

# Vinsta företagsområde

*Inventering av industriella verksamheter samt  
mätning av spillvattenkvalité år 2002.*

*Åsa Andersson R nr 7-2003*

## SAMMANFATTNING

Stockholm Vatten AB deltar i projekt ReVAQ, Ren Växtnäring från Avlopp (f.d. ”Öppen dörr”) vars syfte är att klarlägga om användningen av vattenburna avloppssystem kan utvecklas så att slam från dessa system kan användas på odlad mark i ett hållbart perspektiv i enlighet med de nationella miljömålen. Som ett led i projektet genomförs industriområdesinventeringar. Syftet med dessa är att kartlägga vilka oönskade ämnen som förekommer i spillvattnet från ett industriområde, samt möjligheten att minska tillförseln av dessa ämnen till spillvattnet.

Inventeringen av Vinsta företagsområde genomfördes under veckorna 44-45 år 2002. Syftet var att besöka de företag som har/kan ha processvatten eller andra förorenade vatten och ställa krav på att brister som kan påverka spillvattnets kvalitet åtgärdas. Av områdets 184 företag kunde 134 avföras från själva inventeringsarbetet efter telefonkontakt. Övriga 50 företag besöktes, varav 25 var bilvårdsanläggningar. Besöken resulterade i totalt 16 krav på miljöförbättrande åtgärder ställda till fastighetsägare och verksamhetsutövare. De vanligaste anmärkningarna var brister i förvaringen av olja och kemikalier, avsaknad av oljenivåalarm till oljeavskiljare, avsaknad av oljeavskiljare samt golvbrunnar i produktionslokaler som saknade oljeavskiljare.

I samband med inventeringen genomfördes även mätningar av spillvattenkvaliteten inom och efter industriområdet, i Järfälla kommuns anslutningspunkt samt på inloppstunnlarna till Bromma reningsverk (Hässelby-, Järva- och Riksbytunnlarna). Prov togs också på biohud och sediment i industriområdet. Dessutom togs ett par prov på vatten från skurmaskiner i samband med företagsbesöken.

Proven på spillvatten togs i de flesta fall ut som tvåveckors flödesstyrda samlingsprov och analyserades med avseende på syreförbrukande ämnen (COD, BOD), närsalter (tot-N, NH<sub>4</sub>-N, NO<sub>2,3</sub>-N) samt metallerna Zn, Pb, Co, Cd, Ni, Mn, Cr, Cu, Fe, Ag, Mo, Hg, Sb och W. Spillvattnet från Vinsta och Hässelbytunneln analyserades dessutom med avseende på organiska ämnen (PAH, BTEX, ftalater, nonylfenol, fenoler, LAS) och olja. Proven på sediment och biohud analyserades endast med avseende på metaller. Proven på vatten från skurmaskiner analyserades med avseende på syreförbrukande ämnen, närsalter och metaller. Resultaten från mätningarna har jämförts med uppgifter från en tidigare undersökning av området, genomförd 1990, samt med hushållspillvatten från ett bostadsområde.

Undersökningen av spillvatten från industriområdet visade att metallhalterna var i nivå med de från 1990. Flödet hade dock minskat med c:a 80% vilket medför att föroreningsmängderna ändå är betydligt mindre än 1990.

Jämfört med inloppstunnlarna till Brommaverket var halterna av silver och kvicksilver kraftigt förhöjda i Vinsta (>10 ggr). Halterna av kadmium, krom, bly, zink och volfram var något förhöjda (<3 ggr) medan halterna av kobolt, koppar, mangan, nickel, molybden och antimon var lika höga i Vinsta som i inloppstunnlarna.

Av de organiska ämnena i spillvatten från industriområdet återfanns PAH, BTEX, Ftalater och nonylfenol i betydligt lägre halter än 1990. Nonylfenol, ftalater, PAH och LAS förekom i lägre halter i Vinsta än i Hässelbytunneln. Fenoler, framför allt fenol och p-kresol, förekom i höga halter både i Vinsta och Hässelbytunneln.

Syreförbrukande ämnen (BOD, COD) och närsalter (tot-N) förekom i betydligt lägre halter i industriområdet än i hushållspillvatten. Kvoten BOD/COD i Vinsta har ökat från 0,3 till 0,5 från 1990 till 2002. I Hässelbytunneln var kvoten BOD/COD 0,3.

## FÖRORD

Inventeringen av Vinsta industriområde har genomförts som ett delprojekt i ett större, övergripande projekt – projekt ReVAQ (Ren Växtnäring från Avlopp) där Stockholm Vatten samverkar med bl.a. LRF, Livsmedelsföretagen, dagligvaruhandeln och Naturskyddsföreningen i ett försök att klarlägga om användningen av vattenburna avloppssystem kan utvecklas så att slam från dessa system kan användas på odlad mark i ett hållbart perspektiv i enlighet med de nationella miljömålen.

Syftet med detta arbete har varit dels att kartlägga vilka oönskade ämnen som finns/kan finnas i spillvattnet från ett industriområde genom mätningar och besök på företag, dels genom företagsbesöken också att kontrollera kemikaliehanteringen och ställa krav på att brister som negativt kan påverka spillvattenkvalitén åtgärdas. Under de kommande åren planerar Stockholm Vatten att genomföra ytterligare ett antal industriområdesinventeringar inom Bromma avloppsreningsverks upptagningsområde.

Arbetet med inventeringen och tillhörande mätningar har genomförts av Miljö- och utvecklingsavdelningen, enheten för Industri och samhälle under hösten 2002. Beställare har varit Peter Hugmark. Ansvariga för undersökningens uppläggning och genomförande har varit Åsa Andersson och Ragnar Lagerkvist. Klas Öster och Peter Johansson har svarat för provtagningsutrustning och genomförandet av provtagningarna. Vid inventeringen av industrierna har samtliga anställda på Industri och samhälle deltagit. Rapporten har författats av Åsa Andersson.

Stort tack till personalen på Stockholm Vattens avloppslaboratorium som utfört merparten av analyserna. Tack även till personalen på Bromma reningsverk som ansvarat för provtagningen i reningsverket och inloppstunnlarna. Slutligen vill vi även tacka Staffan Lundmark, Vinsta Företagsgrupp för hjälp med adresslistor till företagen i området.

Stockholm i februari 2003

Peter Hugmark

Enhetschef MI

## INNEHÅLL

1	Inledning.....	1
1.1	Bakgrund .....	1
1.2	Syfte .....	1
1.3	Mål.....	1
2	Tidigare undersökningar .....	2
2.1	Avloppsvatten från industrier .....	2
2.2	Bilvårdsinventering.....	2
3	Områdesbeskrivning.....	3
3.1	Brommas upptagningsområde .....	3
3.2	Vinsta företagsområde.....	3
4	Krav på miljöskyddsåtgärder .....	4
4.1	Industriell verksamhet.....	4
4.2	Bilvårdsanläggningar .....	5
5	Inventeringen.....	5
5.1	Urval.....	5
5.2	Genomförande .....	5
5.3	Krav på åtgärder .....	6
5.4	Uppföljning.....	6
5.5	Inventeringsresultat .....	6
6	Provtagning .....	7
6.1	Provtagningsplatser.....	7
6.2	Provtagningsförfarande.....	8
6.3	Analys .....	9
6.4	Metoder.....	9
7	Resultat och diskussion .....	9
7.1	Allmänt.....	9
7.2	Spillvatten .....	10
7.3	Jämförelse med tidigare undersökningar .....	16
7.4	Sediment.....	18
7.5	Biohud.....	19
7.6	Vatten från skurmaskiner.....	20
8	Slutsatser .....	21
9	Referenser.....	22
	Bilaga 1: Karta över Vinsta företagsområde	
	Bilaga 2: Företag i Vinsta företagsområde	
	Bilaga 3: Intressanta företag och branscher	
	Bilaga 4: Besökta företag i Vinsta företagsområde	
	Bilaga 5: Krav på miljöskyddsåtgärder vid bilvårdsanläggningar	
	Bilaga 6: Inventeringsprotokoll för industrier	
	Bilaga 7: Inventeringsblankett för bilvård	
	Bilaga 8: Analysmetoder	
	Bilaga 9: Analysresultat	

# 1 INLEDNING

## 1.1 Bakgrund

Stockholm Vatten AB deltar i projekt ReVAQ, Ren Växtnäring från Avlopp (f.d. ”Öppen dörr”). Projektet genomförs i samverkan med bl.a. Lantbrukarnas riksförbund, Livsmedelsföretagen, dagligvaruhandeln och Naturskyddsföreningen och syftar till att klarlägga om användningen av vattenburna avloppssystem kan utvecklas så att slam från dessa system kan användas på odlad mark i ett hållbart perspektiv i enlighet med de nationella miljömålen. Som en del i detta arbete genomförs olika slags åtgärder ute i samhället för att minska tillförseln av oönskade ämnen till avloppet (Stockholm Vatten AB 2002). En åtgärd är inventering av små industriella verksamheter för att ta reda på vad dessa bidrar med i form av föroreningar till spillvattensystemet samt vid behov ställa krav på åtgärder. Arbetet med detta kommer att utföras i form av industriområdesinventeringar. Vinsta företagsområde (f.d. Johannelunds industriområde) i Vällingby har valts ut som första område att inventera. Anledningen är att det tidigare gjorts en inventering av området och att Vinsta företagsområde är ett litet och väl avgränsat industriområde.

## 1.2 Syfte

Syftet med detta arbete är att:

- kartlägga vilka oönskade ämnen som finns/kan finnas i spillvattnet från ett industriområde,
- kontrollera kemikaliehanteringen, främst med tanke på risk för utsläpp till spillvattennätet,
- jämföra spillvattenkvaliteten från industriområdet med en tidigare undersökning från 1990. En jämförelse görs även med inkommande vatten till Bromma reningsverk, grannkommuner, hushållspillvatten m.m.
- besöka de företag som har/kan ha processvatten eller andra förorenade vatten,
- ställa krav på att brister som negativt kan påverka spillvattnets kvalitet åtgärdas.

## 1.3 Mål

Stockholm Vattens inriktningsmål 5 lyder ”Mindre mängd miljöstörande ämnen till reningsverken”. Under inriktningsmålet finns resultatmål. I resultatmål 5:3 anges att ”kraven på rötslam enligt lagstiftning och slamöverenskommelsen skall klaras”.

Från 2003 kompletteras mål 5:3 med ”Rötslammet från Brommaverket skall klara kraven enligt projekt ReVAQ samt senast år 2006 ha en Cd/P-kvot på högst 27 samt år 2010 en Cd/P-kvot på högst 24 mätt som årsmedelvärde i mg/kg”.

I Stockholm Vattens handlingsplan för projekt ReVAQ anges att mindre industriella verksamheter ska inventeras.

## **2 TIDIGARE UNDERSÖKNINGAR**

### **2.1 Avloppsvatten från industrier**

Under 1990 genomfördes en undersökning av avloppsvatten från två industriområden i nordvästra Stockholm. Vinsta företagsområde (f.d. Johannelunds industriområde) var det ena och Kista industriområde det andra (Stockholm Vatten AB 1990).

Vid undersökningen mättes och provtogs avloppsvattnet från Vinsta innan det via den s.k. Hässelbytunneln leddes till Bromma reningsverk. Vid verket togs prover ut i de tre inloppstunnlarna, samt på det renade utgående vattnet och rötslammet. Avloppsvattnet analyserades sedan med avseende på tungmetaller, syreförbrukande ämnen och närsalter, samt ett stort antal organiska ämnen. Även motsvarande analyser på det rötade slammet från Brommaverket gjordes.

I anslutning till undersökningen gjordes en översiktlig genomgång av de verksamma företagen i industriområdena.

Flera av de undersökta parametrarna visade att industrin 1990 stod för en stor andel av utsläppen av ej behandlingsbara ämnen till reningsverken. Bland metallerna framträdde industriutsläppen främst när det gällde silver, där halterna i båda industriområdena var c:a 10 gånger högre än vid Brommaverket. Nickelhalten var c:a 5 gånger högre i Hässelbytunneln än i hushållspillvatten. Orsaken till förhöjningen antogs vara en annan verksamhet än den som bedrevs i Vinsta företagsområde, eftersom halterna där inte var förhöjda. I båda industriområdena i uppmättes även förhöjda halter av koppar, krom och zink.

Syreförbrukande ämnen och närsalter förekom i samma halter i industriområdena som man vanligen finner i hushållspillvatten.

Av de organiska ämnena uppmättes framför allt höga halter av mjukgöraren DEHP (dietylhexyl-ftalat) och xylen, komplexbildaren EDTA och diklormetan i båda industriområdena.

### **2.2 Bilvårdsinventering**

Under åren 1995-1999 genomfördes en inventering av i stort sett alla dåvarande bilvårdsanläggningar (bilverkstäder, bensinstationer, biltvättar, bilplåt, garage större än 50 m<sup>2</sup>, rekonditioneringsanläggningar, m.fl.) i Stockholm och Huddinge (Ekerot & Westerberg 1999). 1553 besök gjordes i Stockholm och 110 i Huddinge. Bland annat visade det sig att c:a en tredjedel av alla bilvårdsanläggningar saknade oljeavskiljare trots att det funnits krav på detta i mer än 20 år. Andra brister som upptäcktes vid besöken var t.ex. avsaknad av oljenivåalarm till oljeavskiljaren, att det funnits avlopp i smörjgropar eller att spillolja förvarats på sådant sätt att eventuellt läckage kunnat nå golvbrunn.

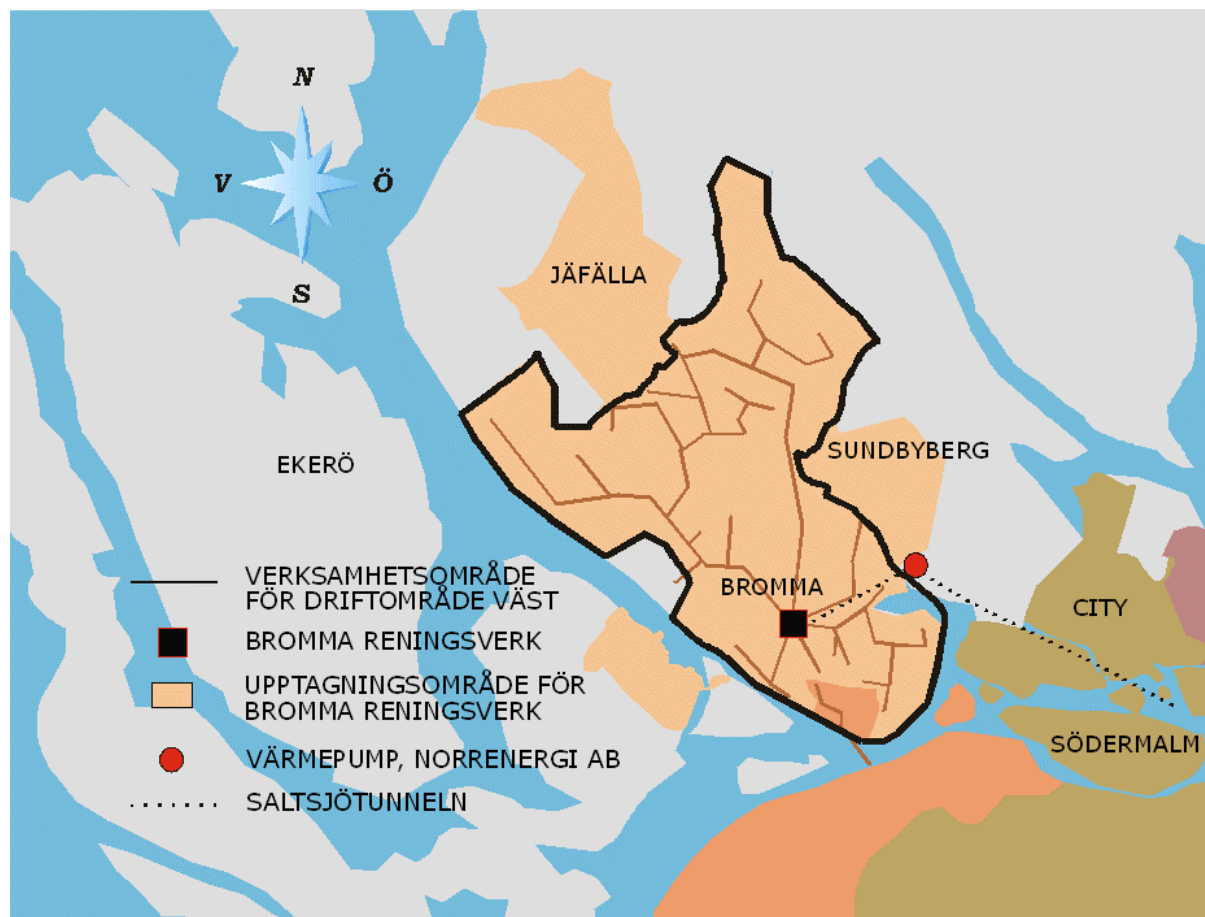
Inventeringen innebar bl.a. att 400 skriftliga krav på miljöskyddsåtgärder ställdes. Till och med december 2002 hade 278 av dessa ärenden lett till åtgärder. Inventeringen gav också goda kunskaper om vilka typer av verksamheter som bedrivs vid bilvårdsanläggningarna, de vanligaste bristerna ur/från VA-synpunkt samt information om hur många fordon som tvättas vid anläggningarna.

För Vinsta företagsområde innebar inventeringen att områdets 11 dåvarande bilvårdsanläggningar besöktes. Av dessa fanns 9 stycken fortfarande kvar vid inventeringen 2002. Besöken resulterade i krav på fem av anläggningarna, varav fyra krav på invallning av golvbrunnar och ett krav på installation av oljeavskiljare. Dessa krav återgärdades efter inventeringen.

### 3 OMRÅDESBESKRIVNING

#### 3.1 Brommas upptagningsområde

Bromma avloppsreningsverk behandlar avloppsvatten från Stockholms norra och västra delar, Sundbyberg samt större delen av Järfälla och en liten del av Ekerö (Figur 1). Avloppsvattnet leds in till Bromma reningsverk via tre olika inloppstunnlar: Hässelbytunneln, Järvatunneln och Riksbytunneln. Flödet i de olika tunnarna fördelar sig enligt följande, uttryckt i procent av inkommande flöde till Brommaverket: Hässelbytunneln 29%, Järvatunneln 55% och Riksbytunneln 16% (Tommy Giertz 2002).



Figur 1. Brommas upptagningsområde.

Antalet anslutna personer till Bromma reningsverk uppgick under år 2002 till totalt c:a 286 000 st. (industrianslutning tillkommer). Därav var följande antal anslutna från grannkommunerna: Sundbyberg 33 800, Järfälla 56 850 och Ekerö 1000 (Gull-May Sjöberg 2003).

#### 3.2 Vinsta företagsområde

Vinsta företagsområde ligger i Vällingby, i västra Stockholm. Området är relativt litet till ytan och kan delas i tre delar med olika karaktär. En översiktskarta över området presenteras i Bilaga 1.

Områdets nordvästra delar kring Packstensgränd och Plaisirvägen utgörs av ett upplagsområde ägt av Stockholms kommun. Bebyggelsen består mest av stora lagerlokaler i

ett plan där bl.a. byggföretag, bilskrotor och mindre bilvårdsanläggningar håller till. Dessa delar av området saknar spillvattennät och därmed avlopp i fastigheterna, däremot finns ett fungerande dag- och renvattensystem.

I områdets södra och centrala delar, kring Krossgatan, Sorterargatan och Siktgatan, har området mer karaktären av ett ordinärt industriområde, d.v.s. större industrier i stora lokaler. Fyra av områdets fem företag med mer än 100 anställda ligger där. Förutom dem finns även en hel del mindre företag med mycket varierande verksamheter. I denna del av området finns också en hel del kontorslokaler.

Fastigheterna i områdets nordöstra del, norr om Skattegårdsvägen och kring Förrådsgränd, ägs till största delen av Gatu- och fastighetskontoret som hyr ut de lokaler de själva inte använder till andra verksamheter, t.ex. bilvård. Tidigare tillhörde området MFO (MaterialFörsörjningsOrganisationen för Stockholms kommun) och användes bl.a. som uppställningsplats.

I november 2002 fanns 184 verksamma företag inom området, representerande ett hundratal branscher (Bilaga 2). De flesta av företagen var småföretag med mindre än fem anställda, men det fanns även en del stora företag, t.ex. Svenska tryckcentralen och Samhall, med runt hundra anställda. När inventeringen genomfördes var fyra av områdets företag tillståndspliktiga och nio anmälningspliktiga enligt förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd (SFS 1998:899).

Avloppsvattnet från området leds via Hässelbytunneln till Bromma reningsverk, där det behandlas. Inom området är avloppsnätet duplicerat, d.v.s. dag- och spillvattnet leds i olika ledningar. De verksamheter och branscher som främst bidrar med processvatten till avloppet ges en mer utförlig beskrivning i Bilaga 3.

### **3.2.1 Spillvatten**

Spillvattennätet följer i stort gatunätet i området. Det samlade spillvattnet leds bort mot områdets sydöstra delar och sedan vidare till Hässelbytunneln. Upplagsområdet i områdets norra del saknar spillvattenledning. Hur spillvattennätet i sin helhet är uppbyggt inom området framgår av figur 1a, Bilaga 1.

### **3.2.2 Dagvatten**

Dagvattnet i området leds åt tre olika håll, vilket framgår av figur 1b, Bilaga 1. Dagvattnet från upplagsområdet i områdets nordvästra del leds av mot Mälaren. Dagvattnet från områdets nordöstra del leds av mot Bällstaån. Dagvattnet från övriga delar av området leds av mot Räcksta Träsk.

En okulärbesiktning av dagvattenkvaliteten gjordes vid ett av besöken i området. Vattnet var klart och flödet litet eftersom det inte hade regnat på länge.

## **4 KRAV PÅ MILJÖSKYDDSATGÄRDER**

### **4.1 Industriell verksamhet**

För industriell verksamhet ställer Stockholm Vatten krav på interna miljöförbättrande åtgärder såsom användandet av bästa tillgängliga reningsteknik, slutning av processer, återanvändning av sköljvatten samt återföring av koncentrat till bad, kemikalieåtervinning och utbyte av miljöfarliga kemikalier mot mer miljöanpassade. För att förhindra utsläpp till avloppsnätet ska



golvbrunnar inte finnas i produktionslokaler eller kemikalieförråd, alternativt vara kragade eller stängda. Kemikalier och bad ska aldrig ledas till avloppsreningsverken. Många typer av tvättvätskor och bad från industriell verksamhet är farligt avfall som skall tas om hand separat.

## 4.2 Bilvårdsanläggningar

De krav som Stockholm Vatten AB ställer på bilvårdsanläggningar finns angivna i ”Krav på miljöskyddsåtgärder vid bilvårdsanläggningar” (Bilaga 5). Grundkravet är att garage vars yta överskrider 50 m<sup>2</sup> och samtliga bilvårdsanläggningar ska ha oljeavskiljare, vilken ska vara utrustad med ett optiskt och akustiskt oljenivåalarm. Utgående vatten från oljeavskiljaren får innehålla högst 50 mg opolära alifatiska kolväten per liter<sup>1</sup> och ska ledas till spillvattennätet. Oljeavskiljaren ska tömmas så ofta att den alltid uppfyller sin funktion, dock minst två gånger per år. Bedömning om annan tömningsfrekvens än två gånger per år kan ske från fall till fall. Tömning och borttransport ska göras av godkänd transportör (Länsstyrelsen har uppfört en lista med godkända transportörer av farligt avfall), eftersom allt innehåll i oljeavskiljaren är klassat som farligt avfall. För bensinstationer gäller att tanköarna ska vara under tak och anslutna till spillvattennätet via oljeavskiljare.

## 5 INVENTERINGEN

Inventeringen av de verksamma företagen i Vinsta företagsområde genomfördes under veckorna 44-45 år 2002. Under sex dagar besöktes verksamheter som hade/kunde ha processvatten eller andra förorenade vatten och informerades samtidigt om Stockholm Vattens krav på industriellt avloppsvatten.

### 5.1 Urval

Företag med förmodade processvattenutsläpp eller andra förorenade vatten, t.ex. verkstads- och ytbehandlingsindustrier, grafiska verksamheter, bilvårdsanläggningar och tvätterier, valdes ut som viktiga besöksobjekt. Urvalet grundade sig på uppgifter främst från Vinsta Företagsgrupps eget adressregister (Staffan Lundmark 2002) men även på uppgifter ur MIIR (MI:s IndustriRegister), ECOS (Miljöförvaltningens industriregister) och Gula Sidorna (Gula Sidorna, www). Genom telefonsamtal och besök på området fastställdes slutligen vilka av företagen som skulle besökas.

### 5.2 Genomförande

Inför besöken iordningställdes en inventeringsblankett för industrianläggningar (Bilaga 6). För besöken på bilvårdsanläggningar användes en särskild inventeringsblankett för bilvårdsanläggningar hämtad från MIIR (Bilaga 7)

---

<sup>1</sup> **Anm.** Vid analys av olja har en standardmetod använts som är baserad på extraktion med CFC113 (”freon”), SS 02 81 45. Från och med årsskiftet 2002/03 är extraktion med freon inte längre tillåten, men samma metod kan användas om perkloretylen används som extraktionsmedel i stället. Dessutom kräver Stockholm Vatten sedan 2001 att olja parallellt analyseras som s k oljeindex för att få en uppfattning om hur jämförbara resultat de båda metoderna ger. Oljeindex blir eventuellt den metod som kommer att användas i framtiden.

Besökstider bokades in i förväg inför besöken på de större industrianläggningarna, verkstäderna, tvätterierna och de stora bilvårdsanläggningarna. Mindre verkstäder och industrianläggningar besöktes utan att någon tid bokats i förväg.

Vid besöken antecknades typ av verksamhet, processer, ev. reningsutrustning, lagring av kemikalier m.m. på inventeringsblanketten och eventuella brister ur avloppsvattensynpunkt vid anläggningarna kontrollerades. Samtliga uppgifter registrerades efter besöken i MIIR. Personalen på anläggningarna informerades också om Stockholm Vattens krav i de fall där erforderliga miljöskyddsåtgärder saknades.

### **5.3 Krav på åtgärder**

Efter besöken skickades skriftliga krav ut till de anläggningar där brister ur avloppsvattensynpunkt konstaterats. Brevet ställdes till fastighetsägaren i de fall där kraven gällde fasta installationer (t.ex. installation av oljeavskiljare eller igengjutning av golvbrunnar) och av praktiska skäl direkt till verksamhetsutövaren då de gällde enklare åtgärder (t.ex. invallning av kemikalier m.m.). Normalt har fastighetsägaren fått 6 månader på sig att genomföra nödvändiga åtgärder för fasta installationer varefter ärendena följs upp. För enklare ingrepp, såsom invallning av kemikalier, sattes tidsgränsen till 3 månader. Till några av företagen ställdes enbart muntliga krav i samband med besöken.

### **5.4 Uppföljning**

De krav som ställts till följd av besöken kommer att följas upp med påminnelser om inte intyg på att de föreskrivna åtgärderna utförts har inkommit till Stockholm Vatten inom föreskriven tid. Om åtgärder ändå inte vidtas kommer uppföljning att ske i samråd med miljöförvaltningen.

### **5.5 Inventeringsresultat**

Av de totalt 184 företag som var verksamma i Vinsta företagsområde vid tiden för inventeringen besöktes 50 stycken (Bilaga 4). Av dessa var 25 bilvårdsanläggningar, tre var ytbehandlingsindustrier, tre var grafiker/tryckerier, två var tvätterier, åtta var verkstäder och nio utgjordes av övriga anläggningar.

En tandvårdsmottagning som fanns på området besöktes inte under inventeringen eftersom det nyligen gjorts i ett annat sammanhang. Inte heller gjordes något besök på en av de två bilskrotarna på området eftersom Miljöförvaltningen precis varit där med anledning av rapporten "Tillsyn av Stockholms skrotar" (Pettersson 2002).

Några av de besökta företagen saknade avlopp, bl.a. lokalerna på upplagsområdet i områdets norra del. Där fanns dock ett fungerande renvattensystem och de flesta hade kallvatten i fastigheten för t.ex. handtvätt. Ingen kunde riktigt svara på vart vattnet sedan tog vägen då det inte fanns något avlopp, men troligtvis leds vattnet ut vid sidan av fastigheten för att rinna undan. För sanitärt avloppsvatten fanns septictankar installerade i vissa av fastigheterna. Även en del av fastigheterna på det gamla MFO-området saknade avlopp.

De besökta företagen uppvisade olika grad av miljömedvetenhet. De stora företagen hade oftast ett strukturerat miljöarbete och uppfyllde redan de flesta kraven på miljöskyddsåtgärder. De mindre företagen uppvisade oftare brister i miljöarbetet och kände inte till Stockholm Vattens krav på skyddsåtgärder för att förhindra utsläpp till spillvattennätet i lika stor utsträckning.

De tre **ytbehandlingsindustrierna** hade reningsanläggningar installerade för sitt processvatten. Restprodukter som t.ex. metallhydroxidslam togs om hand av en godkänd transportör av farligt avfall. De **grafiker/tryckerier** som besöktes hade övergått till CTP-teknik (Computer To Plate) vilket medfört att de minimerat sina processvattenutsläpp. Ett av de besökta **tvätterierna** hade installerat en modern reningsanläggning (bioreaktor) för hantering av sitt avloppsvatten. I det andra tvätteriet tvättades mattorna manuellt med stor vattenåtgång som följd. På **verkstäderna** som besöktes uppgavs att den skärvätska som inte dunstade under användandet återanvändes i stor utsträckning. Förbrukad skärvätska, avfettningsbad och oljehaltigt vatten samlades upp och togs om hand externt.

Av de 25 **bilvårdsanläggningar** som besöktes uppfyllde ungefär hälften de krav Stockholm Vatten AB ställer på bilvårdsanläggningar. Av dessa saknade några avlopp i sina verkstadslokaler varför inga utsläpp kunde ske medan andra vidtagit tillräckliga miljöskyddsåtgärder för att förhindra utsläpp av miljöfarliga föroreningar till avloppet. De vanligaste bristerna hos de bilvårdsanläggningar som inte uppfyllde kraven var golvbrunnar i verkstadslokaler utan oljeavskiljare samt avsaknad av invallning runt oljetråg och kemikaliedunkar. Två av anläggningarna saknade oljeavskiljare, tre saknade larm till befintliga oljeavskiljare och ytterligare två av anläggningarna saknade tak över spolplattor belägna utomhus. På samtliga anläggningar uppgavs att detaljtvättvatten samlas upp och tas om hand externt, i de flesta fall av en godkänd transportör av farligt avfall, men det förekom även att verksamhetsutövaren lämnade bort avfallet.

På de nio **övriga anläggningar** som besöktes hanterades en del kemikalier. Förvaringen fungerade oftast tillfredsställande men brister förekom i vissa fall.

Totalt ställdes 16 krav på miljöförbättrande åtgärder till fastighetsägare och verksamhetsutövare. Kraven på åtgärder ställdes främst avseende förvaringen av olja och kemikalier i produktionslokaler, optiskt och akustiskt oljenivåalarm till befintliga oljeavskiljare, installation av oljeavskiljare, igensättning eller kragning av golvbrunnar i produktionslokaler samt krav på tak över spolplattor. I en lokal påträffades även ett avlopp i en smörjgrop. Krav ställdes på igensättning av golvbrunnen.

## 6 PROVTAGNING

I samband med inventeringen utfördes även provtagningar på spillvattnet inom och efter industriområdet, i Järfällas anslutningspunkt samt på inloppstunnlarna till Bromma reningsverk. Prov togs också ut på biohud och sediment i industriområdet. Dessutom togs även ett par prov på vatten från skurmaskiner ut i samband med företagsbesöken. Provtagningarna genomfördes i olika omgångar under oktober, november och december 2002.

### 6.1 Provtagningsplatser

För provtagningen av det samlade spillvattnet från Vinsta företagsområdet valdes samma provpunkt som använts vid inventeringen 1990; nedstigningsbrunnen med VABASnr SNB 62401, belägen på fältet mellan Vinsta bollplan och Bergslagsvägen (figur 1a, Bilaga 1). Där passerar det samlade spillvattnet från området innan det via den s.k. Hässelbytunneln leds till Bromma reningsverk. Vid verket togs prover ut på spillvattnet i de tre inloppstunnlarna. Prover togs även ut i anslutningspunkten för spillvatten från Järfälla.

Sedimentproven togs ut på samma plats som spillvattenproverna från företagsområdet, biohudsproverna togs ut i nedstigningsbrunnar vid fem olika knutpunkter inom Vinsta

företagsområde (figur 1a, Bilaga 1) och proverna på vatten från skurmaskiner togs ut från skurmaskiner som påträffades hos företag under inventeringen.

## 6.2 Provtagningsförfarande

Vid provtagningen av spillvattnet från industriområdet användes en av MI's Swedmeter WS3000-provtagare, ombyggd för provtagningar med avseende på organiska föroreningar. Provtagaren placerades i en container ovanpå den brunn vari provtagningen skedde och styrdes flödesproportionellt av en flödesmätare. Som provtagningskärl användes 10-liters glasflaskor. Provtagningen i Brommaverkets tre inloppstunnlar skedde med hjälp av verkets personal och fasta provtagare av typen Swedmeter WS4000 placerade i var och en av tunnarna. Förutom det monterades i Hässelbytunneln även en av MI's WS3000-provtagare för provtagning på organiska ämnen. I Järfällas anslutningspunkt till Stockholm Vattens ledningsnät i Hjulsta togs prov ut från den befintliga provtagaren av typen WaterSam WS24SE.

För flödesmätningen i Vinsta användes en DetFlow, en mätare av hastighet/höjd-typ. Spillvattenproverna från industriområdet togs ut dels som ett tidsstyrt veckosamlingsprov (tre prov per timme) under perioden 23-30/10 och dels som ett fjortondagars flödesstyrt samlingsprov (ett prov per 10 m<sup>3</sup> passerat spillvatten) under perioden 1-15/11. Ett dygnsprov för mätning av ammonium och BOD<sub>7</sub> togs ut under tiden 18-19/11.

Provtagningspunkten kontrollerades regelbundet. Delprover togs in varje måndag och fredag och kördes direkt till Stockholm Vattens avloppslaboratorium där de förvarades i kylrummet. Delproverna blandades till representativa veckoprover respektive tvåveckorsprov före analys.

Spillvattenproven från inloppstunnlarna togs ut som fjortondagars flödesstyrda samlingsprov under samma period som de flödesstyrda proven i Vinsta (1-15/11). Flödesstyrningen av provtagningen i inloppstunnlarna baserades på det totala flödet in till Brommaverket och inte på flödet i respektive inloppstunnel. Dessa flöden mättes ej, utan har istället beräknats utifrån befolkningsfördelningen i verkets upptagningsområde. Provtagaren för organiska analyser i Hässelbytunneln tog ut tidsstyrda prover (tre prov per timme) under perioden 1-15/11 samt ett dygnsprov 18-19/11. I Järfälla togs ett fjortondagars tidsstyrt samlingsprov ut under perioden 24/11-8/12.

Innan provtagningen av spillvattnet kom igång togs biohudsprover ut på fem olika knutpunkter inom Vinsta industriområdet för att fastställa om några avvikande metallhalter eventuellt förekom i området. Proverna togs ut som stickprov på biohud i spillvattennätet via brunnar. Vid provtagningen användes en s.k. ”burk på stång” för att kunna skrapa loss lite av biohuden från ledningsrören i området strax över och strax under vattenytan. Provtagningen av biohud genomfördes 24/10. En extra provtagning av biohud med avseende på silver genomfördes i mars 2003.

För att flödesmätarutrustningen skulle kunna monteras ute i industriområdet var ledningen uppströms mät punkten tvungen att slamsugas. I samband med detta togs ett sedimentprov ut på sediment från den samlade spillvattenledningen från området. Provtagningen av sediment genomfördes 3/10.

Prov på vatten från två skurmaskiner togs ut i samband med företagsbesöken under vecka 44-45 år 2002. Proverna togs ut som stickprov då maskinerna tappades av till avloppet. Provet utgjordes av en blandning av det första, kraftigast förorenade vattnet och det senare avtappade, mindre förorenade, vattnet.

### 6.3 Analyser

I Tabell 1 redovisas de analyser som gjordes på spillvatten från Vinsta, Järfälla samt de tre inloppstunnlarna till Brommaverket, liksom analyser gjorda på biohud, sediment och vatten från skurmaskiner.

Tabell 1. Analyser utförda på vattenprov från Vinsta, Järfälla och de tre inloppstunnlarna till Brommaverket samt på sedimentprov, biohudsprov och prov från skurmaskiner

Analys	Vinsta			Inloppstunnlar till Brommaverket		Järfälla	Skurmaskiner
	Vatten	Biohud	Sediment	Hässelby	Järva, Riksby		
Syreförbrukande ämnen (BOD <sub>7</sub> , COD <sub>Cr</sub> )	X	-	-	X	X	-	X
Närsalter (tot-N, NH <sub>4</sub> -N)	X	-	-	-	-	-	X
Metaller (Zn, Pb, Co, Cd, Ni, Mn, Cr, Cu, Fe, Ag, Hg, Mo)	X	X <sup>a)</sup>	X <sup>a)</sup>	X	X	X <sup>b)</sup>	X <sup>c)</sup>
Metaller (W, Sb)	X	-	-	X	X	-	-
Organiska Ämnen (PAH, PCB, ftalater, nonylfenol, BTEX)	X	-	-	X	-	-	-

<sup>a)</sup> ej Fe, Mo

<sup>b)</sup> ej Mo

<sup>c)</sup> ej Ag, Hg, Mo

### 6.4 Metoder

De metoder som använts vid analyserna av spillvattenprov från Vinsta, Järfälla samt de tre inloppstunnlarna till Brommaverket redovisas i Bilaga 8, liksom de metoder som använts vid analyserna av sedimentprov och biohudsprov.

Analyserna av närsalter, syreförbrukande ämnen och större delen av metallerna utfördes av Stockholm Vatten AB, avdelningen för vattenvård, avloppssektionen. Analyserna av metallerna W och Sb utfördes av Analytica AB, liksom analyserna av organiska ämnen.

## 7 RESULTAT OCH DISKUSSION

### 7.1 Allmänt

Utsläppen av processavloppsvatten från industrierna i området visade sig vid en genomgång av några av företagens miljörapporter ha minskat markant i volym de senaste tio åren. Bl.a. hade Skeppstedt & Pihl Ytbehandling AB minskat sina processvattenutsläpp med hälften under åren 1990-2001 (Skeppstedt & Pihl Ytbehandling AB 2002, Stockholm Vatten AB 1990). Många av de företag som tidigare använt sig av vattenkrävande processer, t.ex. tryckerier, har övergått till nya system där inte så mycket vatten krävs. Andra har satsat på slutna anläggningar som bygger på recirkulation av processvattnet.

I och med upphörandet av vattenbaserade framkallningsprocesser har även utsläppen av vissa metaller, t.ex. silver, minskat. Från att 1990 ha släppt ut 1,5 kg silver per år har de två stora tryckerierna på området helt eliminerat silverutsläppen med hjälp av ny teknik. Andra åtgärder, som recirkulation av vatten, har förmodligen också bidragit till ett minskat metallflöde från området. På Eklunds Eloxid har t.ex. utsläppen av tenn minskat från 0,8 till

0,1 kg per år och utsläppen av koppar från 1,2 till 0,2 kg per år under perioden 1990-2002 (Eklunds Eloxid AB 2002, Stockholm Vatten AB 1990).

## 7.2 Spillvatten

### 7.2.1 Flöde

Det totala flödet av spillvatten från Vinsta företagsområde under mätperioden uppmättes till c:a 2050 m<sup>3</sup>. Perioden var torr med något regn under de två-tre sista dagarna av mätperioden (c:a 5-10 mm per dag). Regnandet borde inte ha inneburit någon påverkan på mätningarna eftersom spill- och dagvattensystemet i Vinsta är duplicerat.

Flödet i de tre inloppstunnlarna till Brommaverket, Hässelby, Järva och Riksby, beräknades utifrån det totala flödet in till verket under provtagningsperioden och fördelade sig enligt följande: Järvatunneln 815 650 m<sup>3</sup>, Hässelbytunneln 430 070 m<sup>3</sup> och Riksbytunneln 237 280 m<sup>3</sup>. Det totala flödet in till Brommaverket, inklusive rejekt- och spolvatten, var under provtagningsperioden 1 483 000 m<sup>3</sup>.

### 7.2.2 Syreförbrukande ämnen och närsalter

Halterna av både syreförbrukande ämnen och närsalter i avloppsvattnet från Vinsta låg på ungefär samma nivå som uppmätta halter i inkommande avloppsvatten till Brommaverket 2002 (Tabell 2). Halten BOD var densamma i Hässelbytunneln och Vinsta medan COD-halten var något högre i Hässelbytunneln. Även halterna av närsalter var något högre i Hässelbytunneln än i Vinsta.

Tabell 2. Uppmätta halter av syreförbrukande ämnen och närsalter i spillvatten från Vinsta företagsområde samt jämförande värden på hushållspillvatten och inkommande vatten till Bromma reningsverk

Parameter	Enhet	Vinsta 1-15/11	Hässelby- tunneln 18-19/11	Hushålls- spillvatten <sup>b)</sup> 1995-2002	Bromma, Ink. 2002
Biokemisk syreförbrukning, <b>BOD<sub>7</sub></b>	mg/l	160 <sup>a*)</sup>	160 <sup>*)</sup>	590	150
Kemisk syreförbrukning, <b>COD<sub>Cr</sub></b>	mg/l	340	490	980	200
Kvoten <b>BOD<sub>7</sub>/COD<sub>Cr</sub></b>		0,47	0,33	0,6	0,75
Ammoniumkväve, <b>NH<sub>4</sub>-N</b>	mg/l	15,3 <sup>a)</sup>	22,3	-	17
Kjeldahlkväve, <b>Kj-N</b>	mg/l	29,8	35,5	56	-
Nitrat, <b>NO<sub>2</sub></b> och nitrit, <b>NO<sub>3</sub></b>	mg/l	<0,5	<0,5	0,8	-
Totalkväve, <b>Tot-N</b>	mg/l	30	36	53	27

\*) provet har varit fryst och kan ge något lägre resultat

a) dygnsprov tagna 021118-021119

b) från ett bostadsområde i Skarpnäck, medelvärden av veckosamlingsprov, två per år, under åren 1995-2002

Kvoten mellan BOD/COD kan användas som ett mått på nedbrytbarheten. Om kvoten understiger 0,43 kan man anta att avloppsvattnet innehåller ämnen som inte är lättnedbrytbara (Stockholm Vatten AB m.fl. 2000). I Vinsta låg kvoten mellan BOD/COD kring 0,5 medan den var något lägre i Hässelbytunneln, kring 0,3, vilket anger att vattnet i tunneln innehöll en högre andel svårnedbrytbara ämnen än vattnet från industriområdet.

Jämfört med hushållspillvatten innehöll det industriella avloppsvattnet mindre mängder av såväl syreförbrukande ämnen som närsalter. Halterna av BOD<sub>7</sub> och COD<sub>Cr</sub> var ungefär hälften

så höga i Vinsta som i hushållsspillvattnet. Detsamma gällde även för halterna av Kjeldahl-, nitrat- och nitritkväve, d.v.s. totalkväve.

### 7.2.3 Metaller

I Tabell 3 redovisas de uppmätta halterna av metaller i spillvatten från Vinsta företagsområde, Järfälla och från de tre inloppstunnlarna till Brommaverket samt i inkommande vatten in till verket.

Tabell 3. Uppmätta halter av metaller i spillvatten från Vinsta företagsområde, Järfälla och från de tre inloppstunnlarna till Brommaverket samt i inkommande vatten till verket

Metall	Enhet	Vinsta <sup>a)</sup>		Järfälla	Järva	Hässelby	Riksby	Bromma
		23-30/10	1-15/11		1-15/11	1-15/11	1-15/11	2002 <sup>b)</sup>
Zink, <b>Zn</b>	µg/l	210	310	120	75	75	97	82
Bly, <b>Pb</b>	µg/l	12	14	4	4	4	6	4,1
Kobolt, <b>Co</b>	µg/l	1	2	1	<1	<1	2	3,5
Kadmium, <b>Cd</b>	µg/l	0,3	1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,14
Nickel, <b>Ni</b>	µg/l	12	9	12	10	12	10	9
Mangan, <b>Mn</b>	µg/l	39	48	46	39	39	43	71
Krom, <b>Cr</b>	µg/l	7	10	1	1	1	3	3,5
Koppar, <b>Cu</b>	µg/l	110	83	84	100	86	83	50
Järn, <b>Fe</b>	µg/l	1900	2500	860	820	900	3000	13500
Silver, <b>Ag</b>	µg/l	20	51	1	<1	1	<1	1,0
Molybden, <b>Mo</b>	µg/l	(2)	(2)	-	(2)	(2)	(1)	-
Kvicksilver, <b>Hg</b>	µg/l	8	3	0,3	0,2	<0,05	<0,05	0,12
Antimon, <b>Sb</b>	µg/l	0,25	0,17	-	0,29	0,33	0,16	-
Volfram, <b>W</b>	µg/l	3,4	1,1	-	<0,5	<0,5	<0,5	-

**Anm.** Värderna inom parentes anger något osäkra värden på analyser för vilka laboratoriet inte är ackrediterade för detta intervall

<sup>a)</sup> perioden 23-30/10 avser tidsstyrd provtagning och perioden 1-15/11 avser flödesstyrd provtagning

<sup>b)</sup> beräknad halt utifrån innehållet av metaller i slam samt utgående vatten från verket

**Silver** och **kvicksilver** uppmättes i betydligt högre halter i Vinsta än vad som vanligtvis förekommer i inkommande avloppsvatten till reningsverk.

Mest förhöjd var **kvicksilverhalten** som uppmättes till 8 respektive 3 µg/l i Vinsta, vilket är c:a 20-60 ggr så mycket som i inkommande vatten till Bromma 2002. I inloppstunnlarna till Brommaverket uppmättes normala kvicksilverhalter, liksom i spillvattnet från Järfälla. Även **silverhalten** var kraftigt förhöjd i Vinsta och uppmättes till c:a 20-50 ggr så mycket som i inkommande vatten till Bromma. I Järfällas anslutningspunkt uppmättes silverhalten till 1 µg/l vilket är normalt. Samma silverhalt (c:a 1 µg/l) uppmättes även i inloppstunnlarna.

Källor till **kvicksilver** i avloppsvatten är framför allt tandvårdsverksamhet (amalgam) men även laboratorier (instrument, termometrar, analysreagens), tillverkning av elektriska komponenter och laboratorieutrustning. Kvicksilver kan också förekomma i värmeanläggningar och panncentraler (termometrar och manometrar). Kvicksilver som släpps ut till avloppsledningarna kan ligga kvar lång tid efter det att utsläppen upphört. Det finns därigenom risk för att kvicksilverförorenade sediment kontinuerligt läcker ut i avloppsvattnet.

Provtagning av biohud (se avsnitt 7.5) tyder på att kvicksilvret kommer från Siktgatan, där områdets enda tandvårdsmottagning är belägen. Kliniken besöktes under en tandvårdsinventering 1999 och hade då inga anmärkningar. Ett dygnsprov på utgående vatten från fastigheten med tandläkare innehöll 2,3 µg Hg/l (flödet mättes inte) vilket inte motsvarar de mängder som påvisades vid vår ordinarie provpunkt. Vidare undersökningar kommer att genomföras under våren.

**Silver** tillförs avloppsvattnet bl.a. från grafisk och fotografisk verksamhet samt från tandvårdsmottagningar (amalgam och röntgenfilm). Silverklorid ingår i en del konsumentprodukter som antibakteriellt medel. Silver kan även förekomma i kemisk analysverksamhet och elektronisk utrustning.

Provtagning av biohud (se avsnitt 7.5) tyder på att även silver till största delen kommer från Siktgatan, där områdets enda tandvårdsmottagning är belägen (se ovan ang. kvicksilver). De potentiella källor till silver som finns inom företagsområdet är förutom tandläkare även mindre grafiker samt en del elektronikfirmor.

Halterna av **zink, bly, krom** och **kadmium** var i genomsnitt 2-3 ggr högre i Vinsta än i inkommande vatten till Brommaverket.

Vid industriområdet uppmättes halten **zink** till 210 respektive 310 µg/l. I inloppstunnlarna varierade zinkhalten mellan 75-97 µg/l vilket är ungefär lika mycket som i Brommaverket (82 µg/l). I Järfällas anslutningspunkt uppmättes en något högre halt på 120 µg/l.

Zink har stor användning som korrosionsskydd och legeringsmetall, och finns i pigment. Zink tillförs avloppsvattnet bl.a. från zinkoxid som används inom verkstadsbranschen (aktivator och pigment), från ytbehandlingsindustri (förzinkningsprocesser) och från biltvättanläggningar (korrosion av plåt).

I Vinsta företagsområde finns ett stort antal bilvårdsanläggningar som skulle kunna vara en bidragande orsak till de höga zinkhalterna. På området förekommer även ytbehandlingsverksamhet med förzinkningsprocesser.

Halten **bly** var nästan dubbelt så hög i Vinsta som i inkommande vatten till Brommaverket. I inloppstunnlarna var halterna däremot inte förhöjda, inte heller i spillvattnet från Järfälla, där halterna låg kring 4 µg/l.

Bly tillförs avloppsvattnet bland annat från biltvättar. Bly finns i plastvaror som UV-stabilisator och används i ackumulatorbatterier och som pigment i rostskyddande färg, m.m.

Tänkbara källor till bly i Vinsta företagsområde är framför allt bilvårdsanläggningar.

**Krom** uppmättes liksom bly i ungefär dubbla halterna i Vinsta jämfört med i Brommaverket medan halterna inte alls var förhöjda i någon av inloppstunnlarna eller i Järfällas anslutningspunkt. Krom tillförs avloppsreningsverken bl.a. genom avloppsutsläpp från verkstads- och ytbehandlingsindustrier och från biltvättanläggningar. Tänkbara källor till kromutsläpp i Vinsta skulle kunna vara ytbehandlingsföretag och bilvårdsanläggningar.

Även höga halter av **kadmium** har uppmätts i Vinsta företagsområde. Kadmiumhalterna var c:a 2-6 ggr så höga i Vinsta som i inloppet till Brommaverket. Inte heller här kunde förhöjda halter konstateras varken i inloppstunnlarna eller i Järfällas anslutningspunkt vilket tyder på att ett visst utsläpp av kadmium förekommer i Vinsta.

En stor del av det kadmium som tillförs avloppet kommer från hushållen, från biltvättanläggningar och från konstnärsfärger. Kadmium finns som stabilisator i PVC-plast, som legeringsmetall, färgpigment och i batterier. I Vinsta företagsområde fanns ett stort antal



bilvårdsanläggningar som skulle kunna släppa ifrån sig kadmium i samband med spolning och tvätt av bilar.

**Volfram** förekom i generellt låga halter men uppmättes i något högre halter i Vinsta än i inloppstunnlarna. I Vinsta uppgick volframhalten till 3,4 µg/l och 1,1 µg/l jämfört med <0,5 µg/l i inloppstunnlarna. Volfram används bl.a. av elektronikföretag i små mängder inom produktionen och finns i glödlampor, tändstift, pigment, katalysatorer och som flamdämpande medel. Volfram förekommer också i dubbar på bildäck.

Halten **koppar** i avloppsvattnet från Vinsta uppmättes till 83 µg/l och översteg därmed marginellt den beräknade halten i inkommande vatten till Brommaverket på 50 µg/l. I inloppstunnlarna till verket uppmättes kopparhalter på 83-100 µg/l och i spillvattnet från Järfälla uppmättes 84 µg/l.

Till större delen tillförs kopparn avloppsvattnet från tappvattensystemen (varmvattenberedare och koptarrör), men även från biltvättar och verkstadsindustri.

Både ytbehandlingsindustrier och biltvättar finns representerade i Vinsta, vilket skulle kunna förklara de något förhöjda kopparhalterna vid industriområdet. Större delen av kopparn kommer dock från ledningsmaterialet i vattenledningarna.

Varken **kobolt**, **nickel** eller **mangan** uppmättes i några anmärkningsvärda halter i industriområdet. Halterna var desamma som i inkommande vatten till Brommaverket under 2002. Inte heller i någon av inloppstunnlarna eller anslutningspunkten för spillvatten från Järfälla avvek halterna från normalt avloppsvatten.

Metallerna **molybden** och **antimon** förekom i generellt låga halter både i Vinsta och i inloppstunnlarna.

Halterna av **molybden** uppmättes till c:a 2 µg/l både i Vinsta och i inloppstunnlarna. Halter på <20 µg/l har tidigare mätts upp i spillvatten från hushåll. Den huvudsakliga industriella användningen för molybden är i olika legeringar.

Även **antimon** förekom i lika låga halter i Vinsta som i inloppstunnlarna, c:a 0,16-0,33 µg/l. Halter kring 0,1 µg/l har tidigare uppmätts i hushållspillvatten. Antimon har sin största användning som legeringsmetall och används av elektronikföretag i små mängder inom produktionen.

**Järn** uppmättes inte i några anmärkningsvärda halter.

Jämfört med metallhalter uppmätta i hushållspillvatten var metallhalterna i Vinsta förhöjda (Tabell 4). Halterna av silver och kvicksilver var mer än 10 gånger så höga som motsvarande halter i hushållspillvatten. Halterna av zink, bly, kadmium och krom var ungefär dubbelt så höga medan halterna av nickel och koppar bara var något högre i Vinsta jämfört med hushållspillvatten.

Tabell 4. Uppmätta halter av metaller i Vinsta jämfört med hushållspillvatten

	Zn	Pb	Cd	Ni	Cr	Cu	Ag	Hg
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Vinsta	310	14	1	9	10	83	51	3
Hushållspillvatten <sup>a)</sup>	152	4	0,3	7	4	75	<1 <sup>b)</sup>	0,2

<sup>a)</sup> från ett bostadsområde i Skarpnäck, medelvärden av veckosamlingsprov, två per år, under åren 1995-2002

<sup>b)</sup> endast ett värde uppmätt 2002

## 7.2.4 Organiska ämnen

I Tabell 5 redovisas ett urval av de uppmätta halterna av organiska ämnen i Vinsta företagsområde samt i Hässelbytunneln. En fullständig förteckning över samtliga analysresultat presenteras i Bilaga 9.

Tabell 5. Uppmätta halter av organiska ämnen i Hässelbytunneln och i spillvatten från Vinsta företagsområde

Parameter	Enhet	Hässelbytunneln 1-15/11	Vinsta 1-15/11
<b>Summa 6 PAH<sup>a)</sup></b>	µg/l	<b>0,129</b>	<b>0,054</b>
<b>Summa 16 EPA-PAH, därav:</b>	µg/l	<b>0,25</b>	<b>0,16</b>
acenaften	µg/l	0,013	0,022
fluoren	µg/l	0,058	0,053
antracen	µg/l	0,052	0,026
fluoranten	µg/l	0,075	0,021
bens(a)pyren	µg/l	0,054	0,033
<b>BTEX</b>			
bensen	µg/l	<0,20	<0,20
toluen	µg/l	0,32	0,7
etylbenzen	µg/l	<0,20	<0,20
summa xylener	µg/l	0,42	<0,20
<b>Summa ftalater, därav:</b>	µg/l	<b>18,67</b>	<b>5,5</b>
di-(2-etylhexyl)ftalat	µg/l	12	1,2
di-isobutylftalat	µg/l	2,4	2
di-n-butylftalat	µg/l	3,3	1
dietylftalat	µg/l	0,97	1,3
<b>Nonylfenol</b>			
4-NF-monoetoxylat	µg/l	18	<10
4-nonylfenol	µg/l	17	<10
<b>Olja</b>			
totalt extraherbara alifater	mg/l	0,37	0,21
<b>Summa fenoler, därav:</b>	µg/l	<b>15,63</b>	<b>53,5</b>
fenol	µg/l	4,9	10
p-kresol	µg/l	9,7	42
<b>LAS</b>	mg/l	<b>27,4</b>	<b>8,27</b>

<sup>a)</sup> fluoranten, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, benso(ghi)perylene och ideno(1,2,3-cd)pyren

Polycykliska aromatiska kolväten, **PAH**, förekom generellt i låga halter i både Vinsta och i Hässelbytunneln. Fluoren, fluoranten, bens(a)pyren, antracen och acenaften utgjorde en stor del av den totala förekomsten av PAH. För 11 av de 16 analyserade PAH:erna var halten under kvantifieringsgränsen 0,01 µg/l. Inget tyder på att den industriella verksamheten i Vinsta skulle bidra med några större mängder PAH till avloppsvattnet då halterna av PAH snarare är lägre i Vinsta än i Hässelbytunneln.

PAH bildas vid ofullständig förbränning av organiskt material och uppstår som oavsiktliga biprodukter vid tillverknings- eller förbränningsprocesser. PAH finns i bl.a. tjära, asfalt, bilavgaser och tobaksrök.

Även **bensen**, **etylbensen**, **xylener** och **toluen** förekom i låga halter. Som högst uppmättes 0,7 µg/l för toluen i Vinsta.

Bensener finns i petroleumdestillat och bildas vid koksframställning. Bensener används som lösningsmedel, extraktionsmedel och vid syntes av olika organiska ämnen.

Av **ftalaterna** förekom **DEHP** (di-(etylhexyl)-ftalat) i högst halt. I Hässelbytunneln uppmättes 12 µg/l vilket ändå inte är särskilt högt jämfört med vad som uppmätts i inkommande avloppsvatten till reningsverk i göteborgstrakten (Paxeús 1999). I Vinsta var halten 1,2 µg/l. Även **di-isobutylftalat**, **di-n-butylftalat** och **dietylftalat** förekom i mätbara halter. För resterande ftalater var halterna under kvantifieringsgränsen 0,1 µg/l. Inget talar för att Vinsta företagsområde skulle stå för en stor användning av ftalater då så gott som alla undersökta ftalater förekom i högre halter i Hässelbytunneln än i Vinsta.

Ftalater används som mjukgörare i plaster, men förekommer även i lim, lacker, kosmetika och industrioljor. I PVC-plast kan upp till halva vikten utgöras av ftalater.

I Hässelbytunneln uppmättes halten av **4-NF-monoetoxylat** till 18 µg/l och halten av **4-nonylfenol** till 17 µg/l. För resterande analyser av nonylfenol samt nonylfenoletoxylater, både från Hässelbytunneln och Vinsta, var halterna under kvantifieringsgränsen 10 µg/l. De uppmätta halterna av nonylfenol/nonylfenoletoxylater avviker inte från vad som tidigare uppmätts i avloppsvatten.

Nonylfenol (NF) bildas när nonylfenoletoxylater (NFE) bryts ned. NFE används framför allt i industriella specialrengörings- och avfettningsmedel. NFE används även som emulgeringsmedel i t.ex. vattenbaserade färger.

Halten av **totalt extraherbara alifater (mineralolja)** uppmättes till 0,37 µg/l i Hässelbytunneln och 0,21 µg/l i Vinsta. Halterna ligger väl under Stockholm Vattens varningsvärde på 50 mg/l.

Källor till att olja tillförs avloppsvattnet är verksamhet inom verkstadsindustri och bilvård, läckande tankar och spill från oljepåfyllning.

Halterna av **fenoler** var i de flesta analyser från de båda provpunkterna lägre än 0,1 µg/l. För några fenoler uppmättes däremot höga värden, bl.a. av fenol och m,o,p-kresol. I Vinsta uppmättes fenol-halten till 10 µg/l och i Hässelbytunneln till 4,9 µg/l. Halten p-kresol uppmättes till 42 µg/l i Vinsta och 9,7 µg/l i Hässelbytunneln. Jämfört med inkommande avloppsvatten till sex olika reningsverk i Göteborg där halter på 0,6-3,2 µg/l uppmätts är detta högt (Paxeús 1999).

Fenoler används som desinfektionsmedel och som råvara vid tillverkning av olika fenolderivat som t.ex. hartser och plaster. De förekommer också i limmer och färger och i textilkemikalier.

Linjära alkylbensensulfonater, **LAS**, förekom i lägre halter i Vinsta än i Hässelbytunneln. I Vinsta uppmättes halter på 0,14-3 mg/l och i Hässelbytunneln uppmättes halter på 0,52-12 mg/l. Resultaten framstår dock som något osäkra då olika analysresultat erhållits från laboratoriet

Vid sex reningsverk i Göteborg har LAS mätts i inkommande vatten under 1999 och vid samtliga verk understeg halterna 2 µg/l (Paxeús 1999). Värdena avviker dock inte från vad som tidigare uppmätts i hushållspillvatten.

LAS är en anjonisk tensid och ingår i tvätt och rengöringsprodukter. Tidigare hade LAS en stor användning i tvättmedel i Sverige men togs bort från den svenska marknaden under 1994-1995 för att tillfredsställa miljömärkningskraven.

### 7.3 Jämförelse med tidigare undersökningar

#### 7.3.1 Flöde

Vid den förra undersökningen av avloppsvatten från industrier uppmättes spillvattenflödet i Vinsta till 18 115 m<sup>3</sup> under en 28-dagarsperiod (Stockholm Vatten AB 1990). Det nuvarande spillvattenflödet uppmättes till 2050 m<sup>3</sup> under de två veckor mätningarna pågick. Om detta stämmer så har flödet av spillvatten från området minskat från 236 142 m<sup>3</sup> per år under 1990 till 53 446 m<sup>3</sup> per år under 2002. Det motsvarar en minskning av spillvattenflödet med nästan 80% under de senaste tolv åren.

Att spillvattenflödet från området minskat under de senaste tolv åren verkar rimligt, även om en minskning med nästan 80% förefaller mycket. En orsak till minskningen kan vara att många av företagen har infört vattenbesparande åtgärder i sina processer sen 1990 (se avsnitt 7.1) och att det på området finns färre företag än under mätningen 1990. Vädret verkar inte ha påverkat flödet nämnvärt då även mätperioden 1990 var förhållandevis torr. Totalt föll c:a 45 mm regn under i huvudsak fem av de 28 dagarna som mätningarna pågick. Avloppsnätet i området är dessutom duplicerat.

Jämfört med det flöde som uppmättes vid undersökningarna 1990 har även flödet in till Brommaverket och inloppstunnlarna minskat avsevärt. Flödet in till Brommaverket under de två veckor mätningarna pågick var betydligt mindre än flödet under motsvarande period 1990 (knappt 40%). Flödet i Järvatunneln visade sig vara dubbelt så stort som 1990 medan flödet i Hässelby- och Riksbytunneln mer än halverats. Förändringarna i flödets fördelningen på de tre tunnlar kan förklaras med omkopplingar av ledningsnätet.

#### 7.3.2 Syreförbrukande ämnen och närsalter

Vid den undersökning av industriellt avloppsvatten som genomfördes 1990 uppgick halten syreförbrukande ämnen, d.v.s. BOD<sub>7</sub> och COD, i spillvattnet från Vinsta till 120 respektive 415 mg/l, vilket är något mer än vad som uppmättes 2002 (Tabell 6). Kvoten BOD/COD har ökat från 0,3 till 0,5 från 1990 till 2002. Halten totalkväve var 27 mg/l vilket är lägre än vad som uppmättes i Vinsta 2002.

Tabell 6. Jämförelse med tidigare uppmätta halter av syreförbrukande ämnen och närsalter

Parameter	Enhet	Vinsta 2002	Vinsta 1990
Biokemisk syreförbrukning, <b>BOD<sub>7</sub></b>	mg/l	160	120
Kemisk syreförbrukning, <b>COD<sub>Cr</sub></b>	mg/l	340	415
Kvoten <b>BOD<sub>7</sub>/COD<sub>Cr</sub></b>	mg/l	0,47	0,29
Totalkväve, <b>Tot-N</b>	mg/l	30	27

#### 7.3.3 Metaller

I Tabell 7 presenteras en jämförelse mellan de uppmätta metallhalterna i Vinsta 2002 och 1990. Tabellen visar även den totala mängden metaller under mätperioden 2002 jämfört med

under en beräknad tvåveckorsperiod 1990 samt uppmätta mängder av metaller i slam från Brommaverket under 2002 och 1990.

Jämfört med 1990 så har ingen minskning skett avseende koncentrationen av metaller i spillvattnet. Snarare har halterna av vissa metaller ökat; halterna av bly och silver har ökat något, zink- och kadmiumhalterna har fördubblats och kvicksilverhalterna har fyrdubblats. Halterna av nickel, koppar och krom har dock minskat något.

Flödet av avloppsvatten har däremot minskat avsevärt i Vinsta sen 1990 (se avsnitt 7.3.1). Bilden av massflödet av metaller från Vinsta blir då en helt annan. Mängden metaller har under de senaste tolv åren i de flesta fall halverats eller mer, med undantag för kvicksilver som ligger kvar på samma mängd som 1990.

Minskningen av mängden metaller i Vinsta företagsområde stämmer väl överens med uppmätta värden på metaller i rötslam från Brommaverket 2002 jämfört med 1990. Även där har mängden metaller i slammet minskat de senaste tio åren. Den totala mängden slam var ungefär lika stor 1990 som 2002 men innehållet av mängden metaller skilde sig betydligt mellan åren. Flera metaller hade minskat i mängd med ungefär hälften (bly, nickel, krom, silver, kvicksilver) medan andra minskat något mindre (zink, kadmium).

*Tabell 7. Jämförelse med tidigare uppmätta halter och mängder av metaller i Vinsta samt uppmätta mängder av metaller i slam från Brommaverket*

Metall	Vinsta		Vinsta		Slam	
	2002 $\mu\text{g/l}$	1990 $\mu\text{g/l}$	2002 $\text{kg/år}$	1990 $\text{kg/år}$	2002 $\text{kg/år}$	1990 $\text{kg/år}$
Flöde ( $\text{m}^3/\text{år}$ ) <sup>a)</sup>	53 446	236 142	-	-	-	-
Zink, <b>Zn</b>	310	171	16,6	40,4	2900	4355
Bly, <b>Pb</b>	14	11	0,7	2,6	180	520
Kadmium, <b>Cd</b>	1	0,55	0,05	0,13	5,4	7,8
Nickel, <b>Ni</b>	9	13	0,5	3,1	123	299
Krom, <b>Cr</b>	10	18	0,5	4,3	133	552,5
Koppar, <b>Cu</b>	83	92	4,4	21,7	2079	2275
Silver, <b>Ag</b>	51	30	2,7	7,1	38	156
Kvicksilver, <b>Hg</b>	3	0,70	0,2	0,2	5	13

<sup>a)</sup> omräknat till  $\text{m}^3$  per år utifrån flödet under 2 respektive 4 veckor i nov/dec 2002 resp. 1990

### 7.3.4 Organiska ämnen

I Tabell 8 jämförs uppmätta halter av organiska ämnen i spillvatten från Vinsta företagsområde och Hässelbytunneln 2002 med uppmätta halter av organiska ämnen 1990.

Halterna av PAH har minskat både i Vinsta och i Hässelbytunneln sen 1990. PAH:er som då var mätbara (naftalen och ideno(1,2,3-cd)-pyren) förekom nu inte i halter över kvantifieringsgränsen. Det är svårt att säga om även halterna av bensen, toluen, etylbensen och xylen har minskat då halterna av dessa ämnen för det mesta låg under detektionsgränsen. I de fall då kvantifierbara halter kunnat redovisas tyder resultaten på en minskning även av dessa ämnen.

Fenol och kresoler uppmättes däremot i betydligt högre halter i både Hässelbytunneln och Vinsta 2002 än vid undersökningen 1990. Från att 1990 ha legat på halter lägre än  $6 \mu\text{g/l}$  har nu halterna ökat till  $52,2 \mu\text{g/l}$  i Vinsta och  $15 \mu\text{g/l}$  i Hässelbytunneln. Framför allt p-kresol, men även fenol, förekom i höga halter och utgjorde den största delen av ökningen. P-kresol är

en vattenlöslig kreosotförening som kan förekomma i förorenad mark. Den används bl.a. som komponent i rostskyddsfärg och lack inom verkstadsindustrin.

Halterna av de jämförda ftalaterna var alla lägre vid mätningarna 2002 än 1990, med undantag av di-n-butylftalat, som förekom i högre halter i Hässelbytunneln 2002. Samma förening hade dock minskat i Vinsta, från 24 µg/l under 1990 års mätningar till 1 µg/l 2002. De höga halterna av DEHP som uppmättes 1990 har minskat kraftigt i Vinsta sedan 1990 och halverats i Hässelbytunneln.

Även halterna av nonylfenol från Vinsta har minskat sen 1990. I Hässelbytunneln märks däremot knappt någon skillnad mellan halterna 1990 och 2002.

Tabell 8. Uppmätta halter av organiska föreningar i Vinsta 2002 jämfört med 1990

Parameter	Enhet	Vinsta		Hässelbytunneln	
		2002	1990	2002	1990
<b>PAH</b> <sup>a)</sup> , därav:	µg/l	0,16	6,3	0,25	2,7
Naftalen	µg/l	<0,01	2,3	<0,01	0,06
Ideno(1,2,3-cd)-pyren	µg/l	<0,01	2,9	<0,01	1,7
Bensen	µg/l	<0,20	<1	<0,20	<1
Toulen	µg/l	0,7	<12	0,32	<12
Etylbensen	µg/l	<0,20	15	<0,20	<1
Xylen	µg/l	<0,20	217	0,42	<1
Fenol och kresoler <sup>b)</sup>	µg/l	52,2	<6	15,0	<6
Dimetylftalat	µg/l	<0,1	0,97	<0,1	0,11
Dietylftalat	µg/l	1,3	2,3	0,97	2,9
Di-n-butylftalat	µg/l	1	24	3,3	1,8
Butylbensylftalat	µg/l	<0,1	0,41	<0,1	0,17
Di-n-oktylftalat	µg/l	<0,1	0,33	<0,1	0,28
Di-(etylhexyl)-ftalat	µg/l	1,2	55	12	23
4-Nonylfenol	µg/l	<10	37 <sup>c)</sup>	17	16 <sup>c)</sup>

a) samlingsparameter, några parametrar skiljer sig mellan 2002 och 1990

b) summan av o,m,p-kresol

c) summa nonylfenoler enl. SNV 3829

## 7.4 Sediment

I Tabell 9 redovisas de uppmätta halterna av metaller i sediment från Vinsta företagsområde. Halterna har jämförts med värden som tidigare mätts upp vid den s.k. Provea-undersökningen 1995-1996, då sediment från ett stort antal brunnar i ledningsnätet i Stockholms innerstad undersöktes. Tabell 9 visar också uppmätta metallhalter i slam från Brommaverket 2002.

Tabell 9. Uppmätta halter av metaller i sediment

	TS %	Zn mg/kg TS	Pb mg/kg TS	Co mg/kg TS	Cd mg/kg TS	Ni mg/kg TS	Mn mg/kg TS	Cr mg/kg TS	Cu mg/kg TS	Ag mg/kg TS	Hg mg/kg TS
Vinsta	67,7	1000	3600	16	3	55	350	100	900	86	1,9
Provea <sup>a)</sup>	64	430	120	12	1	26	160	30	190	-	2
Slam <sup>b)</sup>	31,6	511	32	9,5	0,9	22	167	23	365	6,6	0,9

<sup>a)</sup> medianhalten i sediment från 106 brunnar i Stockholms innerstad

<sup>b)</sup> halter uppmätta i slam från Bromma avloppsreningsverk 2002

Provea-undersökningen visade att medianhalten för de flesta av de undersökta metallerna i sediment från Stockholms innerstad låg lägre eller på samma nivå som halterna i reningsverkens rötslam med undantag för kvicksilver och bly som ofta var kraftigt förhöjda, kvicksilver lokalt och bly mera generellt (Lagerkvist 2000).

Också i Vinsta visade sig bly förekomma i mycket höga halter i de undersökta sedimenten. Blyhalten uppmättes till 3600 mg/kg TS vilket är c:a hundra gånger så mycket som vad som vanligen förekommer i slam från reningsverk. Förutom bly visade sig även silver förekomma i högre halter än väntat. Silverhalten i sedimenten uppgick till 86 mg/kg TS, d.v.s. ungefär 8 ggr så mycket som i slam. Halterna av de övriga metaller som undersöktes var förhöjda med 2-4 ggr jämfört med rötslam från Brommaverket.

Kopparhalten uppmättes till 900 mg/kg TS, nästan fem gånger så mycket som medianvärdet för sediment från Stockholms innerstad, 190 mg/kg TS. Zink-, kadmium-, nickel-, mangan- och kromhalterna var ungefär dubbelt så höga i de undersökta sedimenten från Vinsta jämfört med resultaten från Provea-undersökningen. Kvicksilverhalten i sediment från Vinsta var liksom kvicksilverhalterna i Provea-undersökningen förhöjda. Halterna av kvicksilver och kobolt var ungefär desamma i Vinsta som i Stockholms innerstad.

## 7.5 Biohud

I Tabell 10 redovisas resultatet från analyserna av i biohud från Vinsta företagsområde. Värdena har korrigerats med hänsyn till livsbetingelser för biohuden på de olika provtagningsplatserna. Rådata, d.v.s. uppmätta men ej korrigerade värden, redovisas i tabell 3, Bilaga 9. Tabellen visar också bakgrundsvärden för metallhalter i biohud. Bakgrundsvärdena härstammar från en sammanställning av c:a 140 biohudsanalyser från ett stort antal platser runt om i Stockholm.

Tabell 10. Uppmätta halter av metaller i biohud (korrigerade)

	Zn mg/kg TS	Pb mg/kg TS	Co mg/kg TS	Cd mg/kg TS	Ni mg/kg TS	Mn mg/kg TS	Cr mg/kg TS	Cu mg/kg TS	Hg mg/kg TS	Ag <sup>a)</sup> mg/kg TS
Siktgatan	641	33	3	1,1	14	-	40	198	99	29
Sorterarg. N	364	18	6	0,5	11	-	12	408	1	9,9
Krossgatan	496	1398	3	0,9	20	-	14	1780	1	<15
Sorterarg V	1118	182	5	0,6	18	-	24	194	-	12
Vinsta totalt	293	230	6	1,0	14	-	38	135	4	8,5
Medel Sthlm	607	19	6	1,2	24	3,3	15	267	0,6	4

<sup>a)</sup> Ej korrigerade värden

Kvicksilverhalten i biohud var genomgående hög i hela området. I det samlade utloppet från området uppmättes kvicksilverhalten till 4 mg/kg TS vilket är c:a 8 ggr högre än bakgrundsvärdet för kvicksilver i biohud. På Siktgatan uppmättes kvicksilverhalten till 99 mg/kg TS, vilket är en extremt hög halt och nästan 200 ggr så högt som bakgrundsvärdet. På Siktgatan ligger områdets enda tandvårdsmottagning.

Även silver uppmättes i höga halter i hela området. I likhet med kvicksilver uppmättes den högsta silverhalten, 29 mg/kg TS, på siktgatan. I det samlade utloppet från området uppmättes silverhalten till 8,5 mg/kg TS, vilket är dubbelt så högt som bakgrundsvärdet för silver i biohud. Silverhalten vid de återstående provtagningsplatserna varierade från 9,9-12 mg/kg TS.

Bly uppmättes i höga halter vid tre av provtagningspunkterna. Högst blyhalt uppmättes i biohud från Krossgatan. Där uppgick blyhalten till 1398 mg/kg TS. I biohud från västra delen av Sorterargatan uppmättes blyhalten till 182 mg/kg TS och vid det samlade utloppet för avloppsvatten från området var blyhalten i biohud 230 mg/kg TS, vilket är c:a 10 ggr mer än bakgrundsvärdet för bly i biohud.

Även krom uppmättes i höga halter vid två av provtagningspunkterna. Vid Siktgatan var kromhalten 40 mg/kg TS och vid det samlade utloppet från området uppmättes 38 mg krom/kg TS. Jämfört med övriga provpunkter och bakgrundsvärdet för krom är det en fördubbling av halten.

Zink- och kopparhalterna uppvisade inga stora avvikelser från det normala förutom vid Krossgatan (koppar) och västra Sorterargatan (zink) där halterna var avsevärt högre än normalt. På Krossgatan uppmättes kopparhalten till 1780 mg/kg TS vilket kan jämföras med bakgrundsvärdet på 267 mg/kg TS. På Sorterargatan uppmättes zinkhalten till 1118 mg/kg TS. Vid de andra provpunkterna varierade zinkhalten mellan 293-641 mg/kg TS.

## 7.6 Vatten från skurmaskiner

Av analyserna av vattnet som togs från skurmaskiner framgår det tydligt att halterna av samtliga metaller som analyserades var kraftigt förhöjda (Tabell 11). Jämfört med Stockholm Vattens varningsvärden för metallutsläpp yrkesmässig verksamhet (bl.a. industrier) var t.ex. halterna av bly 14-40 gånger så höga som varningsvärdet. För zink var motsvarande värde 60-120 gånger så högt.

Tabell 11. Uppmätta halter av metaller och totalfosfor i vatten från skurmaskiner

	Zn	Pb	Co	Cd	Ni	Mn	Cr	Cu	Fe	Tot-P
	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	<b>mg/l</b>	$\mu\text{g/l}$
Skurmaskin A	24 000	2 000	66	11	430	2 000	500	9 600	260	3 400
Skurmaskin B	12 000	700	81	11	460	1 400	340	1 100	68	4 800
Varningsvärde	200	50	-	0 <sup>a)</sup>	50	-	50 <sup>b)</sup>	200	-	-

<sup>a)</sup> Kadmium förekommer i normalt hushållspillvatten i låga halter men skall inte förekomma i industriellt processavloppsvatten som släpps till avloppsnätet.

<sup>b)</sup> sexvärt krom skall reduceras till trevärt före behandling i internt reningsverk

BOD<sub>7</sub>-halten i skurmaskinsvatten uppmättes till 430 mg/l och COD-halten till 2600 mg/l. Kvoten mellan BOD<sub>7</sub>/COD, som kan användas som ett mått på nedbrytbarheten, blir då ungefär 0,17. Det låga värdet tyder på en hög andel svärnedbrytbara ämnen. I reningsverk är det vanligt med en BOD<sub>7</sub>/COD<sub>Cr</sub>-kvot kring 0,43 i inkommande avloppsvatten.



Halten av Kjeldahl-kväve uppmättes till 8,9 mg/l och nitrat- och nitrithalten uppmättes till 4,5 mg/l.

Stockholm Vatten kommer att undersöka vatten från skurmaskiner och golvrengöring i ett separat projekt.

## 8 SLUTSATSER

Vid inventeringen av Vinsta företagsområde gjordes besök på 50 företag varav 25 var bilvårdsanläggningar. Besöken resulterade i totalt 16 krav på miljöförbättrande åtgärder ställda till fastighetsägare och verksamhetsutövare. De vanligaste anmärkningarna var brister i förvaringen av olja och kemikalier, avsaknad av oljenivåalarm till oljeavskiljare, avsaknad av oljeavskiljare samt golvbrunnar i produktionslokaler som saknade oljeavskiljare.

De besökta företagen uppvisade olika grad av miljömedvetenhet. Större verksamheter uppfyllde oftare Stockholm Vattens krav på miljöskyddsåtgärder än mindre verksamheter eftersom de redan prövas av miljömyndigheterna och därför även genomfört ställda krav på åtgärder för att minska sina metallutsläpp.

Under inventeringen framkom att området runt Plaisirvägen och Packstensgränd saknar avlopp.

Analyser av skurmaskinsvatten visar att golvtvätt/rengöring inte är en försumbar källa till föroreningar. Kraftigt förhöjda metallhalter uppmättes, långt över Stockholm Vattens varningssvärden.

Jämfört med 1990 har åtminstone de tillståndspliktiga företagen minskat sina utsläpp betydligt då många av företagen övergått till nya, vattenfria system eller infört andra vattenbesparande åtgärder samt förbättrat interna reningsanläggningar.

Undersökningen av spillvatten från industriområdet visade att metallhalterna var i nivå med de från 1990. Flödet hade dock minskat med c:a 80% vilket medför att föroreningsmängderna ändå är betydligt mindre än 1990.

Jämfört med inloppstunnlarna till Brommaverket var halterna av silver och kvicksilver kraftigt förhöjda i Vinsta (>10 ggr). Halterna av kadmium, krom, bly, zink och volfram var något förhöjda (<3 ggr) medan halterna av kobolt, koppar, mangan, nickel, molybden och antimon var i samma storleksordning i Vinsta som i inloppstunnlarna.

Av de organiska ämnena i spillvatten från industriområdet återfanns PAH, BTEX, Ftalater och nonylfenol i betydligt lägre halter än 1990. Nonylfenol, ftalater, PAH och LAS förekom i lägre halter i Vinsta än i Hässelbytunneln. Fenoler, framför allt fenol och p-kresol, förekom i höga halter både i Vinsta och Hässelbytunneln.

Syreförbrukande ämnen (BOD, COD) och närsalter (tot-N) förekom i betydligt lägre halter i industriområdet än i hushållspillvatten. Kvoten BOD/COD i Vinsta har ökat från 0,3 till 0,5 från 1990 till 2002. I Hässelbytunneln var kvoten BOD/COD 0,3.

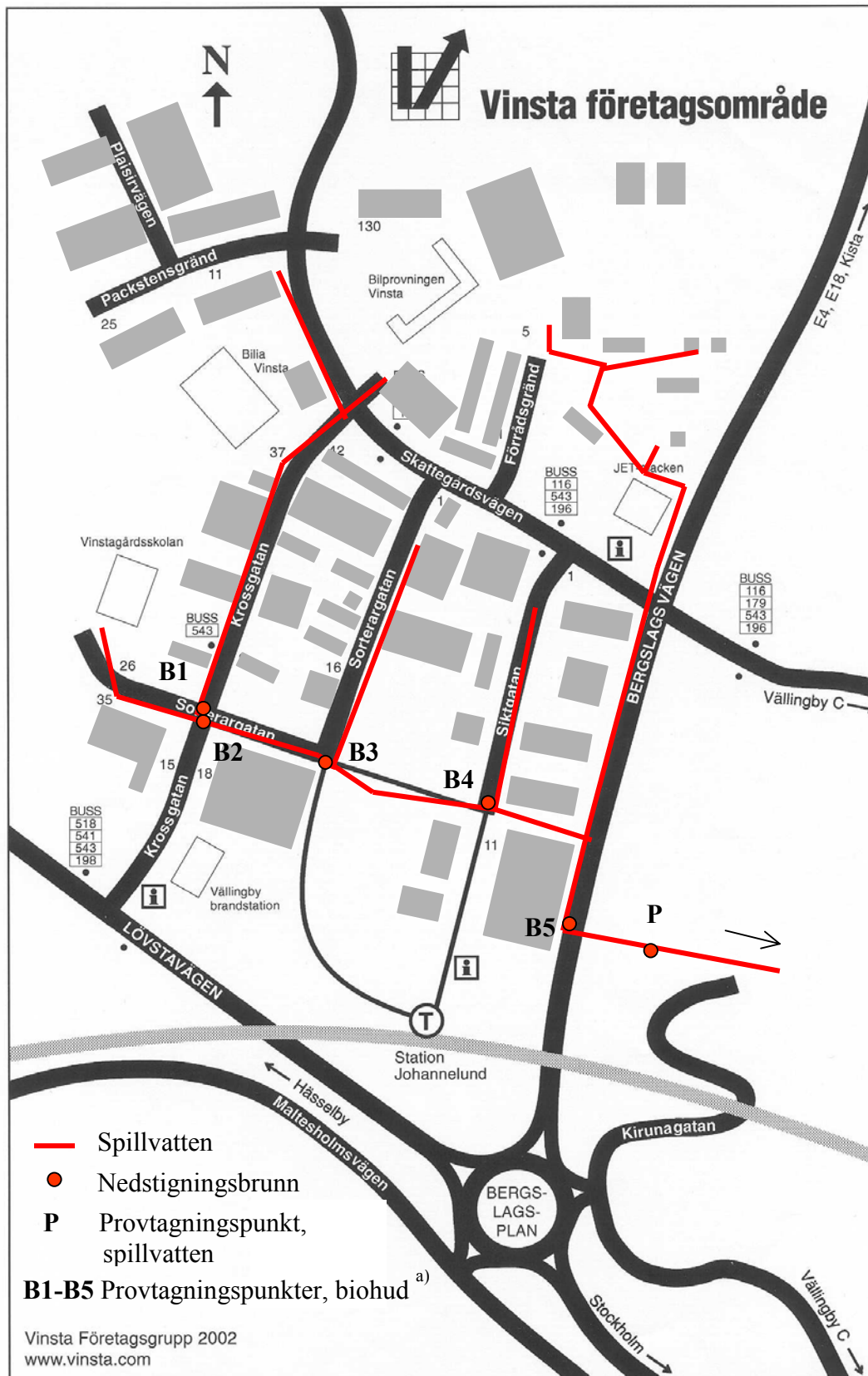
En uppföljning av de höga halterna av kvicksilver och silver kommer att genomföras av Stockholm Vatten under våren.

## 9 REFERENSER

1. Bilia Personbilar AB/Region Öst. 2000. *Årsrapport 1999*. Bilia Personbilar AB/Region Öst. Vinsta, Stockholms stad.
2. Ekerot, T., Westerberg, J. 1999. *Bilvårdsinventering, Stockholm och Huddinge*. R nr 35 sept 1999. Stockholm Vatten AB. Stockholm.
3. Eklunds Eloxid AB. 2002. *Miljörapport*. Eklunds Eloxid AB. Vällingby, Stockholms kommun.
4. Lagerkvist, R. 2000. *Sammanställning av sedimentanalyser från Stockholm Vattens ledningsnät*. R Nr 36 nov 2000. Stockholm Vatten AB. Stockholm.
5. Paxéus, N. 1999. Organiska för(or)eningar i avloppsvatten från kommunala reningsverk. VA-Fosk Rapport 12-1999. VAV. Stockholm.
6. Pettersson, M. 2002. *Tillsyn av Stockholms skrotar våren 2002*. Plan- och miljöavdelningen, Företagsenheten, Miljöförvaltningen. Stockholm.
7. Skeppstedt & Pihl Ytbehandling AB. 2002. *Miljörapport*. Skeppstedt & Pihl Ytbehandling AB. Vällingby, Stockholms kommun.
8. Staffan Lundmark. 2002. Vinsta företagsgrupp. *Personlig kommunikation*. Telefon: 08-739 24 80
9. Gull-May Sjöberg. 2003. Stockholm vatten AB. *Personlig kommunikation*. Telefon: 08-522 122 21
10. Stockholm Vatten AB. 1990. *Avloppsvatten från industrier*. Stockholm Vatten AB, Stockholm.
11. Stockholm Vatten AB, Käppala Förbundet och SYVAB. 2000. *Utsläpp av avloppsvatten från yrkesmässig verksamhet*. Råd och regler. Stockholm.
12. Stockholm Vatten AB. 2002. *Miljörapport, grunddel, 2001*. Reg.nr: 240-439 (MV-02100). Stockholm Vatten AB, Stockholm.
13. Tommy Giertz. 2002. Stockholm Vatten AB. *Personlig kommunikation*. Telefon: 08-522 120 00
14. Vinsta Företagsgrupp. 2002. Företagsregister. 2002-09-12. Stockholm.
15. Gula Sidorna, tillgängliga på <http://www.gulasidorna.se/> (besökt 2002-09-26)

## BILAGA 1. KARTA ÖVER VINSTA FÖRETAGSOMRÅDE

Figur 1a) Spillvattennätets utbredning samt provtagningspunkter för spillvatten och biohud



<sup>a)</sup> nedstigningsbrunnar med VABASnr **B1**=SNB65418N, **B2**=SNB65418V, **B3**=SNB65427, **B4**=SNB62366, **B5**=SNB62399

Figur 1b) Dagvattennätets utbredning



**BILAGA 2. FÖRETAG I VINSTA FÖRETAGSOMRÅDE****Plaisirvägen**

3	Bromma-Botkyrka Bilskrot AB	Auktoriserad bilskrot
6	JABA Transcom	Förråd, magasinering
10	Kennet Obäck's Bilservice	Bilvård
17	Vinsta Papper AB	Övrig avfallshantering

**Packstensgränd**

	Byggnadsfirman Erik Wallin AB	Förråd
1	VBB viak Geoförråd	Förråd
4	Stockholms bildemontering AB	Auktoriserad bilskrot
7	Amir Nazari Bilverkstad	Bilvård
9	Morins bil & mekaniska	Bilvård
11	Herr Gårman	Tvätt av entremattor
12	Kjell Afzelius Bygg & Plåt	Lager
19	SKB	Teknisk förvaltning
19	Stockholms Verkstads AB	Metallarbeten
25	Faringe Såg AB	Byggmaterialförsäljning

**Skattegårdsvägen**

100	Jet Vinsta Automatstation	Bilvård
122	AB Svensk Bilprovning	Bilvård
130	rnb Retail and Brands AB	Lager, outlet store

**Krossgatan**

1	Majas grill	Gatukök
4-8	Vällingby Brandstation	Brandkår
15	Fru Olsson AB	Personaluthyrning
	PP Polymer AB	Produktutvecklingsbolag i plast och lim
	Presenta of Scandinavia AB	Försäljning av reklamgodis
	Swelog AB	Transport, spedition
	Triab Elektronik AB	Legotillverkning inom elektronik
18	BFM Support AB	Samarbete inom hörselvård
	Elanders GOTAB	Prepress, offsettryck, bokbinderi
	Henrik Nilson Artworks	(ingen uppgift)
	JMS Industrielektronik AB	Systemkonstruktion, bildbehandling
	John Erikssons Plattsättning AB	Plattsättningsarbeten
	Klinger Tilia AB	Försäljning av tätningar till industrin
	Kommun Miljö Aboco AB	Kontor, lager
	LAT Elektronik AB	Utveckling av LED-belysning
	NordLab AB	Kontor, lager
	Sarandi Verkstadsproduktion AB	Finmekaniska industriprodukter
	Skantz Distribution AB	Logistik, lagring
	Vällingby Tryckeri	Tryckeri
22 B	FABAMO AB	Fastighetsägare
	Lundgrens Elektronik och Mekanik AB	Elektronik- & mekanikkonstruktioner
	Sauter Automation AB	Försäljning av styr- & reglerutrustning
	Wire Matic Regler AB	Pneumatiska vriddon för processindustrin
23	Spånga Bil och Motor AB	Bilvård
25	Continenta West AB	Import av hobbymaterial

25	Karin Etzler Gynekologmottagning AB KontorsMakarna Stockholm AB Läkarhusets Fysikaliska Institut Runa Förlag AB Takcentrum AB Bokföringsbyrån Leyson Uno Svedberg Plast AB	Gynekolog Försäljning av kontorsvaror Sjukgymnastik Bokförlag Grossist takmaterial Bokföring Fabrikstillverkning av plastprodukter
26	PR.bolaget Svenska AB Stripline Triconnection	Tryckeritjänster Kontor, försäljning av solfilm Elektronikservice
26-28	Aircast KB	Försäljning av rehabiliteringsprodukter
28	Beli-Data AB Bonzo Förvaltning AB Exelex KB Löfbergs Lila AB NordIT KB Quality Security System AB Revisionstjänst KB Tallmark Konsult AB	Datakonsulter Fastighetsägare Kontor Kaffedistribution och försäljning Översättningsföretag Återförsäljning av datasystem Redovisningstjänster Managementkonsult
30	American Cookies Befo AB Salchow Elektronik AB	Tillverkning av kaksmet Service på maskinell kontorsutrustning Försäljningskontor
31-33	Bromma Conquip AB	Verkstadsindustri
32	Vinsta Hundhotell	Hunddagis
34	De Jong AB Kaba AB Rader AB	Grossist Grossist Konstruktion av maskiner
35	Edvin Sjölander & Co AB	Åkeri och entreprenad
36	Skyltar & Så'n't AB	Skyltar, utskrifter m m
37	Bilia Personbilar AB / Reg. öst Tonis Lunchbar	Bilvård Lunchrestaurang
38	Bilvårdsbolaget Galaxen Vinsta Biltvätt Multicad i Stockholm AB	Bilvård Bilvård Ytbehandlingsindustri
40	DC DistributionsCenter AB	Distribution av trycksaker
41-45	Automatinvest AB Effektförvaringsautomater Larch AB Smarte Carte EFA AB	Fastighetsförvaltning Fastighetsförvaltning Försäljning
43	Safeway-Bilservice Urban Bilservice	Bilvård Bilvård
45	Bilplåtslagar'n Bror Axelsson	Bilvård

### Sorterargatan

1	System 3R International AB	Verkstadsindustri
2	Gravör'n AB Process Vision i Stockholm AB STK Kontorscenter AB	Lasermärkning, gravyr, skyltar m m Utveckling av digitala system Kontorsvaror
6	Bil och datateknik Golvbutikén Vällingby AB Vällingby Bil & Motor AB	Bilvård Golvförsäljning Bilvård

6	Vinsta Krog	Lunchrestaurang
9	EPS Graphics Tools AB	Återförsäljare av dataprodukt
9-11	Svenska Tryckcentralen (STC) AB	Grafisk industri
10	Lars Lund Bilverkstad	Bilvård
	T G El & Kabel AB	Installation tele, data, TV
	Vinstakiosken	Kiosk
11	Roland Eriksson Elservice AB	Elservicebolag
12	Devi AB	Koncernsäljbolag
	Fasteus	Försäljning av elprodukter
	Stockholms fotosätter AB	Grafisk produktion
14	GSW Rullgardiner AB	Tillverkning av rullgardiner, kornisher
	Jobbpoolen Vinsta	Arbetsförmedling
	Univentor AB	Försäljning och installation av telefonväxlar
16	Bertran Entreprenad AB	Asfaltarbeten, åkeri, bilvård
	Interteknik Försäljnings AB	Försäljning av maskiner och maskindelar
	Oljeplanering AB	Konsultverksamhet
23	53 Henrikssons BMA AB	Bilvård
	Hjälpmedelsinstitutet	Handikappfrågor
	Nordiska Samarbetsorganet för Handikappfrågor (NSH)	Kontor
	Orbis Technologies Sweden AB	Tillverkning av avsyningsutrustning
	Stiftelsen Svenska kommiten för Rehabilitering (SVCR)	Kontor
23 A	Alna Stockholm AB	Utbildning
	Dan Mobility AB	Internetbutik, lager
	Leksam AB/KE-media	Leksaksgrossist
	Mikaels Livlina Restaurang & Catering	Lunchrestaurang
	PEHA AB	Fastighetsförvaltning
	Pictura AB	Försäljning av pappersvaror
	Vinsta Företagsgrupp	Kontor
9	EPS Media Training AB	Specialister inom grafisk produktion
26	Broxner HB	Försäljning av franska badrum
	Misa AB	Kunskapsföretag
	Naturhistoriska Riksmuseet	Lager
	Packningsspecialisten M.C.AB	Tillverkning av stansade detaljer
	Toolcom AB	Försäljning av industriförnödenheter
	Vinstagårdsskolan	Grundskola
31	JBS Hälsokontroller av byggnader AB	Fastighetsdokumentation
	Pomelo HB	Grossist presentartiklar
	Precisionsstål AB	Stålgrossist
33	Skanska Direkt-Reinhold Bygg AB	Teknisk förvaltning
35	J & M Automation AB	Elkonsult
	KABTECH AB	Tillverkning av kabelmaskiner
	Pondus Instruments AB	Tillverkning av process-instrument

### Förrådsgränd

1	Interoc Plattsättning AB	Plattsättningsarbeten
	TS Transmissionservice AB	Bilvård
	Vinstaverksta'n AB	Bilvård
2	Aero-Svets	Bilvård och svetsarbeten

2	Melanders Åkeri Lambarö Trädgård Soil Tech Stiftelsen Hotellhem Ulvis Bilverkstad Vinsta grillen Vinsta Trading AB	Åkeri Bilvård m.m. Sanering av förorenad mark Hotellhem för hemlösa Bilvård Grillkök
5 A	Stockholm Entreprenad AB	Bilvård
5 B	Einar Mattsson Byggnads AB LGT's Högtryck AB Bromma Conquip (filial) Skogstoa AB	Bygg-och VVS-arbeten Högtrycksspölning av avlopp Verkstadsindustri Lager
9	Vretma Högtryck Servisse AB Solna Relining	Bygger och servar högtrycksmaskiner Rörinspektionskameror Relinar ledningar

### Siktgatan

1	HandiCare Sverige AB Office Solutions AB Ordväxlingen AB	Försäljning av handikapphjälpmedel Försäljning av kontorsutrustning Översättning
1-3	Ekenman Fastighet AB Actum Byggnads AB	Fastighetsägare Installationer, fasad- och hantverksarbeten
2	Ariadent Dentallab HB Europa Tvätt AB Ewall Bygg AB FONUS Grafiskt Papper Norden AB Tre Tandläkare	Framställning av konstgjorda tänder Tvätter Anläggningsarbeten Begravningar, juridik Finpappersgrossist Tandvård
3	Tryck Effekt	Trycksaker, visitkort, brevpapper
5	Bygghuset AB Digital design Snickerifabrik, V.J. AB T2 Produktions Trans-Mekano AB Cranpool	Försäljning Elektronikkonstruktion, programmering Möbeltillverkning, finsnickeri Musikproduktion Försäljning av swimmingpool, vitvaror
7	AB Svensk Bilprovning	Kontor
8	St Sv Journalens Läkarmission	Biståndsarbete, veckotidning
11 A	Samhall AB	Verkstadsindustri
11 F	Skeppstedt & Pihl Ytbehandling AB Joppes Finmekanik	Ytbehandlingsindustri Svarvning
11 G	Aerotech Telub AB	Servicebyrå
11 H	Koplex i Storstockholm AB	Verkstadsindustri
11 L	Standard radio produktion AB	Verkstadsindustri
11 S	Contur Photoprint AB Black Box Network Services AB Celcius Metech AB	Digitaltryck Elinstallationer, elservice Kalibrering och reparation av mätinstrument
11 T	Eklunds Eloxid HB Saléns Industrilackering	Ytbehandlingsindustri Lackering av trädetaljer
12	Citymail Sweden AB Intast i Stockholm AB Syriska Föreningen i Stockholm	Postutdelning Import och försäljning av elmaskiner Föreningsverksamhet





### BILAGA 3. INTRESSANTA FÖRETAG/BRANSCHER

De industrier som bidrar med processvatten till avloppet är främst tre ytbehandlingsföretag, MultiCad AB, Skeppstedt & Pihl Ytbehandling AB och Eklunds Eloxid AB, två tvätterier, Herr Gårman entrémattor AB och Europa Tvätt samt en stor bilvårdsanläggning, Bilia Personbilar AB. Dessutom fanns i området några grafiker och tryckerier, två bensinstationer, två bilskrotningsföretag, ett stort antal mindre bilvårdsanläggningar, en tandvårdsmottagning, ett antal mekaniska verkstäder samt fem matserveringar.

**MultiCad i Stockholm AB** tillverkar enkel- och dubbelsidiga mönsterkort och förbrukar c:a 1000 m<sup>2</sup> baslaminat per år. Vid tillverkning av mönsterkort nyttjas metallbad som innehåller koppar, bly och tenn. Silver förekommer vid framkallning av svartvit film.

Processavloppsvattnet, framför allt olika typer av sköljvatten, avleds till en intern reningsanläggning. Anläggningen består av flera olika reningssteg såsom jonbytare för rensköljar, reteceller för kopparhaltiga, komplexfria bad, satsvis fällning med slamavvattning, ammoniakavdrivning, filmfällning, pH-justering samt jonbytare för utgående vatten.

MultiCad AB har tillstånd enligt miljölagstiftningen och lämnar in en årlig miljörapport som bl.a. tillställs Stockholm Vatten. Under 2001 avleddes 304 m<sup>3</sup> renat processavloppsvatten som innehöll 85 g koppar, 5 g silver och mindre än 1g vardera av bly respektive tenn. Jämfört med 1995 har företaget minskat vattenmängden med 85% och metallutsläppen med 99%.

**Skeppstedt & Pihl Ytbehandling AB** bedriver ytbehandlingsverksamhet omfattande förzinkning (cyanidfri), anodisering, kromatering, avfettning, anoljning, svartfärgning och alkalisk betning (aluminium). Produktionen är varierande men beräknas uppgå till c:a 50 ton per år. De dominerande godstyperna utgörs av aluminium och stål.

Processavloppsvattnet, framför allt olika typer av sköljvatten, avleds till en intern reningsanläggning. Anläggningen består av flera olika reningssteg som bl.a. jonbytare för rensköljar och kromatreduktion för kromhaltiga lösningar. Den behandlade lösningen pumpas till enheten för pH-justering, flockning och sedimentering innan den släpps ut. Till kommunens spillvattennät avleds förutom behandlat processavloppsvatten även kylvatten.

Skeppstedt & Pihl har tillstånd enligt miljölagstiftningen och lämnar in en årlig miljörapport som bl.a. tillställs Stockholm Vatten. Under 2001 avleddes 1 616 m<sup>3</sup> renat processavloppsvatten som innehöll 4 g krom, 300 g zink och 2900 g aluminium (Skeppstedt & Pihl 2002).

**Eklunds Eloxid** är en del av Skeppstedt & Pihl ytbehandling AB och bedriver även de ytbehandlingsverksamhet. Processerna utgörs av förtening, förkoppling, försilvring, förnickling och förgyllning samt en mängd förbehandlings. Produktionen är varierande men beräknas uppgå till c:a 50 ton per år.

Processavloppsvattnet, framför allt olika typer av sköljvatten, avleds till en intern reningsanläggning med automatisk cyanidavgiftning. Anläggningen består av flera olika reningssteg: pumpgrop för obehandlat vatten, cyanidoxidation, utjämningsdel, pH-justering, flockning, lamellsedimentering, sandfilter, slutjonbytare (3st), slutkontroll, slutlig pH-justering och kammarfilterpress.

Eklunds Eloxid har tillstånd enligt miljölagstiftningen och lämnar in en årlig miljörapport som bl.a. tillställs Stockholm Vatten. Utsläppen under år 2001 (ej december) var c:a 974 m<sup>3</sup>

behandlat processavloppsvatten innehållande 80 g silver, 100 g tenn, 200 g koppar och 300 g nickel (Eklunds Eloxid 2002).

**Herr Gårman Entrémattor AB** bedriver tvätteriverksamhet omfattande tvätt av entrémattor. Till mattvätten används tre tvättmaskiner som vardera rymmer 146 kg. Varje dag tvättas ungefär 30 tvättar.

Tvättvattnet avleds till en intern reningsanläggning. Anläggningen består av flera olika reningssteg: vatten- och oljeavskiljare, grovsedimentation, bioreaktor, bufferttank varifrån 60-80% av vattnet recirkuleras samt ett sand- och kemfilter.

Under perioden 2001-07-01 t.o.m. 2002-06-30 avleddes 2 186 m<sup>3</sup> renat tvättvatten till avloppsnätet. Den totala förbrukningen av vatten var under perioden 5 412 m<sup>3</sup>. Som tvättkemikalier användes under samma period 2 096 liter Clax Delta och 228 liter Clax 200 Free.

**Europa Tvätt** bedriver tvätteriverksamhet omfattande vittvätt och mattvätt (ej entrémattor). Uppskattningsvis tvättas omkring 50 mattor varje dag. Mattorna tvättas manuellt med vanliga, miljömärkta tvättmedel, ättika och väteperoxid (vita mattor) och tvättvattnet avleds därefter till avloppet. Den förbrukade mängden tvättvatten uppskattas vara stor.

**Elanders Gotab AB** och **Svenska Tryckcentralen AB**, de större grafikerna på området, har övergått till CTP-teknik (Computer To Plate) som ersätter våtkemin för filmframkallning. Förbrukad plåtframkallning samlas upp, sköljvatten från plåtframkallning går till avlopp. Lite fuktvatten med konserveringsmedel och vatten för avtorkning av gummidukar avleds också till avlopp.

**Bilia Personbilar AB/Region öst** bedriver bilvårdsverksamhet omfattande bl.a. reparationer, underhåll, lackering, tvättning, vaxning, rekonditionering m.m. av framförallt personbilar. Till området hör också en obemannad bensinstation.

Tvätt/sköljvattnet från en manuell tvätthall och två spolplatser för spolning av fordons- och motordelar avleds rakt ner i två separata slam- och oljeavskiljare, från vilka utgående vatten avleds till den gemensamma slam- och oljeavskiljaren för hela verksamheten. Utöver tvätt- och sköljvatten från biltvättenheterna tillkommer mindre mängder processavloppsvatten från sköljning av golvytor i verkstäderna samt sköljvatten från spolning av motorfordon.

Maximalt uppskattas att 1000 personbilar och 500 bilmotorer tvättades och/eller sköljdes under 1999 inom tvätthallarna samt att 2700 objekt lackerades i en våtlackeringsanläggning. Processavloppsvattenmängden (från tvättenheterna) under jan-nov 1999 var 210 m<sup>3</sup> innehållande 0.1 kg totalt extraherbara alifatiska ämnen, 8.4 kg opolära alifatiska kolväten, 17 kg BOD<sub>7</sub>, 84 kg COD<sub>Cr</sub>, 0.12 g kadmium, 8.8 g bly, <0,42 g krom, 1,5 g nickel, 100 g zink och 38 g koppar (Bilia Personbilar AB/Region Öst 2000).

**Grafisk verksamhet** medför ofta utsläpp av bl.a. silver från framkallningsprocesserna, plåtframkallningsvätskor från tryckplåtsframkallning och organiska lösningsmedel samt andra organiska ämnen med giftiga egenskaper från tvättning av t.ex. screenramar.

**Bilskrotar** hanterar ofta stora mängder spillolja och andra miljöfarliga fraktioner, t.ex. kvicksilver. Verksamheten påverkar främst dagvattnet.

**Bilvårdsanläggningar** kan medföra utsläpp av miljöfarliga föroreningar till reningsverken, främst i form av olja och vissa tungmetaller såsom kadmium, zink, nickel, bly och krom. Enligt tidigare undersökningar utgör speciellt biltvättarna en stor källa till kadmiumutsläpp (Ekerot & Westerberg 1999).

**Tandvårdsmottagningar** kan medföra utsläpp av amalgamhaltigt vatten om inte godkända amalgamavskiljare används. Amalgam innehåller 40-50% kvicksilver och ungefär hälften så mycket silver. Kvicksilver från gamla praktiker kan finnas upplagrat i ledningsnätet både i och utanför byggnaden och fortsätta att läcka till avloppet många år efter att verksamheten upphört.

**Verkstadsindustri** medför ofta utsläpp av oljehaltiga vatten, skärvätskor, sura och alkaliska vatten från avfettningsbad samt förbrukade detaljtvättvätskor. Ridåvatten från sprutboxar kan innehålla olja, lösningsmedel och tungmetaller.

**Matsserveringar** orsakar utsläpp av fetthaltigt vatten.

**BILAGA 4. BESÖKTA FÖRETAG I VINSTA FÖRETAGSOMRÅDE****Plaisirvägen**

10	Obäck´s Bilservice, Kennet	Bilvård
----	----------------------------	---------

**Packstensgränd**

4	Stockholms Bildemontering AB	Auktoriserad bilskrot
7	Amir Nazari Bilverkstad	Bilvård
9	Morins bil & mekaniska	Bilvård
11	Herr Gårman	Tvätt av entremattor
19	SKB	Teknisk förvaltning

**Skattegårdsvägen**

100	Jet Vinsta Automatstation	Bilvård
122	AB Svensk Bilprovning	Bilvård

**Krossgatan**

15	PP Polymer AB	Produktutvecklingsbolag i plast och lim
18	Elanders GOTAB Vällingby Tryckeri	Prepress, offsettryck, bokbinderi Tryckeri (offset- & digitaltryck)
22 B	Lundgrens Elektronik och Mekanik AB Wire Matic Regler AB	Elektronik- & mekanikkonstruktioner Pneumatiska vriddon för processindustrin
23	Spånga bil och motor AB	Bilvård
25	Uno Svedberg Plast AB	Fabrikstillverkning plastprodukter
31-33	Bromma Conquip AB	Verkstadsindustri
35	Edvin Sjölander & Co AB	Åkeri & entreprenad
37	Bilia Personbilar AB / Reg. öst	Bilvård
38	Bilvårdsbolaget Galaxen Vinsta Biltvätt Multicad i Stockholm AB	Bilvård Bilvård Ytbehandlingsindustri
43	Safeway-Bilservice Urban Bilservice	Bilvård Bilvård
45	Bilplåtslagar´n Bror Axelsson	Bilvård

**Sorterargatan**

6	Bil och datateknik Vällingby Bil & Motor AB	Bilvård Bilvård
9-11	Svenska Tryckcentralen (STC) AB	Grafisk industri
10	Lars Lund Bilverkstad	Bilvård
16	Bertran Entreprenad AB	Asfaltarbeten, åkeri, bilvård
23	53 Henrikssons BMA AB	Bilvård
35	Pondus Instruments AB	Tillverkning av process- instrument

**Förrådsgränd**

1	TS Transmissionservice AB Vinstaverksta´n AB	Bilvård Bilvård
2	Aero-Svets Lambarö Trädgård Melanders Åkeri Ulvis Bilverkstad	Bilvård och svetsarbeten Bilvård m.m. Åkeri Bilvård

**Förrådsgränd (forts.)**

5 A	Stockholm Entreprenad	Bilvård
5 B	LGT's Högtryck AB Bromma Conquip (filial)	Högtrycksspolning av avlopp Verkstadsindustri
9	Vretma Högtryck Servisse AB Solna Relining	Bygger och servar högtrycksmaskiner Rörinspektionskameror Relinar ledningar

**Siktgatan**

2	Ariadent Dentallab HB Europa Tvätt AB	Framställning av konstgjorda tänder Tvätter
11 A	Samhall AB	Verkstadsindustri
11 F	Skeppstedt & Pihl Ytbehandling AB Joppes Finmekanik	Ytbehandlingsindustri Svarvning
11 H	Koplex i Storstockholm AB	Verkstadsindustri
11 T	Eklunds Eloxid HB	Ytbehandlingsindustri

## **BILAGA 5. KRAV PÅ MILJÖSKYDDSÅTGÄRDER VID BILVÅRDS-ANLÄGGNINGAR**

Industri & Samhälle  
Tel. 08 - 522 120 00

- Alla bilvårdsanläggningar (och alla garage större än 50 m<sup>2</sup>) skall vara utrustade med oljeavskiljare. Alternativt skall lokalerna vara avloppslösa.
  - I verkstäder där även fordonstvätt förekommer bör verkstadsdelen vara avloppslös, alternativt ha separat oljeavskiljare skild från fordonstvätten.
  - Tömning av hela oljeavskiljaren skall ske minst 2 gånger varje år. Bedömning om annan tömningsfrekvens kan ske i det enskilda fallet.
  - Larm skall finnas till oljeavskiljaren (både optiskt och akustiskt). Larmet och avskiljaren skall kontrolleras varje månad.
  - Under 2003 skall analyser på utgående vatten från oljeavskiljare göras både enligt den gamla IR-metoden (opolära alifatiska kolväten) och den nya GC-metoden (oljeindex) för att kunna jämföra dessa. Vi räknar med att kunna fastställa en halt för oljeindex under året.
  - Tanköar (distributionsytor) skall vara anslutna till oljeavskiljare.
  - Spillvatten från golvbrunnar i bilvårdsanläggningar skall ledas via oljeavskiljaren till spillvattennätet.
  - För anläggningar som tvättar minst 5 personbilar per dag gäller nya krav. Vid ny- eller ombyggnad av sådana anläggningar ställs idag krav på recirkulation av spillvatten samt kompletterande rening. För befintliga anmälningsskyldiga anläggningar skall kraven vara genomförda senast år 2005, och för övriga befintliga anläggningar senast år 2010.
  - Oljefat och övriga kemikalier skall vara invallade eller placerade i lokal där läckage inte kan nå avloppet. Invallningen skall kunna rymma 10 % av den totala volymen, dock minst volymen av det största fatet.
  - Golvavlopp i smörjgrop, under fordonslyft, eller på annan uppställningsplats avsedd för reparation av fordon skall vara anslutet till spilloljetank, alt. vara avloppslös. Förbindelse till spill/dagvattennät får inte finnas.
  - Vatten från detaljtvätt får inte avledas till oljeavskiljaren utan skall tas om hand som farligt avfall.
  - Använd kylarglykol får, på grund av sin giftighet mot mikroorganismerna vid reningsverken, inte tillföras avloppsnätet.
  - De ämnen som ingår i produkter som används vid biltvätt och rengöring får inte vara miljöfarliga enligt de kriterier som ställs i Kemikalieinspektionens föreskrifter. Alkylfenoletoxylater får inte ingå i bilvårdsprodukter.
  - Säkerhetsdatablad som ger upplysningar om en produkt innehåller miljö- och hälsofarliga ämnen, samt information om ämnen med miljöfarliga egenskaper ska finnas på anläggningen.
- Boken BRA KEMVAL Version 2, 1998, är framtagen för dig som yrkesmässigt köper in tvätt- och ren-göringsmedel. Boken kan beställas, mot portoavgift, av Stockholm Vatten AB på telefon 08-522 124 31.

**BILAGA 6. INVENTERINGS PROTOKOLL FÖR INDUSTRIER**

Industri-inventering  
Vinsta Företagsområde

Datum:  
Inventerare:

Företag:			
Besöksadress:		Utdelningsadress:	
Post nr:	Postort:	Post nr:	Postort:
Fastighet:		Fastighetsägare:	
Telefonnummer:		Anläggningsnummer:	
Kontaktperson:		Klassning: A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/>	

**Verksamhet**

Verkstadsindustri , Grafisk industri , Fotografisk industri , Tvättereri , Skrot/Upplag ,  
Övrig verksamhet \_\_\_\_\_   
Process/Processer \_\_\_\_\_

**Processvatten**

Typ: \_\_\_\_\_  
Mängd: \_\_\_\_\_  
Innehåll: \_\_\_\_\_  
Provtagning?: \_\_\_\_\_  
Kylvatten  går till \_\_\_\_\_  
Dagvatten  går till \_\_\_\_\_  
Golvbrunn/ar  Antal \_\_\_\_\_

**Städning**

Torrsopning   
Våt-städning   
Skurmaskin

**Reningsutrustning**

(t ex oljeavskiljare m m).....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Anm.:****Kemikalier**

Lagring inomhus   
Kemikalierum/Invallning   
Golvbrunnsskydd   
Saneringsmedel   
Kemikalielista (B-& C-anl.)   
Varuinformationsblad

Lagring utomhus   
Hårdgjorda förvaringsytor   
Påkörningsskydd   
Avstånd till dagvattenbrunn   
Takförsedda invallningar   
Saneringsmedel

Anm.:

**Farligt avfall** (t ex spilloljor, skärvätskor).....  
Tas om hand genom.....

**Övriga kommentarer**



**BILAGA 7. INVENTERINGSBLANKETT FÖR BILVÅRD****Bilvårdsinventering****Datum: . . . . .**

Anläggning		Diariennr
Företag		Tel nr
Besöksadress		Kontaktperson
Utdelnings adress		Org nr
Post nr	Postort	
<hr/>		
Huvudman		Tel nr
Utdelnings adress		Kontaktperson
Post nr	Postort	Fastighet
<hr/>		
Mrapp		Övrigt
Anmärkning		

Verksamhet:	Bensinstation.....	Aut.biltvätt (dimensionerad för)..	Verkstad.....
(Antal platser)	[Slangbrottventil]	Man biltvätt.....	Plåt/Lack.....
	GDS-HALL.....	[Vattenförbrukning.....m3]	Rekond.....
	Garage .....		Bilklädsel.....
	Bilförsäljning.....		Däckverkstad.....
			Bilel.....

Reningsutr:	Oljeavskiljare.....	
	[Larm.....]	Microflotation....
	[Tömningskontrakt.....]	Biologisk rening..
	[Transportör.....]	Kemisk spaltning..
	[Skötseljournal ifylld.....]	

Skötseljournal skickad till: Anl..... Fast.äg.....

Golvbrunnar:	Vid uppställningsplats.....	I smörjgrop.....
	Spilloljefat invallning.....	
	Detaljtvätt.....	

Leverantör.....	Kemikalier: .....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

Övriga kommentarer:.....  
 .....  
 .....

Reningsverk..... Pumpstation..... Tunnel..... Inmatad:

**BILAGA 8. ANALYSMETODER***Tabell 1. Avloppsvatten - Vinsta, Järfälla, Järva-, Hässelby- och Riksbytunneln*

<b>Analys</b>	<b>Metod</b>
BOD <sub>7</sub>	SS 028143-2 mod och SS EN 25814-1
COD <sub>Cr</sub>	SS 028142-2 mod
NH <sub>4</sub> -N	AN 300
Kj-N	AN 300/ASN 3503
NO <sub>2</sub> + NO <sub>3</sub>	SS EN ISO 13395 och AN5201
Tot-N	Summan Kj-N och nitrat + nitrit
Zn, Mn, Cu, Fe, Mb	SS028150-2-mod, SS EN-ISO 11881-1
Pb, Co, Cd, Ni, Cr,	SS028184-1,83-1-mod
Ag	SS028184-1,83-1-mod (SS028150-2-mod, SS EN-ISO 11881-1) <sup>a)</sup>
Hg	SS028175-1 mod
Sb, W	EPA-metoder (modifierade) 200.7 (ICP-AES) och 200.8 (ICP-SMS)
PAH	Mätning utförd med GC-MS enligt DIN 38407-F8
BTEX	Mätning utförd med HS-GC-MS enligt DIN 38407-F9
Fenoler	Mätning utförd med GC-MS
Olja	SS028145
Tot. ext. alifater	Mätning utförd med IR-spektrofotometri vid tre olika våglängder
Ftalater	Mätning utförd med GC-MS

a) gäller inloppstunnlarna Järva, Hässelby och Riksby.

*Tabell 2. Sediment - Vinsta*

<b>Analys</b>	<b>Metod</b>
TS	SS 028113-1
Ag	SS 028150-2, mod och SS EN-ISO 11885-1
Hg	SS 028175-1, mod
Metaller, övriga	SS 028150-2 och SS EN-ISO 11885-1

*Tabell 3. Skurmaskinsvatten - Vinsta*

<b>Analys</b>	<b>Metod</b>
BOD <sub>7</sub>	SS 028143-2, mod och SS EN 25814-1
COD <sub>Cr</sub>	SS 028142-2, mod
Kj-N	AN 300/ASN 3503
NO <sub>2</sub> -N, NO <sub>3</sub> -N	SS EN-ISO 13395 och AN5201
Tot-P	SS028150-2, mod, SS EN-ISO 11881-1
Metaller	SS028150-2, mod, SS EN-ISO 11881-1

*Tabell 4. Biohud - Vinsta*

<b>Analys</b>	<b>Metod</b>
Ag	SS 028150-2, mod och SS EN ISO 11885-1
Övriga metaller	SS 028150-2 och SS EN ISO 11885-1

**BILAGA 9. ANALYSRESULTAT***Tabell 1. Syreförbrukande ämnen och närsalter i avloppsvatten*

Parameter	Enhet	Vinsta			Hässelby tunneln
		23-30/10	1-15/11	18-19/11	18-19/11
Biokemisk syreförbrukning, <b>BOD<sub>7</sub></b>	mg/l	240	340	160 <sup>a)</sup>	160 <sup>a)</sup>
Kemisk syreförbrukning, <b>COD<sub>Cr</sub></b>	mg/l			370	490
Ammoniumkväve, <b>NH<sub>4</sub>-N</b>	mg/l	13,3	18,1	15,3	22,3
Kjeldahlkväve, <b>Kj-N</b>	mg/l	20,8	29,8	30,2	35,5
Nitrat, <b>NO<sub>2</sub></b> och nitrit, <b>NO<sub>3</sub></b>	mg/l	<0,5	<0,5	0,6	<0,5
Totalkväve, <b>Tot-N</b>	mg/l	21	30	31	36

<sup>a)</sup> Provet har varit fryst och kan ge något lägre resultat

*Tabell 2. Metaller i avloppsvatten*

Parameter	Enhet	Vinsta		Järfälla	Järva	Hässelby	Riksby
		23-30/10	1-15/11	24/11-8/12	1-15/11	1-15/11	1-15/11
Zink, <b>Zn</b>	µg/l	210	310	120	75	75	97
Bly, <b>Pb</b>	µg/l	12	14	4	4	4	6
Kobolt, <b>Co</b>	µg/l	1	2	1	<1	<1	2
Kadmium, <b>Cd</b>	µg/l	0,3	1	0,1	0,1	0,1	0,2
Nickel, <b>Ni</b>	µg/l	12	9	12	10	12	10
Mangan, <b>Mn</b>	µg/l	39	48	46	39	39	43
Krom, <b>Cr</b>	µg/l	7	10	1	1	1	3
Koppar, <b>Cu</b>	µg/l	110	83	84	100	86	83
Järn, <b>Fe</b>	µg/l	1900	2500	860	820	900	3000
Silver, <b>Ag</b>	µg/l	20	51	1	<1	1	<1
Molybden, <b>Mo</b>	µg/l	<20(2)	<20(2)		<20(2)	<20(2)	<20(1)
Kvicksilver, <b>Hg</b>	µg/l	8	3	0,3	0,2	<0,05	<0,05
Antimon, <b>Sb</b>	µg/l	0,25	0,17		0,29	0,33	0,16
Wolfram, <b>W</b>	µg/l	3,4	1,1		<0,5	<0,5	<0,5

Anm. Under perioden 23-30/10 togs prov ut i form av ett tidsstyrt veckosamlingsprov och under perioden 1-15/11 togs prov ut i form av ett flödesstyrt fjortondagarsamlingsprov. Under perioden 18-19/11 togs prov ut motsvarande ett dygnsprov.

*Tabell 3. Metaller i biohud*

	<b>Zn</b>	<b>Pb</b>	<b>Co</b>	<b>Cd</b>	<b>Ni</b>	<b>Mn</b>	<b>Cr</b>	<b>Cu</b>	<b>Hg</b>	<b>Ag</b>
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
	TS	TS	TS	TS	TS	TS	TS	TS	TS	TS
Siktgatan	1100	57	5,9	1,9	24	140	68	340	170	29
Sorterarg. N	410	20	7,1	0,6	12	96	14	460	1,1	9,9
Krossgatan	390	1100	2,6	0,7	16	61	11	1400	0,5	<15
Sorterarg. V	1900	310	8,5	1,1	30	250	41	330	<0,9	12
Samlat Vinsta	650	510	13	2,2	32	280	84	300	9,4	8,5

Tabell 4. Metaller i sediment

	<b>TS</b>	<b>Zn</b>	<b>Pb</b>	<b>Co</b>	<b>Cd</b>	<b>Ni</b>	<b>Mn</b>	<b>Cr</b>	<b>Cu</b>	<b>Ag</b>	<b>Hg</b>
	%	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
		TS	TS	TS	TS	TS	TS	TS	TS	TS	TS
Vinsta	67,7	1000	3600	16	3,0	55	350	100	900	86	1,9

Tabell 5. Syreförbrukande ämnen, närsalter och metaller i skurmaskinsvatten

Parameter	Enhet	Skurmaskin 1	Skurmaskin 2
Biokemisk syreförbrukning, <b>BOD<sub>7</sub></b>	mg/l	430	-
Kemisk syreförbrukning, <b>COD<sub>Cr</sub></b>	mg/l	2 600	-
Kjeldahlkväve, <b>Kj-N</b>	mg/l	8,9	-
Nitrat, <b>NO<sub>2</sub></b> och nitrit, <b>NO<sub>3</sub></b>	mg/l	4,5	-
Totalfosfor, <b>tot-P</b>	µg/l	3 400	4 800
Zink, <b>Zn</b>	µg/l	24 000	12 000
Bly, <b>Pb</b>	µg/l	2 000	700
Kobolt, <b>Co</b>	µg/l	66	81
Kadmium, <b>Cd</b>	µg/l	11	11
Nickel, <b>Ni</b>	µg/l	430	460
Mangan, <b>Mn</b>	µg/l	2 000	1 400
Krom, <b>Cr</b>	µg/l	500	340
Koppar, <b>Cu</b>	µg/l	9 600	1 000
Järn, <b>Fe</b>	µg/l	260 000	68 000

Tabell 6. Organiska ämnen i avloppsvatten

Parameter	Enhet	Hässelby 1-15/11	Vinsta 1-15/11
<b>PAH</b>			
naftalen	µg/l	<0,01	<0,01
acenaftylen	µg/l	<0,01	<0,01
acenaften	µg/l	0,013	0,022
fluoren	µg/l	0,058	0,053
fenantren	µg/l	<0,01	<0,01
antracen	µg/l	0,052	0,026
fluoranten	µg/l	0,075	0,021
pyren	µg/l	<0,01	<0,01
benso(ghi)perylen	µg/l	<0,01	<0,01
*bens(a)antracen	µg/l	<0,01	<0,01
*krysen	µg/l	<0,01	<0,01
*bens(a)pyren	µg/l	0,054	0,033
*bens(b)fluoranten	µg/l	<0,01	<0,01
*bens(k)fluoranten	µg/l	<0,01	<0,01
*dibens(ah)antracen	µg/l	<0,01	<0,01
*indeno(123cd)pyren	µg/l	<0,01	<0,01
*PAH cancerogena	µg/l	0,054	0,033
summa 16 EPA-PAH	µg/l	0,25	0,16
PAH övriga	µg/l	0,2	0,12

forts. nästa sida

*forts. Tabell 6. Organiska ämnen i avloppsvatten*

Parameter	Enhet	Hässelby 1-15/11	Vinsta 1-15/11
<b>Nonylfenol</b>			
4-NF-dietoxylat	µg/l	<10	< 10
4-NF-monoetoxylat	µg/l	18	< 10
4-nonylfenol	µg/l	17	< 10
<b>Olja</b>			
opolära alifater	mg/l	<0,1	<0,1
tot ext alifater	mg/l	0,37	0,21
tot ext aromater	mg/l	<0,1	<0,1
<b>Ftalater</b>			
butylbensylftalat	µg/l	<0,1	<0,1
di-(2-etylhexyl)ftal	µg/l	12	1,2
di-cyklohexylftalat	µg/l	<0,1	<0,1
di-isobutylftalat	µg/l	2,4	2
di-n-butylftalat	µg/l	3,3	1
di-n-oktylftalat	µg/l	<0,1	<0,1
di-n-propylftalat	µg/l	<0,1	<0,1
di-pentylftalat	µg/l	<0,1	<0,1
dietylftalat	µg/l	0,97	1,3
dimetylftalat	µg/l	<0,1	<0,1
<b>BTEXN</b>			
bensen	µg/l	<0,20	<0,20
toluen	µg/l	0,32	0,7
etylbenzen	µg/l	<0,20	<0,20
summa xylener	µg/l	0,42	<0,20
naftalen	µg/l	<0,01	<0,01
<b>Fenoler</b>			
2,3,5-trimetylfenol	µg/l	0,36	0,38
2,3-dimetylfenol	µg/l	<0,4	<0,2
2,4,6-trimetylfenol	µg/l	<0,1	<0,1
2,4-dimetylfenol	µg/l	0,11	<0,1
2,5-dimetylfenol	µg/l	<0,1	<0,1
2,6-dimetylfenol	µg/l	<0,1	<0,1
2-etylfenol	µg/l	<0,1	<0,1
2-isopropylfenol	µg/l	<0,1	<0,1
2-n-propylfenol	µg/l	<0,1	0,44
3,4-dimetylfenol	µg/l	<0,1	<0,1
3,5-dimetylfenol	µg/l	0,15	<0,1
3-t-butylfenol	µg/l	<0,1	<0,1
4-etylfenol	µg/l	<0,1	0,25
fenol	µg/l	4,9	10
m-kresol	µg/l	0,19	<0,1
o-kresol	µg/l	0,22	0,22
p-kresol	µg/l	9,7	42

*forts. nästa sida*

*forts. Tabell 6. Organiska ämnen i avloppsvatten*

Parameter	Enhet	Hässelby 1-15/11	Vinsta 1-15/11
<b>LAS</b>			
decylbensensulfonat	mg/l	0,52	0,14
dodecylbensensulfonat	mg/l	4,9	3,0
nonylbensensulfonat	mg/l	12	2,9
pentadecylbensensulfonat	mg/l	6,6	0,72
tetradecylbensensulfonat	mg/l	1,2	0,81
tridecylbensensulfonat	mg/l	1,1	0,34
undecylbensensulfonat	mg/l	1,1	0,36