

Saltsjön

Med Saltsjön avses här vattenområdet från Slussen och Strömbron i väster till Blockhusudden i öster. Saltsjön är en del av en stor förkastningspricka, som sträcker sig från Kungshatt i Mälaren ut till Sandhamn. Förhållandena bestäms till stor del av utflödet från Mälaren, som till allra största delen passerar genom Norrström, vid höga flöden också delvis genom Karl Johanslussen och vid mycket höga flöden genom Hammarbyslussen.

De två stora avloppsreningsverken Bromma och Henriksdal har sina utsläpp i Saltsjön. Utsläppen ligger på 25-30 m djup. Tillsammans med utflödet från Mälaren skapar detta ett komplicerat strömsystem med en ytlig utåtgående ström, en inåtgående ström på ca 5-10 m djup, en utåtgående ström ("avloppsvattenströmmen") på ca 10-20 m djup som utgörs av det renade och utspädda vattnet från reningsverken, samt därunder en inåtgående bottenvattenström.

Det renade avloppsvattnet skiktas in under ytvattnet, som utgörs av sötvatten från Mälaren.



En liten del av avloppsvattnet tränger dock alltid upp och blandas in i ytvattnet. Mot slutet av året, ungefär från oktober, försvagas skiktningen och uppträngningen är ganska omfattande.

Hela vattenområdet ut till Blockhusudden är ett hamnområde. Badförbud råder, men området har ändå mycket stort rekreativvärde p.g.a. goda möjligheter till fiske, och framförallt på Djurgårdssidan och Skeppsholmen, promenadvägar och närhet till vatten.

KORTFAKTA

PÅVERKAN

Tillrinningsområdets karaktär

- Mestadels park- och naturmark.
- Flera vägar med hög trafikintensitet.
- Hamnområde med livlig fartygs- och båttrafik.

Belastning

- Från Mälaren kommer årligen drygt 100 ton fosfor och ca 3000 ton kväve.
- Reningsverken bidrar årligen med ungefär 20 ton fosfor och 1500 ton kväve.
- Det direkta tillrinningsområdet är litet och dagvattnets bidrag är av jämförelsevis liten betydelse.

TILLSTÅND

Vattenkvalitet (Blockhusudden)

- Salthalten i ytvattnet varierar mellan ca 0 och 5 ‰.
- Medelhög fosforhalt och mycket hög kvävehalt.
- Mycket låga syrehalter i bottenvattnet under hösten.
- Mycket hög klorofyllhalt och medelstort siktdjup.
- Höga bakterietal.
- Badförbud p.g.a hamnområde.

Sediment

- Kraftig förhöjda halter av metaller, samt organiska miljögifter (PCB, PAH).

Grundvatten

- Mycket höga halter av metaller, närsalter och PAH från provtagning i Gamla Stan

Växt- och djurliv

- Mycket rikt djurliv (fågel, fisk, fladdermöss)

Tillståndsbedömning enligt Naturvårdsverkets klassning

Vattenkvalitet 1999 – 2001

Totalfosfor									
Totalkväve									
Syrehalt									
Siktdjup									
Klorofyll									

Siktdjup	Halter
mycket litet	extremt höga
litet	mycket höga
måttligt	höga
stort	måttligt höga
mycket stort	låga

FRILUFTSLIV OCH NATURVÅRD

- Mycket stort friluftsvärde på Djurgårdssidan.
- Mycket stort naturvärde (Strömmen och Södra Djurgården).

Påverkan

Tillrinningsområdets karaktär

Tillrinningsområdet omfattar Skeppsholmen, stora delar av Södra Djurgården och områden i Nacka, som Henriksdal, Finnboda, Kvarnholmen, Vikdalen och Augustendal. Stora delar utgörs av park- och naturmark, eller av gles bebyggelse. Flera vägar med hög trafikintensitet ingår också, som Stadsgården och Värmdöleden.

Hela Saltsjön inom Stockholms kommun ingår i Stockholms hamnområde och utmed nästan hela strandremsan finns kajer. Fartygs- och båttrafiken är livlig i Saltsjön och från Stadsgårdskajen går färjor till bl.a. Finland. Årligen passerar ca 50 000 fartyg och båtar mellan Mälaren och Saltsjön via Karl Johanslussen och Hammarbyslussen.

Södra Djurgården är en natur- och kulturpark med ett stort antal promenadvägar.

Vattenföring

Det genomsnittliga utflödet från Mälaren är 4,8 km³/år. Flödena är vanligtvis störst under våren och låga sommar och tidig höst.

Belastning

Stora mängder näringsämnen och metaller tillförs med Mälarevattnet och reningsverkens utsläpp. Det direkta tillrinningsområdet är litet och dagvattnets bidrag är av jämförelsevis liten betydelse.

Från Mälaren kommer årligen drygt 100 ton fosfor och ca 3000 ton kväve (med stora variationer från år till år beroende på utflödets storlek). Reningsverken bidrar med ungefär 20 ton fosfor och 1500 ton kväve per år. Någon beräkning av dagvattnets innehåll av fosfor och kväve har inte gjorts. Tillrinningsområdet omfattar bara

områdena närmast vattnet. Ytorna är relativt små, men är tungt belastade av trafik på Strandvägen, Skeppsbron och Stadsgården. Antalet bräddpunkter är stort på Saltsjösidan av Stockholm. Bidragen därifrån uppskattas till ca 0,4 ton fosfor och 1,5 ton kväve.

Med Mälarevattnet tillförs årligen ungefär 20 ton koppar, zink och nickel, 2-3 ton bly, 300 kg kadmium och 10 kg kvicksilver. Utsläppen från reningsverken är jämförelsevis små: ungefär 0,6 ton koppar, 3 ton zink och 1 ton nickel, <75 kg bly, <3 kg kadmium och ca 3 kg kvicksilver. De mängder som kommer med dag- och bräddvatten är betydligt mindre, med dagvattnet mindre än 5 kg koppar och 15 kg zink per år, och med bräddvattnet ca 20 kg koppar och bly, 80 kg zink och mindre än 1 kg kadmium. En stor andel av metallerna fälls sannolikt ut när sötvattnet blandas med det bräckta vattnet i Saltsjön och metallhalterna i sedimenten är höga. I Saltsjön har Stockholms Hamn en tipplats för muddermassor från hamnområden.

Tillstånd

Vattenkvalitet

Salthalten i ytvattnet är 0-5 ‰ och den högsta uppmätta temperaturen har varit 19 °C. Syrenehållet är stort ner till 24 m djup. Halterna i bottenvattnet är låga under hösten, men syrebristen är inte total och svavelväte har aldrig påträffats. Ytvattnet innehåller höga halter av fosfor och mycket höga kvävehalter. Den växttillgängliga andelen av fosfor brukar under växtperioden vara uttömd i ungefär hälften av proverna, kväveöverskottet är alltid stort. Siktdjupet har de senaste åren varit medelstort till stort trots att klorofyllhalterna i allmänhet är höga eller mycket höga. Bakterietalen är vanligen höga.

Mätdata

BLOCKHUSUDDEN.

Saliniteten varierar i ytvattnet mellan ca 0 och 5 ‰. Värdet <0,6 ‰ förekommer alla månader, det lägsta, 0,1 ‰ är från april. Under 18 m är variationerna relativt små, 4,3-6,2, median 5,4 ‰. Den högsta temperaturen i ytvattnet är 19 °C, på 20-36 m 0,4-10,2 °C, lägst i april-maj och högst i oktober.

Syremättnaden i ytvattnet är i allmänhet <100 %, >100 % i maj och tillfälligtvis i augusti. Syrehalten under 12 m djup minskar från maj till oktober-november, halter <2 mg/l förekommer bara undantagsvis på djup ner till 24 m djup, vanligen på 32-36 m djup i oktober, lägsta halt på 36 m 0,2 mg/l.

Ytvattnets innehåll av fosfatfosfor varierar mellan 0 och 50 µg/l, halter ≤2 µg/l i ca hälften av proverna från maj-september, de högsta halterna i oktober; totalfosfor 17-70 µg/l, <25 µg/l endast i april-augusti. Halterna är något förhöjda i avloppsvattenströmmen, fosfatfosfor 4-70 och totalfosfor 20-100 µg/l. Spridningen är de flesta månader stor. De högsta halterna förekommer i bottenvattnet på 32-36 m djup, 15-150 respektive 20-170 µg/l med en mycket tydlig ökning efter juni och högsta halter i oktober.

Ammoniumkvävehalterna i ytvattnet är vanligen <100 µg/l, oregelbundet varierande under året, högre halter, upp till 300 µg/l, påträffas i avloppsvattenströmmen. Nitrit+nitratkväve varierar mellan 50-800 µg/l i ytvattnet, <100 µg/l tillfälligtvis i maj-juni,

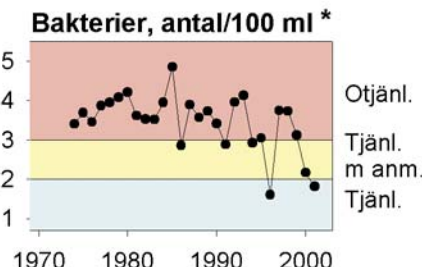
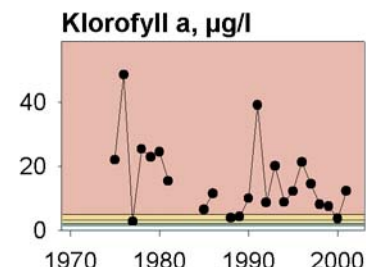
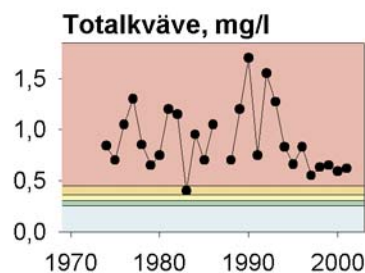
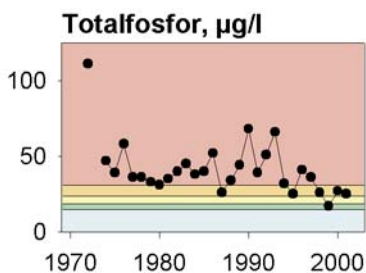
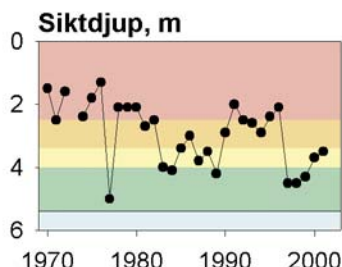
i avloppsvattenströmmen 200-1200 µg/l. Totalkväve förekommer samtliga månader i halter av 500-1200 µg/l i ytvattnet, enstaka högre värden i februari, i avloppsvattenströmmen 600-2000 µg/l. Kvävehalterna minskar på djup under avloppsvattenströmmen. På 32-36 m djup är halten av ammoniumkväve 10-200 µg/l, högst i juni-juli, nitrit+nitrat-kväve 60-400 µg/l utan tydlig årsvariation, totalkväve 300-900 µg/l med ökande värden under hösten.

Klorofyllinnehållet har i maj-oktober som mest varit 30 µg/l, i april 12 µg/l. Siktdjupet varierar mellan 2 och 6 m, medianvärde maj-september 3,9 m. Se ”Ord och begrepp”.

Blockhusudden

Ytvatten, augusti

Siktdjup	Halter
Mycket litet	Mycket höga
Litet	Höga
Medelstort	Medelhöga
Stort	Låga
Mycket stort	Mycket låga



Klassindelning av halter och siktdjup efter Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet, Kust och hav (1999).

*Skalan för bakterier (termotoleranta koliformer, 44 °C) är logaritmisk. Gränsen för vatten som med anmärkning är tjänligt för bad går vid 100/100 ml och otjänligt vid 1 000/100 ml.

Sediment

Sedimenten är på större djup syrefria, lösa och svarta med lukt av svavelväte. Innehållet av många metaller är kraftigt förhöjt i de ytliga sedimenten. Halterna av bly, koppar, zink och kvicksilver är i klass 5 (mycket stor avvikelse), kadmium och krom i klass 4-5, kobolt i klass 3 (tydlig avvikelse) medan halterna av nickel och arsenik ligger

nära naturliga bakgrundsvärden enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (se "Läsanvisning"). Mängden sedimentterande material är stor och sedimenttillväxten beräknas vara flera centimeter per år. Jämförelser med halter längre ner i sedimenten visar att tillförseln av flertalet metaller har minskat de senaste 40-50 åren.

Halterna av organiska miljögifter (PAH och PCB) är höga eller mycket höga i Saltsjöns sediment. Innehållet av både metaller och organiska miljögifter minskar snabbt utanför Blockhusudden-Fjäderholmarna.

	Stn	Cd	Hg	Pb	Cr	Cu	Zn	As	Co	Ni
V Hamnb	1	8	35	10	1,3	10	4	0,4	0,7	0,7
	2	20	113	16	2,2	24	9	1,2	2,2	1,2
	3	21	128	13	2,5	24	8	1,2	2,0	1,1
	4	17	85	19	2,1	22	7	1,0	1,2	1,2
	5	27	143	24	2,4	30	12	1,1	1,3	1,4
	6	50	950	44	4,3	93	25	2,0	2,0	2,0
	7	12	350	228	0,9	65	12	0,8	1,0	0,6
	8	19	113	14	2,0	26	8	1,0	1,9	1,4
Ö Hamnb	9	16	73	8	1,8	19	7	1,1	2,4	1,1
	10	15	68	8	2,3	17	5	1,0	2,5	0,9
	11	11	38	7	1,8	12	5	1,1	2,4	1,0



Avvikelsevärden för ytsediment i undersökning från 1996. Klass 1 och 2 visar ingen eller obetydlig påverkan av lokala källor. Klass 4 och 5 visar tydlig påverkan av lokala källor, dvs hur många gånger den funna halten är i jämförelse med opåverkade sediment. Klassning enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet, Kust och hav (1999).

Grundvatten

Till Saltsjön avvattnas stora grundvattenområden, bland annat delar av Stockholmsåsen, som är Stockholms enda betydande grundvattentillgång. Den är förorenad av tungmetaller, bakterier, närsalter och PAH i stadens centrala delar. Vid provtagning av grundvatten inom staden har det mest förorenade grundvattnet observerats i Gamla Stan, med höga halter av kvicksilver, krom, koppar, arsenik, PAH och bakterier. Höga halter av kväve, fosfor och bakterier förekommer också i ett stråk från Gamla Stan upp längs åsen på Norrmalm.

En beräkning av kväve- och fosforbidragen har gjorts för ett grundvattenområde som sträcker sig från södra delen av Norrmalm, från Djurgårdsbron och till Kungliga Tekniska Högskolan i norr. Stockholmsåsen bidrar årligen med 90 kg kväve och övriga delar med 98 kg. För fosfor beräknades bidraget till 64 kg/år från åsen och 7 kg/år från övriga delar.



Norrström. Helgeandsholmen, Norrbro, 1893.
Foto: Stockholms Stadsmuseum.

Växt- och djurliv

Plankton

Vid Blockhusudden var under perioden 1994 - 1998 den biomassemässigt dominerande alggruppen kiselalger, framför allt centriska såsom *Aulacoseira spp*, *Chaetoceros wighamii* och *cf Thalassiosira baltica* och i mindre grad *Coscinodiscus radiatus* och *Stephanodiscus rotula*. Under sen vår och höst var även pennata diatoméer vanliga, t.ex. *Asterionella formosa*, *Diatoma tenuis* och *Fragillaria crotonensis*. Under september - oktober noterades en del cyanobakterier (t.ex. *Microsystis spp*, *Woronichinia compacta*, *Aphanizomenon spp* och *Planktolyngbya sp*) samt grönalger (främst s.k. ”gröna kulor”).

Vattenväxter

Stränderna är branta, särskilt på den södra sidan, långa sträckor utgörs av stensatta kajer. Det finns små områden där rotade vattenväxter kan förekomma. De fåtaliga grunda stränderna, t.ex. vid Skeppsholmen och bitvis vid Södra Djurgården, består huvudsakligen av urspolat grovt material, och vegetationen är även där mycket begränsad.

Bottenfauna

Vid undersökning av bottenfaunan 1998 i den s.k. Segelleden, från Hamnbassängen ut till Lilla Värtan, hittades bottendjur på så gott som alla provtagna djup (5, 10 och 20 meter). Fåborstmaskar fanns i störst antal (46%). Skorv (*Saduria entomon*) och östersjömussla (*Macoma baltica*) stod för de största delen av biomassan.

En för Stockholms skärgård ny havsborstmask, *Marenzelleria viridis*, hittades under 1990-talet. Vid provtagningen 1998 hade den spridit sig ända in i Hamnbassängen.

Bottendjur påträffades på alla provtagningsdjup också vid en förnyad undersökning år 2000. I Hamnbassängen fanns djur ned till 25 m djup, i huvudsak fåborstmaskar och en del gammarider.

Fisk

I Saltsjön fiskas bl.a. gös, sik, nors, abborre, braxen, havsöring, lax och strömming. Det finns ett 30-tal fiskarter i detta område. Havsöringsungar (smolt) och laxsmolt släpps årligen ut i Strömmen.

Fågel

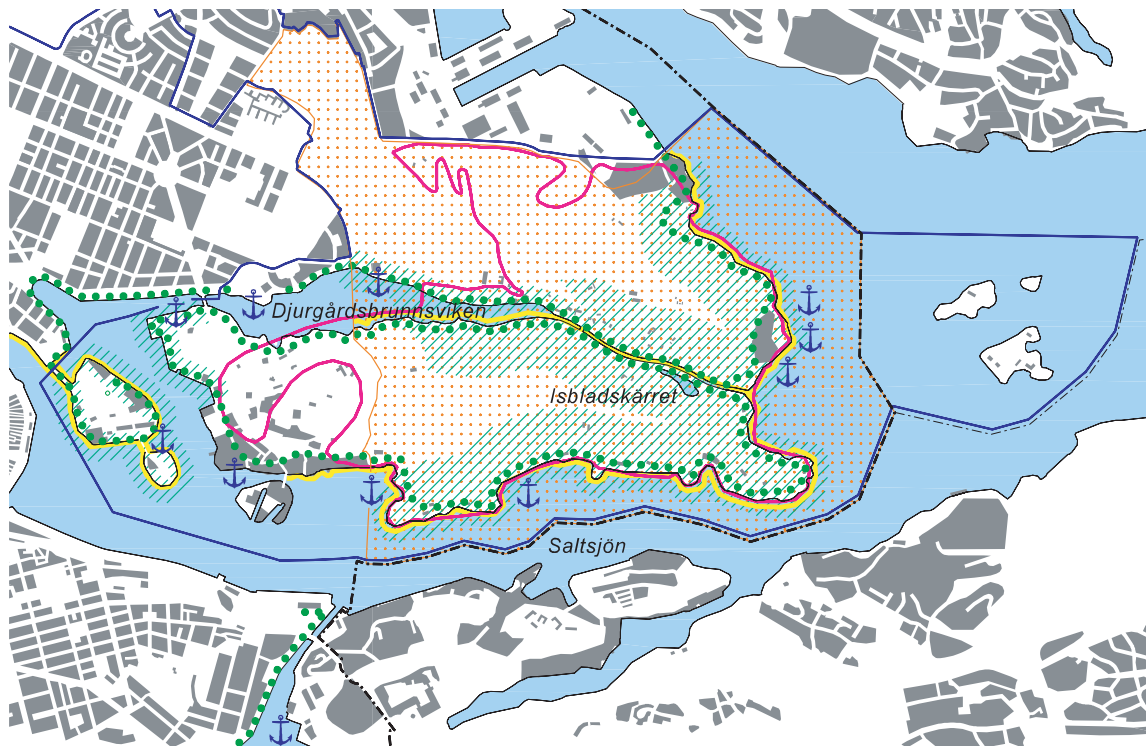
Stockholms ström är övervintringslokal för ett stort antal sjöfåglar. Antalet varierar beroende på om vintern är sträng eller mild, men brukar uppgå till cirka 5 000 individer. De vanligaste arterna är knölsvan, gräsand, vigg, storskrake, sothöna, gråtrut, havstrut och skrattnås. Vintertid matas fåglarna vid Strömmen genom Norrmalms stadsdelsförvaltnings försorg.

Övrigt djurliv

Vid fladdermusinventering vid Blockhusudden 1997 dominerade nordisk fladdermus (*Eptesicus nilsoni*). Även dvärgfladdermus (*Pipistrellus pipistrellus*), stor fladdermus (*Nyctalus noctula*) lokalt/regionalt skyddsvärd enligt ArtArken, samt vattenfladdermus (*Myotis daubentonii*) påträffades.

Friluftsliv och naturvård

Med undantag av den östra delen av Södra Djurgården upptas stränderna helt av kajer. Badförbud råder p.g.a. hamnområde. Tillåten hastighet är 7 knop, från Kastellholmen till Blockhusudden 12 knop.



- Beslut finns om att naturreservat ska utredas
- Strandskydd
- Nationalstadsparken
- Ekologiskt särskilt känsligt område
- Strandpromenad
- ⚓ Fritidsbåtshamn
- Bra / frekvent sportfiske från land

Friluftskarta.

Södra Djurgården ingår i Nationalstadsparken, som är ett parklandskap som rymmer en unik blandning av natur, kultur- och rekreationsvärden.

Strandskydd finns runt Skeppsholmen och delar av Södra Djurgården. Södra Djurgården och Stockholms ström är ekologiskt särskilt känsliga områden liksom vissa strandpartier utmed Södra Djurgården.

Saltsjön ingår i Stockholms ströms fiskeområde. Fritt handredskapsfiske gäller. Sportfisket är omfattande, främst efter utplanterad havsöring och lax, som återvänder till Strömmen efter att ha vuxit till sig i skärgården eller till havs. En förutsättning för ett bra öring- och laxfiske är att dammluckan vid Riksbron är öppen och ger flöde i Norrström. Fiske efter gös, sik, nors och abborre är populärt på våren, och strömming på försommaren. Många metar också efter braxen och annan vitfisk under sommaren. Det finns fyra båtar för håvfiske, som har gamla anor i Norrström.

Vidtagna åtgärder

I tillrinningsområdet

Omkring 1970 infördes ungefär samtidigt kemisk rening vid avloppsreningsverken i Stockholm och vid reningsverken längre in i Mälaren. Detta medförde en kraftig minskning av ytvattnets fosforinnehåll.

1989 överfördes utsläppet från Bromma reningsverk till Saltsjön. Förändringen av årsbelastningen var obetydlig, men tillförseln ökade framför allt under tredje kvartalet, som är den känsligaste perioden i Saltsjön och i skärgården generellt.

1992-97 byggdes reningsverken ut med kväverening och filtrering. De sammanlagda utsläppen av både fosfor och kväve minskade med ungefär 50 %. Högsta tillåtna halter är 0,3 respektive 10 mg/l. De senaste åren har halterna varit ca 0,15 respektive 9,5 mg/l.

1993 byggdes ett utjämningsmagasin för trafikdagvatten vid Djurgårdsvägen/af Pontins väg.

1995 anlades ett infiltrationsmagasin för dagvatten vid Strandvägen 15-17/Grevgatan 1-2.

1995 bildades Nationalstadsparken.

1995 klassades södra Djurgården, Stockholms ström och vissa strandpartier utmed södra Djurgården som ekologiskt särskilt känsliga.

1996 blev ombyggnaden av Karl XII pumpstation klar. Stationens kapacitet ökades från 2,2 till 3,5 m³/s. För att öka driftsäkerheten fick stationen två separata pumpverk och dubblade tryckledningar. Stationen pumpar 25% av det inkommande vattnet till Henriksdals reningsverk.

1996 byggdes det lokala va-nätet om längs Skeppsbron. Denna ombyggnad och det 1993 färdigställda bräddavloppsmagasinet "Ormen" gör att bräddningarna från de centrala delarna av staden minskade med ca 60% eller mer än 110 000 m³/år.

I sjön

Sedan 1973 sätts årligen ca 25 000 havsöringsmolt av Åvaåstam ut, ofta också laxsmolt.

Pågående åtgärder

I tillrinningsområdet

- Arbetet med naturreservatsbildning för Södra Djurgården har avvaktat i väntan på arbetet med naturreservatet på Norra Djurgården och att en fördjupning av översiktsplanen för Nationalstadsparken tas fram. Stadsbyggnadskontoret.

I sjön

- Planering för en fiskväg förbi Riksbrodammen pågår. Idrottsförvaltningen/Stockholms Hamnar AB.
- Löpande provtagning vid Blockhusudden för analys av fysikalisk/kemiska och biologiska parametrar. Stockholm Vatten AB.

VIDARE LÄSNING

Allmänt faktaunderlag. Rapport 2. Vattenprogram för Stockholm 2000.

A multi-sediment-trap study on the temporal and spatial variability of polycyclic aromatic hydrocarbons and lead in an anthropogenic influenced archipelago. Broman, D., Colmsjö, A., Ganning, B., Näf, C. & Zebühr, Y. Environmental Science and Technology 22 (10): 1219-1228, 1988.

Heavy metal sediment load from the city of Stockholm. Lindström, M., Jonsson, A., Brolin, A. & Håkanson, L. Water Air & Soil Pollution: Focus 1 (3/4):103-118, 2001.

Kväve- och fosfortransport med grundvattnet till Mälaren, Saltsjön och Brunnsviken inom Stockholm stad, en modell beräkning 1998. Aastrup, M. & Thunholm, B. Sveriges Geologiska Undersökning AB/Miljöförvaltningen i Stockholm. 1999.

Metal levels of aquatic bottom sediments at Stockholm. Blomqvist, S. & Larsson, U. Akvatisk miljöforskning AB, 1996.

Metaller, PAH, PCB och totalkolväten i sediment runt Stockholm – flöden och halter. Östlund P., Sternbeck, J. & Brorström-Lundén, E. IVL. 1998.

Sediment som mått på belastning av metaller, PAH och PCB i Stockholm. Sternbeck, J. IVL. 2000.

Spatial and seasonal variation of major and trace elements in settling particulate matter in an estuarine-like archipelago area in the northern Baltic Proper. Broman, D., Lundbergh, I. & Näf, C. Environmental Pollution 85:243-257. 1994.

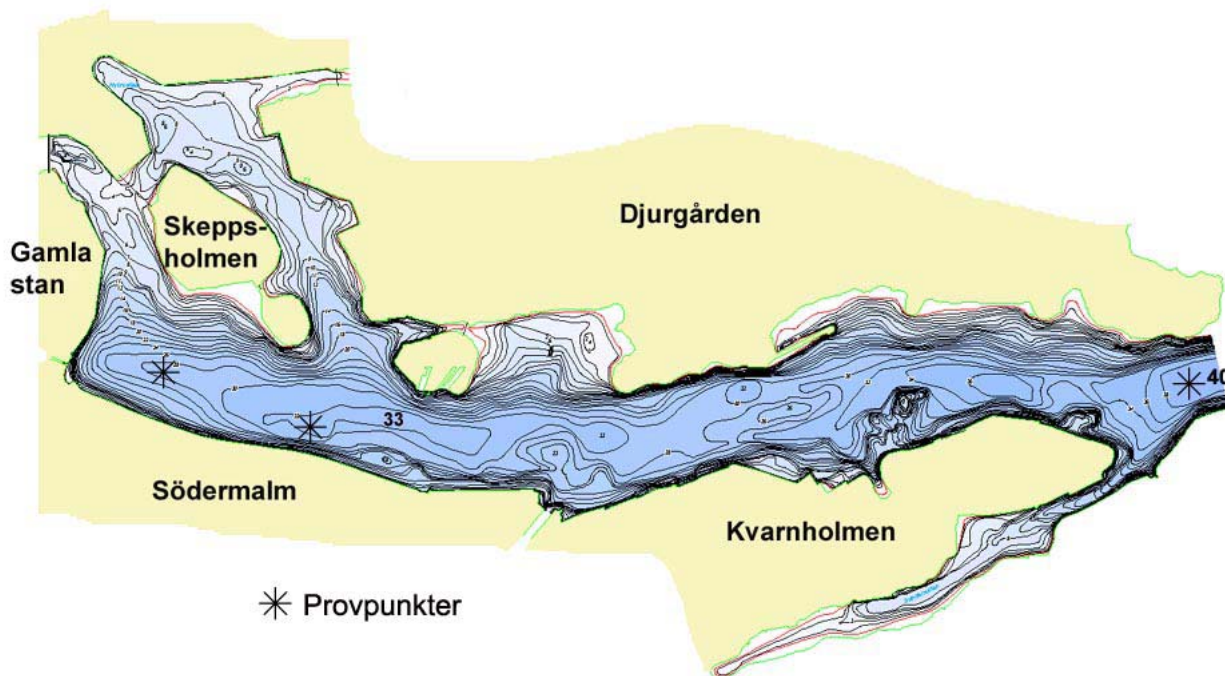
The trace of metals: Use, emissions and sediment load of urban heavy metals. Jonsson, A. Linköping studies in arts and Science 221. Linköpings Universitet. 2000.

Undersökningar i Stockholms skärgård, löpande årsvis rapportering av resultaten från den samordnade recipientkontrollen, omfattande den fysikalisk/kemiska provtagningen samt planktonalger och bottenfauna. Stockholm Vatten AB.

Stockholms stads miljöinformation: <http://www.miljo.stockholm.se>



Panorama från Katarinahissen. Foto Klemming 1886, Stockholms Stadsmuseum.



Djupkarta, provpunkter för vattenkvalitet.