

Rapport 2003:23



LÄNSSTYRELSEN
I STOCKHOLMS LÄN

Näringstillståndet i Stockholms läns sjöar, vattendrag och havsområden

Näringstillståndet i Stockholms läns sjöar, vattendrag och havsområden

Ett underlag till uppföljningen av miljö kvalitetsmålet
”Ingen övergödning”

Författare:

Jonas Hagström och Joakim Pansar

Foto omslag: Christina Fagergren

Utgivningsår: 2003

ISBN: 91-7281-117-X

Tryckeri: Intellecta DocuSys AB

För alla kartillustrationer gäller:

Copyright Lantmäteriet (Ur GSD Översigtskartan M015641/AB), SMHI och
Länsstyrelsen i Stockholms län 2004

Denna rapport kan beställas från:

Miljöinformationsenheten på Länsstyrelsen i Stockholms län, tel 08-785 52 94

Den finns också som pdf-fil på vår hemsida **www.ab.lst.se**

Förord

Denna rapport presenterar en översikt av näringstillståndet i länets vattendrag och havsområden. Målsättningen har varit att ge en aktuell länstäckande bild över förhållandena i länet och en bedömning om dessa förändrats under senare år. I rapporten presenteras även en första sammanställning av resultaten från miljöövervakningsprogrammet "Årlig inventering och sammanställning av näringsförhållandena i tätortspåverkade sjöar". Undersökningen är på sikt tänkt att ge en samlad länstäckande bild över utvecklingen i ett urval av länets mest övergödda sjöar i tätortsmiljöer eller omvandlingsområden. Tillståndet i länets övriga sjöar presenteras endast översiktligt i denna rapport. En mer utförlig beskrivning återfinns dock i rapporten "Hur mår sjöarna i länet" (Rapport 1999:15). En utvärdering av Riks- och länsinventeringen år 2000 kommer att publiceras av Länsstyrelsen under våren år 2004.

Underlaget till rapporten baseras på ett flertal miljöundersökningar från framför allt länets recipientkontroll men även av Länsstyrelsens egna undersökningar. De sistnämnda är finansierade av Naturvårdsverket med medel för regional miljöövervakning. I bilaga 2 redovisas en förteckning över de olika undersökningarna och dess huvudmän.

Det har även varit angeläget att beskriva utsläpp och förluster av näringsämnen från avloppsreningsverk och markanvändning. Rapporten innehåller även en uppslagsdel där resultaten från sammanlagt 23 vattendrag och 34 havsområden redovisas kortfattat. Det är Länsstyrelsens förhoppning att denna del är användbar som beslutsunderlag för regionalt mål- och åtgärdsarbete.

Utredningen har gjorts som ett led i Länsstyrelsens regionala uppföljning av det nationella miljömålet "Ingen övergödning". Jonas Hagström och Joakim Pansar vid Länsstyrelsens miljöinformationsenhet har skrivit rapporten.

Stockholm december 2003



Lars Nyberg
Miljö- och planeringsdirektör

Innehållsförteckning

FÖRORD	3
SAMMANFATTNING	6
Tillstånd och trender i ett urval av länets tätortspåverkade sjöar	6
Tillstånd och trender i 23 av länets vattendrag	6
Tillstånd och trender i 34 av länets havsområden	7
SUMMARY	8
Nutrient levels in lakes	8
Nutrient discharges from streams	9
Nutrient levels in coastal areas.	9
INLEDNING	10
Övergödning – en tillbakablick	10
Effekter av övergödning på vatten	11
Varifrån kommer näringen?	12
Vattendragen tillför haven näringsämnen	14
Utsläpp från avloppsreningsverk dominerar	14
Markanvändningen påverkar vattenkvaliteten	15
UNDERLAG OCH METODER	16
Tillståndsbedömning för tätortspåverkade sjöar	16
Transportberäkningar i vattendrag	16
Tillståndsbedömning för havsområden	16
Analysmetoder	17
RESULTAT OCH DISKUSSION	20
Länets tätortspåverkade sjöar	20
Det aktuella näringstillståndet i ett urval sjöar	20
Trender för haltutvecklingen i ett urval sjöar	20
Länets vattendrag	25
Arealförluster och totalhalter av näringsämnen i nuläget	25
Trender för arealförluster och haltutveckling	28
Länets havsområden	30
Det aktuella näringstillståndet i 34 av länets havsområden	30
Haltutvecklingen av kväve och fosfor i 34 av länets havsområden	30
RESULTAT, del 2: Kartor	35
BILAGA 1: Ingående undersökningar, Områdes-ID	149
BILAGA 2: Använda bedömningsgrunder	153
LITTERATUR	157

Sammanfattning

Tillstånd och trender i ett urval av länets tätortspåverkade sjöar

Merparten av sjöarna är näringsrika (eutrofa) eller mycket näringsrika (hypertrofa) med avseende på totalfosfor, med halter i intervallet 25-130 $\mu\text{g P/l}$ (klass 3-5 enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder). Även halterna av totalkväve är höga eller mycket höga (klass 3 och 4), med halter vanligen inom intervallet 630-2100 $\mu\text{g N/l}$. Kvoten N:P överstiger som regel 15 (klass 2 eller lägre), vilket innebär N:P balans eller överskott på N.

I ett urval på 33 sjöar indelade i två perioder (t.om. 1990 och fr.o.m. 1991) gäller att:

- Fosforhalterna är 40 procent lägre under den senare perioden.
- Kvävehalterna är 20 procent lägre under den senare perioden.
- Tolv av 33 sjöar uppvisar en säkerställd minskning av fosforhalten.
- Två av 33 sjöar uppvisar en säkerställd ökning av fosforhalten.
- Elva av 33 sjöar uppvisar en säkerställd minskning av kvävehalten.
- Fem av 33 sjöar uppvisar en säkerställd ökning av kvävehalten.

I ett urval på 29 sjöar gäller för den senare perioden (1991-2002):

- klar dominans av antalet sjöar med minskande trend i haltutvecklingen av totalkväve (20 sjöar) och totalfosfor (22 sjöar).
- Fosforhalten uppvisar signifikant trend i endast fem sjöar (minskar i fyra och ökar i en).
- Kvävehalten uppvisar signifikant trend i sju sjöar (minskar i fem och ökar i två).

Tillstånd och trender i 23 av länets vattendrag

De arealspecifika förlusterna av kväve och fosfor är i nuläget överlag att betrakta som måttliga (klass 3). Däremot är halterna av fosfor och kväve i allmänhet höga eftersom avrinningen i länet är liten (24-145 $\mu\text{g P/l}$ och 600-4500 $\mu\text{g N/l}$). För sjöar skulle detta haltintervall för fosfor motsvara eutrofi-hypertrofi (klass 3-5).

Av de femton vattendrag med Östersjön som recipient uppvisar elva låga eller måttliga (klass 2 - 3) förluster av fosfor. Till denna grupp hör Norrström som med sin höga vattenföring står för merparten av belastningen på Östersjön. Övriga fyra kustmynnande vattendrag uppvisar höga eller extremt höga (klass 4-5) förluster av fosfor. Merparten av de åtta vattendrag som mynnar i Mälaren uppvisar höga eller extremt höga förluster av fosfor. Kväveförlusterna för de flesta vattendragen ligger inom intervallet 2,0-16,0 $\text{kg N ha}^{-1} \text{år}^{-1}$, det vill säga måttliga till höga förluster (klass 3-4). Det enda undantaget utgörs av Norrström, vars låga förluster på 1,9 $\text{kg N ha}^{-1} \text{år}^{-1}$ motsvarar klass 2.

Den sammanvägda trenden för de 15 vattendrag som mynnar i Östersjön visar på signifikant minskande halter av både kväve och fosfor fram till år 1996. Därefter har de åter ökat till nivåer jämförbara med år 1990. Trenden för Norrström i är i stort densamma (bortsett från 5-10 procent lägre halter), det vill säga ungefär en halvering under 1990 - 1996 som därefter fram till år 2002 åtföljs av en markant ökning till 1990 års nivåer.

Tillstånd och trender i 34 av länets havsområden

De högsta halterna av fosfor och kväve återfinns i Strömmen och i närmast intilliggande områden. Halterna minskar generellt med avståndet från Stockholm. I nuläget varierar halterna av fosfor och kväve från 14 µg P/l respektive 230 µg N/l i de minst påverkade områdena till över 40 µg P/l respektive 700 µg N/l i de kraftigast påverkade.

I allmänhet har halterna av kväve och fosfor minskat avsevärt sedan början av 1990-talet. Ett viktigt och alarmerande undantag utgörs av Norrtäljeviken, där halterna av både kväve och fosfor ökat stadigt alltsedan mitten av 1980-talet. Även Horsfjärden har problem med haltökning, i synnerhet för fosfor.

Under perioden 1995-2002 har halterna av fosfor minskat signifikant i 15 områden och inte uppvisat någon signifikant förändring i 17 områden. Halterna av kväve minskar eller är oförändrade i 31 av 33 områden under perioden 1995-2002.

Under samma period har halterna av fosfor minskat något även i ytterskärgårdens referensstation Landsortsdjupet. Där uppvisar halterna av kväve emellertid inte någon säkerställd trend.

Summary

Environmental status and trends in lakes, streams and coastal areas impacted by urban pollution in the County of Stockholm.

This report provides a comprehensive overview of the eutrophication status (nutrient levels) of streams and coastal areas in the County of Stockholm. Our aims were to assess present conditions in the region and to determine whether nutrient levels have changed during the last 30 years.

We also compiled results from the environmental monitoring programme “*Annual monitoring and assessment of nutrient levels in lakes impacted by urban pollution*”. The report is thus based on data from several different environmental monitoring programmes, including municipal control programmes for receiving waters and regional monitoring conducted by the County Administrative Board. Regional monitoring was financed by the Swedish Environmental Protection Agency.

Nutrient levels in lakes

We compiled data on levels of phosphorus and nitrogen in 33 lakes during 1970 to 2002. Most of the lakes were eutrophic (high nutrient levels and high production) or hypertrophic (extremely high nutrient levels) with respect to the concentration of total phosphorus, which ranged from 25 to 130 µg/l (classes 3-5 according to the environmental assessment criteria of the Swedish EPA).

Levels of total nitrogen were also high or very high, and ranged from 630 to 2100 µg N/l. The nitrogen-phosphorus ratio (N:P) generally exceeded 15 (class 2 or lower), which implies that there was a N:P balance or a nitrogen surplus.

Data from the 33 lakes, divided into two periods (before and after 1990) showed that:

- Levels of total phosphorus were 40 % lower after 1990.
- Levels of total nitrogen were 20 % lower after 1990.
- Total phosphorus declined significantly in 12 lakes, and increased significantly in two lakes.
- Total nitrogen declined significantly in 11 lakes, and increased significantly in five lakes.

Data from a selection of 29 lakes during 1991-2002 showed that:

- In most of the lakes there was a decline in total nitrogen (20 lakes) and total phosphorus (22 lakes) over time.
- Levels of total phosphorus showed a significant trend in only five lakes (declines in four lakes and an increase in one lake).
- Levels of total nitrogen showed a significant trend in seven lakes (declines in five lakes and increases in two lakes).

Nutrient discharges from streams

We compiled data on discharges of phosphorus and nitrogen from 23 streams during 1977 to 2002. The area-specific losses of nitrogen and phosphorus are at present (1996-2002) rather moderate (class 3 according to the Swedish EPA).

In contrast, the total concentrations of phosphorus and nitrogen were generally high (24-145 µg P/l; 600-4500 µg N/l) due to the regional climatic conditions (relatively low precipitation and thus low runoff). In lakes, these phosphorus concentrations would correspond to eutrophic – hypertrophic conditions (classes 3-5).

Area-specific losses of phosphorus were low or moderate (classes 2-3) in eleven of the 15 streams that flow to the Baltic coast. The River Norrström was the main source of nutrients to the Stockholm Archipelago, which was entirely due to the high discharge of water. Area-specific losses of phosphorus were high or extremely high in the other four streams that drain into the Baltic.

The vast majority of the streams that drain into Lake Mälaren showed high or extremely high losses of phosphorus.

Area-specific losses of nitrogen ranged from 2 to 16 kg N ha⁻¹ y⁻¹ in most streams, i.e. moderate to high loss (classes 3-4). The only exception was the River Norrström, where nitrogen losses were low (class 2).

The weighted trend for the 15 streams that flow to the Baltic coast showed that levels of both nitrogen and phosphorus declined significantly until 1996. After 1996, discharges of both nutrients again increased to levels comparable to those in 1990. The River Norrström showed basically the same trend.

Nutrient levels in coastal areas.

We compiled data on levels of phosphorus and nitrogen in 34 coastal areas during 1970 to 2002. Concentrations of total phosphorus and nitrogen were highest in Strömmen (central Stockholm) and adjacent areas. The levels generally declined with increasing distance from Stockholm. At present (1999-2002) concentrations of phosphorus and nitrogen range from 14 µg P/l and 230 µg N/l in the least polluted areas to well above 40 µg P/l and 700 µg N/l in the most polluted.

In general, levels of nitrogen and phosphorus have declined considerably since the early 1990s. An important and alarming exception is Norrtäljeviken Bay, where the levels of both nitrogen and phosphorus have increased steadily since the mid 1980s. This problem needs to be addressed in order to combat further eutrophication.

During 1995-2002 levels of phosphorus declined significantly in 15 coastal areas, whereas there was no significant trend in 17 areas. Levels of nitrogen declined or remained relatively constant in 31 of 33 areas during 1995-2002.

During 1995-2002 the concentration of phosphorus declined slightly at the offshore reference station "Landsort" (which represents open sea conditions). However, there was no significant trend in levels of nitrogen.

Inledning

Övergödning – en tillbakablick

Problemen med övergödning uppmärksammades redan under 1950-talet. Det visade sig att sjöar i anslutning till tätorter och utpräglade jordbruksområden genomgått dramatiska förändringar i biologin. Tidigare rena bad- och fiskesjöar hade förvandlats till illaluktande gröna sjöar där alger hade ersatt en naturlig vattenvegetation av nate, näckrosor och andra växter. Giftiga blomningar av blågröna alger var vanligt förekommande och boskap som drack ur dessa sjöar förgiftades inte sällan. I många sjöar var omfattande fiskdöd en mer eller mindre regelbundet återkommande händelse.

Senare fann man att det var näringsämnet fosfor som orsakade dessa förändringar av sjöarnas biologi. Fosfor är det växtnäringsämne som det vanligen råder störst brist på i sjöar och därmed reglerar hur stor produktionen av växter och djur kan bli. En mycket storskalig satsning på att bygga ut de kommunala avloppsreningsverken påbörjades som en åtgärd för att minska problemen. Omkring år 1970 hade de flesta större reningsverken i Sverige infört fosforrening. Effekten blev att många sjöar tillfrisknade och åter blev en tillgång för människor. En del sjöar återhämtade sig dock inte som förväntat utan problemen kvarstod - eller till och med förvärrades - i vissa fall. Man blev medveten om att även andra källor till fosfor spelar en stor roll och att sjöarna har interna gödningsprocesser.

Länge ansågs det att havet var för stort för att kunna påverkas av utsläpp av avloppsvatten eller ökade förluster av näringsämnen från markanvändning. Förändringar av bottenfaunans artsammansättning, utbredning av syrefria bottnar, minskat siktdjup, minskad djuputbredning hos blåstång och ökad mängd fintrådiga alger visade emellertid att även havet påverkades av en allt för stor närsaltsbelastning. I Sverige debatterades det (och debatteras fortfarande) om det är fosfor eller kväve som reglerar produktionen i havet. I dag anser de flesta forskarna att det mest tillväxtbegränsande ämnet i Västerhavet och i Egentliga Östersjön är kväve till skillnad från Bottenviken där fosfor reglerar produktionen. I kustnära områden förekommer ofta en gradient där fosfor är begränsande i de inre delarna av kust och skärgård och kväve lite längre ut mot öppna havet.

Övergödning (eller eutrofiering) av vatten, det vill säga övergången från ett näringsfattigt tillstånd till ett mer näringsrikt, är ett av våra äldsta, mest välkända och välbeskrivna miljöproblem. Den troliga förklaringen är att få andra miljöproblem medför sådana dramatiska och synliga förändringar av biologin redan vid en mindre förändring av närsaltsbelastningen. Rätt eller fel, så historiskt sett har en stor del av miljöövervakningens resurser investerats för att beskriva och följa detta miljöproblem.

I Stockholms län genomförs löpande en lång rad undersökningar som syftar till att beskriva näringstillståndet i olika sjöar, vattendrag och havsområden. Länsstyrelsen har ansvaret för länets regionala miljöövervakning och utför flera undersökningar där övergödningens problemen står i fokus. Vart femte år genomförs en omfattande inventering av ett stort antal sjöar och vattendrag. Syftet är att beskriva framför allt geografiska men

även tidsmässiga variationer i näringstillstånd, försurning och halter av spårmetaller. Tidsmässiga variationer studeras i ett litet urval av så kallad nationella och regionala tidsserjesjöar. Dessa provtas i allmänhet vid fyra eller åtta tillfällen per år. Jordbrukets och skogsbrukets påverkan på vattenkvaliteten har studerats i två undersökningar ("Typområde jordbruksmark", "Avrinning från brukad skogsmark").

Merparten av informationen i denna rapport kommer dock från olika recipientkontrollprogram i länet (se Faktaruta). I Bilaga 1 redovisas ingående undersökningar och dess huvudmän. Det har varit angeläget för Länsstyrelsen att sammanställa och bearbeta resultaten från dessa undersökningar i syfte att försöka skapa en heltäckande bild över förhållandena i länet.

Denna rapport presenterar en översikt av näringstillståndet i länets vattendrag och havsområden. Målsättningen har varit att ge en länstäckande bild över de aktuella förhållandena och en bedömning om i vilken utsträckning näringstillståndet förändrats under senare år. Det har även varit angeläget att sammanställa statistik över utsläppta mängder och lokal markanvändning för att få ytterligare underlag till bedömningen av huruvida näringstillståndet ökar eller minskar i länets sjöar, vattendrag och havsområden.

Recipientkontroll:

Den som bedriver miljöfarlig verksamhet och som släpper ut miljöfarliga ämnen kan med stöd av Miljöbalken åläggas att följa upp effekten av utsläppen i naturen. I Stockholms län är det framför allt kommunala reningsverk som bedriver recipientkontroll men även andra typer av verksamheter förekommer. Resultaten från dessa undersökningar är mycket värdefulla för den regionala miljöövervakningen.

Effekter av övergödning på vatten

Effekten av ökad näringsbelastning skiljer sig något åt mellan sjöar, vattendrag och hav. Generellt leder det alltid till ökad produktion av organismer. Den ökade produktionen av alger i näringsrika vatten medför att ljusets förmåga att tränga ned i vattenmassan minskar. Siktdjupet försämras och produktionen begränsas till en mindre och ytligare del av vattenmassan. Även sjöns djurliv koncentreras till detta skikt.

När alger och vattenväxter bryts ned och sedimenterar förbrukas vattnets lösta syrgas. Nedanför temperatur- och saltvattenssprångskikt tillförs ingen syrgas från atmosfären under sommaren. Den lösta syrgasen kan då förbrukas helt och orsaka "bottendöd" det vill säga massdöd och massflykt av organismer. I mycket näringsrika sjöar kan syrgasbrist uppträda även i hela sjöns volym, framför allt nattetid då ingen fotosyntes förekommer. Detta kan även inträffa vintertid om sjön är frusen och inget nytt syre kan tillföras sjön. Det tydligaste tecknet på att en sådan "summerkill" eller "winterkill" inträffat är massdöd av fisk.

Även vattnets fysikalisk-kemiska egenskaper förändras vid höga näringstillstånd. Under varma sommardagar i insjöar kan fotosyntesen orsaka kraftiga svängningar i pH. Om

pH höjs över 9 kan stora mängder giftigt ammoniak bildas i vattnet. Även detta kan medföra en ”summerkill”.

Den kanske mest dramatiska förändringen som inträffar vid övergången från ett näringsfattigt tillstånd till ett näringsrikt är att artsammansättningen ändras inom alla organismgrupper. I sjöar sker initialt en ökning av fastsittande alger och undervattensvegetation. Senare tar växtplankton och blågröna alger över. Efterhand minskar ljusnedträngningen och kortskottsväxter som notblomster och braxengräs försvinner. Om övergödningen fortgår försvinner även övrig undervattensvegetation. I extremt näringsrika sjöar har ett tillskott av näringsämnen ingen större effekt alls. Dessa har redan blivit så grumliga av alger att det istället är tillgången på ljus som begränsar produktionen. Sådana sjöar är idag sällsynta i Sverige.

Fiskfaunan övergår gradvis från dominans av abborrfiskar till dominans av karpfiskar. Detta innebär att andelen djurplanktonätande fisk ökar. Mängden djurplankton ökar till en början men dessa minskar sedan i takt med att mängden djurplanktonätande fisk ökar. Som en effekt av ökat betningstryck på djurplankton gynnas små former som lättare undgår att bli uppätta. Dessa har en avsevärt sämre förmåga att beta växtplankton vilket medför att vattnet blir mer grumligt.

I havsmiljö förekommer andra arter än i sjöar och halterna av näringsämnen blir sällan så höga som i näringsrika sjöar. Havsmiljön är dock i vissa avseenden en betydligt känsligare miljö. Genom att det salta vattnet från Nordsjön är tyngre än det som tillförs Östersjön med floder bildas ett saltvattenssprångskikt. Detta förhindrar effektivt tillförseln av syrgas till djupvattnet från atmosfären.

Varifrån kommer näringen?

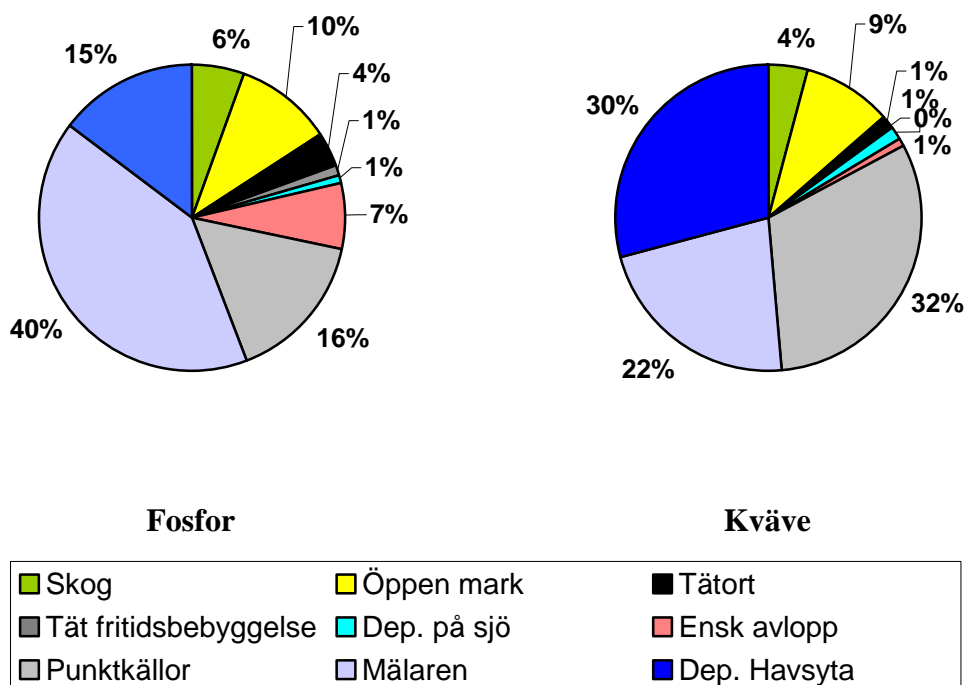
Länets sjöar och kustområden är näringsrikare än riksgenomsnittet. Förklaringen står att finna i våra naturgivna förutsättningar och i det faktum att länet har en stor befolkningstäthet som medfört stora utsläpp av gödande ämnen. I Sverige som helhet är jordbruket och trafiken de mest betydande källorna till fosfor och kväve. I Stockholms län är dock påverkan från utsläpp från kommunala reningsverk och andra punktkällor av störst betydelse (Fig. 1). Det beror på den höga befolkningstätheten och att länet inte är ett utpräglat jordbrukslän. Våra kustområden påverkas även av uttransporten av näringsämnen från Mälaren via Norrström, som är den största enskilda källan av näringsämnen till länets kustområden. Näringen från Mälaren kommer i sin tur främst från jordbruk och utsläpp från kommunala reningsverk. Det kan heller inte uteslutas att gamla miljösynder från tiden då reningsverken inte var utbyggda fortfarande påverkar Mälarens vattenkvalitet genom läckage från sjöns sediment (så kallad internbelastning). I våra skärgårdsvatten är bilden än mer komplicerad genom det tillskott av näringsämnen som kommer från öppna Östersjön, det vill säga utsläpp även från andra länder. En mer utförlig beskrivning av belastningen av kväve och fosfor på våra kustvatten återfinns i rapporten ”Belastning av kväve och fosfor på Svealands kustvatten” (Länsstyrelsen i Stockholms län).

Hur ser en typisk näringsfattig sjö ut?

- Låg fosforkoncentration (totalfosfor < 15 µg/l), stor kväve/fosfor-kvot.
- Hög syrgashalt i hela sjövolymen.
- Klart vatten. Om sjön är rik på humusämnen brunfärgas dock sjön.
- Produktion av organismer i hela sjöns volym.
- Produktionen domineras av stora alger (plankton), vattenväxter (makrofyter) och påväxtalger (perifyton).
- Vegetationen domineras av kortskottsväxter, till exempel notblomster och braxengräs.
- Fiskfaunan domineras av rovfisk (abborre och gädda).
- Rik på olika livsmiljöer, i allmänhet stor artrikedom.
- Sjön fungerar som en fälla för fosfor, det vill säga mindre fosfor lämnar sjön än vad som tillförs (så kallad retention).

Hur ser en typisk näringsrik (övergödd) sjö ut?

- Hög fosforkoncentration (> 25 µg/l), låg kväve/fosfor-kvot. Kväve kan ibland vara tillväxtbegränsande.
- Starkt varierande syrgashalter och pH (sjön är dock aldrig sur). Stor syrgasförbrukning vid bottarna.
- Stor produktion av biomassa.
- Produktionen domineras av små alger, blågrönalger (cyanobakterier) är ofta karaktärsarter, täta bestånd av vass eller jättegröe.
- Produktionen är begränsad till ytliga vattenlager.
- Fiskfaunan domineras av småvuxna bestånd av zooplanktonätande karpfiskar.
- Grumligt vatten till följd av stor algproduktion och resuspension av sediment.
- Fattig på olika livsmiljöer. Artfattig men ofta många arter av karpfisk.
- Nettokälla för fosfor. Hög återcirkulering av sedimentbunden fosfor. Hög denitrifikation.



Figur 1. Tillförsel av fosfor och kväve till Stockholms läns kustvatten fördelat på källor, 1997 (Länsstyrelsen)

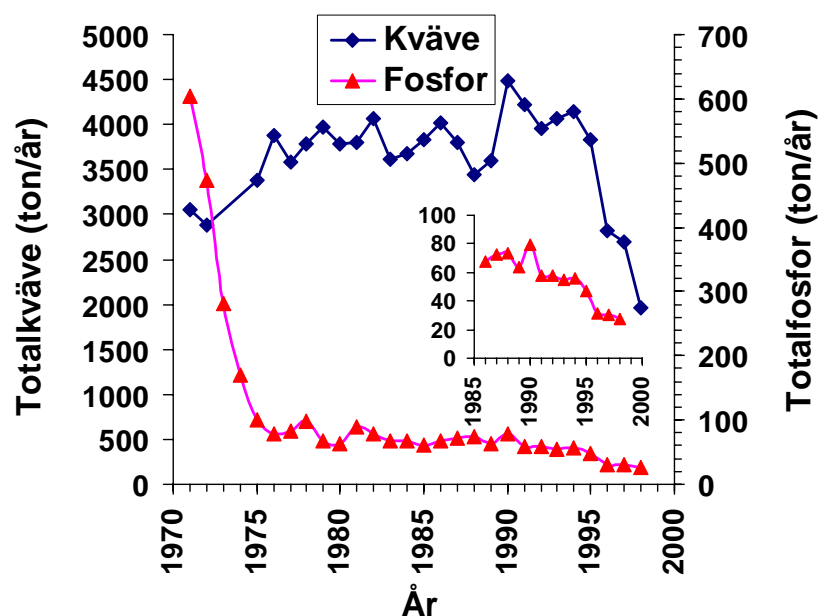
Vattendragen tillför haven näringsämnen

Transporten av näringsämnen med vattendragen eller direkta utsläpp står för merparten av belastningen av kväve och fosfor på våra sjöar och kustområden. De ämnen som tillförs vattendragen härrör från både punktkällor och diffusa källor. Öppna Östersjön påverkas även i stor utsträckning av luftdeposition av kväve.

Klimatet är den enskilt viktigaste faktorn som styr näringstransportens storlek. Det behövs därför mycket långa mätserier för att kunna särskilja variationer i transporten som orsakas av klimatet från förändringar som orsakas av mänsklig aktivitet. Utvecklingen i Stockholms läns vattendrag varierar. I vissa fall har halterna ökat och i andra har de minskat. Sammantaget kan man dock inte med säkerhet se någon förändring som inte beror på klimatvariationer.

Utsläpp från avloppsreningsverk dominerar

Bland punktkällorna är utsläppen från reningsverk den största källan. Utsläpp av fosfor renas idag till omkring 98 procent och stora miljövinster kan direkt härledas till den storskaliga utbyggnaden av de kommunala avloppsreningsverken under 1960- och 1970-talen. Även kväverening införs nu på flera avloppsreningsverk men reningsgraden kommer på de flesta av dessa att uppgå till cirka 50 procent. Miljötillståndet är dock sådant att det finns anledning till att ytterligare minska utsläppen av kväve och fosfor.

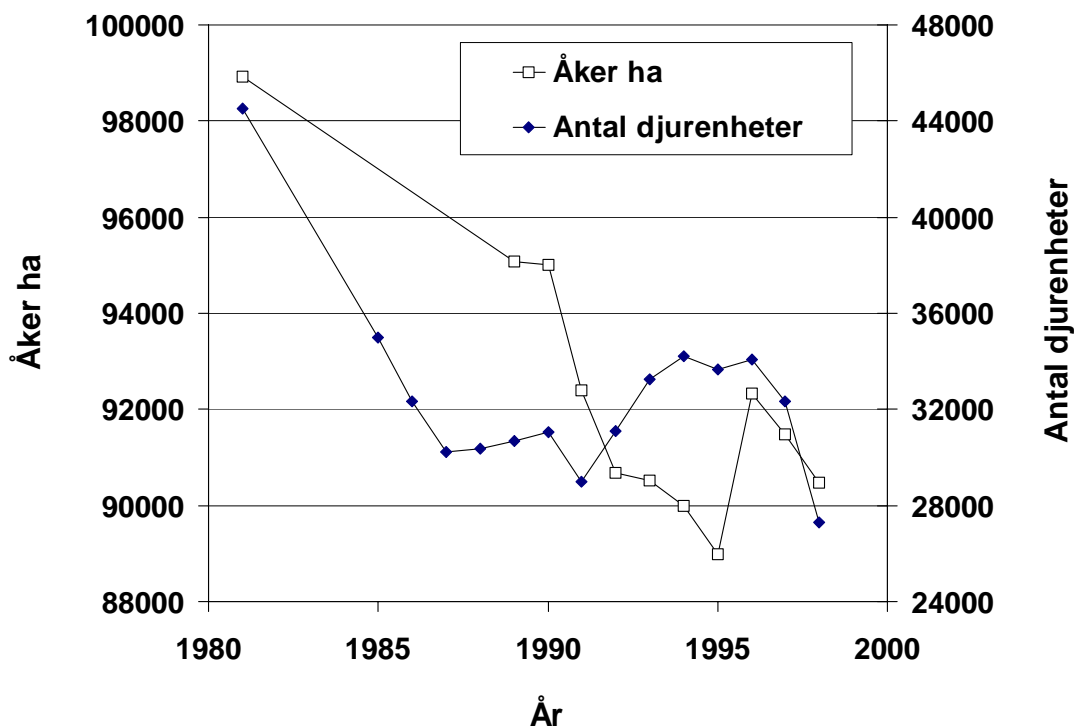


Figur 2. Utsläpp av totalfosfor och totalkväve från Stockholms reningsverk 1971-1998 (Länsstyrelsen)

Den stora och ökande befolkningmängden i länet medför att fortsatt stora krav på rening av avloppsvattnet måste till för att inte skärgårdsvattnen ska försämrats. Glädjande nog kan man konstatera att utsläppen fortfarande minskar, åtminstone under 1990-talet (Fig. 2).

Markanvändningen påverkar vattenkvaliteten

Förluster av näringsämnen från jordbruket står i Sverige för en stor del av den totala belastningen på havet och våra inlandsvatten. Stora forskningsinsatser har på senare år lagts på att finna sätt att bruka jorden som är mer skonsam för miljön, till exempel noggrannare gödsel användning, insådd av fånggröda och skyddszoner utmed vattendrag. I Stockholms län har andelen åkerareal gradvis minskat med cirka fem procent under 1990-talet (Fig. 3). Samtidigt har den totala jordbruksproduktionen av grödor knappast minskat i samma utsträckning under samma period. Djurhållning och användning av handelsgödsel har däremot i stort varit oförändrad. Om dessa trender håller i sig finns därför goda skäl att tro att förlusterna av näringsämnen på sikt kan komma att minska något genom att skördeutbytet förbättras. Mätningarna av närsalttransporten i vattendrag visar hittills inte på något trendbrott. Eftersom markens förråd av näringsämnen är stort tar det sannolikt tid innan förändringen i jordbruket kan avläsas i vattenkvaliteten.



Figur 3. Trender för sammanlagd åkerareal och djurhållning i Stockholms län under 1990-talet

Underlag och metoder

Denna sammanställning bygger på bearbetningar av mätdata från ett stort antal undersökningar. Provtagningsfrekvens, utförande och kvalitet skiljer sig ofta åt mellan olika undersökningar. Dataunderlag för sammanställningen finns redovisade i bilaga 1. För tillståndsbedömning används genomgående Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet (Naturvårdsverket Rapport 4913 och Rapport 4914; Bilaga 2)

Här redovisas några genomförda bearbetningar.

Tillståndsbedömning för tätortspåverkade sjöar

I databasen finns 49 sjöar (Tabell 1 och Bilaga 1). Mängden och tidsmässig fördelning av data på totalhalter av fosfor och kväve i ytvattnet varierar stort mellan sjöarna. I bästa fall finns årliga data från tidigt 1970-tal till och med år 2002. I flertalet fall råder stora luckor i tidsserien. För 29 sjöar finns tillräckligt med underlag för bedömning av tämligen aktuell näringsstatus (Tabell 2). Endast i fyra fall har dataunderlaget medgivit att totalhalter av kväve och fosfor (klassningsunderlag) beräknats på rekommenderat vis, det vill säga baserat på säsongsmedelvärden (maj-okt) för senaste året (2002). Majoriteten av klassningsunderlag (19 sjöar) är baserade på augustivärden åren 2000-2002. I övriga sex fall är beräkningsförfarandet en kompromiss med urvalet av tillgängliga data (Tabell 2).

Transportberäkningar i vattendrag

I databasen finns 23 av länets vattendrag (Bilaga 1). Östersjön är recipient för 15 av dessa vattendrag (Tabell 6), varav det dominerande flödet utgörs av Norrström som är Mälarens utlopp. Av resterande vattendrag i databasen har fyra recipient i Mälaren, medan övriga mynnar i annat inlandsvatten. Direkt eller indirekt bidrar således 19 vattendrag till vattenkvaliteten i de kustnära havsområdena.

Vattenföringsuppgifter är vanligtvis beräknade som medelvattenföring per vecka med SMHI:s PULS-modell. I några vattendrag förekommer dock direkta mätningar. I Saxbroån mäts vattenföringen med registrerande pegel och i Norrström genom att man aktivt reglerar Mälarens vattenstånd. Veckohalter av kväve och fosfor har tagits fram genom linjär interpolering. Transporter av kväve och fosfor har sedan beräknats genom att multiplicera halterna med vattenföringen per vecka. Utöver transportberäkningarna har även flödesvägda årsmedelhalter av kväve och fosfor beräknats. Dessa har använts för tillstånds- och trendanalys.

Tillståndsbedömning för havsområden

SMHI:s indelning av Sveriges havsområden har använts för att dela upp Stockholms läns kustområden i olika avsnitt. De olika provtagningsstationerna har sedan kopplats till det havsområde de befinner sig i. I databasen finns 33 kustnära havsområden tillhörande Stockholms Län (Bilaga 1) och ett referensområde (Landsortsdjupet i Västra

Gotlands utsjövatten). Som grund för tillståndsklassning och tidsserieanalys har den metod som anges i Naturvårdsverkets bedömningsgrunder använts. Det innebär att:

- Endast sommarvärden har använts (juli, augusti och i enstaka fall tidiga septembervärden). På så vis har inte inomårsvariationen medtagits utan samtliga värden härrör från stabila sommarperioder.
- Mätvärden mellan 0-10 meters djup har använts. I grunda havsområden har mätvärden ovanför temperatursprångskiktet använts.
- För varje havsområde och år har ett medelvärde beräknats.
- Antalet stationer inom varje havsområde varierar.
- Tillståndsklassning av de olika havsområdena har i mån av dataunderlag genomförts för fyra tidsperioder.

Analysmetoder

Trenden och signifikansnivån i haltutvecklingen över en viss tid (period) har i första hand uppskattats med korrelationskoefficient (Pearson) och tillhörande sannolikhetsvärde. I rapporten redovisas enbart resultaten från denna analys i tabeller.

Som komplement har periodindelade data även analyserats icke-parametriskt (Mann-Whitney U test vid jämförelse mellan två perioder och Kruskal-Wallis ANOVA & mediantest vid jämförelse mellan fler än två perioder) i syfte att säkerställa eventuella skillnader mellan perioder (långsiktiga trender).

Tabell 1. De i databasen förekommande tätortspåverkade sjöarna i Stockholms län med ID-nr, kommun och mätperiod (avser det årsintervall inom vilket data finns).

Område	ID	Kommun	Mätperiod
1. Albvsiön	656984-164254	Tvresö	1972-2002
2. Aspen	656832-161545	Botkyrka	1972-2002
3. Bagarsjön	657901-164009	Nacka	1972-2002
4. Bollen	662897-167413	Norrtälje	1973-2002
5. Drevviken	656793-163709	Tyresö	1985-2002
6. Edssjön	660010-161773	Upplands Väsby	1968-2000
7. Fatburen	657083-164205	Tyresö	1973-2002
8. Fiskmyran	657432-164889	Värmdö	1972-2002
9. Flaten	657143-163427	Stockholm	1972-2002
10. Flaten	656533-161088	Salem	1972-2002
11. Garnsviken	660018-163987	Österåker	1972-2000
12. Glasbergasjön	656432-160826	Södertälje	1972-2002
13. Hemmesta Träsk	658198-165237	Värmdö	1980-2002
14. Igelviken	658371-160880	Ekerö	1972-2002
15. Insjön	658335-164347	Nacka	1972-2002
16. Järlasjön	657791-163301	Nacka	1973-2002
17. Karbosjön	658398-164097	Värmdö	1972-1973
18. Kottlasjön	658281-163532	Lidingö	1972-2002
19. Kundbysjön	662663-164643	Norrtälje	1991-1997
20. Kvarnsjön	656609-161475	Botkyrka	1973-2002
21. Limmaren	662994-166164	Norrtälje	1972-2002
22. Långsjön	657450-162262	Huddinge	1972-2000
23. Långsjön	660239-165010	Österåker	1972-2002
24. Magelungen	657041-163174	Stockholm	1972-2002
25. Malmsjön	656114-161514	Botkyrka	1972-2000
26. Myrsjön	658224-163982	Nacka	1982-2002
27. Norrviken	659728-161988	Sollentuna	1973-2001
28. Närdingen	665309-165696	Norrtälje	1972-2000
29. Ormlången	656833-162888	Huddinge	1972-2002
30. Oxundasjön	660637-161566	Upplands Väsby	1968-2000
31. Ravalen	659466-161903	Sollentuna	1968-2001
32. Råstasjön	658548-162439	Solna	1995-2000
33. Rönningesjön	659479-163100	Täby	1972-2002
34. Sickla Långsjö	657800-163124	Stockholm	1990-2002
35. Solbergasjön	659969-164531	Österåker	1972-1993
36. Sottern	664445-164905	Norrtälje	1972-2000
37. Storträsket	663531-167678	Norrtälje	1973-1982
38. Strålsjön	657429-163657	Nacka	1972-2002
39. Sågsjön	658321-164067	Nacka	1972-2002
40. Södersjön	659831-164422	Österåker	1972-1990
41. Tollareträsk	657866-163887	Nacka	2000
42. Trekanten	657902-162594	Stockholm	1980-2002
43. Tyresö-Flaten	656949-164064	Tyresö	1972-2002
44. Uttran	656562-161394	Botkyrka	1972-2002
45. Vallentunasjön	659771-162546	Täby	1972-2002
46. Valsjön	659638-164416	Österåker	1972-1994
47. Ågestasjön	656962-162955	Huddinge	1973-2002
48. Öringesjön	657306-164008	Nacka	1972-1990
49. Örnässjön	659842-160754	Upplands-Bro	1966-1990

Tabell 2. Senast tillgängliga näringsstatus i 29 av de 50 tätortspåverkade sjöar som ingår i databasen. I tabellen anges medelvärden och klassning enligt SNVs bedömningsgrunder för totalhalter av fosfor (tot-P), kväve (tot-N), kväve (tot-N), samt kvoten mellan totalkväve och totalfosfor (N:P).

OMRÅDESNAMN	PARAMETER										BEDÖMNINGSTATUS		
	Tot-P (µg/l)		Tot-N (µg/l)		N:P		SD	Medel	SD	Beräknings- metod	P-klass	N-klass	N:P-klass
	Medel	SD	Medel	SD	Medel	SD							
Albysjön (656984-164254)	33	9	645	223	20	3	20	3	mix 00-02	3	3	2	
Aspen (656832-161545)	37	3	794	205	22	7	22	7	aug 00-02	3	3	2	
Bagarsjön (657901-164009)	31	9	567	47	19	6	19	6	aug 00-02	3	2	2	
Drevviken (656793-163709)	42	11	722	125	18	6	18	6	sås 02	3	3	2	
Fatburen (657083-164205)	35	6	784	143	23	7	23	7	aug 00-02	3	3	2	
Flaten (Sthlm: 657143-163427)	10	2	509	101	54	13	54	13	sås 02	1	2	1	
Flaten (Salern: 656533-161088)	112	68	1800	436	19	9	19	9	aug 00-02	5	4	2	
Insjön (658335-164347)	27	7	800	274	30	6	30	6	aug 00-02	3	3	1	
Järslasjön (657791-163301)	27	7	633	6	25	6	25	6	aug 00-02	3	3	2	
Kottlasjön (658281-163532)	61	7	1344	387	22	6	22	6	mix 00-02	4	4	2	
Kundbysjön (662663-164643)	73	25	1937	707	33	22	33	22	sås 97	4	4	1	
Kvarnsjön (656609-161475)	30	6	763	212	25	4	25	4	aug 00-02	3	3	2	
Långsjön (657450-162262)	96	32	1254	148	17	14	17	14	sås 02	4	4	2	
Magelungen (657041-163174)	38	8	745	71	20	3	20	3	aug 00-02	3	3	2	
Malmsjön (656114-161514)	63	15	886	148	15	6	15	6	aug 00-02	4	3	2	
Myrsjön (658224-163982)	44	15	703	65	17	4	17	4	aug 00-02	3	3	2	
Norrviken (659728-161988)	114	30	1180	463	10	3	10	3	aug 00-02	5	3	3	
Ortlången (656833-162888)	64	18	1053	371	17	7	17	7	aug 00-02	4	3	2	
Ravalen (659466-161903)	27	10	832	110	33	9	33	9	aug 96, 99, 01	3	3	1	
Råstasjön	32	16	531	36	21	13	21	13	aug 99, 01, 02	3	2	2	
Rönningesjön (659479-163100)	48	6	972	241	21	6	21	6	sås 02	3	3	2	
Sickla Långsj. (657800-163124)	128	144	1085	426	11	3	11	3	aug 00-02	5	3	3	
Strålsjön (657429-163657)	33	5	850	82	26	2	26	2	aug 00-02	3	3	2	
Sågsjön (658321-164067)	19	2	523	62	28	4	28	4	aug 00-02	2	2	2	
Trekanten (657902-162594)	63	22	649	274	11	4	11	4	aug 00-02	4	3	3	
Tyresö-Flaten (656949-164064)	31	7	621	177	21	9	21	9	mix 00-02	3	2	2	
Uttran (656562-161394)	52	16	890	219	18	6	18	6	aug 00-02	4	3	2	
Vallentunasj. (659771-162546)	111	28	2056	159	20	5	20	5	aug 00-02	5	4	2	
Ågestasjön (656962-162955)	72	34	827	302	13	4	13	4	aug 00-02	4	3	3	

Resultat och diskussion

Länets tätortspåverkade sjöar

Det aktuella näringstillståndet i ett urval sjöar

Merparten av de ingående sjöarna är näringsrika (eutrofa) eller mycket näringsrika (hypertrofa) med avseende på totalfosfor (Tabell 2), med halter i intervallet 25-130 µg P/l. Detta haltintervall motsvarar klasserna 3-5 (höga - extremt höga halter) enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljökvalitet.

Endast två sjöar uppvisar aktuella totalfosforhalter understigande 20 µg P/l, varav Flaten i Stockholms kommun är den enda som i nuläget är näringsfattig (klass 1) med avseende på denna parameter. Även halterna av totalkväve är generellt höga eller mycket höga (klass 3 och 4) enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder, med halter inom intervallet 630-2100 µg N/l.

Endast fyra sjöar uppvisar aktuella totalkvävehalter understigande 625 µg N/l (klass 2). Det är dock värt att notera att kvoten mellan totalkväve och totalfosfor (N:P) generellt sett inte är lika alarmerande som halterna i sig (Tabell 2).

Kvoten N:P överstiger som regel 15 (klass 2 eller lägre), vilket innebär N:P balans eller kväveöverskott. Detta anses i sin tur missgynna blomningar av cyanobakterier. Endast fyra sjöar uppvisar aktuella N:P understigande 15 (klass 3), med betydande risk för massförekomst av kvävefixerande cyanobakterier.

De i databasen förekommande sjöar som inte inkluderats i Tabell 2, på grund av bristfälligt bedömningsunderlag, uppvisar generellt samma mönster avseende näringsstatus (Tabell 3).

Trender för haltutvecklingen i ett urval sjöar

Med en grov indelning i två perioder (fram t.o.m. 1991 och fr.o.m. 1991) är det möjligt att studera och jämföra 33 av sjöarna med avseende på historisk näringsstatus och haltutveckling. Det visar sig att halterna av totalfosfor och totalkväve överlag minskat under hela mätperioden. Totalhalterna av fosfor och kväve är i runda tal 40 respektive 20 procent lägre under den senare perioden.

En statistiskt säkerställd (fem procent signifikans) haltminskning av totalfosfor återfinns i 12 av 33 sjöar vid jämförelse mellan perioderna. Endast två sjöar uppvisar en signifikant haltökning med samma kriterier. Motsvarande siffror för totalkväve är haltminskning i elva och haltökning i fem sjöar.

En mindre nogräknad trendanalys (korrelationskoefficient) medger analys av 44 sjöar över hela tidsserien (Tabell 4). En rättvis jämförelse mellan sjöarna är dock svår att genomföra eftersom mängden data och mätperiodens längd varierar stort.

Tabell 3. Senast tillgängliga näringsstatus (tot-P, tot-N och N:P) och klassning enligt SNVs bedömningsgrunder i 19 av de 49 tätortspåverkade sjöar som ingår i databasen. Detta urval kan inte med säkerhet sägas representera aktuell näringsstatus pga bristfälligt bedömningsunderlag

OMRÅDESNAMN	PARAMETER						BEDÖMNINGSTATUS								
	Totalfosfor (ug/l)		Totalkväve (ug/l)		N:P		Avser åren		P-klass		N-klass		N:P-klass		
	Medel	SD	Medel	SD	Medel	SD	1973+2002	SD	1973+2002	SD	1973+2002	SD	1973+2002	SD	
Boollen	57-72														
Edssjön ¹	363	129	2448	796	7	5	1968-1982	5	4	4	4	4	4	4	4
Fiskmyran	15	5	478	116	33	9	1972-2002	2	2	2	2	2	2	2	2
Garnsviken	53	29	986	445	25	22	1991-2000	4	3	3	3	3	3	3	3
Glasbergasjön	49	15	990	299	22	11	1972-2002	4	3	3	3	3	3	3	3
Hemmesta Träsk	76	32	1052	213	15	3	1980-2002	4	3	3	3	3	3	3	3
Igelviken	92	41	759	132	10	5	1972-2002	4	3	3	3	3	3	3	3
Karbosjön	38	11	603	75	16	4	1972-1973	3	2	2	2	2	2	2	2
Limmaren	101	65	1382	702	19	14	1972-2002	5	4	4	4	4	4	4	4
Långsjön (Österåker)	50	12	679	116	14	8	1994-2000	4	3	3	3	3	3	3	3
Närdingen	57	36	1109	465	23	6	1972-2000	4	3	3	3	3	3	3	3
Oxundasjön ²	258	243	1914	951	10	7	1970-1982	5	4	4	4	4	4	4	4
Solbergasjön	125	46	820	129	7	3	1987-1993	5	3	3	3	3	3	3	3
Sottern	36	13	785	277	24	10	1972-2000	3	3	3	3	3	3	3	3
Storträsket	21-43		910-1010		23-40		1973+1982	2-3	3	3	3	3	3	3	1-2
Södersjön	46	12	755	194	17	6	1976+1990	3	3	3	3	3	3	3	3
Valsjön	42	11	747	201	19	6	1991-1994	5	3	3	3	3	3	3	3
Öringesjön	51	25	855	202	19	6	1972-1990	4	3	3	3	3	3	3	3
Örnåssjön	49	16	1060	179	23	7	1985-1990	3	3	3	3	3	3	3	3

¹Två provtagningar från okt 2000 och 2002 ger tot-P och tot-N på 79-112 resp. 910-1160 µg/l

²En provtagning från okt 2000 ger tot-P och tot-N på 55 resp. 563 µg/l

Tabell 4. I tabellen anges korrelationskoefficienter som indikator på *den övergripande haltutvecklingen av tot-P och tot-N under hela mätperioden fram till och med år 2002* i 44 sjöar i Stockholms län.. Asterisk anger signifikansnivå (*p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001).

Namn	OMRÅDE	ID	PERIOD	PARAMETER		
				tot-P	tot-N	N:P
1. Albysjön		656984-164254	1972-2002	-0,74 ***	-0,66 **	0,14
2. Aspen		656832-161545	1972-2002	-0,62	-0,67 *	-0,46
3. Bagarsjön		657901-164009	1972-2002	-0,74 ***	-0,61 **	0,54 **
4. Drevviken		656793-163709	1985-2002	-0,17	-0,45 ***	-0,08
5. Edssjön		660010-161773	1968-2000	-0,42 **	-0,32 *	0,17
6. Fatburen		657083-164205	1973-2002	-0,30	-0,38	0,11
7. Fiskmyran		657432-164889	1972-2000	0,01	0,39	0,37
8. Flaten		657143-163427	1972-2002	-0,06	0,01	0,21 *
9. Flaten (Salem)		656533-161088	1972-2002	0,29	-0,15	-0,37
10. Garnsviken		660018-163987	1972-2000	0,19	-0,05	-0,29 *
11. Glasbergasjön		656432-160826	1972-2000	0,12	-0,86	-0,57
12. Igelviken		658371-160880	1972-1995	-0,24	-0,15	0,18
13. Insjön		658335-164347	1972-2002	-0,46 **	0,21	0,24
14. Järlasjön		657791-163301	1973-2002	-0,57 **	0,32	0,72 ***
15. Kottlasjön		658281-163532	1972-2002	-0,07	0,11	0,21
16. Kundbysjön		662663-164643	1991-1997	-0,20	0,19	0,31
17. Kvarnsjön		656609-161475	1973-2002	-0,19	0,60	-0,43
18. Limmaren		662994-166164	1972-2000	-0,40	-0,08	0,31
19. Långsjön (Segeltorp)		657450-162262	1972-2000	-0,11	-0,36 ***	-0,08
20. Långsjön (Österåker)		660239-165010	1972-2002	0,16	-0,25	-0,48 *
21. Magelungen		657041-163174	1972-2002	-0,84 ***	-0,70 ***	0,24 ***
22. Malsjön		656114-161514	1972-2000	-0,76 ***	-0,56 ***	0,72 ***
23. Myrsjön		658224-163982	1982-2002	-0,51 *	-0,26	0,27
24. Norrviken		659728-161988	1973-2001	-0,27 *	-0,27 *	-0,08
25. Närdingen		665309-165696	1972-2000	0,83 ***	0,73 **	-0,83 ***
26. Ormlången		656833-162888	1972-2002	-0,11	-0,02	0,08
27. Oxundasjön		660637-161566	1968-2000	-0,24 *	-0,31 *	-0,02
28. Ravalen		659466-161903	1968-2001	-0,30	0,27	0,35
29. Råstasjön		658548-162439	1995-2000	-0,23	-0,34	0,30
30. Rönningesjön		659479-163100	1972-2002	0,28 *	0,04	-0,46 ***
31. Sickla Långsjö		657800-163124	1990-2002	-0,18	-0,08	0,44 ***
32. Solbergasjön		659969-164531	1972-1993	0,64 **	0,01	-0,75 ***
33. Sottern		664445-164905	1972-2000	-0,13	0,37	0,27
34. Strålsjön		657429-163657	1972-2002	0,13	0,60 **	0,36
35. Sågsjön		658321-164067	1972-2002	-0,38 *	0,11	0,16
36. Södersjön		659831-164422	1972-1990	0,17	-0,95 *	-0,67
37. Trekanten		657902-162594	1980-2002	-0,36 ***	-0,30 ***	-0,25 ***
38. Tyresö-Flaten		656949-164064	1972-2002	-0,79 ***	-0,56 *	0,51 *
39. Uttran		656562-161394	1972-2002	-0,21 *	-0,39 ***	-0,15
40. Vallentunasjön		659771-162546	1972-2002	-0,51 ***	-0,13	0,38 ***
41. Valsjön		659638-164416	1972-1994	0,48	0,03	-0,62 *
42. Ågestasjön		656962-162955	1973-2002	-0,68 **	-0,29	0,47 *
43. Öringesjön		657306-164008	1972-1990	-0,40	-0,43	0,10
44. Örnassjön		659842-160754	1966-1990	0,03	0,37 *	0,18

Med detta i minnet gäller att totalfosfor minskar i 16 sjöar och ökar i tre sjöar (fem procent signifikansnivå). Övriga sjöar (25) uppvisar ingen statistiskt säkerställd förändring av totalfosfor.

För totalkväve gäller, med samma resonemang, att halterna minskar i 13 sjöar, ökar i tre sjöar och inte uppvisar någon signifikant förändring i resterande 28 sjöar. I detta urval minskar både totalfosfor och totalkväve i nio (av 44) sjöar, medan endast en sjö uppvisar simultan ökning av totalfosfor och totalkväve.

Trenden över enbart den senare perioden (1991-2002) är svårare att säkerställa i de enskilda fallen. I ett urval på 29 sjöar (Tabell 5) uppvisar totalfosfor signifikant trend i endast fem fall (minskar i fyra och ökar i en). Motsvarande siffror för totalkväve är fem med minskande och två med ökande trend.

Utän hänsyn tagen till signifikans i det enskilda fallet dominerar antalet sjöar med minskande trend (korrelationskoefficient) i haltutvecklingen av totalkväve och totalfosfor. Sålunda gäller att 22 av 29 sjöar uppvisar negativ korrelationskoefficient avseende totalfosfor, medan det i fallet totalkväve rör sig om 20 sjöar.

Tabell 5. I tabellen anges korrelationskoefficienter som indikator på *den övergripande haltutvecklingen av tot-P och tot-N under perioden 1991-2002* i 29 sjöar i Stockholms län.. Asterisk anger signifikansnivå (*p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001).

OMRÅDESNAMN	Tot-P	Tot-N	N:P
Albysjön	0,33	-0,13	-0,44
Bagarsjön	-0,36	-0,22	0,32
Drevviken	-0,16	-0,38 **	0,36 **
Fatburen	-0,79 *	-0,11	0,66
Flaten	-0,31 ***	-0,24 **	0,49 ***
Flaten (Salem)	-0,45	-0,36	0,28
Garnsviken	-0,19	-0,21	0,12
Insjön	-0,33	0,10	0,56
Järlasjön	-0,50	-0,10	0,64 *
Kottlasjön	0,97 ***	0,577	-0,26
Kundbysjön	-0,20	0,19	0,31
Kvarnsjön	-0,40	-0,10	0,30
Långsjön (Segeltorp)	0,00	-0,10	0,07
Magelungen	-0,31 ***	-0,22 *	0,10
Malmsjön	-0,52 **	-0,45 *	0,49 *
Myrsjön	-0,42	-0,35	0,29
Norrviken	0,18	0,34	0,11
Orlången	-0,14	0,04	0,05
Ravalen	0,08	0,49	0,37
Råstasjön	-0,23	-0,34	0,30
Rönningesjön	-0,13	-0,20	-0,08
Sickla Långsjö	-0,09	-0,07	0,34 **
Strålsjön	-0,09	0,13	0,15
Sågsjön	-0,32	-0,19	-0,18
Trekanten	0,05	-0,25 ***	-0,14 **
Tyresö-Flaten	-0,31	-0,05	0,19
Uttran	-0,14	-0,14	-0,01
Vallentunasjön	0,12	0,25 **	0,19 *
Ågestasjön	-0,01	0,18	0,17

Tabell 6. Undersökta vattendrag i Stockholms län. Medelvärden (\pm SD) av avrinning, arealspecifika förluster och flödesvägda halter av totalkväve och totalfosfor för perioden 1996 – 2002. Klassindelningen baseras på Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljökvalitet.

Vattendrag	Recipient			Tot-P			Tot-N			Avrinning		
		$\mu\text{g/l}$	kg/ha år	klass	$\mu\text{g/l}$	kg/ha år	klass	$\mu\text{g/l}$	kg/ha år	klass	$\text{l s}^{-1} \text{ km}^{-2}$	
1. Bergshamraån	Östersj.	47 \pm 10	0,08 \pm 0,03	2	1491 \pm 171	2,6 \pm 0,9	3	5,6 \pm 2,1				
2. Bodaån	Östersj.	50 \pm 12	0,10 \pm 0,03	3	2173 \pm 219	4,5 \pm 1,3	4	6,7 \pm 2,2				
3. Broströmmen	Östersj.	45 \pm 7	0,07 \pm 0,03	2	1262 \pm 126	2,0 \pm 0,8	2	4,8 \pm 1,9				
4. Fitunaån	Östersj.	141 \pm 39	0,36 \pm 0,18	5	2138 \pm 471	5,1 \pm 2,1	4	7,8 \pm 2,8				
5. Lohärad (övre delen)	Inland	82 \pm 21	0,16 \pm 0,03	3	4352 \pm 496	9,1 \pm 3,4	4	6,6 \pm 2,2				
6. Malstaån	Inland	74 \pm 20	0,15 \pm 0,06	3	3163 \pm 618	6,6 \pm 2,7	4	6,5 \pm 2,1				
7. Moraån	Östersj.	72 \pm 23	0,16 \pm 0,04	3	1227 \pm 169	2,9 \pm 0,7	3	7,6 \pm 2,3				
8. Muskån	Östersj.	92 \pm 19	0,23 \pm 0,08	4	1030 \pm 100	2,5 \pm 0,8	3	7,9 \pm 2,8				
9. Märstaån	Mälaren	96 \pm 50	0,19 \pm 0,17	4	2669 \pm 823	4,4 \pm 2,0	4	5,4 \pm 2,3				
10. Norrström	Östersj.	28 \pm 6	0,07 \pm 0,03	2	625 \pm 153	1,5 \pm 0,7	2	7,2 \pm 2,4				
11. Norrtäljeån	Östersj.	48 \pm 6	0,09 \pm 0,03	3	1761 \pm 127	3,4 \pm 1,3	3	6,0 \pm 2,1				
12. Oxundaån	Mälaren	61 \pm 9	0,11 \pm 0,04	3	1400 \pm 277	2,7 \pm 1,2	3	5,9 \pm 2,0				
13. Penningbyån	Östersj.	43 \pm 6	0,07 \pm 0,03	2	1201 \pm 110	2,1 \pm 0,9	3	5,6 \pm 2,2				
14. Saxbroån	Östersj.	61 \pm 14	0,13 \pm 0,07	3	1271 \pm 135	2,7 \pm 1,0	3	6,6 \pm 2,3				
15. Skeboån	Östersj.	52 \pm 10	0,10 \pm 0,02	3	1562 \pm 175	3,1 \pm 0,9	3	6,5 \pm 2,1				
16. Skepptuna (nedre delen)	Inland	144 \pm 32	0,27 \pm 0,10	4	4454 \pm 427	8,9 \pm 3,6	4	6,3 \pm 2,4				
17. Stormyrabäcken (huvudfåra)	Inland	24 \pm 5	0,06 \pm 0,01	2	968 \pm 183	2,5 \pm 0,6	3	8,4 \pm 2,1				
18. Tulkaströmmen	Östersj.	41 \pm 6	0,09 \pm 0,03	3	1223 \pm 72	2,6 \pm 0,8	3	6,7 \pm 2,0				
19. Tumbaån	Mälaren	60 \pm 18	0,17 \pm 0,05	4	1713 \pm 197	4,9 \pm 1,4	4	9,0 \pm 2,0				
20. Tyresån	Östersj.	50 \pm 14	0,12 \pm 0,04	3	901 \pm 143	2,2 \pm 0,5	3	7,6 \pm 1,3				
21. Vitsån	Östersj.	86 \pm 31	0,21 \pm 0,07	4	2654 \pm 519	6,6 \pm 1,6	4	8,0 \pm 2,1				
22. Åkerströmmen	Östersj.	80 \pm 26	0,16 \pm 0,09	4	1692 \pm 228	3,3 \pm 1,4	3	6,1 \pm 2,2				
23. Älvestaån	Mälaren	145 \pm 73	0,33 \pm 0,13	5	2393 \pm 540	5,6 \pm 1,6	4	7,7 \pm 1,6				

Länets vattendrag

Arealförluster och totalhalter av näringsämnen i nuläget

De arealspecifika förlusterna av totalkväve och totalfosfor är överlag att betrakta som måttliga (klass 3 enligt SNVs bedömningsgrunder för miljö kvalitet) i nuläget (Tabell 6: medelvärden för åren 1996-2002).

Av de 15 vattendrag med Östersjön som recipient uppvisar tio stycken en arealspecifik förlust av fosfor inom intervallet 0,08-0,16 kg P per ha och år, det vill säga klass 3 enligt ovan. Dit hör även Norrström (0,09 kg ha⁻¹ år⁻¹). Övriga fyra vattendrag har höga eller extremt höga arealspecifika förluster av totalfosfor. Bland de resterande åtta vattendragen (recipient i Mälaren eller annan sjö) uppvisar merparten höga eller extremt höga arealspecifika förluster av totalfosfor.

Totalkvävet uppvisar enligt SNVs bedömningsgrunder generellt inte särskilt höga arealspecifika förluster. Merparten av samtliga undersökta vattendrag ligger inom intervallet 2,0-16,0 kg N per ha och år, det vill säga måttliga till höga förluster (klass 3-4). Det enda undantaget utgörs av Norrström (det för Östersjön mest inflytelserika), med en arealspecifik förlust på 1,9 kg N ha⁻¹ år⁻¹, motsvarande klass 2 enligt SNVs riktlinjer.

Den förhållandevis låga variation mellan vattendragen som föreligger avseende ytspecifik avrinning (intervallet 5,5-8,9 l s⁻¹ km⁻²), innebär att flödesvägda totalhalter av kväve och fosfor samvarierar (P: 22-164 µg/l och N: 600-4500 µg/l) med den arealspecifika förlusten. För Norrström är de flödesvägda totalhalterna av kväve och fosfor 33 respektive 625 µg/l (Tabell 6) under åren 2000-2002.

Tabell 7. Undersökta vattendrag i Stockholms län. Slutrecipient och mätperiodens startår anges. I tabellen anges även korrelationskoefficienter som indikator på *den övergripande haltutvecklingen av tot-P och tot-N under hela mätperioden* till och med år 2002. Asterisk anger signifikansnivå (*p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001).

Vattendrag	Recipient	Startår	tot-P	tot-N
1. Bergshamraån	Östersj.	1988	0,27	0,55 *
2. Bodaån	Östersj.	1988	0,36	0,69 **
3. Broströmmen	Östersj.	1990	-0,14	-0,05
4. Fitunaån	Östersj.	1987	+0,00	-0,10
5. Lohärad (övre delen)	Inland	1994	-0,49	0,39
6. Malstaån	Inland	1983	-0,17	0,15
7. Moraån	Östersj.	1988	0,22	0,04
8. Muskån	Östersj.	1987	0,56 *	-0,43
9. Märstaån	Mälaren	1989	-0,37	-0,78 **
10. Norrström	Östersj.	1977	-0,65 ***	-0,80 ***
11. Norrtäljeån	Östersj.	1983	-0,51 *	-0,06
12. Oxundaån	Mälaren	1977	-0,51 **	0,08
13. Penningbyån	Östersj.	1988	0,38	0,03
14. Saxbroån	Östersj.	1990	0,09	-0,32
15. Skeboån	Östersj.	1988	0,45	0,56 *
16. Skepptuna (nedre delen)	Inland	1993	-0,17	0,47
17. Stormyrabäcken (huvudfåra)	Inland	1995	-0,04	-0,11
18. Tulkaströmmen	Östersj.	1990	0,45	0,31
19. Tumbaån	Mälaren	1997	-0,37	-0,70
20. Tyresån	Östersj.	1998	-0,98 **	-0,81
21. Vitsån	Östersj.	1988	-0,45	-0,68 **
22. Åkerströmmen	Östersj.	1987	0,20	0,31
23. Älvestaån	Mälaren	1997	-0,35	-0,36

Tabell 8. Undersökta vattendrag i Stockholms län. I tabellen anges korrelationskoefficienter som indikator på *den övergripande haltutvecklingen av tot-P och tot-N under tre specificerade perioder*. Asterisk anger signifikansnivå (*p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001).

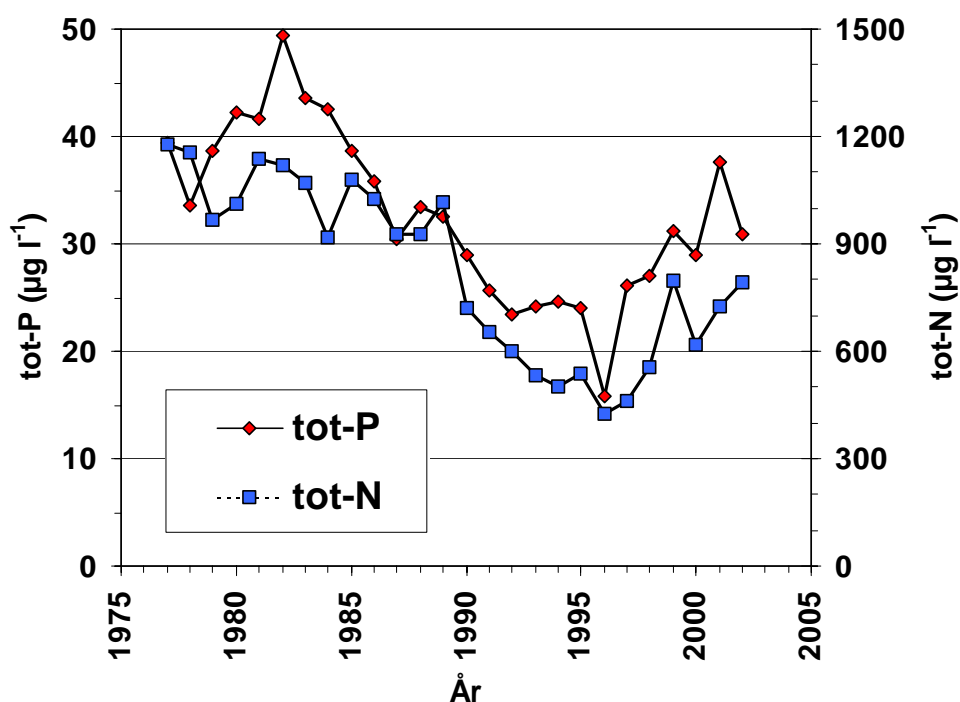
Vattendrag	Trend för tot-P			Trend för tot-N		
	1990-2002	1990-1996	1996-2002	1990-2002	1990-1996	1996-2002
1. Bergshamraån	0,01	0,13	-0,23	0,34	0,17	-0,74 *
2. Bodaån	0,29	0,47	-0,22	0,59 *	0,59	-0,79 *
3. Broströmmen	-0,14	0,04	0,47	-0,05	-0,47	0,42
4. Fitunaån	0,59 *	0,08	0,73	-0,12	-0,01	-0,76 *
5. Lohärad (övre delen)			-0,85 *			-0,14
6. Malstaån	-0,40	-0,32	0,02	0,08	-0,92 **	-0,07
7. Moraån	0,10	0,61	-0,46	-0,01	0,19	-0,25
8. Muskån	0,54	0,43	0,80 *	-0,49	-0,12	-0,53
9. Märstaån	-0,40	0,72	0,30	-0,71 **	-0,35	-0,86 *
10. Norrström	0,51	-0,81 *	0,82 *	0,29	-0,95 **	0,86 *
11. Norrtäljeån	-0,35	-0,09	0,26	0,04	-0,68	0,01
12. Oxundaån	-0,31	-0,57	0,35	0,20	-0,79 *	0,51
13. Penningbyån	0,22	0,34	-0,39	-0,07	0,14	0,69
14. Saxbroån	0,09	-0,70	0,09	-0,32	-0,74	0,39
15. Skeboån	0,21	0,69	-0,58	0,49	0,39	-0,56
16. Skepptuna (nedre delen)			-0,41			-0,51
17. Stormyrabäcken (huvudfåra)			-0,43			-0,80 *
18. Tulkaströmmen	0,45	0,44	0,38	0,31	-0,39	0,78 *
19. Tumbaån			-0,37			-0,70
20. Tyresån			-0,98 **			-0,81
21. Vitsån	-0,17	-0,55	0,93 **	-0,53	-0,94 **	0,95 **
22. Åkerströmmen	0,28	-0,90 *	0,80 *	0,24	-0,67	0,44
23. Älvestaån			-0,35			-0,36

Trender för arealförluster och haltutveckling

Haltutvecklingen av totalkväve och totalfosfor sedan mätningarna inleddes är inte jämförbar mellan samtliga vattendrag, eftersom startåret för mätningarna varierar från 1977 till 1998 (Tabell 7). En rättvisande jämförelse mellan samtliga vattendrag avseende haltutvecklingen av totalfosfor och totalkväve kan i strikt bemärkelse därför endast

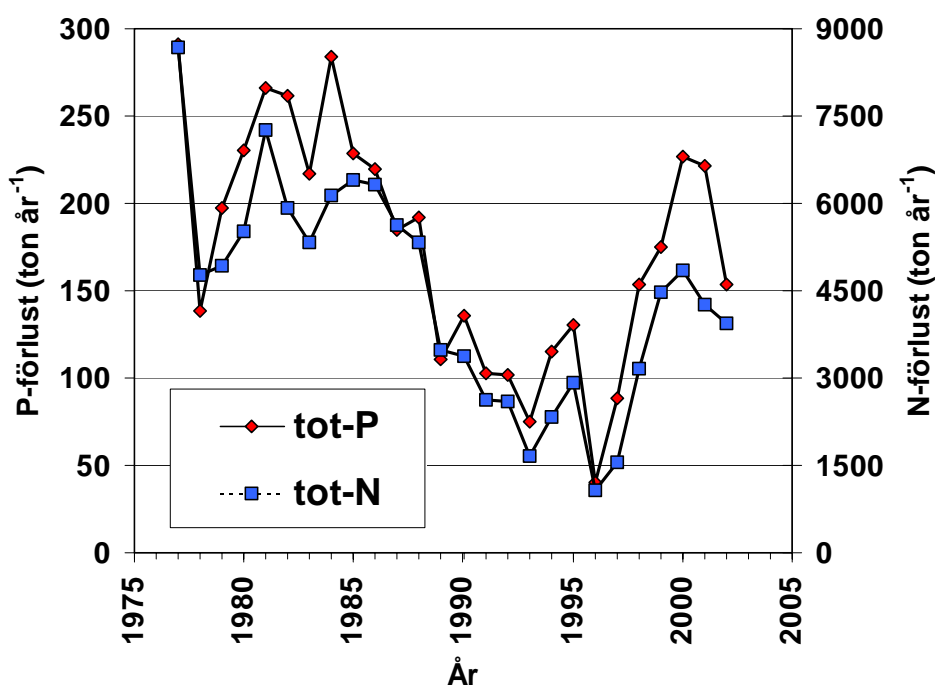
göras för åren 1997-2002 (Tabell 8).

Den övergripande haltutvecklingen för Norrström (start 1977) visar dock på signifikant minskande totalhalter av både kväve och fosfor (Tabell 7, Figur 4). I realiteten minskar halterna av kväve och fosfor endast fram till år 1996. Därefter har de ökat till nivåer jämförbara med år 1990 (Figur 4).



Figur 4. Flödesvägda årsmedelvärden av totalhalter (µg/l) för N och P i Norrström perioden 1977-2002.

Den ökade belastningen på Östersjön via Mälaren efter 1996 syns ännu tydligare om den enbart beskrivs som flöden (ton/år) av fosfor och kväve (Figur 5). Den ökade transporten och stigande halterna är således till stor del beroende av klimatiska faktorer (ökad vattenföring)

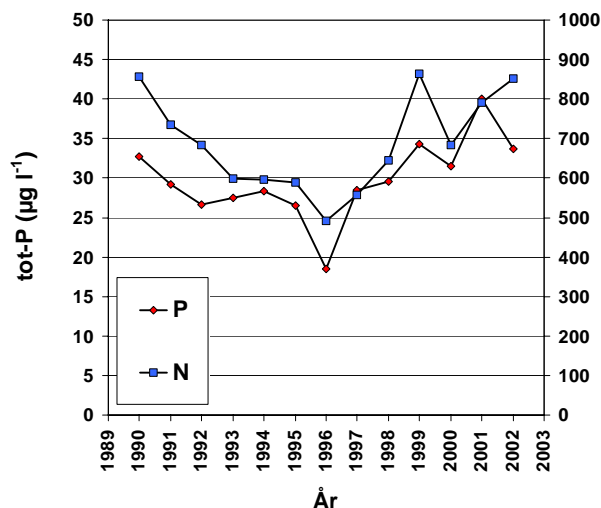


Figur 5. Kväve- och fosforförluster i ton/år från Norrströms avrinningsområde perioden 1977-2002.

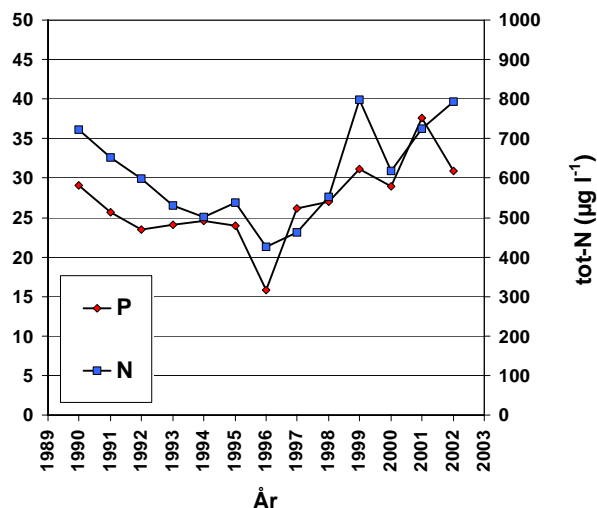
Endast 17 av de 23 vattendragen går att jämföra avseende haltutveckling under hela perioden 1990-2002 (tabell 8), varav 14 mynnar i Östersjön. De genomsnittliga årliga totalhalterna under 1990-2002 för det vatten som når Östersjön fås genom att dela totalsumman av de årliga förlusterna med totalsumman av den årliga vattenföringen (Figur 6). Haltutvecklingen av både kväve och fosfor i detta vatten är i stort densamma (bortsett från 5-10 procent högre halter) som för Norrström, det vill säga en i runda tal halvering från 1990-1996, som uttraderas med råge under perioden 1996-2002.

De enskilda vattendragens haltutveckling skiljer sig dock markant från Norrström. Under perioden 1996-2002 förändras halterna av totalfosfor signifikant i sex vattendrag, det vill säga ökar i fyra fall (inklusive Norrström) och minskar i två fall (Tabell 8). Utan hänsyn tagen till signifikans är korrelationskoefficienten (mellan halt och tid) positiv i 12 fall och negativ i elva fall.

Under samma period förändras halterna av totalkväve signifikant i åtta fall, det vill säga minskar i fem fall och ökar i tre fall (inklusive Norrström). Utan hänsyn tagen till signifikans är korrelationskoefficienten positiv i nio fall och negativ i 14 fall. Korrelationen (samvariationen) mellan kväve och fosfor är stark, det vill säga båda ämnena uppvisar simultant minskande trend i åtta fall och simultant ökande i tio fall.



Figur 6a. Flödesvägda årsmedelvärden av totalhalter ($\mu\text{g/l}$) för fosfor (P) och kväve (N) i ett urval av Stockholms läns vattendrag med recipient i Östersjön (jfr Tabell 6) perioden 1990-2002.



Figur 6b. Flödesvägda årsmedelvärden av totalhalter ($\mu\text{g/l}$) för fosfor och kväve i Norrström perioden 1977-2002. Notera att haltutvecklingen mycket väl följer mönstret i Fig 6a.

Länets havsområden

Det aktuella näringstillståndet i 34 av länets havsområden

Totalhalterna av kväve och fosfor samvarierar i stor utsträckning i både rum och tid, dock med största variationen mellan områdena. De högsta halterna av kväve och fosfor återfinns i Strömmen och närmast intilliggande områden (Tabell 9).

Halterna avtar generellt med avståndet till Stockholmsområdet och kusten. I nuläget varierar halterna av totalfosfor och totalkväve från 14 respektive 230 $\mu\text{g/l}$ i de minst påverkade områdena till över 40 respektive 700 $\mu\text{g/l}$ i de kraftigast påverkade.

Haltutvecklingen av kväve och fosfor i 34 av länets havsområden

I allmänhet har totalhalterna av fosfor och kväve minskat avsevärt sedan början av 1990-talet (Tabell 9 och 10).

Sett över perioden 1995-2002 har halterna av totalfosfor minskat signifikant i 15 områden och inte uppvisat någon signifikant förändring i 17 områden (Tabell 10). Under samma period har halterna minskat något även i Landsortsdjupet.

En liknande tendens ses på kvävesidan: halterna minskar eller är oförändrade i 31 av 33 områden. Inte heller Landsortsdjupet uppvisar någon signifikant trend avseende totalkväve under denna period (Tabell 10).

Tabell 9. Periodvisa totalhalter av N och P i $\mu\text{g/l}$ (medelv \pm st. avv.), antal mätvärden (n) och statistisk tillståndsklassning (enl. SNVs bedömningsgrunder) för varje havsområde.

Område	Period	tot-N ($\mu\text{g l}^{-1}$)		tot-P ($\mu\text{g l}^{-1}$)		Klass	
		medel \pm sd	n	medel \pm sd	n	N	P
Askrikefjärden	1	838 \pm 273	169	32 \pm 8	172	5	5
658710-163969	2	807 \pm 163	84	28 \pm 9	84	5	4
	3	565 \pm 118	113	24 \pm 6	113	5	3
	4	553 \pm 108	277	21 \pm 5	280	5	3
	1	iu		iu			
Baggensfjärden 657739-164342	2	375 \pm 92	24	34 \pm 19	24	4	5
	3	362 \pm 91	49	32 \pm 33	48	3	5
	4	309 \pm 50	96	21 \pm 9	96	3	3
	1	iu		iu			
Bergshamraviken 661508-166089	2	645 \pm 320	12	44 \pm 13	12	5	5
	3	648 \pm 403	16	59 \pm 40	16	5	5
	4	749 \pm 470	24	37 \pm 22	16	5	5
	1	iu		iu			
Edeboviken 667036-165385	2	iu		iu			
	3	541 \pm 148	34	28 \pm 9	39	5	4
	4	384 \pm 98	89	26 \pm 9	89	4	4
	1	317 \pm 133	36	15 \pm 3	36	3	1
Eknösundet 658140-167481	2	255 \pm 48	19	17 \pm 3	22	2	2
	3	233 \pm 24	24	14 \pm 3	24	1	1
	4	236 \pm 35	48	14 \pm 3	48	1	1
	1	iu		iu			
Erstaviken 657084-164715	2	iu		iu			
	3	251 \pm 45	18	17 \pm 3	18	1	2
	4	249 \pm 35	48	14 \pm 2	48	1	1
	1	430 \pm 168	9	33 \pm 9	9	4	5
Fällnäsaviken 653160-161625	2	384 \pm 94	12	34 \pm 20	12	4	5
	3	355 \pm 121	12	27 \pm 8	12	3	4
	4	301 \pm 78	27	19 \pm 6	28	2	3
	1	iu		iu			
Galtfjärden 667521-165411	2	iu		iu			
	3	457 \pm 65	11	27 \pm 15	7	5	4
	4	305 \pm 62	32	20 \pm 10	32	2	3
	1	iu		iu			
Himmerfjärden 590000-174400	2	iu		iu			
	3	338 \pm 28	66	21 \pm 2	66	3	3
	4	349 \pm 36	197	20 \pm 4	197	3	3
	1	iu		iu			
Horsfjärden 655151-163421	2	iu		iu			
	3	252 \pm 38	6	13 \pm 3	6	2	1
	4	257 \pm 59	42	16 \pm 6	42	2	2
	1	iu		iu			
Ingaröfjärden 656917-165179	2	278 \pm 48	12	18 \pm 4	12	2	2
	3	258 \pm 39	25	18 \pm 3	25	2	2
	4	249 \pm 32	47	14 \pm 3	48	1	1
	1	iu		iu			
Kallskärsfjärden 660227-168542	2	257 \pm 34	18	14 \pm 3	18	2	1
	3	255 \pm 70	24	12 \pm 2	24	2	1
	4	236 \pm 32	48	12 \pm 1	47	1	1
	1	300 \pm 84	113	19 \pm 8	105	2	3
Kanholmsfjärden 658291-166928	2	307 \pm 153	53	18 \pm 4	55	2	2
	3	303 \pm 154	59	15 \pm 3	59	2	1
	4	264 \pm 57	131	14 \pm 2	134	2	1

Tabell 9 (forts.). Periodvisa totalhalter av N och P i $\mu\text{g/l}$ (medelv \pm st. avv.), antal mätvärden och statistisk tillståndsklassning (enl. SNVs bedömningsgrunder) för varje havsområde..

Område	Period	tot-N ($\mu\text{g l}^{-1}$)		tot-P ($\mu\text{g l}^{-1}$)		Klass	
		medel \pm sd	n	medel \pm sd	n	N	P
Kyrkfjärden	1	800 \pm 218	3	69 \pm 47	3	5	5
659269-163508	2	iu		iu			
	3	605 \pm 108	18	47 \pm 20	18	5	5
	4	549 \pm 71	21	41 \pm 14	24	5	5
Lilla Värtan	1	903 \pm 231	33	38 \pm 11	32	5	5
658151-163435	2	919 \pm 255	16	32 \pm 7	16	5	5
	3	671 \pm 169	16	31 \pm 10	16	5	5
	4	605 \pm 77	129	27 \pm 6	132	5	4
Mysingen	1	336 \pm 149	12	15 \pm 3	8	3	1
653496-163104	2	285 \pm 36	12	16 \pm 6	8	2	2
	3	313 \pm 190	12	21 \pm 9	8	3	3
	4	278 \pm 105	59	15 \pm 4	61	2	2
N. Vaxholmsfjärden	1	637 \pm 184	34	28 \pm 6	34	5	4
659054-164335	2	602 \pm 98	10	26 \pm 7	10	5	4
	3	524 \pm 119	16	23 \pm 4	16	5	3
	4	492 \pm 78	45	20 \pm 4	48	5	3
Norrtäljeviken	1	272 \pm 114	77	18 \pm 11	77	2	2
663280-167454	2	395 \pm 223	29	27 \pm 16	29	4	4
	3	428 \pm 200	30	31 \pm 14	30	4	4
	4	464 \pm 324	36	36 \pm 17	36	5	5
Nämdöfjärden	1	373 \pm 159	11	17 \pm 3	11	4	2
656762-165947	2	262 \pm 49	21	17 \pm 6	24	2	2
	3	239 \pm 28	24	15 \pm 4	24	1	2
	4	240 \pm 29	48	14 \pm 2	48	1	1
Näslandsfjärden	1	iu		iu			
590400-174090	2	iu		iu			
	3	374 \pm 51	33	24 \pm 5	33	4	4
	4	379 \pm 44	99	22 \pm 5	99	4	3
Ortalaviken	1	iu		iu			
666758-166455	2	472 \pm 158	24	35 \pm 4	8	5	5
	3	545 \pm 275	31	34 \pm 18	31	5	5
	4	457 \pm 99	40	30 \pm 13	40	5	4
Singöfjärden	1	iu		iu			
667542-165892	2	346 \pm 177	12	18 \pm 2	12	3	2
	3	374 \pm 106	48	21 \pm 9	48	4	3
	4	287 \pm 53	92	20 \pm 8	92	2	3
Skurusundet	1	iu		iu			
657792-163775	2	973 \pm 166	35	39 \pm 11	35	5	5
	3	757 \pm 195	31	30 \pm 12	31	5	4
	4	594 \pm 99	48	24 \pm 4	48	5	4
Sollenkrokafjärden	1	377 \pm 105	63	19 \pm 4	63	4	3
658734-166623	2	325 \pm 54	21	19 \pm 4	24	3	3
	3	326 \pm 119	21	17 \pm 3	21	3	2
	4	311 \pm 58	48	15 \pm 2	48	3	2
Solöfjärden	1	557 \pm 175	59	23 \pm 5	60	5	3
658793-164933	2	572 \pm 79	42	21 \pm 5	42	5	3
	3	440 \pm 93	42	21 \pm 5	42	4	3
	4	446 \pm 83	96	19 \pm 3	96	4	2

Tabell 9 (forts.). Periodvisa totalhalter av N och P i $\mu\text{g/l}$ (medelv \pm st. avv.), antal mätvärden och statistisk tillståndsklassning (enl. SNVs bedömningsgrunder) för varje havsområde.

	Period	tot-N ($\mu\text{g l}^{-1}$)		tot-P ($\mu\text{g l}^{-1}$)		Klass	
		medel \pm sd	n	medel \pm sd	n	N	P
Stora Värtan	1	755 \pm 203	60	33 \pm 9	59	5	5
658887-163204	2	774 \pm 151	24	29 \pm 5	24	5	4
	3	573 \pm 140	24	26 \pm 7	24	5	4
	4	537 \pm 67	45	25 \pm 6	48	5	4
Strömmen	1	1086 \pm 332	141	47 \pm 15	144	5	5
657996-163235	2	1078 \pm 331	74	47 \pm 17	74	5	5
	3	763 \pm 175	56	43 \pm 36	55	5	5
	4	715 \pm 102	136	31 \pm 7	136	5	4
Svärdsfjärden	1	iu		iu			
585000-174600	2	iu		iu			
	3	313 \pm 28	33	20 \pm 3	33	3	3
	4	317 \pm 32	99	18 \pm 4	99	3	2
S. Vaxholmsfjärden	1	667 \pm 143	18	27 \pm 5	17	5	4
658973-164537	2	651 \pm 109	10	25 \pm 6	10	5	4
	3	493 \pm 99	16	22 \pm 5	16	5	3
	4	497 \pm 67	45	21 \pm 4	48	5	3
Torsbyfjärden	1	574 \pm 182	36	23 \pm 5	36	5	3
658462-165022	2	620 \pm 85	16	21 \pm 6	16	5	3
	3	508 \pm 89	14	20 \pm 6	14	5	3
	4	472 \pm 98	48	18 \pm 5	47	5	2
Trälhavet	1	490 \pm 149	193	23 \pm 6	193	5	3
659320-164619	2	487 \pm 112	74	21 \pm 5	80	5	3
	3	396 \pm 167	81	19 \pm 5	81	4	3
	4	404 \pm 91	177	19 \pm 4	184	4	3
Yxlaområdet	1	293 \pm 101	78	21 \pm 4	78	2	3
661547-166971	2	278 \pm 33	35	18 \pm 3	35	2	2
	3	320 \pm 180	34	15 \pm 4	34	3	2
	4	254 \pm 50	80	16 \pm 3	80	2	2
Ö. Saxarfjärden	1	401 \pm 138	107	18 \pm 6	107	4	2
659689-165257	2	372 \pm 83	40	18 \pm 4	46	4	2
	3	324 \pm 76	45	17 \pm 6	45	3	2
	4	334 \pm 63	93	15 \pm 2	96	3	2
V. Gotlands Utsjövatten	1	272 \pm 55	207	16 \pm 6	227	2	2
641725-160830	2	277 \pm 33	100	16 \pm 5	109	2	2
(Station: Landsortsdj.)	3	280 \pm 34	181	15 \pm 4	184	2	2
	4	288 \pm 24	74	14 \pm 3	75	2	1

Ett viktigt och alarmerande undantag utgörs av Norrtäljeviken, där halterna av både kväve och fosfor ökat stadigt alltsedan mitten av 1980-talet. Denna haltökning låter sig inte förklaras med inflöde av närsalter från Norrtäljeån, eftersom detta vattendrag över samma period snarare uppvisar en oregelbunden eller minskande trend avseende kväve och fosfor. I detta fall ligger det närmast till hands att anta att gamla miljösynder gör sig gällande via ökad internbelastning från sedimenten. Även Horsfjärden har problem med haltökning, i synnerhet avseende totalfosfor.

Tabell 10. Undersökta havsområden i Stockholms län. I tabellen anges korrelationskoefficienter som indikator på *den övergripande haltutvecklingen av tot-P och tot-N under tre specificerade perioder*. Asterisk anger signifikansnivå (*p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001).

Områdesnamn	Trend för tot-P					Trend för tot-N				
	Hela mätp	-1994	1995-2002	Hela mätp	-1994	1995-2002	Hela mätp	-1994	1995-2002	
1. Askrikefjärden	-0,49 ***	-0,07 ES	-0,11 *	-0,48 ***	0,23 ***	-0,08 ES				
2. Baggensfjärden	-0,28 ***	-0,19 ES	-0,25 **	-0,36 ***	-0,27 ES	-0,32 ***				
3. Bergshamraviken	-0,14 ES	0,83 ***	-0,35 *	0,14 ES	0,86 ***	0,09 ES				
4. Edeboviken	-0,10 ES	IU IU	-0,10 ES	-0,56 ***	IU IU	-0,57 ***				
5. Eknösundet	-0,23 **	0,05 ES	-0,02 ES	-0,36 ***	-0,17 ES	0,15 ES				
6. Erstaviken	-0,34 **	IU IU	-0,34 **	0,05 ES	IU IU	0,05 ES				
7. Fällnäsaviken	-0,43 ***	0,30 ES	-0,34 *	-0,38 **	-0,14 ES	-0,15 ES				
8. Galtfjärden	-0,19 ES	IU IU	-0,19 ES	-0,68 ***	IU IU	-0,68 ***				
9. Horsfjärden	0,40 **	IU IU	0,40 **	0,26 ES	IU IU	0,26 ES				
10. Himmerfjärden	-0,05 ES	IU IU	-0,05 ES	0,26 ***	IU IU	0,26 ***				
11. Ingaröfjärden	-0,40 ***	-0,73 **	-0,38 **	-0,25 *	-0,88 ***	-0,08 ES				
12. Kallskärsfjärden	-0,36 ***	-0,58 *	-0,09 ES	-0,22 *	-0,62 **	-0,16 ES				
13. Kanholmsfjärden	-0,41 ***	-0,18 *	-0,07 ES	-0,16 **	0,01 ES	-0,30 ***				
14. Kyrkfjärden	-0,32 *	IU IU	-0,17 ES	-0,60 ***	IU IU	-0,43 **				
15. Lilla Värtan	-0,44 ***	-0,07 ES	-0,18 *	-0,61 ***	0,16 ES	-0,31 ***				
16. Mysingen	-0,07 ES	0,19 ES	-0,28 *	-0,11 ES	-0,26 ES	0,01 ES				
17. N. Vaxholmsfjärden	-0,54 ***	-0,12 ES	-0,30 *	-0,45 ***	-0,09 ES	-0,23 Es				
18. Norrtäljeviken	0,45 ***	0,23 *	0,22 ES	0,32 ***	0,18 ES	0,04 Es				
19. Nämöfjärden	-0,30 **	-0,03 ES	-0,08 ES	-0,38 ***	-0,16 ES	-0,01 ES				
20. Näslandsfjärden	0,04 ES	IU IU	0,04 ES	0,23 **	IU IU	0,23 **				
21. Ortalaviken	-0,13 ES	IU IU	-0,11 ES	-0,03 ES	0,78 ***	-0,21 ES				
22. Singöfjärden	-0,03 ES	-0,09 ES	-0,09 ES	-0,36 ***	0,88 ***	-0,53 ***				
23. Skurusundet	-0,57 ***	-0,56 ***	-0,28 *	-0,76 ***	-0,43 *	-0,56 ***				
24. Sollenkrokafjärden	-0,45 ***	-0,17 ES	-0,41 ***	-0,29 ***	-0,15 ES	-0,12 ES				
25. Solöfjärden	-0,39 ***	-0,18 ES	-0,23 **	-0,32 ***	0,25 *	-0,02 ES				
26. Stora Värtan	-0,39 ***	-0,11 ES	-0,16 ES	-0,44 ***	0,23 *	-0,31 **				
27. Strömmen	-0,29 ***	0,16 *	-0,25 ***	-0,44 ***	0,22 **	-0,23 **				
28. Svärdsfjärden	-0,15 ES	IU IU	-0,15 ES	0,00 ES	IU IU	0,00 ES				
29. S. Vaxholmsfjärden	-0,48 ***	-0,21 ES	-0,17 ES	-0,57 ***	-0,06 ES	-0,02 ES				
30. Torsbyfjärden	-0,36 ***	-0,22 ES	-0,07 ES	-0,25 **	0,34 *	-0,08 ES				
31. Trälhavet	-0,37 ***	-0,15 *	-0,13 *	-0,28 ***	0,05 ES	-0,13 *				
32. Yxlaområdet	-0,56 ***	-0,40 ***	0,02 ES	-0,18 **	-0,09 ES	-0,47 ***				
33. Ö. Saxarfjärden	-0,32 ***	-0,10 ES	-0,28 ***	-0,26 ***	0,01 ES	-0,06 ES				
34. V. Gotlands Utsjövatten	-0,01 ES	0,17 **	-0,31 ***	0,17 ***	0,21 ***	-0,11 ES				

ES = ej signifikant (p > 0,05)

IU = tillräckligt dataunderlag saknas

Resultat, del 2

Redovisning av tillståndet i enskilda områden

Kartor och diagram till rapporten finns på vår hemsida.
Du hittar dem här:

[Kartor som visar tillståndsklassningen](#)

[De viktigaste resultaten](#)

Diagram

[Tätortspåverkade sjöar](#)

[Vattendrag](#)

[Havsområden](#)

Bilaga 1

Ingående undersökningar

Tabell A. Undersökningsprogram för Stockholms läns havsområden

Nr	Område	Områdes-ID	Program
1	Askrikefjärden	658710-163969	SRK i Stockholms skärgård, flera kommuner
2	Baggensfjärden	657739-164342	SRK i Stockholms skärgård, flera kommuner
3	Bergshamraviken	661508-166089	RK Bergshamra ARV, Norrtälje k:n
4	Edeboviken	667036-165385	RK Holmen Paper, Norrtälje k:n
5	Eknösundet	658140-167481	SRK i Stockholms skärgård, flera kommuner
6	Erstaviken	657084-164715	SRK i Stockholms skärgård, flera kommuner
7	Fällnäsvisken	653160-161625	RK Marsta ARV, Nynäshamns k:n
8	Galtfjärden	667521-165411	RK Holmen Paper, Norrtälje k:n
9	Himmerfjärden	654360-161062	RK Himmerfjärdens ARV
10	Horsfjärden	655151-163421	SRK Fors ARV och Berga örlogsskolor, Haninge k:n
11	Ingaröfjärden	656917-165179	SRK i Stockholms skärgård, flera kommuner
12	Kallskärsfjärden	660227-168542	SRK i Stockholms skärgård, flera kommuner
13	Kanholmsfjärden	658291-166928	SRK i Stockholms skärgård, flera kommuner
14	Kyrkfjärden	659269-163508	SRK i Stockholms skärgård, flera kommuner
15	Lilla Värtan	658151-163435	SRK i Stockholms skärgård, flera kommuner
16	Mysingen	653496-163104	RK Nynäshamns ARV, Nynäshamns k:n och SRK Fors ARV och Berga örlogsskolor
17	N. Vaxholmsfjärden	659054-164335	SRK i Stockholms skärgård, flera kommuner
18	Norrtäljeviken	663280-167454	RK Lindholmens ARV och RK Södersviks ARV, Norrtälje k:n
19	Nämöfjärden	656762-165947	SRK i Stockholms skärgård, flera kommuner
20	Näslandsfjärden	655094-160744	RK Himmerfjärdens ARV
21	Ortalaviken	666758-166455	RK Älmsta ARV, Norrtälje k:n
22	S. Vaxholmsfjärden	658973-164537	SRK i Stockholms skärgård, flera kommuner
23	Singöfjärden	667542-165892	RK Herrängs ARV och RK Holmen Paper, Norrtälje k:n
24	Skurusundet	657792-163775	SRK i Stockholms skärgård, flera kommuner
25	Sollenkrokafjärden	658734-166623	SRK i Stockholms skärgård, flera kommuner
26	Solöfjärden	658793-164933	SRK i Stockholms skärgård, flera kommuner
27	Stora Värtan	658887-163204	SRK i Stockholms skärgård, flera kommuner
28	Strömmen	657996-163235	SRK i Stockholms skärgård, flera kommuner
29	Svärdsfjärden	652510-161308	RK Himmerfjärdens ARV
30	Torsbyfjärden	658462-165022	SRK i Stockholms skärgård, flera kommuner
31	Trälhavet	659320-164619	SRK i Stockholms skärgård, flera kommuner
32	Yxlaområdet	661547-166971	SRK i Stockholms skärgård, flera kommuner
33	Ö. Saxarfjärden	659689-165257	SRK i Stockholms skärgård, flera kommuner
34	V. Gotlands Utsjövatten	641725-160830	NMÖ, SMHI

Förkortningar:

SRK: Samordnad recipientkontroll (flera verksamhetsutövare)

RK: Recipientkontroll (enskild verksamhetsutövare)

ARV: Avloppsreningsverk

NMÖ: Programmet ingår i nationell miljöövervakning, Naturvårdsverket är huvudman

RMÖ: Programmet ingår i regional miljöövervakning, Länsstyrelsen är huvudman

KMÖ: Programmet ingår i kommunal miljöövervakning, kommunen är huvudman

Bilaga 1

Tabell B. Undersökningsprogram för Stockholms läns tätortspåverkade sjöar

Nr	Område	Områdes-ID	Program
1	Albysjön	656984-164254	SRK i Tumbaån, Botkyrka och Salems kommuner
2	Aspen	656832-161545	RMÖ, Extensiv sjöundersökning, Botkyrka
3	Bagarsjön	657901-164009	RMÖ, Extensiv sjöundersökning, Nacka
4	Bollen	662897-167413	RMÖ, Extensiv sjöundersökning, Norrtälje
5	Drevviken	656793-163709	KMÖ, flera kommuner
6	Edssjön	660010-161773	KMÖ, Upplands Väsby k:n
7	Fatburen	657083-164205	RMÖ, Extensiv sjöundersökning, Tyresö
8	Fiskmyran	657432-164889	RMÖ, Extensiv sjöundersökning, Värmdö
9	Flaten	657143-163427	KMÖ, Stockholms k:n
10	Flaten	656533-161088	SRK i Tumbaån, Botkyrka och Salems kommuner
11	Garnsviken	660018-163987	KMÖ, Österåkers k:n
12	Glasbergasjön	656432-160826	RMÖ, Extensiv sjöundersökning, Södertälje
13	Hemmesta Träsk	658198-165237	RMÖ, Extensiv sjöundersökning, Värmdö
14	Igelviken	658371-160880	RMÖ, Extensiv sjöundersökning, Ekerö
15	Insjön	658335-164347	RMÖ, Extensiv sjöundersökning, Nacka
16	Järlasjön	657791-163301	RMÖ, Extensiv sjöundersökning, Nacka
17	Karbosjön	658398-164097	KMÖ, Värmdö k:n
18	Kottlasjön	658281-163532	RMÖ, Extensiv sjöundersökning, Lidingö
19	Kundbysjön	662663-164643	RK Rimbo ARV
20	Kvarnsjön	656609-161475	SRK i Tumbaån, Botkyrka och Salems kommuner
21	Limmaren	662994-166164	RMÖ, Extensiv sjöundersökning, Norrtälje
22	Långsjön	657450-162262	KMÖ, Huddinge k:n
23	Långsjön	660239-165010	KMÖ, Österåkers k:n
24	Magelungen	657041-163174	KMÖ, Stockholms k:n
25	Malmsjön	656114-161514	KMÖ, Botkyrka k:n
26	Myrsjön	658224-163982	RMÖ, Extensiv sjöundersökning, Nacka
27	Norrsviken	659728-161988	RMÖ, Extensiv sjöundersökning, Sollentuna
28	Närdingen	665309-165696	KMÖ, Norrtälje k:n
29	Orlången	656833-162888	RMÖ, Extensiv sjöundersökning, Huddinge
30	Oxundasjön	660637-161566	KMÖ, Upplands-Väsby k:n
31	Ravalen	659466-161903	KMÖ, Sollentuna k:n
32	Råstasjön	658548-162439	RMÖ, Extensiv sjöundersökning, Solna
33	Rönningesjön	659479-163100	RMÖ, Extensiv sjöundersökning, Täby
34	Sickla Långsjön	657800-163124	KMÖ, Stockholms k:n
35	Solbergasjön	659969-164531	KMÖ, Österåkers k:n
36	Sottern	664445-164905	KMÖ, Norrtälje k:n
37	Storträsket	663531-167678	KMÖ, Norrtälje k:n
38	Strålsjön	657429-163657	KMÖ, Nacka k:n
39	Sågsjön	658321-164067	RMÖ, Extensiv sjöundersökning, Nacka
40	Södersjön	659831-164422	KMÖ, Österåkers k:n
41	Tollareträsk	657866-163887	KMÖ, Nacka k:n
42	Trekanten	657902-162594	KMÖ, Stockholms k:n
43	Tyresö-Flaten	656949-164064	RMÖ, Extensiv sjöundersökning, Tyresö
44	Uttran	656562-161394	SRK i Tumbaån, Botkyrka och Salems kommuner
45	Vallentunasjön	659771-162546	RK Valleuntuna värmeverk och RMÖ, Extensiv sjöundersökning
46	Valsjön	659638-164416	KMÖ, Österåkers k:n
47	Ågestasjön	656962-162955	KMÖ, Huddinge k:n
48	Öringesjön	657306-164008	KMÖ, Nacka k:n
49	Örnässjön	659842-160754	KMÖ, Upplands-Bro k:n

Bilaga 1

Tabell C. Undersökningsprogram för Stockholms läns vattendrag

Nr Område	Områdes-ID	Program
1 Bergshamraån	661636-165968	KMÖ, Norrtälje k:n
2 Bodaån	665069-166983	KMÖ, Norrtälje k:n
3 Broströmmen	663172-166693	RK i Broströmmen, Norrtälje k:n
4 Fitunaån	655060-161195	RK Himmerfjärdens ARV och RK Torps ARV, Nynäshamn
5 Lohärad (övre delen)	663575-165595	RMÖ, Jordbrukets recipientkontroll
6 Malstaån	663085-166057	KMÖ, Norrtälje k:n
7 Moraån	655275-160386	RK Himmerfjärdens ARV, Södertälje
8 Muskån	654586-162554	RK Grödbby ARV
9 Märstaån	661082-161334	RK Arlanda och RMÖ, regionala tidsserievattendrag
10 Norrström	658088-162908	SRK i Stockholms skärgård, flera kommuner
11 Norrtäljeån	663001-166315	RK Rimbo ARV
12 Oxundaån	660696-161569	RMÖ, regionala tidsserievattendrag
13 Penningbyån	662117-166366	KMÖ, Norrtälje k:n
14 Saxbroån	655454-161331	NMÖ, nationellt referensvattendrag, Botkyrka
15 Skeboån	666262-165516	SRK i Skeboån, Norrtälje k:n och Holmen Paper
16 Skepptuna (nedre delen)	662205-163005	RMÖ, Jordbrukets recipientkontroll
17 Stormyrabäcken (huvudfåra)	656620-164437	RMÖ, Avrinning från skogsmark
18 Tulkaströmmen	666736-165485	KMÖ, Norrtälje k:n
19 Tumbaån	656649-161669	SRK i Tumbaån, Botkyrka och Salems kommuner
20 Tyresaån	657067-164264	RMÖ, regionala tidsserievattendrag
21 Vitsån	655323-163437	RK Fors ARV, Haninge k:n
22 Åkerströmmen	659712-164089	RMÖ, regionala tidsserievattendrag
23 Älvestaån	656890-161781	SRK i Tumbaån, Botkyrka och Salems kommuner

Förkortningar:

SRK: Samordnad recipientkontroll (flera verksamhetsutövare)

RK: Recipientkontroll (enskild verksamhetsutövare)

ARV: Avloppsreningsverk

NMÖ: Programmet ingår i nationell miljöövervakning, Naturvårdsverket är huvudman

RMÖ: Programmet ingår i regional miljöövervakning, Länsstyrelsen är huvudman

KMÖ: Programmet ingår i kommunal miljöövervakning, kommunen är huvudman

Bilaga 2

Använda bedömningsgrunder

Färgbeteckningar för tillståndsklassning i denna rapport

Klass
1
2
3
4
5

Bilaga 2

Sjöar

Utdrag ur ”Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – Sjöar och vattendrag”
(Naturvårdsverket Rapport 4913)

Fosfor i sjöar

Klass	Benämning	Totalfosfor (µg/l)		Beskrivning
		maj–oktober	augusti	
1	Låg halt	< 12,5	< 12,5	Oligotrofi
2	Måttligt hög halt	12,5–25	12,5–23	Mesotrofi
3	Hög halt	25–50	23–45	Eutrofi
4	Mycket hög halt	50–100	45–96	
5	Extremt hög halt	> 100	ej def.	Hypertrofi

Kväve i sjöar

Klass	Benämning	Totalkväve (µg/l)
		maj–oktober
1	Låg halt	< 300
2	Måttligt hög halt	300–625
3	Hög halt	625–1250
4	Mycket hög halt	1250–5000
5	Extremt hög halt	> 5000

Kväve-fosforkvot i sjöar

Klass	Benämning	Tot-N / tot-P juni–september	Beskrivning
1	Kväveöverskott	> 30	Fosfortillgången är ensam avgörande för produktionen av alger och annan växtlighet.
2	Kväve-fosforbalans	15–30	Tendens att cyanobakterier (blågrönalger) kan massutvecklas.
3	Måttligt kväveunderskott	10–15	Förekomst av kvävefixering och cyanobakterier sannolik.
4	Stort kväveunderskott	5–10	Förekomst av kvävefixering och cyanobakterier mycket sannolik.
5	Extremt kväveunderskott	< 5	

Bilaga 2

Vattendrag

Utdrag ur ”Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – Sjöar och vattendrag”
(Naturvårdsverket Rapport 4913)

Fosforförluster via vattendrag

Klass	Benämning	Totalfosfor (kg/ha år)	Beskrivning
1	Mycket låga förluster	< 0,04	I denna klass återfinns de lägsta förlusterna från opåverkad skogsmark.
2	Låga förluster	0,04–0,08	Typiska förluster från vanlig svensk skogsmark.
3	Måttligt höga förluster	0,08–0,16	Typiska förluster från hyggen, myr/torvmark samt mindre erosionsbenägen åkermark, ofta med vallodling.
4	Höga förluster	0,16–0,32	Typiska förluster från regelbundet plöjd åker.
5	Mycket höga förluster	> 0,32	I denna klass återfinns förluster från särskilt erosionsbenägen åkermark.

Kväveförluster via vattendrag

Klass	Benämning	Totalkväve (kg/ha år)	Beskrivning
1	Mycket låga förluster	< 1	Typiska förluster från fjällhed och de fattigaste skogsmarkerna.
2	Låga förluster	1–2	Typiska förluster från icke kvävemättad skogsmark i norra och mellersta Sverige.
3	Måttligt höga förluster	2–4	Typiska förluster från opåverkad myrmark, påverkad skogsmark (t.ex. vissa hyggen) samt ogödslad vall.
4	Höga förluster	4–16	Typiska förluster från åkermark i slättbygd.
5	Mycket höga förluster	> 16	I denna klass återfinns förluster från odlade sandjordar, ofta med djurhållning

Bilaga 2

Kust och hav

Utdrag ur ”Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – Kust och hav” (Naturvårdsverket Rapport 4913). Halter omräknade till mg/l. Samtliga haltvärden som anges nedan avser sommartid och ytvatten i skiktet mellan 0 och 10 meters djup.

Fosfor och kväve i kust och hav

Klass	Benämning	Totalkväve (µg/l)	Totalfosfor (µg/l)
1	Mycket låg halt	< 18	< 0,48
2	Låg halt	18–22	0,48–0,60
3	Medelhög halt	22–26	0,60–0,77
4	Hög halt	26–32	0,77–1,0
5	Mycket hög halt	> 32	> 1,0

Jämförvärden

Region	Vattenomsättnings- klass	Totalkväve (µg/l)	Totalfosfor (µg/l)
Egentliga Östersjön	I (0-9 dygn)	168	6,4
	II (10-39 dygn)	169	6,4
	III (> 40 dygn)	289	8,96

Jämförvärdet ska idealt motsvara det tillstånd som skulle råda utan mänsklig påverkan. Jämförvärdena har fastställts med hjälp av historiska data och tidsserier.

Bedömning av avvikelse från jämförvärde

Klass	Benämning	Totalkväve	Totalfosfor
		halt/jämförvärde	
1	Ingen/obetydlig avvikelse	< 1,0	< 1,0
2	Liten avvikelse	1,0–1,6	1,0–2,3
3	Tydlig avvikelse	1,6–2,1	2,3–3,6
4	Stor avvikelse	2,1–2,7	3,6–4,9
5	Mycket stor avvikelse	> 2,7	> 4,9

Litteratur

Länsstyrelsen i Stockholms län, Rapport 2003:17.

Belastning av kväve och fosfor på Svealands kustvatten 1997. Utg 2003, ISBN 91-7281-108-0.

Naturvårdsverket, Rapport 4913.

Sjöar och vattendrag - Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Utg 1999, ISBN 91-620-4913-5.

Naturvårdsverket, Rapport 4914.

Kust och hav - Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Utg 1999, ISBN 91-620-4914-3.

Länsstyrelsens rapportserie

Tidigare utkomna rapporter under 2003

01. Integration i kommunerna - en mångfald av arbetssätt och förutsättningar, *socialavdelningen*
02. Förorenade områden - Färgindustrin, *miljö- och planeringsavdelningen*
03. Luftföroreningar i Stockholms län - Resultat t.o.m. september 2001, (*finns endast som pdf*), *miljö- och planeringsavdelningen*
04. Bostadssubventioner - volymer och bidragsunderlag, helårsöversikt 2002, *socialavdelningen*
05. Skyddsvärda grundområden i Svealands skärgårdar, *miljö- och planeringsavdelningen*
06. Förorenade områden - Bekämpningsmedelstillverkare och sprängämnestillverkare, *miljö- och planeringsavdelningen*
07. Samlad redovisning av förslagen till infrastrukturplaner för Stockholm - Mälarregionen, *avdelningen för regional utveckling*
08. Förorenade områden - Träimpregneringsbranschen. En inventering av potentiellt förorenade områden i Stockholms län, *miljö- och planeringsavdelningen*
09. Den öppna missbruksvården i Stockholms län - en kartläggning, *socialavdelningen*
10. Besökare i naturreservat - metodstudie och resultat av en enkätundersökning i Stockholms län 2002, *miljö- och planeringsavdelningen*
11. Nedfall av tungmetaller och kvicksilver - resultat från mätningarna vid Mjölsta i Stockholms län åren 1993-2001, *miljö- och planeringsavdelningen*
12. Tungmetaller i väggmossa i Stockholms län - Provtagning 2000, *miljö- och planeringsavdelningen*
13. Sjöfartens utsläpp till luft i Stockholms och Uppsala län år 2000, *miljö- och planeringsavdelningen*
14. Förslag till Länsplan för regional transportinfrastruktur i Stockholms län 2004-2015 - Underlag för regeringens beslut om definitiv planeringsram, *avdelningen för regional utveckling*
15. Riskanalyser i detaljplaneprocessen, *räddnings- och säkerhetsavdelningen*
16. Integrering av mångfalds- och ledarutveckling på Länsstyrelsen i Stockholms län
17. Beräkning av kväve- och fosforbelastning på Svealands kustvatten 1997, *miljö- och planeringsavdelningen*. Finns endast som pdf.
18. Exploatering av stränder - Metodstudie för övervakning av exploateringsgraden II. Vidareutveckling av indikatormetoden, *miljö- och planeringsavdelningen*. Finns endast som pdf.
19. Fiskar och fiskare i Stockholms län - läget år 2002, *avdelningen för regional utveckling* och *miljö- och planeringsavdelningen*
20. Aldrig långt till naturen - Skydd av tätortsnära natur i Stockholmsregionen, *miljö- och planeringsavdelningen*.
21. Överförmyndare och överförmyndarnämnder i Stockholms län - en rapport om resurser och handläggningsfrågor, *förvaltningsavdelningen*.
22. Socialtjänsten och barn som anmäls för brott, *socialavdelningen*
23. Näringstillståndet i Stockholms läns sjöar, vattendrag och havsområden, *miljö- och planeringsavdelningen*

I nom den regionala miljöövervakningen sammanställs årligen en stor mängd miljödata från länets recipientkontroll och miljöövervakning. Syftet är att ge en översiktlig beskrivning av näringstillståndet i länets sjöar, vattendrag och havsområden samt att bedöma huruvida förhållandena har förändrats under senare år. Denna rapport är Länsstyrelsens första sammanhållna utvärderingen av förhållandena om fosfor- och kvävehalter i länets vatten. Rapporten innehåller även en uppslagsdel där tillståndet i enskilda vattenområden presenteras. Det är Länsstyrelsens förhoppning att rapporten inspirerar till fortsatt vattenvårdsarbete för att minska övergödningen i länets kust- och inlandsvatten samt till en ökad samordning av länets miljöundersökningar. Rapporten utgör ett underlag för den regionala uppföljningen av det nationella miljö kvalitetsmålet "Ingen övergödning".

*Ytterligare exemplar av denna rapport kan beställas från Länsstyrelsen Miljö- och planeringsavdelningen
Tel: 08- 785 40 00 (vxl)
Rapporten finns också som pdf på vår hemsida www.ab.lst.se
ISBN 91-7281-117-X*

Adress
*Länsstyrelsen i Stockholms Län
Miljö- och planeringsavdelningen
Hantverkargatan 29
Box 22 067
104 22 Stockholm, Sverige
Tel: 08- 785 40 00 (vxl)*