1932 ett buteljglasbruk söder om Nynäs gårds station. Kommunen lånade ut 30 000 kr för bygget. Tillverkningen av flaskor skedde manuellt genom glasblåsning. 1934 tillverkades 1 470 000 st 1/2 liters buteljer (603 ton), vid den tiden var 35 personer anställda vid företaget. Glasbruket lades ned efter några år.

Motivering

Föroreningsnivån bedöms som måttlig till stor i mark. Området domineras av glaciallera och spridningsförutsättningarna bedöms som små till måttliga i mark och grundvatten. I omgivningen är dock marken mer genomsläpplig och eventuella deponier i dessa områden kan medföra snabbare spridning. Spridningsförutsättningarna från mark och grundvatten bedöms som små, dels på grund av den långa sträckan till ytvatten (800 m). Visst beaktande bör dock göras med åtanke att omgivande mark är mer genomsläpplig och eventuella schaktningar kan göra bedömningen osäker.

Känsligheten bedöms som stor i sediment och ytvatten eftersom utströmningsområdet är en badstrand. Känsligheten för grundvatten och mark bedöms som liten till måttlig då området är snårigt och knappast

attraktivt för friluftsliv. Skyddsvärdet för mark bedöms som lågt eftersom närområdet är påverkat av andra verksamheter och för att pendeltåget passerar nära inpå. Skyddsvärdet för ytvatten och sediment bedöms som måttliga på grund av viss påverkan från olika miljöstörande verksamheter. Objektet bedöms ligga i riskklass 3.

Norrtälje kommun

Mörby glasbruk

Det finns inte mycket nedtecknat om denna gamla hytta från 1600-talets mitt. Hyttan är borta men några slagghögar finns kvar som rest. Vissa arkeologiska inventeringar har gjorts 1952 och 1978.

Sigtuna kommun

Sigtuna glasbruk



Figur 12. Sigtuna glasbruk

Fastighet: Aludden 1:84. Riskklass: 3.

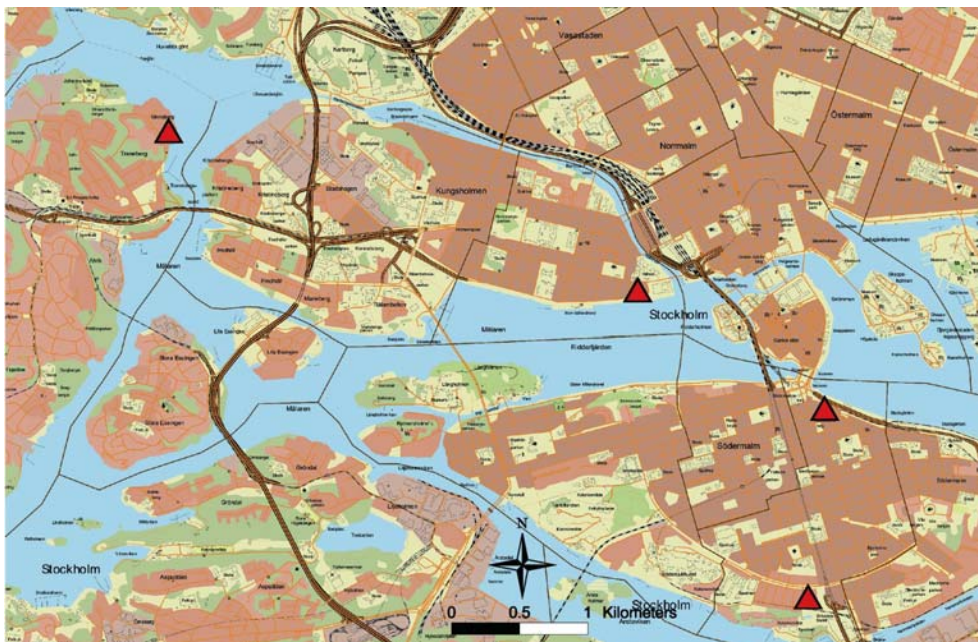
Bolagsordningen för Sigtuna Glasbruks Aktiebolag fastställdes 1874. Ändamålet var att "i Sigtuna bedriva glastillverkning jämte därmed förenliga andra företag". Verksamheten bytte huvudägare många gånger under sin 10-åriga historia. Glasbruket eldhärjades tre gånger, åren var 1880, 1881 och 1884. År 1876 tillverkades 850 000 buteljer till ett värde av 51 000 kr. (Fogelberg, 1979)

Motivering

Spridningsförutsättningarna för eventuell arsenikförekomst bedöms som låg. I ytvattnet beräknas ingen spridning ske på grund av utspädningseffekten det vill säga att halterna inte innebär någon risk. Sedimenten kan vara påverkade av verksamheten, men det beror mycket på hur avloppsvatten och avfall har hanterats. Sågverket som legat i närheten har troligtvis haft större påverkan på sedimenten i området. Känslighet i mark och grundvatten bedöms som stor då området är ett grönområde i ett villakvarter, således ett område där barn kan vistas. Känslighet i ytvatten och sediment bedöms som stort eftersom vattenområdet har stor betydelse för det rörliga friluftslivet, exponeringen från eventuella föroreningar bedöms dock som liten. Skyddsvärdet bedöms som stort i och med närheten till Mälaren.

Riskklassen sätts till 3. Verksamheten borde inte ha gett upphov till några stora föroreningsmängder under sin drygt tio-åriga historia. Användningen av arsenik i processerna är osäker.

Stockholms kommun



Figur 13. Riskklassade objekt i Stockholm: Sandvik-Ulvsunda glasbruk, Kungsholms glasbruk, Melchior Jungs glasbruk II samt Ringvägens glasbruk (övre vänster hörn till nedre höger hörn).

Melchior Jungs glasbruk I

Melchior Jung anlade 1642 ett relativt avancerat glasbruk på Kungsholmen (dåvarande Munklägret). En brand 1652 förstörde delar av Jungs byggnader vilket gjorde att han ett år senare flyttade till Södermalm.

Melchior Jungs glasbruk II

Fastighet: Tranbodarne 12. Riskklass: 4

Melchior Jung flyttade sitt glasbruk från Kungsholmen till Södermalm efter branden 1652. Efter Melchiors död 1678 tog sonen Gustav Jung över, han hade tidigare haft ett glasbruk i Nystad (Finland). Brukets omfattning är okänd, en kristallkrona finns dock bevarad på Skoklosters slott. Efter brukets nedläggande skall verksamheten ha flyttats till Djurgården.

Motivering:

Stor osäkerhetsfaktor vid bedömningen av anläggningen är kemikalieanvändningen, det är möjligt att bly har använts. Föroreningsnivån i mark bedöms som liten beroende på att det har schaktats i området flera gånger. Landhöjningen på cirka 1,5 m sedan brukets tid och det faktum att schaktmassor lagts på det som tidigare var sjöbotten påverkar också bedömningen av nivåer och spridningsförutsättningar. Känsligheten bedöms som liten.

Skyddsvärdet bedöms som litet på grund av att det redan finns så mycket föroreningar från andra källor. Som helhet sätts objektet i riskklass 4.

Sancta Clara glasbruk

Christall och Glaas Compagniet startade glastillverkning centralt i Stockholm 1676. Platsen skall ha varit vid vattnet väster om Clara Kyrka. På grund riskerna med att ha en verksamhet som utgör sådan brandfara så centralt flyttades verksamheten efter cirka 10 års drift till Kungsholmen.

Kungsholms glasbruk

Fastighet: Glasbruket 3. Riskklass: 2

När Sancta Clara glasbruk flyttats till Vantmakeriholmen vid Kungsholmen 1688 fick det först namnet Nya glasbruket och senare Kungsholms glasbruk. Kungsholms Glasbruk upphörde år 1815 det vill säga efter cirka 130 år. Under glasbrukets glanstid på 1750-1760-talen sysselsattes en bokhållare, en magasinförvaltare, 10 glasmakare - mästare och gesäller, 13 förblåsare och lärlingar, två stockare (eldare), en materialist med två lärlingar, tre glaslipare, en ritare och en smed. (Wikström, 1975)

Motivering

Föroreningarnas farlighet är mycket stor och nivåerna bedöms vara stora till mycket stora i mark. Nivåerna i grundvattnet bedöms som små eftersom utlakning av förväntade föroreningar inte är särskilt snabb i marken samtidigt som grundvattnets transport till ytvatten är kort.

Spridningsförutsättningar från sediment måttliga på grund av de fyllnads-massor som täcker samt att nya sediment överlagrar de gamla. Nytt läckage från förorenade massor från glasbruket kan dock tillföras sediment och ytvatten. Spridningsförutsättningar i ytvatten bedöms som små på grund av utspädningen i Riddarfjärden, men då är inte övrig belastning på detta vattenområde inräknad. Spridning till och från byggnader och anläggningar bedöms som små.

Objektet bedöms ligga i riskklass 2, framförallt beroende på att verksamheten pågått under en lång tid och mycket av föroreningarna bedöms ligga kvar i marken.

Djurgårdens glasbruk

När Gustav Ljung upphörde med det av hans far, Melchior Jung, startade glasbruket på södermalm flyttade istället verksamheten till Djurgården. Verksamheten var mycket kortvarig och upphörde redan 1693.

Sandvik-Ulvsunda glasbruk

Fastighet: Minneberg 1-5. Riskklass: 3

Vid Sandviks Glasbruk tillverkades glas mellan åren 1852 och 1874. Enligt bolagsordningen för Sandviks Glashytte AB var ändamålet att ”å frälsehemmanet Sandvik i Bromma socken idka tillverkning av buteljer och andra

glasvaror”. En rad av Stockholms bryggare stod bakom företaget. Verksamhetens omfattning varierade kraftigt, förmodligen var den under vissa perioder nedlagd. Totalt tillverkades 610 426 buteljer och burkar 1861.

Mellan åren 1883-1965 var Stockholms benmjölsfabrik verksamt på platsen. Benfettet extraherades med bensin. Benfett användes för tillverkning av lim och såldes för tillverkning av stearinljus, tvål och såpa. Benen maldes sedan till gödningsbenmjöl och foderbenmjöl. Efter benmjölsfabrikens försvinnande fram till 1980 fanns diverse småindustrier såsom bilfirmor, verkstäder etc. på platsen.

Motivering

Eftersom lutningen på området är stor och marken är relativt genomsläpplig bedöms spridningsförutsättningarna till ytvatten vara stora. Avståndet från objektet till ytvatten är dessutom litet och grundvattnet borde stå i direktkontakt med Mälaren. Föroreningsnivån bedöms som måttlig i mark och liten i grundvatten. Bedömningen som gjorts är att eventuella föroreningar till stor del är borta, bland annat i samband med exploatering av området. Spridningsförutsättningarna i ytvatten och sediment bedöms som små och måttliga då ytvattnet har relativt stor utspädning och relativt djupa sedimenten. Känsligheten bedöms som mycket stor för byggnader och stor för övriga medier.

Objektet bedöms ligga i riskklass 3. Verksamhetstiden har totalt sett varit lång. Det finns dock viss osäkerhet ifall det kan finnas några föroreningar kvar på platsen.

Glödlampsfabriken Svea

Glödlampsfabrikationen var beräknad för tillverkning av 7 000 lampor/dag och startade i april 1895. Glasbruk och gasverk uppfördes intill fabriken så att den skulle vara så självförsörjande som möjligt. Tillverkningen var omfattande, det var den näst största glödlampsfabriken i Europa under sin tid men också kortvarig. Glödlampsfabriken Svea likviderades i september 1899.

Ringvägens glasbruk (Elektraverken)

Fastighet: Åkern 16 och Åkern 17. Riskklass 3.

Stockholms Glödlampsfabrik hade tillverkningen av glödlampsglas på platsen, med start 1915. AB Elektraverken grundades några år senare genom sammanslagning av Stockholms Glödlampsfabrik, Svenska Batterifabriken Elektra och Svenska Isoleringsfabriken Thermos. Glödlamps- och värmeapparatfabriken samt glasbruket och kontoret låg vid Skanstull, medan tillverkningen av mätinstrument var förlagd i Västberga. På Ringvägen 98 tillverkades metalltrådslampor, gasfyllda lampor, spiraltrådslampor och koltrådslampor. Dessutom tillverkades bland annat elektriska strykjärn, te- och vattenkokare, brödrostare och industriella värmeapparater.

Motivering

Spridningsförutsättningarna bedöms som små till måttliga från hela fastigheten eftersom området är överbyggt med vägar och byggnader. Schaktningar i området till exempel i samband med anläggandet av Södertunneln gör att föroreningsnivåerna borde vara låga vid själva objektet. Tillflödet av föroreningar från andra källor gör dock att föroreningsnivåerna överlag är stora. Spridningsförutsättningarna i sedimenten bedöms som stora beroende på båttrafik och slussning som virvlar upp vattenmassan. Känslighet och skyddsvärde bedöms som litet till måttligt i samtliga medier förutom för mark. Vägarna gör området otillgängligt men koloniområdet och parken i närheten gör att känsligheten bedöms som stor.

Risklassen sätts till 3 mycket beroende på att det har skett så mycket i området sedan Elektraverken var i drift.

Södertälje kommun

Älgöns glasbruk

Sommaren 1594 lät hertig Karl (IX) uppföra ett glasbruk på södra delen av Älgön i Gripsholmsviken. Här tillverkades förmodligen Waldglas (Skogsglas) som var ett slags enkelt glas, ofta grönaktigt. Verksamheten var i drift ett tiotal år.

Näsets glasbruk

Ett buteljglasbruk uppfördes på Näsets udde i början av 1870-talet. Glasbruket var bara igång några år men i marken kan man fortfarande finna fullt med glasfragment.

7 Ackumulatorindustri

Branschbeskrivning

Historik

En av de äldsta formerna av galvaniska element förekommer i Voltas stapel (år 1800). Den bestod av en mängd på varandra uppstaplade koppar- och zinkskivor med mellanlägg av tyglappar fuktade i utspädd svavelsyra.

Ordningsföljden nedifrån och upp mellan de olika ämnena är koppar, zink, syra, koppar, zink, syra, koppar etc. Förenar man de yttersta elementen med en ledare, till exempel en koppartråd, uppkommer en elektrisk eller galvanisk ström.

Ackumulatorer är ett slags galvaniskt element där elektricitet kan laddas för att sedermera urladdas (användas). Den första typen av ackumulator konstruerades 1859 av Gaston Planté. Den bestod av två blyplattor nedsänkta i 40 procentig svavelsyra. Metoden har ständigt förbättrats och används än i dag. Nackdelen med dessa batterier var att de var väldigt tunga på grund av blyplattorna samt att det behövdes mycket elektrolyt.

Som komplement till detta söktes alternativ. En som lyckades med detta var Waldemar Jungner. Han sökte år 1901 patent på användningen av kadmium i den negativa polen på sina Nife-ackumulatorer. Till den positiva polen användes nickelhydroxid och som elektrolyt användes en alkalisk vätska.

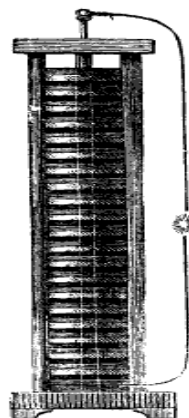
Blyackumulatorer

Funktion

Varje ackumulator innehåller en eller flera positiva och negativa elektroder. Den enskilda ackumulatoren kallas cell eller element. Ett antal sammankopplade element kallas batteri.

De ingående ämnena i en blyackumulator är:

- Blydioxid/mjukt bly (PbO_2) har svartbrun färg och funderar som den aktiva massan hos den positiva plattan. Blydioxid är en förening mellan bly och syre.
- Finfördelat svampbly/hårdbly (Pb) är det aktiva materialet i den negativa plattan. Det har en grå färg.



Figur 14. Voltas stapel
(Uppfinningarnas bok - andra
bandet, 1873-1875)

- Utspädd svavelsyra (H_2SO_4) används som elektrolyt.
- Blysvlfat (PbSO_4) är den förening som bildas under urladdning både på den positiva och negativa plattan. Det aktiva materialet i plattorna upptar svavelsyra och bildar denna blysvlfat.

Vid urladdning av batteriet minskar svavelsyrhalten i elektrolyten och ersätts i motsvarande grad av vatten. Blyplattornas aktiva material omvandlas långsamt till blysvlfat. När batteriet är urladdat saknar det nästan helt svavelsyra. När man sedan laddar batteriet, det vill säga kör strömmen i motsatt riktning så ökar svavelsyrhalten och blysvlfaten omvandlas åter till de aktiva materialen svampbly och blyoxid.

Genom åren har utvecklingen gått framåt framförallt gällande legering av blyplattorna. Även syran har genomgått vissa förändringar. Några krav som ställs på syran är att den skall vara ren från föroreningar och så stark som möjligt för att ge hög spänning.

Tillverkning

Blyackumulatorer tillverkas i grova drag på följande sätt: Blygaller gjuts. Till de positiva plattorna används mjukt bly och i de negativa plattorna används hårbly. Mjukt bly måste ha mycket hög reningsgrad (99,9 procent), det tillverkas genom gjutning av blycylindrar som sedan mals och oxideras i en kulkvarn. Hårbly tillverkas med tillsats av antimon. Hanteringen skiljer sedan beroende på vilken typ av ackumulator som skall tillverkas, ifall de är stationära eller transportabla. De sistnämnda måste göras betydligt lättare.

Blyplattorna formeras innan montering, det vill säga inladdas med elektrisk ström i bad med utspädd svavelsyra. Efter monteringen fylls behållaren med svavelsyra och laddas till fulladdat tillstånd. (NV rapport 4393, 1994)

Nickelkadmiumackumulatorer

Funktion

Nickelkadmiumackumulatören är en alkalisk elektrisk ackumulator. När nickelkadmiumackumulatorer laddas med elektrisk ström tappar den positiva nickelpattan väte som istället bildar vatten tillsammans syre från den negativa kadmiumplattan. Den omvandlas successivt till rent kadmium. När sedan batteriet används (laddas ur) omvänder man processen. Kadmiumplattan börjar ta tillbaka väte och syre ur vattnet i elektrolyten, nickelpattan drar till sig väte och blir på nytt nickelhydroxid.

Tillverkning

Ackumulatortypen har tillverkats sedan 1909 och i första hand då för tyngre industriella ändamål. Elektrodena i anoden består i huvudsak av nickelhydroxid och i katoden huvudsakligen av kadmiumoxid. Elektrodena isoleras av en separator. Cellkärlet är fyllt med elektrolyt som utgörs av kaliumhydroxid. Det finns även andra alkaliska sekundärbatterier.

Det finns öppna och slutna celler. På öppna celler är det möjligt att justera eller byta elektrolyt under användningstiden. Slutna celler har under tillverkningsstiden, en gång för alla, försetts med erforderlig elektrolyt.

Föroreningar

Bly

Eftersom bly använts i både anod- och katodmaterial har det också ganska stora mängder som hanterats. Utsläpp kan ske från avfall från gjutformer och andra moment i tillverkningsprocessen samt spill av blyoxid.

Bly binds effektivt i markens lerpartiklar och humus och transporteras endast långsamt genom marken. Några exempel på miljöeffekter från bly är det har hämmande inverkan på mikrobiell nedbrytning samt att det ger skador på människor och djur.

Kadmium

Tidigare har cirka 30 procent av världsproduktionen av kadmium varit för batteriändamål. På senare tid har man försökt gå över till andra typer av batterier, till exempel nickel-metallhydrid (NiMH).

I naturen förekommer kadmium ofta som Cd^{2+} . Det innebär att de, liksom andra tvåvärda katjoner, deltar i katjonbytesreaktioner med markens organiska material. Då pH sjunker desorberas de från jonbytarkomplexen, vilket ger en ökad koncentration i markvätskan och därmed förhöjda halter i avrinningsvattnet. (Warfinge, 1998)

För människan är det främsta problemet med kadmium att ämnet anrikas i njurarna, med påföljd att skelettet försvagas.

Antimon

Legeringen av bly och antimon används i Pb-ackumulatorer för att öka utflytningsegenskaperna och den elektriska stabiliteten samt öka motståndet mot krympning. Innehållet av antimon i blylegeringen har sjunkit till cirka två procent från att tidigare ha varit tre-fem procent. (Miljøprojekt 892, 2004)

Triklöretylen

Användandet av avfettningsmedel av typen triklöretylen har inte alltid konstaterats men ämnet har förmodligen använts i flera sammanhang inom branschen.

Problemet med triklöretylen, förutom att det är miljö- och hälsofarligt, är dess transportvägar i miljön. Eftersom kemikalien är tyngre än vatten och har låg löslighet med densamma kan det lägga sig på botten av grundvattenmagasin. Nedbrytningen sker dessutom långsamt och ämnet blir flyktigt i kontakt med luft.

Resultat

Totalt har fyra ackumulatorindustrier identifierats i länet, se tabell 7. Av dessa har 2 objekt riskklassats. Ett antal tillverkare av primärceller har även identifierats, men de tillhör elektroteknisk industri liksom andra elektromekaniska verkstäder. Dessa har identifierats och kommenterats för sin användning av kvicksilver, vilket varit en vanlig kemikalie som använts för att skydda zinkanoden från korrosion eller som aktivt material i elektroprocessen.

Tabell 7. Ackumulatorindustrier i Stockholms län, sorterade efter startår.

Namn	Kommun	Årtal	Kommentar
Stockholms Ackumulatorind	Stockholm	1929 - 1950?	Pb-ack.
Leif Nobel Ackumulator	Stockholm	1934 - 1960	NiCd-ack.
Kungsholms Bilelektriska	Stockholm	1930-t - ?	Pb-ack.
Boliden Batterier	Stockholm	1946 - 1952	Pb-ack

Stockholm kommun



Figur 15. Riskklassade objekt i Stockholms kommun: Stockholms ackumulatorindustri (överst) och Boliden batterier.

Stockholms Ackumulatorindustri

Fastighet: Härden 16. Riskklass: 3

Den 29 juni 1929 antogs bolagsordningen för Stockholms Ackumulatorfabrik. Bolaget hade som ändamål att "tillverka och försälja ackumulatorer ävensom driva annan därmed förenlig verksamhet". Sista anteckningen om bolaget är från 1953 hos Patent- och registreringsverket (PRV). Bilpalatset, som byggnaden där ackumulatorfabriken var inhyst kallades brukade annonseras som Europas största garage, med plats för cirka 2000 bilar. Två bensinstationer är knutna till fastigheten, en nedlagd och en i drift.

Motivering

Kemikaliernas farlighet bedöms sammantaget som mycket hög. Många olika kemikalier har använts. Föroreningsnivån i mark och grundvatten bedöms som måttlig till stor. Markområden runt omkring är asfalterade och spridningen bedöms som liten. Känslighet är satt som stor för byggnader och anläggningar, skyddsvärdet bedöms som litet eftersom området är starkt påverkad stadsmiljö. Objektet bedöms ligga i riskklass 3.

Nobel Ackumulator

Tillverkningen startades 1934. Man tillverkade NiCd-ackumulatorer men verksamheten var ganska blygsam. Kemiska avdelningen på Nobel Ackumulator var 1937 förlagd till Hagalund i Solna (okänt exakt var). Verksamheten bedrevs på platsen åtminstone fram till 1945.

Kungsholms bilelektriska service

Den huvudsakliga verksamheten vid Kungsholms bilelektriska service var reparation av fordon. Det förekom dock tillverkning av blyackumulatorer. Verksamheten startade vid 1930-talets början och upphörde någon gång på 1950-talet.

Boliden batterier

Fastighet: Dikesrenen 11. Riskklass: 3.

Boliden batterier startade sin verksamhet i nyuppförda byggnader 1946. De tillverkade blyackumulatorer. Produktionen flyttade redan 1952 till Kalmar län. Senare tog ett bageri över byggnaden till det brann 1981, men byggnaderna totalförstördes inte. En bilverkstad tog sedan över lokalerna. Sedan några år tillbaka finns även ett tryckeri i lokalerna. Fastigheten ligger i ett industriområde.

Motivering

Ackumulatorindustrin har varit i gång under en relativt kort tid och bör därför inte ha gett upphov till särskilt stora mängder förorening. Eventuella föroreningar, som är koncentrerade syror, avfettningsmedel och bly, har stor till mycket stor farlighet och föroreningsnivån bedöms därför som hög i mark och grundvatten. Spridningsförutsättningarna är små i marken och avståndet till närrecipient är stor. Två sprickzoner genomkorsar dock området, vilket ökar spridningsförutsättningarna. Det finns dessutom gott om ledningsgravar i området. Lokaliseringen i ett industriområde påverkar också bedömningen. Framförallt angående skyddsvärdet, som bedöms som litet i alla medier. Objektet bedöms ligga i riskklass 3.

8 Källförteckning

Akkumulatorindustri

Broschyr Nr 34. 1928. *Den elektriska ackumulatorns utveckling, konstruktion och teori*. Ackumulator-fabriksaktiebolaget Tudor.

Jansson, Torsten. 1999. *Jungnerholmarna – En industriepok vid Emån*. Mönsterås kommun.

Telefonkatalog 1902, 1910, 1920, 1935, 1940, 1950, 1956, 1958, 1970, 1980, 1987, 1990, 2003. Mikroförmålsäsalen, Kungliga biblioteket.

Uppfinningarnas bok - andra bandet. 1873-1875. *Naturkrafterna och deras användning*. www.lysator.liu.se/runeberg/uppfinn/2/.

www.batteriforeningen.a.se

Flygplatser

Lindorm, Erik. 1947. *Ny svensk historia – Gustav V och hans tid 1907-1918*. Stockholm.

Miljörapport 2002 – Stockholm-Arlanda flygplats. 2003. Luftfartsverket.

Ny teknik. 2001-11-07. *Tonvis med bly från flygplan*. www.nyteknik.se/pub/ipsart.asp?art_id=18275

Sanz, Michael. 1996. *Bromma Flygplats – Flyg, folk och händelser 1936-1996*. Allt om Hobby.

Öhrn, Torsten. 1989. Biologiska effekter av avisningsmedel och dagvatten från flygplatser. Naturvårdsverket PUX Rapport 48.

Gasverk

NV Rapport 4100. 1993. *Gasverkstomter i Sverige – En inventering av efterbehandlingsbehovet vid landets gasverkstomter*. Statens naturvårdsverk, Solna.

Stockholms Gasverk 1853-1928, Minnesskrift. 1928. Stockholms gasverk.

Stockholms gasverk, Kolepoken är slut. 1972. Stockholms gas- och vattenverk.

Sundsten, Maria. 2001. *Inventering av förorenad mark i Snäckviken*. Luleå tekniska universitet.

Uppfinningarnas bok - Femte bandet. 1873-1875. *Det dagliga livets kemi*. www.lysator.liu.se/runeberg/uppfinn/5/.

Glasindustri

Cronqvist, Tomas. 2002. *Historisk materialflödesanalys för Ruda glasbruk*. Högsby kommun.

Fogelberg, Torbjörn. 1979. *Brändernas bruk – Sigtuna glasbruk 1874-1885*. Särtryck ur årsboken Uppland 1979.

Johansson, Kristina. 1992. *Teknik och arbete i svensk glasindustri 1860-1910*. Daedalus - Tekniska museets årsbok.

KOVFS 1998:11. 1998. *Konsumentverkets föreskrifter om marknadsföring av kristallglas*. Konsumentverkets författningssamling.

Magnusson, Gösta. 1977. *Taxinge glasbruk Åbytorp, Taxinge sn Södermanland - arkeologisk undersökning 1971*. Riksantikvarieämbetet och Statens historiska museer.

Nordström, Olof. 1999. *Glasbruk och hyttor i Sverige 1150-2000*. Glasteknisk tidskrift vol 54. Glasforskningsinstitutet i Växjö.

SNV PM 1023. 1978. *Glasbrukens miljöproblem*. Statens naturvårdsverk.

Sternbeck, John, Palm, Anna, Kaj, Lennart. 2002. *Antimon i Sverige – användning, spridning och miljöpåverkan*. IVL-Rapport B1473.

Svenska Glasbruksföreningen. 2004. *Metodik för utredning av miljörisker och lämpliga åtgärder vid svenska glasbruk*.

Telefonkatalog 1920, 1934, 1940, 1950, 1960, 1970, 1990, 2003. Mikrofilmsläsesalen, Kungliga biblioteket.

Uppdragsverksamhet 1977:11. *Taxinge glasbruk Åbytorp, Taxinge sn Södermanland*. Riksantikvarieämbetet och Statens historiska museer.

Uppfinningarnas bok - fjärde bandet. 1873-1875. *Råämnenas kemiska behandling*. www.lysator.liu.se/runeberg/uppfinn/4/.

Westerdahl, Anders. 1978. *Industriminnen i Nynäshamns kommun, inventering*. Länsstyrelsen i Stockholms län

Wikström, Lars. 1975. *Kungsholmen intill 1700-talets början – Studier i en stadsdels förhistoria, uppkomst och tidigare utveckling*. Almqvist & Wiksell.

Blandade källor

Kommerskollegii statistiska byrå. 1924-1961. Specialuppgifter från fabriker, Serie Hiaaa. Vol 1, 2, 3, 4, 40, 41, 377, 380, 381, 515, 518, 519, 667, 669, 1180, 1266, 1267, 1268, 1269, 1433, 1441, 1783, 1897, 1898, 1910, 2021, 2022, 2145, 2146, 2700, 2701, 2702, 2788, 2789.

Kommerskollegium, avdelningen för näringsstatistik. 1902-1918. Primärmaterial från fabriker. Serie Hiaaa. Vol 1, 2, 61, 62, 225, 226.

Miljøprojekt 892. 2004. *Antimon - forbrug, spredning og risiko*.
www.mst.dk. 14.9.2004

Nordisk familjebok, första upplagan. 1876-1899.
www.lysator.liu.se/runeberg/nf

Nordisk familjebok, Uggelupplagan. 1904-1926.
www.lysator.liu.se/runeberg/nf

NV manual efterbehandling. 2003. *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.

Uppfinningarnas bok, VIII Kemisk industri. 1939. P A Nordstedts & söners förlag.

Warfvinge, Per. 1998. *Miljökemi – Miljövetenskap i ett biogeokemiskt perspektiv*. KFS i Lund AB.

Länsstyrelsens rapportserie

Utkomna rapporter under 2005

1. Naturminnen i Stockholms län, *miljö- och planeringsavdelningen*
2. Tillsyn av daglig verksamhet i Södertälje kommun 2004, *socialavdelningen*
3. Bedömning av skyddade grunda havsvikars naturvärden – Värmdö kommun, *miljö- och planeringsavdelningen*

Förorenade 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 det finns cirka 52 000 lokalt förorenade områden i landet. Av dessa är cirka 41 000 identifierade.

Denna inventering över misstänkt förorenade områden i Stockholms län omfattar branscherna gasverk, flygplatser, bilfragmentering, glasindustri och ackumulatorindustri. Inventeringen resulterade i identifiering av fyra gasverk, 15 flygplatser varav en riskklassats, en anläggning för bilfragmentering, 16 glasindustrier varav sju riskklassats samt fyra ackumulatorindustrier varav två har riskklassats. Inventeringen har gjorts enligt MIFO fas 1 (Metodik för Inventering av Förorenade Områden).

*Ytterligare exemplar av denna rapport
kan beställas från Länsstyrelsen
Miljö- och planeringsavdelningen
Tel: 08- 785 40 00 (vxl)
Rapporten finns också som pdf på vår hemsida
www.ab.lst.se
ISBN 91-7281-163-3*

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