

Rapport 2003:17



LÄNSSTYRELSEN
I STOCKHOLMS LÄN

Beräkning av

kväve- och fosforbelastning

på Svealands kustvatten 1997

Beräkning av
kväve- och fosforbelastning
på Svealands kustvatten 1997

Författare:
Gunnar Aneer och Dan Arvidsson

Foto framsidan: Christina Fagergren

Utgivningsår: 2003

ISBN: 91-7281-108-0

Förord

I december 1997 fick länsstyrelser med skärgårdsområden i uppdrag av Regeringen att utarbeta samlade program för skärgårdens miljö- och hushållningsfrågor. I uppdraget ingick bland annat att redovisa ”De lokala kväveutsläppens betydelse för övergödningen av kustområdena”. Länsstyrelsen i Stockholms län har tillsammans med länsstyrelserna i Uppsala och Södermanlands län gjort beräkningar av transporten av närsalter till de tre länens skärgårdsområden med hjälp av markanvändningsdata, uppgifter från olika punktkällor samt den vattenemissionsdatabas som finns i Stockholm. Dessutom har tillståndsklassningar enligt Naturvårdsverkets Bedömningsgrunder för miljö kvalitet gjorts för havsområden för vilka data funnits tillgängliga.

Denna rapport redovisar bakomliggande material och resultaten av de beräkningar och sammanställningar som gjorts med anledning av regeringsuppdraget. De tre länsstyrelserna har valt att utöver kvävesituationen även redovisa motsvarande läge för fosfor eftersom båda närsalterna är lika viktiga att ta hänsyn till i samband med att närsaltbelastningens negativa sidor ska åtgärdas.

Stockholm, september 2003

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'L. Nyberg', with a long vertical line extending downwards from the end of the signature.

Lars Nyberg
Miljö- och planeringsdirektör

Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING.....	6
SUMMARY	7
UPPDRAGET	8
Bakgrund	8
Geografiskt läge och förutsättningar	9
METODIK	11
Belastningsberäkning.....	11
Stockholms län	11
Uppsala län	12
Södermanlands län	12
Klassning av miljötillstånd.....	12
RESULTAT	13
Belastningsberäkning.....	13
KOMMENTAR	18
DISKUSSION OCH ÅTGÄRDSFÖRSLAG.....	19
Punktkällor.....	19
Mälaren.....	20
Öppen mark	20
Enskilda avlopp	20
Skog	20
Dagvatten.....	20
Deposition på havsytan	21
MILJÖÖVERVAKNING	22
OSÄKERHET I BERÄKNINGARNA.....	23
REFERENSER.....	24
Bilaga 1	26
Bilaga 2.....	30

Sammanfattning

Denna rapport beskriver den beräknade belastningen av näringsämnen kväve och fosfor från olika källor på Svealands kustvatten. Näringsämnena tillförs från innanför liggande landområden och genom nedfall från luften. Rapporten utgör en del av allt det underlagsmaterial som togs fram till det av länsstyrelserna i Stockholms, Uppsala och Södermanland på uppdrag av regeringen framtagna ”Miljö- och hushållningsprogram för skärgården” vilket avrapporterades i december 2003.

I Stockholms län är beräkningarna baserade på data om markanvändning, avrinningskoefficienter och utsläpp som finns i den vattenemissionsdatabas och -modell som används på Länsstyrelsen. På Uppsala och Södermanlands länsstyrelser är beräkningarna gjorda utifrån känd markanvändning och i länen använda avrinningskoefficienter samt där kända utsläppskällor. Beräkningarna har gjorts avrinningsområdesvis och för år 1997.

I en del fall har avrinningsområden slagits ihop till större enheter för att i viss mån söka anpassa avrinningsområden till i kustvattnet befintliga havsområden enligt SMHI:s havsområdesindelning. På detta sätt beskrivs belastningen från olika källor inom de i beräkningarna använda avrinningsområdena. Rapporten visar storleken på olika källor och diskuterar möjligheterna att ytterligare reducera belastningen ”avrinningsområdesvis”.

Belastningsberäkningarna visade att tre huvudsakliga källor bidrog till belastningen av närsalter i Svealands kustområden; punktkällor (framför allt den belastning som kommer efter rening via avloppsreningsverk), Mälaren (i form av den resulterande belastningen från olika källor inom Mälarens avrinningsområde som rinner ut genom Norrström) och deposition på havsytan.

När det gäller kväve utgjorde renade utsläpp via avloppsreningsverk de samlat största enskilda källorna, följda av belastningen via Mälaren genom Norrström, deposition på havsytan, avrinning från öppen mark och avrinning från skog. När det gäller fosfor framstod Mälarens belastning via Norrström som den största källan, följt av renat vatten via avloppsreningsverk och därefter deposition på havsytan. Stockholms innerskärgård var det område som belastades hårdast av både kväve och fosfor.

Summary

Inputs of nutrients (nitrogen and phosphorus) to coastal waters of Svealand, northern Baltic Sea, in 1997

This report estimates inputs of the nutrients nitrogen and phosphorus to the waters of Svealand, on the Swedish coast of the Northern Baltic proper in 1997. The inputs come from a number of different sources within the drainage areas on land and from aerial deposition on coastal waters. The report is part of the background material produced for the “Environment and sustainability programme for the archipelago”. The programme was assigned to the county administrative boards of Stockholm, Uppsala, and Södermanland on commission from the Swedish Government, and a report was presented to the Government in December 1999.

Nutrient inputs to the coast and coastal waters were calculated on the basis of data on land use, drainage coefficients and nutrient discharges, using data from the water emission database and a computer model at the County Administrative Board of Stockholm. Additional calculations were made by the county administrative boards of Uppsala and Södermanland, based on land use and drainage coefficients in each county, together with known sources of nutrient discharges.

Nutrient inputs were calculated for separate drainage areas. In some cases we pooled drainage areas, to calculate nutrient loads for the sea basins of the northern Baltic proper, as defined by the Swedish Meteorological and Hydrological Institute (SMHI). The report presents the nutrient inputs from various sources within the drainage areas, the size of these sources and gives suggestions for reducing the nutrient load in each drainage area.

We found that three principal sources contributed to the nutrient loads on the coastal areas of Svealand: point sources (primarily discharges of treated water from sewage treatment plants); Lake Mälaren (inputs from all the different sources within the Lake Mälaren drainage area, in water discharged into the Baltic Sea via the Norrström outflow); and atmospheric deposition on the sea surface.

Discharges from sewage treatment plants provided the largest source of nitrogen, followed by water that flowed out of Lake Mälaren at Norrström, atmospheric deposition on the sea surface, and runoff from open land and forests. The major source of phosphorus was the Lake Mälaren outflow via Norrström, followed by discharges from sewage treatment plants, and atmospheric deposition. The innermost part of the Stockholm Archipelago was the coastal area that received the largest loads of both nitrogen and phosphorus.

Uppdraget

I regeringsuppdraget ingick att uppskatta den totala transporten av kväve till skärgården, samt att föreslå åtgärder för att minska denna belastning. Arbetet skulle ske i samverkan mellan Stockholms, Södermanlands och Uppsala län. På grund av uppdragets formulering har vi valt att inte ta med de nordligaste delarna av Uppsala län, Älvkarleby och Tierps kommuner, eftersom de saknar större skärgård. De tre länsstyrelserna valde dock att även ta med fosfortransporterna i arbetet med att ställa samman bilden av närsaltsbelastningen eftersom båda närsalterna har avgörande roller i den totala belastningssituationen.

Bakgrund

Skärgården spelar, och har spelat, en mycket stor roll för regionens befolkning både vad gäller försörjning och rekreation. Att kunna utnyttja denna resurs till fiske, transporter, bad, recipient för icke önskvärt material med mera, har sedan urminnes tider varit en självklarhet. Under senare hälften av 1900-talet försämrades miljötillståndet i havet utanför våra kuster kraftigt jämfört med hur det tidigare var, även om förhållandena lokalt kan ha varit värre tidigare.

Vid sidan av uppmärksammade effekter av till exempel miljöstörande ämnen som DDT och PCB har övergödningen sedan decennier tillbaka förändrat tillväxtförhållandena för växter och djur i såväl skärgården som i resten av Östersjön. Effekterna yttrar sig bland annat i kraftig påväxt av fintrådiga alger på strändernas klippor och stenar men även på större alger som till exempel blåstång. Det resulterar även i minskat siktdjup och ljusgenomträngning till följd av ökad växtplanktonproduktion, igenväxning av vikar och sund, syrefria bottenar, frekventa och ibland giftiga algbloomingar och inte minst en förändring av artsammansättningen och förändrade livsförutsättningar för växt- och djurarter i Östersjön.

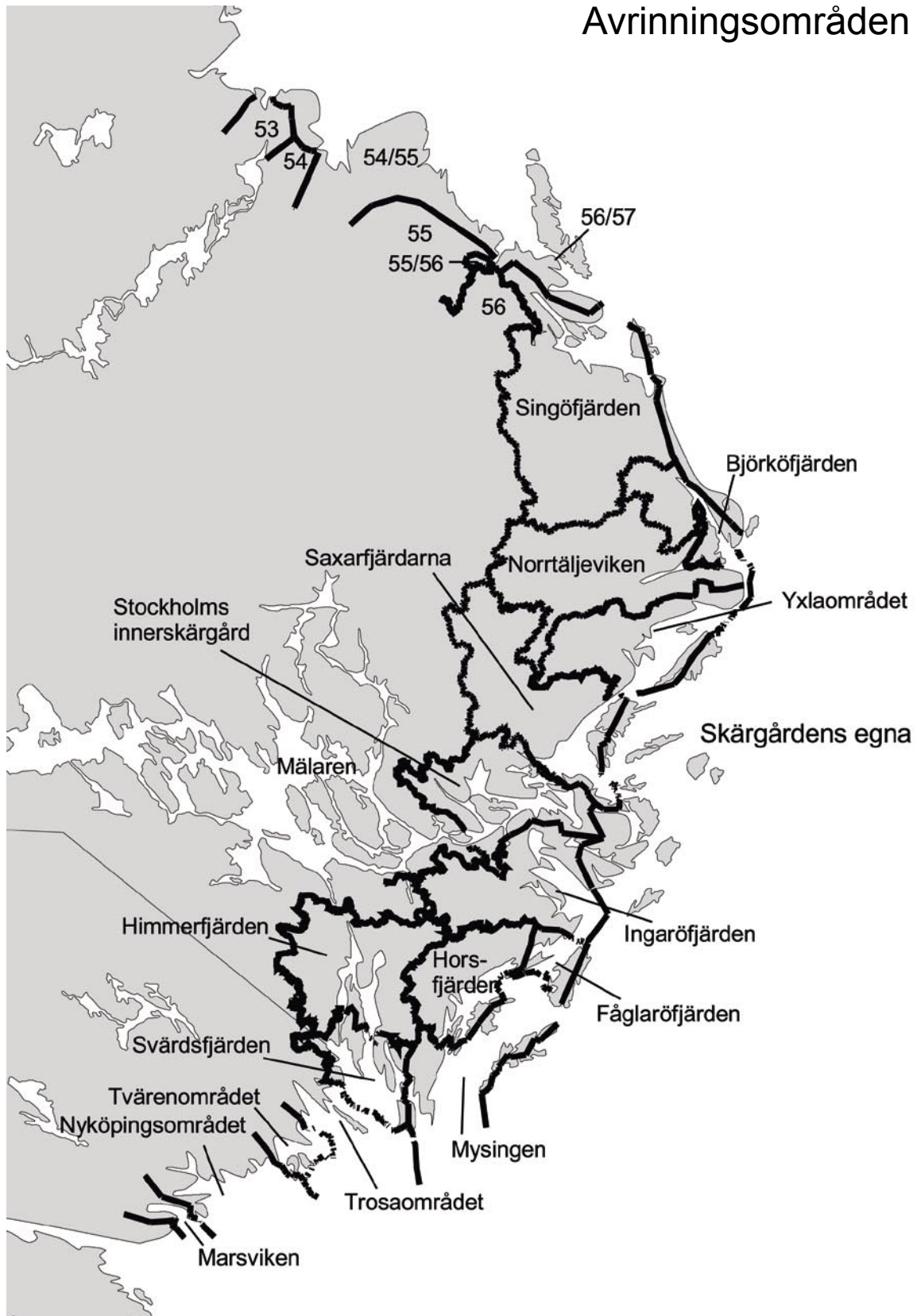
Miljöförhållandena i skärgårdarnas vatten i Uppsala, Stockholms och Södermanlands län bestäms av en rad faktorer: topografi, geografiskt läge, naturlig tillrinning från angränsande avrinningsområden som till exempel Mälardalens och Dalälvens avrinningsområden. Tillrinningen till olika havsområden kan variera kraftigt beroende på storleken på innanförliggande avrinningsområde: som exempel på skillnader kan nämnas Mälardalen, som upptar en stor del av Mellansveriges yta, och det lilla simundöområdet (avrinningsområde 55/56) mellan Forsmarksån och Olandsån i Uppsala län som bara är lite mer än 8 km² stort. Men belastningen varierar stort även beroende på olika typer av mänskliga aktiviteter inom och utanför regionen. Det kan vara olika former av utsläpp till vatten (från industrier, förbränning, trafik m.m.), olika markanvändning och utsläpp av mer eller mindre renat avloppsvatten från glesbygdsbebyggelse och stora samhällen samt även genom nedfall från luften. Dessutom påverkas förhållandena också av tillståndet i och belastningen på utanförliggande havsområden. Den senare delen har inte tagits med i dessa beräkningar på grund av brist på lämpligt underlagsmaterial.

Geografiskt läge och förutsättningar

Det aktuella kustområdet ligger i gränsområdet mellan södra Bottenhavet och norra delen av vad som kallas egentliga Östersjön. Längs Bottenhavets svenska kust löper en sydgående kustström som via Ålands Hav för ner bottenhavsvatten till egentliga Östersjön. Detta vatten påverkas starkt av dalälvsvatten som flödar ut i norra Uppsala län. Den sydgående kustströmmen har en stor inverkan på skärgårdsvattnen i Uppsala län och i Norrtälje kommun i Stockholms län men också vidare längre söderut. Mälardeltat, som har sitt huvudflöde ut genom Norrström mitt i Stockholm, bidrar också naturligt med mycket näring eftersom det avvattnar ett så stort geografiskt område. Det stora vattenflödet från Mälaren är samtidigt också en förutsättning för användandet av innerskärgården som mottagare (recipient) av renat avloppsvatten. Utan det stora utflödet skulle Stockholms innerskärgård sannolikt vara ett ännu kraftigare påverkat havsområde. Tack vare mälardeltat kan området belastas med renat avloppsvatten utan att miljösituationen blir helt oacceptabel.

Ungefär i höjd med Stockholm blir också påverkan av tillståndet i egentliga Östersjöns vatten tydlig i skärgårdarna. Egentliga Östersjön är mer näringsrik än Bottenhavet och detta återspeglas i närsaltshalterna i kustvattnen i södra delen av Stockholms län och i Södermanlands län. Uppsala läns skärgårdar påverkas av ett havsvatten med generellt sett lägre närsalthalter. Detta innebär att förutsättningarna är mycket olika mellan de norra och de södra delarna av det aktuella geografiska området. Det råder även starka gradienter i öst- västlig riktning i Stockholms skärgård med avseende på såväl salthalt som närsalthalter. Dessutom förekommer en vertikal salthaltsgradient i egentliga Östersjöns vatten. I Stockholms innerskärgård och utanför flertalet större vattendragsmynningar är ofta det sötare, utflödande ytvatten rikare på närsalter. Men detta sötvattenutflöde driver också ett inflöde av ett saltare, fosforrikt bottenvatten in i skärgårdsområdena och bidra till en ytterligare belastning från utanförliggande områden. Effekterna av den senare belastningstypen har emellertid inte räknats med i de beräkningar som gjorts eftersom tillräckligt med data för att räkna fram denna transport inte funnits tillgängliga.

Avrinningsområden



Figur 1. Kartbild som visar den använda indelningen för beräkning av belastningen på de tre länens kustområden.

Metodik

Som nämnts ovan har vi i uppdraget valt att även ta med uppskattningar av transporten av fosfor från land, eftersom fosfor tillsammans med kväve spelar en nyckelroll i eutrofieringen av skärgårdsvattnen.

För att kunna avgöra vilka områden som är hårt belastade, vilken effekt belastningen får i havet samt i vilka områden eventuella åtgärder är önskvärda, har vi delat upp skärgården i olika delområden. Indelningen är gjord med Svenskt Vattenarkivs (SMHI:s) havsområdesindelning som bas, men följer inte slaviskt denna. I stället har vi försökt att hitta naturliga avgränsningar mellan havsbassänger, vars näringstillstånd speglar tillrinningen från ett specifikt landområde. Dessa landområden följer i stort SMHI:s indelning i avrinningsområden men har i några fall sammanslagits eller delats upp för att få en naturligare anpassning till de havsområden de belastar. I vissa fall kommer därför transporterna av närsalter från ett delavrinningsområde att belasta mer än ett havsområde och i andra fall kan flera delavrinningsområden belasta ett havsområde.

Inom varje avrinningsområde har markanvändningen delats in i som mest fem olika klasser samt punktkällor. De markanvändningsklasser som använts är följande: skog, öppen mark, dagvatten från tätorter, dagvatten från tät fritidsbebyggelse och enskilda avloppsanläggningar. Dessutom redovisas luftdeposition på sjöar och havsområden som källor.

För öar ute i skärgården har en gruppering gjorts som avviker från SMHI:s avrinningsområdesindelning. Det innebär att flertalet fria öar har klumpats ihop till en enda grupp. Likaså har indelningen av kusternas skärgårdsvatten främst kopplats till SMHI:s havsområdesindelning, även om den inte följs helt, och inte till motsvarande avrinningsområdesindelning. I figur 1 visas den använda områdesindelningen.

Belastningsberäkning

För att beräkna närsaltförlusten har schablonvärden använts för de olika markanvändningsklasserna och för luftdepositionen. Den sammanlagda arean för respektive markanvändningsklass inom avrinningsområdet har sedan multiplicerats med arealkoefficienten för respektive klass.

Stockholms län

Beräkningarna har skett med hjälp av SMHI:s dataprogram Airviro v.2.20.02 (Water Emission Database, Vattenemissionsdatabas eller "Vatten-EDB"). I bilaga 1 presenteras de markanvändningsklasser och avrinningskoefficienter som använts i Stockholms län.

Uppgifter över utsläpp från punktkällor bygger på data från år 1997. Eftersom senare data inte fanns tillgängliga i tillräcklig omfattning vid tiden för arbetet får hela materialet därför representera det året. Senare data har inte tagits med. Materialet från punktkällorna är ändå inte helt fullständigt. Alla stora (>2 000 personekvivalenter) avloppsre-

ningsverk (ARV) finns med, samt de flesta mindre kommunala ARV. Däremot saknas uppgifter från en del mindre privata ARV. Detta torde emellertid inte väsentligt förändra helhetsbilden.

Transporten från Mälaren är beräknad på medelvärde (byggt på närsaltsprovtagning och flödesmätning) för åren 1990-1998 (Stockholm Vatten AB). Inom Mälarens avrinningsområde har ingen källfördelning gjorts. En sådan uppdelning återfinns däremot i en rapport från Svealands Kustvattenvårdsförbund (2001) baserad på detta material.

Uppsala län

Belastningsberäkningarna i Uppsala skiljer sig från dem i Stockholms län genom att:

- endast en klass för *tätort* finns (samma schabloner som i Stockholms län kallas *tät fritidsbebyggelse*, se bilaga 1).
- schablonerna för *öppen mark* är högre (20 kg P och 800 kg N per km² och år).
- läckage från enskilda avlopp saknas i beräkningarna.
- recipienten (havet) är inte indelad i olika havsområden på motsvarande sätt som i Stockholms län utan data presenteras endast som förlust av närsalter från respektive avrinningsområde.
- belastningen från fiskodlingar är medräknad.

Södermanlands län

Belastningsberäkningarna i Södermanland skiljer sig från dem i Stockholms län genom att:

- schablonerna för *tätort* (höghus) är högre (119 kg P och 595 kg N per km² och år).
- schablonerna för *öppen mark* är högre (20 kg P och 800 kg N per km² och år).

Beträffande olikheter i arealkoefficienter se vidare under rubriken ”Osäkerhet”.

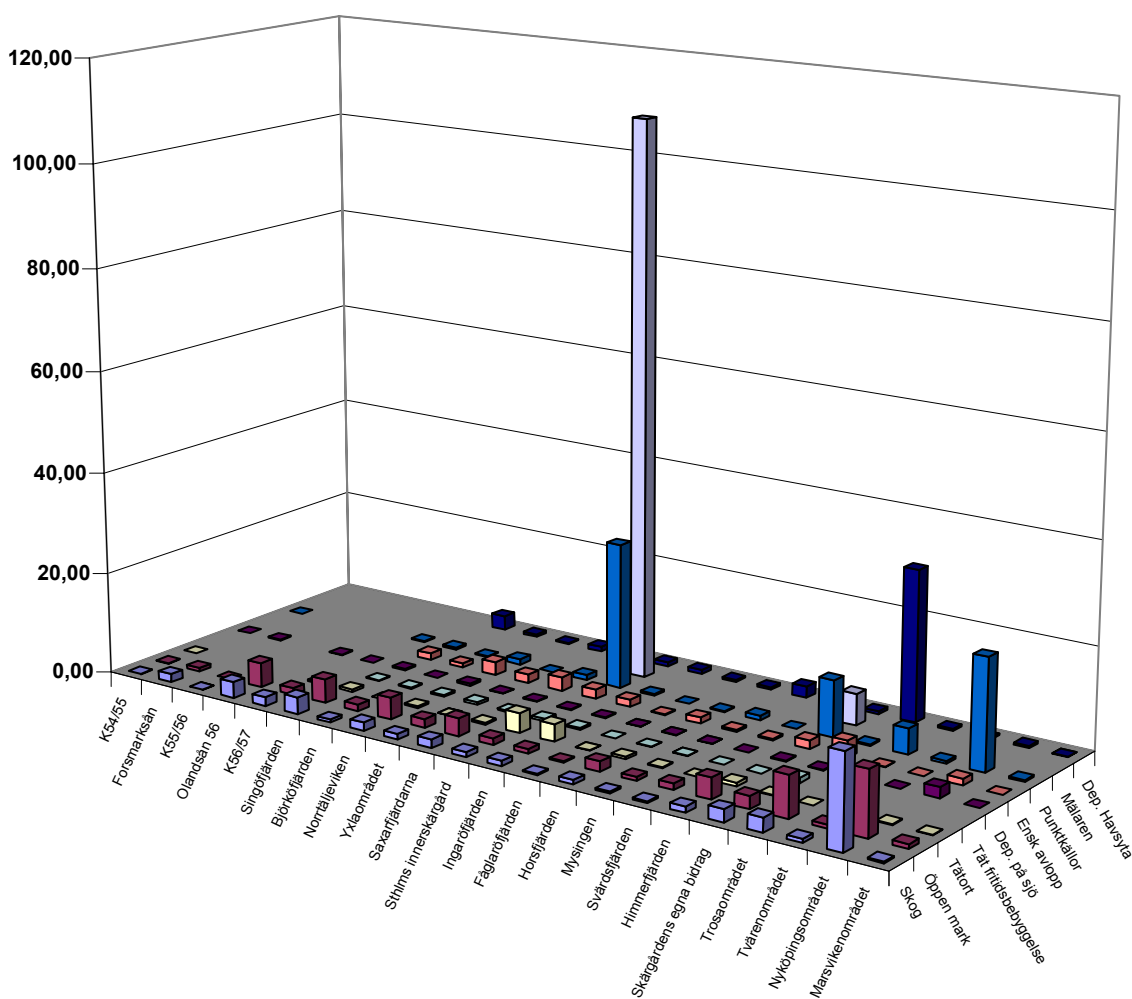
Klassning av miljötillstånd

Med hjälp av data från provtagning inom olika recipientkontrollprogram har medelvärden för närsalthalter i ytvatten, det vill säga djupintervallet 0 - 10 m, beräknats för olika havsområden enligt SMHI:s havsområdesregister. Värdena representerar i bästa fall senaste treårsperiod eller annars medelvärden för den tidsperiod där data funnits tillgängliga under 1990-talet. Data saknas från flera havsområden. De framtagna medelvärdena kommer enbart från vinter respektive högsommar i enlighet med de tidsperioder som anges i Naturvårdsverkets Bedömningsgrunder för Miljökvalitet, Kust-Hav (1999). För varje havsområde där medelvärden kunnat tas fram har sedan avvikelse- och tillståndsklassning utförts i enlighet med beskrivningarna i den angivna rapporten.

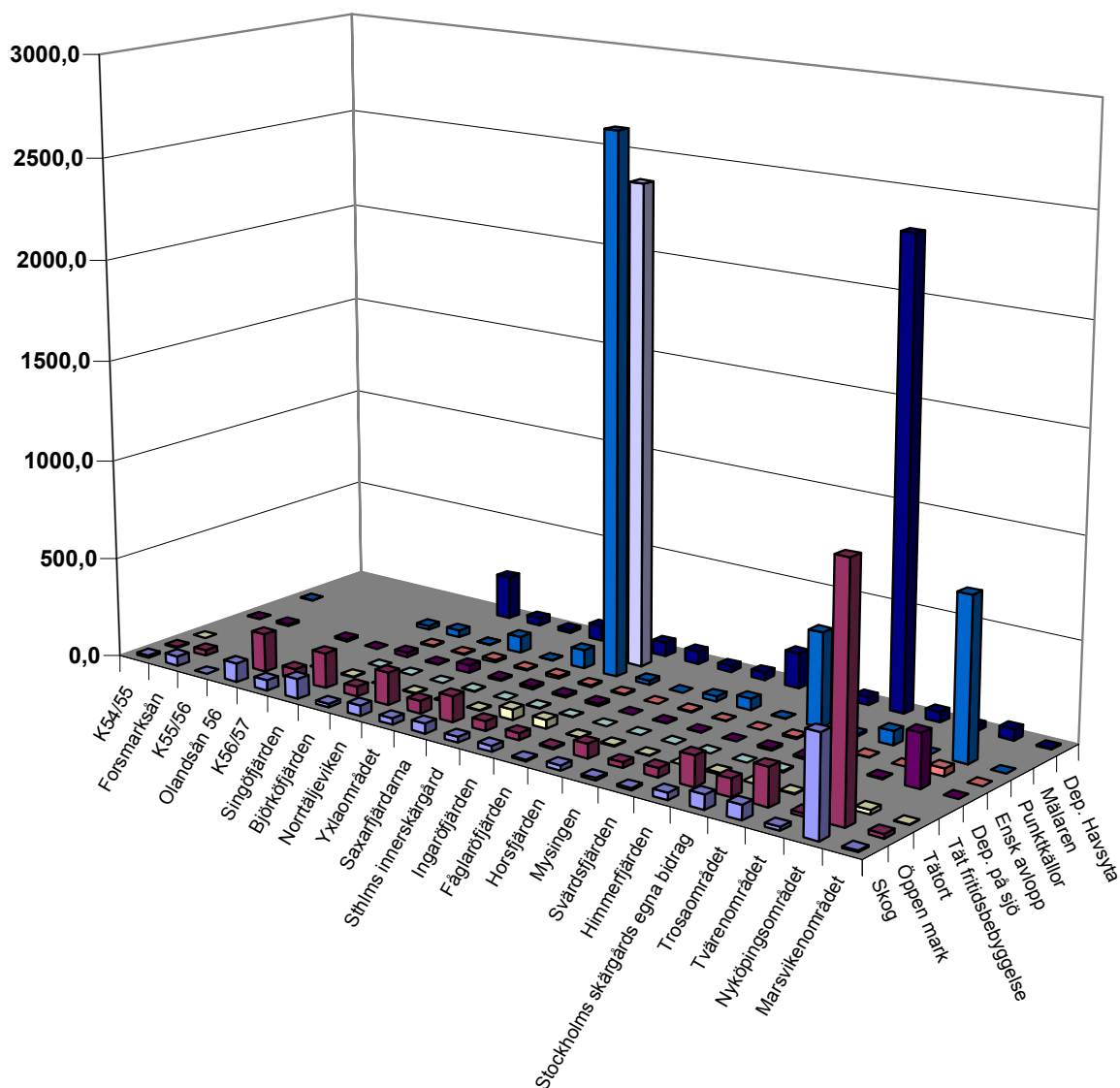
Resultat

Belastningsberäkning

Resultaten presenteras i figur 2 och 3 samt i tabell 4 och 5 i bilaga 1. Information om resultat och tänkbara åtgärdsförslag för respektive havsområde presenteras i bilaga 2.



Figur 2. Fosforbelastningen på olika havsområden i Uppsala, Stockholms och Södermanlands län uppdelad på såväl havsområde som belastningskälla.



Figur 3. Kvävebelastningen på olika havsområden i Uppsala, Stockholms och Södermanlands län uppdelad på såväl havsområde som belastningskälla.

Belastningsberäkningarna visar att tre olika typer av ”källor” kraftigt dominerar bilden: punktkällor, Mälaren och deposition på havsytan.

När det gäller kväve utgör ”punktkällor” de största enskilda källorna, följda av Mälaren (se kommentar i stycket ovan om fosfor), ”deposition på havsytan”, ”öppen mark” och ”skog”. Se tabell 4 (bilaga 1) och figur 3. Att punktutsläppen är den största källa för kväve men inte för fosfor beror på att kvävereningen i avloppsreningsverken år 1997 ännu inte hade hunnit byggas fullt ut och/eller hunnit trimmas in. Man ska också komma ihåg att reningsverken egentligen inte är punktkällor utan anläggningar som påtagligt renar utsläpp från ett stort antal små punktkällor med gemensamma utsläpp via reningsverken.

Mälaren framstår som den största enskilda källan för fosfor. Detta beror inte på att Mälarens vatten är ovanligt näringsrikt utan på att dess avrinningsområde är mycket stort och att delar av den belastning som tillkommer inom Mälarens avrinningsområde så småningom transporteras ut genom Mälarens utflöden. De sammanlagda mängderna blir därför stora. I fallet med Mälaren sker det mesta av transporten ut genom Norrström i centrala Stockholm. Vi har inte presenterat en källuppdelning för Mälaren utan har behandlat dess utlopp som punktkällor på de två ställen där vattnet når kusten, vid Norrström och vid Södertälje kanal. För en mer fullständig källfördelning inom Mälarens avrinningsområde hänvisas till Mälarens vattenvårdsförbund (2000) eller Svealands Kustvattenvårdsförbund (2000).

De näst största fosforkällorna är vad som populärt kallas ”punktkällor” (i de aktuella länen i huvudsak avloppsreningsverk) och därefter följer ”deposition på havsyta”. Storleken av den senare belastningen är något osäker och är beräknad med hjälp av schablonvärden som sannolikt är något för höga. Övriga källor sammanfattas under benämningarna öppen mark, enskilda avlopp och skog. Se tabell 5 (bilaga 1) och figur 2.

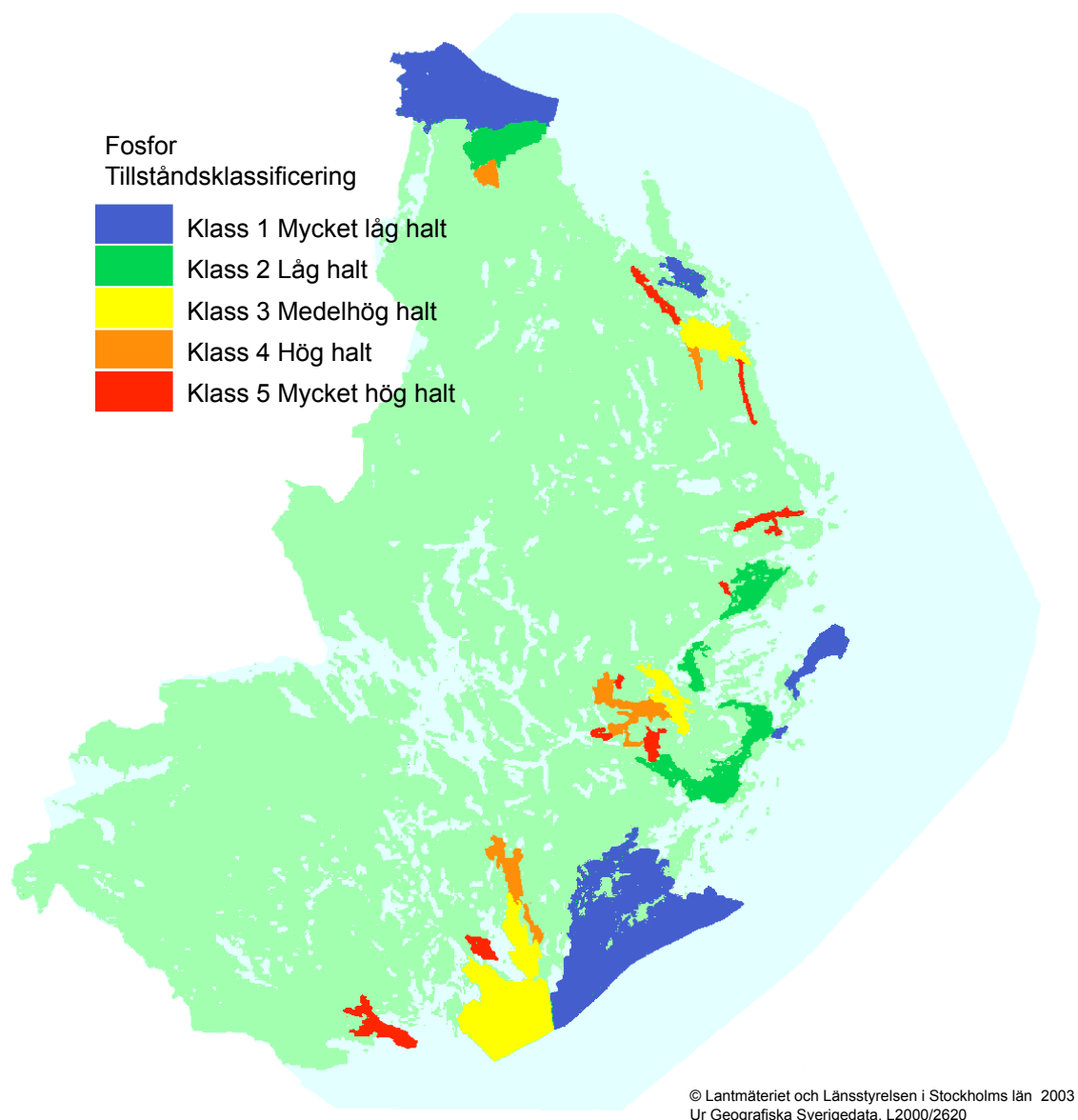
För de enskilda havsområdena varierar naturligtvis de olika källornas betydelse. Ofta står öppen mark, det vill säga avrinning främst från jordbruksmark, för en stor andel (bilaga 1).

Det område som utan tvekan är hårdast belastat av både kväve och fosfor är det område som i rapporten kallas Stockholms innerskärgård och som avgränsas av Stockholm i väster och Oxdjupet/Värmdö i öster. De stora näringstillskott som belastar området kommer framför allt via Mälaren och via de stora avloppsreningsverken.

I tillståndsklassningen av olika kustområden inom de tre länen enligt Naturvårdsverkets Bedömningsgrunder för Miljö kvalitet, Kust-Hav (1999), framgår det tydligt att såväl totalkväve som totalfosfor ligger i tillståndsklasserna hög eller mycket hög i inner- och delar av mellanskärgården under såväl sommar som vinter i Stockholms och Södermanlands län (för det senare länet finns bara sommarvärden) (figur 4 för totalfosfor och figur 5 för totalkväve). När det gäller avvikelseklassningen för Stockholms innerskärgård ligger områdena i klasserna ”tydlig avvikelse” till ”mycket stor avvikelse” för såväl totalfosfor som totalkväve under både sommar och vinterperioderna. Det måste emellertid tydligt framhållas att åtminstone delar av Stockholms innerskärgård skulle behöva klassas om i typindelningen då den naturliga belastningen är högre än vad Bedömningsgrundernas klasssystem tar hänsyn till. Detta gör att området får en högre klassning än vad det egentligen borde ha. Detsamma kan gälla ytterligare några områden med hög naturlig belastning. Vi har därför valt att inte visa avvikelseklassningen.

Först utanför Oxdjupet i Stockholms innerskärgård börjar tillståndet enligt tillståndsklassningen komma ner mot tillståndsnivån ”medelhög”. Avvikelseklassningen enligt Bedömningsgrunderna visar att större delen av skärgårdsområdena endast uppvisar liten avvikelse från jämförvärdet. Däremot framgår det också tydligt att vissa vikar framträder som områden med klart höga närsaltshalter, exempelvis Edeboviken, Norrtäljeviken, Bergshamraviken, Kyrkviken och Fållnäsaviken. Situationen i dessa beror antingen på kraftiga punktkällor och/eller på att vikarna inte har tillräckligt vattenutbyte med omgivande vatten samtidigt som belastningen är större än vad vikarna tål.

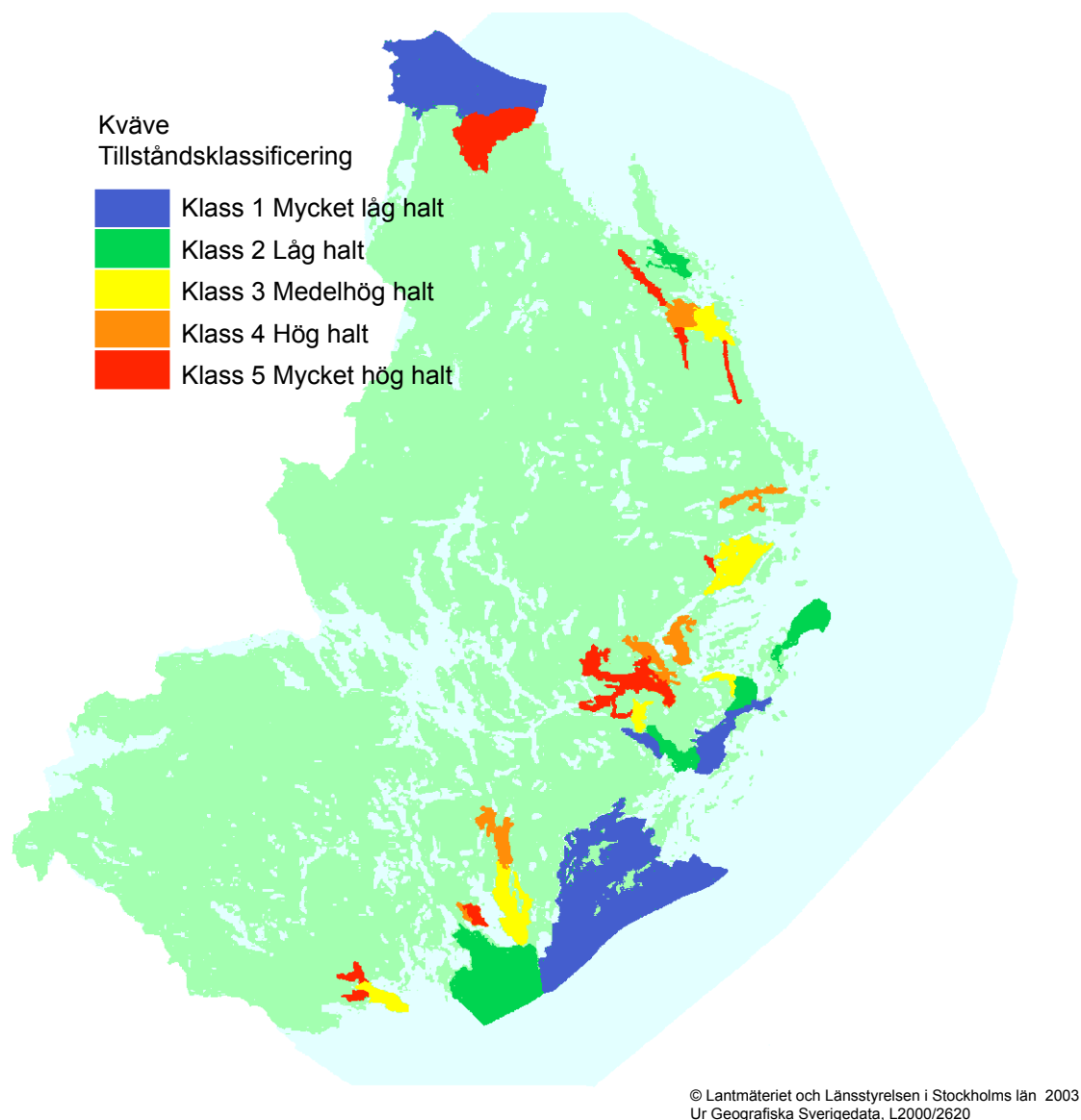
Fosforhalter - tillståndsklassificering



Figur 4. Klassificering av fosforhalter i olika havsbassänger enligt Naturvårdsverkets "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet". Halterna är uppmätta i ytvattnet på sensomaren och klassificeringen utgår från data från minst tre år i slutet av 1990-talet. För de havsbassänger som i figuren inte är klassificerade saknas uppgifter.

Tillämpning av de olika bedömningsgrundsklassningarna antyder att närsalthalterna tycks vara lägre i skärgårdsområdena norr om Stockholm än söder om. För Uppsala län har data för klassning av flertalet av de aktuella områdena inte stått till buds. Det framgår också klart att vi idag inte har data från eller provtagningsstationer i tillräckligt många havsområden för att kunna få en god bild av belastningssituationen i de tre länens kustområden. Mätningar skulle behöva ske i fler områden än vad som provtas i dag.

Kvävehalter - tillståndsklassificering



Figur 5. Klassificering av kvävehalter i olika havsbassänger enligt Naturvårdsverkets "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet". Halterna är uppmätta i ytvattnet på sensommaren och klassificeringen utgår från data från minst tre år i slutet av 1990-talet. För de havsbassänger som i figuren inte är klassificerade saknas uppgifter.

Kommentar

I den beräknade belastningen på respektive havsområde ingår inte den belastning med näringsämnen som beror på inflöde av havsvatten berikat av näring från källor utanför länet. Bland sådana avses till exempel källor som grannläns och grannländers belastning, näringsläckage från bottenar med mera. Här utgör fosfor det största problemet. Fosforläckage inne i skärgårdarna från tidigare upplagrat sediment ingår inte heller i dessa beräkningar. Dessa fosformängder kan emellertid ibland utgöra en dominerande andel av tillgängligt fosfor. Det gäller i synnerhet under perioder med syrebrist.

Mälarens vattenflöde transporterar stora mängder fosfor men skapar också förutsättningar för utsläpp av avloppsvatten i havsområdet. Utan detta flöde skulle situationen i de inre delarna av skärgården vara betydligt sämre än vad den är idag. Dessvärre orsakar i dag ett överskott i kvävetillförseln obalans mellan mängderna av kväve och fosfor i recipienten och detta leder till att ett kväveöverskott transporteras vidare till utanförliggande havsområden. Denna transport resulterar i ökad biologisk produktion och igenväxning och ökad risk för syrebrist i skärgårdens djuphål.



Mälarens utlopp vid Slussen i Stockholm.

Foto: Ingemar Boström

Uttransporten från Stockholms innerskärgård går mestadels ut via Trälhavet och sedan ner längs norra Värmdö. Den sydgående kustströmmen gör att det uttransporterade näringsrika vattnet från Stockholms innerskärgård normalt viker av mot söder samtidigt som kväveöverskottet gradvis minskas genom att det binds i biologisk produktion vid mötet med ett fosforrikare, inåtgående havsvatten i området kring de norra delarna av Värmdö och ut mot Kanholmsfjärden.

Det måste framhållas att även utan mänsklig närvaro skulle de innersta delarna av Stockholms skärgård ha en naturligt förhöjd belastning på grund av Mälarens utflöde. Naturvårdsverkets system med bedömningsgrunder har hittills inte kunnat ta full hänsyn till detta i sin indelning i typområden. Det medför att avvikelseklassningen därför kan ge en något missvisande bild för områdena närmast Mälarens utflöde.

Diskussion och åtgärdsförslag

En stor och växande befolkning i Storstockholmsområdet och i Mälardalen medför att det måste ställas hårdare krav på rening för att den totala mängden näring, som på olika sätt tillförs kustområdena, inte ska öka utan minska för att tillståndet i kustområdena ska kunna förbättras. Belastningen är idag fortfarande för hög. Fosforreningen i våra avloppsreningsverk är långt driven och kväverening har införts eller håller på att införas vid de reningsverk där sådan krävs. Den utsläppta totala mängden kväve via avloppsreningsverken kommer därför att minska de närmaste åren.

Visionen är att utsläppen via reningsverken i framtiden inte ska ge upphov till störningar i miljön.

Det numera gällande Ramdirektivet för vatten ställer stora krav på att åtgärder ska vidtas. Senast 15 år efter direktivets ikraftträdande, vilket skedde den 22 december 2000, ska ”god ytvattenstatus” ha uppnåtts inom alla vattenområden som inte utpekats som ”kraftigt modifierade vattenområden”. I dessa ska ansträngningar göras för att uppnå en ”god ekologisk potential” och en ”god kemisk ytvattenstatus” inom samma tidsram. Direktivet ställer också krav på att successivt begränsa utsläppen och på sikt upphöra med föroreningen av vattenområden även vad avser prioriterade farliga substanser för att ekologiskt god status ska råda i de olika vattenområdena.

Punktkällor

Möjligheten att framöver styra kväve- och fosforutsläppen från reningsverken efter förhållandena i recipienten så att ämnena förekommer i balanserade mängder bör i framtiden kunna bli ett viktigt instrument att användas för att minska miljöpåverkan både i närområdet och på Östersjön som helhet. Det ställer större krav på mätning av förhållandena i mottagningsområdena och snabb återkoppling mellan mätresultat och styrning av utsläppen från reningsverken. Ett nära samarbete mellan reningsverksföreträdare, kontrollprogramsutförare/-beslutare och forskningsföreträdare inom detta område är därför önskvärt. I dag är övervakningen bristfällig på många håll i länens vatten.

Vision: Utgående avloppsvatten skall vara så pass renat att det är harmlöst för recipienten.

Åtgärdsförslag: Reningen av kväve och fosfor bör ytterligare höjas. Speciellt gäller detta kväve. Möjligheten att styra utsläppen av de två näringsämnena till recipienten för att balansera kvoten mellan dessa mot en för recipienten optimal kvot med hänsyn till biologisk produktion och för begränsning av påverkansområdet och med hänsyn till övrig tillförsel/förekomst i recipienten bör utvecklas.

Utförare: Huvudmännen för de större avloppsreningsverken, universitet/högskolor samt länsstyrelserna och Svealands kustvattenvårdsförbund.

Mälaren

Fortsätta det arbete som pågår inom Mälarens vattenvårdsförbund med att minska belastningen på Mälaren så att Mälarens antropogena belastning på Östersjön på sikt går mot noll. Tidigare gällande mål för Mälaren tycks ha uppnåtts och en översyn har påbörjats. Den utvärdering som nyligen utförts bör vara en god grund för vidare arbete.

Utförare: Mälarens vattenvårdsförbund går igenom vad som kan göras och driver frågan gentemot aktörer som bidrar med närsaltbelastningen.

Öppen mark

Åtgärder: Inventera behovet av åtgärder inom respektive avrinningsområde. Olika åtgärder för att minska läckaget från åkermarken som sedan kan bli aktuella är odlingsfria zoner längs vattendragen, ny-/återskapande av våtmarker för att öka retentionen av närsalter i vattendragen, höja vattenytan i sänkta sjöar, ändrade brukningsmetoder genom till exempel fånggröda vintertid på åkrarna, låta vatten från täckdiken passera sedimentations-/denitrifikationsdammar innan det förs vidare ut i recipienten, se över gödslingen: mängd, metoder och tidpunkt på året.

Utförare: Jordbruksverket som sektorsmyndighet. Genom samarbete med LRF stödja och uppmuntra jordbrukare att vidta åtgärder för att minska läckage av närsalter från jordbruket.

Enskilda avlopp

Åtgärder: Inventering av statusen samt av eventuella förbättringsmöjligheter på anläggningar inom de enskilda avrinningsområdena. Utveckla kostnadseffektiva metoder som minskar läckaget från enskilda avloppsanläggningar.

Vision: Läckage av näringsämnen från enskilda avlopp skall vara harmlöst för recipienten.

Utförare: Kommuner utför inventeringar och ställer nödvändiga krav. Framtagande av nya lösningar genom samarbete mellan myndigheter, forskare och andra aktörer.

Skog

Ingen direkt åtgärd föreslås trots att skog står för en relativt stor del av närsaltbelastningen efter punktkällor och tillskottet från Mälaren. Detta orsakas främst av att skogsytan utgör en stor del av de olika avrinningsområdena.

Dagvatten

Kan lokalt spela en stor roll. Förutom närsalter innehåller dagvatten ofta andra föroreningar som metaller, oljeprodukter, organiska föroreningar och dylikt, beroende på avrinningsområdets karaktär.

Åtgärder: Arbetet som redan startat i många kommuner med att försöka minska belastningen av dagvatten måste fortsätta. Här handlar det om att undvika att förorena regnvattnet, minska flödena och rena dagvattnet där så behövs.

Utförare: Huvudmännen för de verksamheter som påverkar dagvattnets kvalitet. Kommuner.

Deposition på havsytan

Nedfallet av näringsämnen på skärgårdarnas havsvattenytor kommer till största delen från förbränningsprocesser av olika slag på land. Trafik står för en betydande del. En stor del av nedfallet härstammar också från områden utanför regionen. För att minska nedfallet behövs därför insatser även utanför de tre länen.

Åtgärder: Minska utsläppen till luft i de tre länen liksom i hela södra Sverige.

Utförare: Myndigheter med möjlighet att påverka utsläpp på internationell, nationell, regional och lokal nivå samt huvudmän för olika verksamheter med betydande utsläpp till luft.

För åtgärdsförslag inom avrinningsområdena se bilaga 2.

Miljöövervakning

Åtgärder: För att kunna följa upp effekter av åtgärder samt för att kunna balansera närsaltutsläppen från avloppsreningsverken och undvika oönskade miljöeffekter krävs ett effektivt, och helst samordnat, miljöövervakningsprogram för hela regionen. Svealands kustvattenvårdsförbund (se även sidan 59 i Miljövårdsprogram 2000) bör bli ett viktigt instrument för att få till stånd ett sådant övervakningsprogram. För att få ett bättre grepp om miljötillståndet krävs ett stationsnät som på ett bättre sätt än dagens nät av recipientkontrollstationer täcker fler av de havsområden som ligger inom de tre länen. Med miljöövervakning som grund och genom analys av påverkande källor och tillstånd med hjälp av lämpliga verktyg kan ett vattenvårdsförbund arbeta fram ett lämpligt, lokalt anpassat åtgärdsprogram för förbundets geografiska intresseområde. Samarbete med andra aktörer inom det kommande vattendistriktet kan också bli nödvändigt.



Foto: Christina Fagergren

Utförare: Regionala och lokala myndigheter samt olika aktörer med inverkan på, eller med intresse i, skärgårdarnas vattenmiljöer samarbetar inom ramen för Svealands kustvattenvårdsförbund eller inom ramen för det kommande vattendistriktet eller under Vattenmyndigheten för att åstadkomma ett effektivt miljöövervakningsprogram. Resultaten från övervakningen utnyttjas av kustvattenvårdsförbundet, myndigheter och andra för att genom lämpliga analysinstrument ta fram situationsbeskrivningar som möjliggör riktade åtgärder för att effektivt minska belastningen på skärgårdarnas vatten. Dessutom bör förbundet verka för en harmonisering mellan metoder som används inom miljöövervakning och recipientkontroll så att de samlade resurserna för att undersöka miljötillstånd och effekter ytterligare kan stärkas och effektiviseras och samtidigt leda till att belastningen på skärgårdarna minskar.

Osäkerhet i beräkningarna

De genomförda belastningsberäkningarna har resulterat i en grov uppskattning av hur mycket näringsämnen som tillförs havet från de tre länen, och ska därför inte användas som underlag för att få information i mer detaljerad skala.

I den modell som används för att beräkna transporten av närsalter från Stockholms län bygger markanvändningsindelningen på både satellitbilder (*skog, öppen mark och vatten*) och *Röda kartan* (*tätort och tät fritidsbebyggelse*). Detta innebär att upplösningen för tätortsklasserna är mycket generaliserad vilket följaktligen är en felkälla i sig. Detta medför också att det är mycket svårt att hitta arealkoefficienter som stämmer med verkligheten, då egentliga mätvärden saknas för till exempel kategorin *tätort* enligt *Röda kartan*. Vidare överskattas andelen öppen mark.

På grund av att arealen öppen mark tycks vara något för hög och arealen skog något för låg i "Sverigeklassningen" som använts för Stockholms län, har arealkoefficienten för öppen mark sänkts för att arealförlusterna inte ska bli orealistiskt stora (i Länsstyrelsens Vatten-EDB). Av den anledningen har olika arealkoefficienter använts i AB-län jämfört med C- och D-län.

Storleken på närsaltläckaget är beroende på nederbördens storlek. I beräkningarna tas ingen hänsyn till detta, utan resultatet kan sägas avse ett medelår. För det andra tas ingen hänsyn till om det sker en retention (kvarhållning) eller avgång av kväve och fosfor (genom bland annat sedimentation, denitrifikation och upptag av växter). Detta innebär att beräkningarna generellt sett överskattar den totala transporten, speciellt i de vattendrag som har stor andel sjöar och dammar. Men eftersom schablonerna i stort ändå bygger på empiriska data kan även motsatsen gälla, till exempel om ett vattendrag helt saknar sjöar och dammar och avrinningsområdet nästan uteslutande består av intensivt brukad jordbruksmark, det vill säga ingen annan typ av öppen mark såsom till exempel åker i träda och hagmark. När det gäller till exempel markanvändningen *öppen mark* skiljer det oerhört mycket mellan vilken typ av öppen mark det är frågan om: är det hagmark eller åker, vilken jordart är det frågan om, vilken gröda odlas, hur går gödslingen till etc.

Arealkoefficienterna för deposition på sjö och hav bygger på mätdata, *våtdeposition* över fastlandet (*torrdepositionen* över havsyta är mycket liten). Våtdepositionen är lägre ute till havs beroende på att halterna är lägre i luften samt att nederbördsmängden är mindre i skärgården. Detta har dock inte kompensrats för fullt ut. För det andra, när nedfallet beräknats har vi utgått från SMHI:s havsområdesindelning, men eftersom dessa inte till fullo överensstämmer med vår indelning i havsområden i denna rapport, har vi så långt det är möjligt försökt anpassa de båda indelningssätten till varandra. Överensstämmelsen är dock inte fullständig och de siffror som presenteras skall därför snarast ses som ett mått på vilken storleksordning depositionen på havet har i förhållande till övriga källor. Sannolikt är depositionen överskattad.

Referenser

Directive 2000/60/EC of the European parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. Official Journal of the European Communities L 327. 72 pp.

Länsstyrelsen, Kommunförbundet Stockholms län och Stockholms läns Landsting. Miljövårdsprogram 2000, Stockholms län - Miljömål och handlingsprogram för en hållbar storstadsregion, 1999. 85 pp.

Mälarens vattenvårdsförbund. 2000. Mälaren – miljötillstånd och utveckling 1965 – 98. 94 pp.

Naturvårdsverket. 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – Kust och hav. Rapport 4914. ISBN 91-620-4917-8, Naturvårdsverket förlag. 134 pp.

Stockholm Vatten AB. 1999. Undersökningar i Stockholms skärgård 1999. Text och Figurdelen – Punktsammanställning. MV-99489. 95 pp.

Svealands Kustvattenvårdsförbund. 2000. Från land till hav. Belastning av fosfor och kväve på Svealands kustvatten. 11 pp.

VATTEN-EDB - GIS-baserad emissionsdatabas för utsläpp till vatten i Stockholms län. 1999. Länsstyrelsen i Stockholms län, (i manus)

Figurer

Figur 1. Karta som visar den använda indelningen av de tre länens områden. Notera att områdesavgränsningen inte är fullständigt utritad i Södermanlands och Uppsala län. Figuren visar inte heller den fulla utbredningen av Mälarens avrinningsområde.

Figur 2. Fosforbelastningen på olika havsområden i Uppsala, Stockholms och Södermanlands län uppdelad på såväl havsområde som belastningskälla.

Figur 3. Kvävebelastningen på olika havsområden i Uppsala, Stockholms och Södermanlands län uppdelad på såväl havsområde som belastningskälla.

Figur 4. Tillståndsklassning av kustvattnen enligt Naturvårdsverkets Bedömningsgrunder för miljö kvalitet med avseende på totalfosfor. Vintersituation. Färger enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet (Naturvårdsverket 1999), Blått = Mycket låg halt, Grönt = Låg halt, Gult = Medelhög halt, Orange = Hög halt och Rött = Mycket hög halt.

Figur 5. Tillståndsklassning av kustvattnen enligt Naturvårdsverkets Bedömningsgrunder för miljö kvalitet med avseende på totalkväve. Vintersituation. Färger enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet (Naturvårdsverket 1999), Blått = Mycket låg halt, Grönt = Låg halt, Gult = Medelhög halt, Orange = Hög halt och Rött = Mycket hög halt.

Bilaga 1

Tabeller

Bilaga 1

Tabell 1. Använda avrinningskoefficienter i Stockholms län (Vatten-EDB). Skillnader jämfört med Uppsala och Södermanlands län beskrivs under Metodik i huvuddokumentet.

Beteckning	Fosfor kg/km ²	Kväve kg/km ²
Vatten	8	625
Skog	5	150
Öppen mark	15	550
Tätort	31	403
Tät fritidsbebyggelse	31	232

Tabell 2. Emissionsfaktorer fosfor för enskilda VA (Vatten-EDB)

Anläggning	Utsläpp per person	Tidsperiod	Utsläpp utan rening	Reningseffekt	Utsläpp efter rening
	<i>g/p d</i>	<i>dagar/år</i>	<i>kg person år</i>	<i>%</i>	<i>kg/person år</i>
Permanent +wc	2,1	365	0,766	50	0,383
Permanent + bdt	0,6	365	0,219	50	0,110
Fritid + wc	2,1	90	0,189	50	0,095
Fritid + bdt	0,6	90	0,054	50	0,027
Fritid + sommarvatten	0,6	90	0,054	50	0,027

Tabell 3. Emissionsfaktorer kväve för enskilda VA (Vatten-EDB)

Anläggning	Utsläpp per person	Tidsperiod	Utsläpp utan rening	Reningseffekt	Utsläpp efter rening
	<i>g/p d</i>	<i>dagar/år</i>	<i>kg/ person år</i>	<i>%</i>	<i>kg/person år</i>
Permanent +wc	11	365	4,015	50	2,008
Permanent + bdt	1,1	365	0,402	50	0,201
Fritid + wc	11	90	0,99	50	0,495
Fritid + bdt	1,1	90	0,099	50	0,050
Fritid + sommarvatten	1,1	90	0,099	50	0,050

Bilaga 1

Tabell 4. Kvävebelastning på skilda havsområden från olika källor uppskattade för år 1997 med hjälp av schablonvärden och faktiska mätvärden. Notera att ingen beräkning gjorts av luftdeposition över havsyta i Uppsala län.

Kvävebelastning i ton/år 1997 i AB, C och D län

Område	Skog	Öppen mark	Tätort	Tät fritidsbebyggelse	Deposition på sjö	Enskilda avlopp	Punktkällor	Mälaren	Deposition havsyta	Summa
K54/55	12,0	4,9	0,3		1,4		1,7			20,2
Forsmarksån	48,3	27,2			11,9					87,4
K55/56	1,1	1,5								2,6
Olandsån 56	94,4	191,2			11,3					296,8
K56/57	51,3	53,2	2,4		1,3		19,6			127,8
Singöfjärden	98,5	175,1	4,8	1,1	22,1	6,4	35,8		218,1	561,7
Björköfjärden	17,7	48,3	0,3	1,8	5,0	4,2	1,7		39,4	118,4
Norrtäljeviken	51,3	160,0	4,4	2,6	38,1	13,5	81,4		16,4	367,7
Yxlaområdet	32,5	62,7	0,9	3,8	9,0	7,8	1,8		74,2	192,7
Saxarfjärdarna	49,2	127,5	4,8	2,2	12,7	13,4	93,0		58,0	360,8
Sthlms innerskärgård	29,5	48,6	50,6	3,7	10,6	8,9	2688,1	2408,0	67,9	5315,8
Ingaröfjärden	29,6	34,4	43,5	2,9	12,8	6,9	20,8		64,3	215,1
Fåglaröfjärden	7,8	8,8	0,2	0,2	1,5	0,8	1,8		30,2	51,3
Horsfjärden	25,7	70,6	6,0	0,8	3,9	5,8	25,5		38,5	176,8
Mysingen	11,7	27,3	2,7	0,3	1,3	2,0	55,7		175,2	276,2
Svärdsfjärden	9,8	45,3	0,6	0,3	1,0	1,8	1,4		94,5	154,7
Himmerfjärden	34,9	150,9	9,8	0,6	12,2	8,8	464,9	92,0	41,2	815,2
Stockholms skärgårds egna bidrag	72,1	87,8	1,7	7,1	9,9	15,2	9,2		2309,5	2512,6
Trosaområdet	73,0	187,9	5,0		37,9	2,6	70,6		51,5	428,5
Tvärenområdet	18,5	17,6	0,5		4,1	0,7	2,2		28,6	72,1
Nyköpingsområdet	491,7	1213,1	22,5		263,5	38,2	801,7		54,1	2884,8
Marsvikenområdet	8,5	20,5	2,4		0,0	0,2	1,9		6,6	40,1
Summa	1268,8	2764,5	163,3	27,3	471,3	137,2	4378,8	2500,0	3368,4	15079,4

Bilaga 1

Tabell 5. Fosforbelastning på skilda havsområden från olika källor uppskattade för år 1997 med hjälp av schablonvärden och faktiska mätvärden. Notera att ingen beräkning gjorts av luftdeposition över havsyta i Uppsala län.

Fosforbelastning i ton/år 1997 i AB, C och D län

Område	Skog	Öppen mark	Tätort	Tät fritidsbebyggelse	Deposition på sjö	Enskilda avlopp	Punktkällor	Mälaren	Deposition på havsyta	Summa
K54/55	0,09	0,13	0,04		0,02		0,02			0,3
Forsmarksån	1,61	0,68			0,15					2,4
K55/56	0,04	0,02								0,1
Olandsån 56	3,15	4,78			0,14					8,1
K56/57	1,73	1,33	0,32		0,02		0,27			3,7
Singöfjärden	3,31	4,67	0,49	0,14	0,28	1,32	0,41		2,79	13,4
Björköfjärden	0,59	1,32	0,02	0,24	0,07	0,87	0,12		0,50	3,7
Norrtäljeviken	1,66	4,27	0,34	0,35	0,44	2,64	1,12		0,21	11,0
Yxlaområdet	1,08	1,70	0,06	0,50	0,11	1,70	0,02		0,95	6,1
Saxarfjärdarna	1,71	3,50	0,37	0,31	0,16	2,69	1,02		0,74	10,5
Sthlms inner-skärgård	0,98	1,30	3,89	0,48	0,14	1,85	28,45	109,00	0,87	147,0
Ingaröfjärden	0,98	0,94	3,34	0,37	0,16	1,44	0,38		0,82	8,4
Fåglaröfjärden	0,26	0,24	0,02	0,03	0,02	0,17	0,02		0,39	1,1
Horsfjärden	0,86	1,95	0,46	0,11	0,05	1,18	0,19		0,49	5,3
Mysingen	0,39	0,76	0,21	0,03	0,02	0,41	0,93		2,24	5,0
Svärdsfjärden	0,33	1,23	0,05	0,03	0,01	0,36	0,03		1,21	3,2
Himmerfjärden	1,16	4,12	0,75	0,07	0,16	1,72	11,03	6,20	0,53	25,7
Skärgårdens egna bidrag	2,46	2,43	0,13	0,96	0,13	3,35	0,31		29,56	39,3
Trosaområdet	2,711	8,055	0,04		0,304	0,095	5,036		0,41	16,7
Tvärenområdet	0,694	0,755	0,009		0,033	0,024	0,522		0,229	2,3
Nyköpingsområdet	18,092	12,562	0,18		2,107	1,27	21,69		0,431	56,3
Marsvikenområdet	0,319	0,88	0,02		0	0,006	0,349		0,052	1,6
Summa	44,2	57,6	10,7	3,6	4,5	21,1	71,9	115,2	42,4	371,3

Bilaga 2

Resultat och åtgärdsförslag för respektive havsområde

Resultat och åtgärdsförslag för respektive havsområde

Öregrundsgrepen

Starkt påverkad av närsalttransport från Bottniska vikens svenska kust (flodtransport, avloppsreningsverk och cellulosaindustrier) till exempel från Dalälven och Gävlebukten. Utsläpp från enskilda avlopp är inte medräknade i Uppsala län.

Kväve

Tillstånd: Uppgifter saknas för att göra tillståndsbedömning.

Källor: Öppen mark (53 %), skog (39 %) och sjöar (6 %)

Avrinningsområde (ARO) 56 (Olandsån) står för 69 % och ARO 55 (Forsmarksån) för 20 % av transporten.

Fosfor

Tillstånd: Uppgifter saknas för att göra tillståndsbedömning.

Källor: Öppen mark (47 %), skog (45 %) och fiskodling (4 %).

Olandsån står för 68 % och Forsmarksån för 21 % av fosfortillskottet.

Tänkbara åtgärder: Minska läckage från åkermark. Fortsätta det arbete som pågår med att försöka minska påverkan från jordbruk och enskilda avlopp i Olandsån.

Singöfjärden (inklusive Edeboviken, Östhammars-, Ängs-, Kas-, Norr- och Galtfjärdarna)

Kväve

Tillstånd: Relativt liten påverkan i Singöfjärden. Undantag är Edebo- och Ortalaviken.

Källor: Dominerande källor är öppen mark (45 %), skog (25 %) och punktkällor (21 %). Hallsta Pappersbruks utsläpp i Edeboviken står för drygt 56 % av punktkällornas bidrag till Singöfjärden. Avrinningsområde 57 (Skeboån) står för 44 % av utsläppen.

Fosfor

Tillstånd: Relativt höga halter sommartid. Lägre på vintern. Edebo- och Ortalaviken har förhöjda halter.

Källor: Öppen mark (35 %), skog (25 %), punktkällor (23 %) och enskilda avloppsanläggningar (10 %). Skeboån står för 47 %. Hallsta Pappersbruk står för drygt 86 % av punktkällornas bidrag.

Tänkbara åtgärder: Minska läckage från åkermarken. Ökad närsaltreduktion i punktkällorna. Närmare granskning av enskilda fastigheters avloppslösningar.

Björköfjärden

Kväve

Tillstånd: Förhöjda halter vintertid av främst nitrit- och nitratkväve.

Källor: Öppen mark, (61 %), skog (22 %) och enskilda avloppsanläggningar (5 %).

Bilaga 2

57/58 (området mellan Skeboån och Broströmmen som avvattnar till Björköfjärden) står för 85 % av kvävetillförseln.

Fosfor

Tillstånd: Svagt förhöjt i förhållande till jämförelsevärdet. Dvs. ungefär som regionen i övrigt.

Källor: Öppen mark (41 %), enskilda avlopp (27 %), skog (18 %). 57/58 står för knappt 80 %.

Tänkbara åtgärder: Minska läckage från åkermarken samt från enskilda avlopp.

Norrtäljeviken (inklusive Lidö-, Tjockö- och Granhamnsfjärdarna)

Kväve

Tillstånd: Mycket höga halter både sommar och vinter.

Källor: Öppen mark (46 %), punktkällor (23 %) och skog 15 (%). 59 (Norrtäljeån) bidrar med drygt 40 %, 58 (Broströmmen) med 25 % och Lindholmens avloppsreningsverk med 20 %.

Fosfor

Tillstånd: Mycket höga halter sommartid och något lägre under vintern.

Källor: Öppen mark (39 %), enskilda avlopp (24 %), Skog (15 %) och punktkällor (10 %). Norrtäljeån (59) står för drygt 45 % och Broströmmen för drygt 25 % av tillskottet.

Tänkbara åtgärder: Minska läckage från åkermarken samt från enskilda avlopp, samt förbättra reningen i avloppsreningsverken.

Yxlaområdet (dvs. området söder om Rådmansö och väster om Yxlan-Blidö samt delar av Furusundsleden plus Bergshamraviken)

Kväve

Tillstånd: Halterna av kväve är måttligt förhöjda vintertid. Sommartid saknas värden utom för Bergshamraviken. Den senare utmärker sig genom genomgående högre halter än området i övrigt. Något lägre halter vintertid.

Källor: Öppen mark (53 %), skog (27 %) och enskilda avlopp (7 %). Område 59/60 (från Kapellskär i norr till Loån i söder) bidrar med 89 % av kvävetillskottet.

Fosfor

Tillstånd: Ganska låga halter vintertid. Sommarvärden saknas i området som helhet. Bergshamraviken utmärker sig med mycket höga halter både sommar och vinter.

Källor: Öppen mark (33 %), enskilda avlopp (33 %), skog (21 %) och dagvatten från tät fritidsbebyggelse (10 %). Avrinningsområde 59/60 står för 81 %.

Tänkbara åtgärder: Minska läckage från åkermarken samt från enskilda avlopp.

Bilaga 2

Saxarfjärdarna inklusive Trälhavet

Kväve

Tillstånd: Förhöjda halter både sommar- och vintertid.

Källor: Öppen mark (42 %), punktkällor; dvs. Margretelunds avloppsreningsverk (31 %), och skog (16 %). 60 (Åkerströmmen) står för 48 % och 59/60 (från och med Loån i norr till Åkerströmmen i söder) för 47 %.

Fosfor

Tillstånd: Vintertid är halterna förhöjda och sommartid något förhöjda.

Källor: Öppen mark (36 %), enskilda avlopp (28 %), skog (18 %) och punktkällor (10 %). Avrinningsområde 60 står för 59 % och 59/60 står för 33 %.

Tänkbara åtgärder: Minska läckage från åkermarken samt från enskilda avlopp. Förbättra kvävereningen i punktkällan.

Stockholms innerskärgård (innanför Oxdjupet)

Kväve

Tillstånd: Mycket höga halter, framför allt västerut, både vinter och sommar.

Källor: Punktkällor (51 %) och tillskott från Mälaren(61) (46 %).

Fosfor

Tillstånd: Mycket höga halter, framför allt västerut och vintertid. Sommartid betydligt lägre halter österut.

Källor: Mälaren (75 %), punktkällor (20 %) och dagvatten (3 %).

Tänkbara åtgärder: Förbättrad kväverening i avloppsreningsverken. Åtgärder för att minska fosforläckaget i Mälarens avrinningsområde.

Ingaröfjärden (inklusive Baggensfjärden och Kalvfjärden)

Kväve

Tillstånd: Inga stora avvikelser, med undantag för Baggensfjärden som har förhöjda halter.

Källor: Tätort (29 %), öppen mark (23 %), skog (20 %), punktkällor; dvs. Tjustviks avloppsreningsverk (14 %). Område 62 (Tyresån) står för 56 % av belastningen.

Fosfor

Tillstånd: Tydligt förhöjda halter både sommar och vinter. Baggensfjärden sämst.

Källor: Tätort (44 %), enskilda avlopp (19 %), skog (13 %) och öppen mark (12 %). Område 62 står för 59 %.

Tänkbara åtgärder: Fortsatt arbete med att minska närsalttillskottet via dagvatten inom framför allt Tyresån. Minska läckage från enskilda avlopp och åkermark samt förbättrad kväverening i Tjustviks avloppsreningsverk.

Bilaga 2

Fåglaröfjärden

Kväve

Tillstånd: Mätdata saknas. Sannolikt är förhållandena snarlika dem i Ingaröfjärden.

Källa: Öppen mark (42 %), skog (37 %) och punktkällor (9 %). 73 % kommer från område 62/63:3 (från Dalarö till Gålö).

Fosfor

Tillstånd: Mätdata saknas. Sannolikt är förhållandena snarlika dem i Ingaröfjärden.

Källor: Skog (34 %), öppen mark (32 %), enskilda avlopp (22 %). 73 % kommer från område 62/63:3.

Tänkbara åtgärder: Tveksamt. Minska läckage från enskilda avlopp och öppen mark.

Horsfjärden

Kväve

Tillstånd: Endast mätvärden från sommarhalvåret. Ej anmärkningsvärda halter.

Källor: Öppen mark (51 %), skog (19 %) och punktkällor (18 %). Område 62/63 (från Gålö i norr till fastlandet i höjd med Yxlö i söder) står för 92 % av kvävetillförseln.

Fosfor

Tillstånd: Endast mätvärden från sommarhalvåret. Ej anmärkningsvärda halter.

Källor: Öppen mark (41 %), enskilda avlopp (25 %), skog (18 %) och tätort (10 %). Område 62/63 står för 90 %.

Tänkbara åtgärder: Tveksamt. Möjligen åtgärder för att minska läckage från öppen mark, enskilda avlopp och dagvatten från tätort.

Mysingen

Kväve

Tillstånd: Låga värden både sommar och vinter.

Källor: Punktkällor (55 %), öppen mark (27 %) och skog (12 %). Område 62/63 (fastlandet i höjd med Yxlö till Torö) står för 74 %.

Fosfor

Tillstånd: Klart förhöjda halter, framför allt sommartid.

Källor: Punktkällor (34 %), öppen mark (28 %), enskilda avlopp (15 %), skog (14 %) och tätort (8 %). Område 62/63 står för 63 %.

Tänkbara åtgärder: Förbättra närsaltreduktionen i reningsverk och minska läckage från öppen mark, enskilda avlopp samt från tätorter.

Svärdsfjärden

Kväve

Tillstånd: Tydlig påverkan. Fällnäsaviken har mycket höga halter vintertid.

Källor: Öppen mark (75 %) och skog (16 %). Område 62/63 (sydvästra delen av Nynäshamns kommun och sydöstra delen av Södertälje kommun) står för 62 %.

Bilaga 2

Fosfor

Tillstånd: Tydlig påverkan. Fållnäs-viken har högre halter sommartid.

Källor: Öppen mark (61 %), enskilda avlopp (18 %) och skog (16 %). 62/63 står för 60 % och öar för 40 %.

Tänkbara åtgärder: Minska läckage från öppen mark och enskilda avlopp.

Himmerfjärden

Kväve

Tillstånd: Höga värden. Speciellt på sommaren.

Källor: Punktkällor (60 %) varav Himmerfjärdsverket svarar för c:a 99 %, öppen mark (20 %) och Mälaren (12 %). Område 62/63 (runt Himmerfjärden, från området söder om Fitunaån till området söder Åbyån) svarar för 86 %.

Fosfor

Tillstånd: Höga värden.

Källor: Punktkällor (44 %), Mälaren (25 %) och öppen mark (16 %). Område 62/63 svara för 73 %.

Tänkbara åtgärder: Om möjligt minska närsaltmängderna från reningsverken. Åtgärder för att minska fosforläckaget i Mälarens avrinningsområde. Minska läckage från öppen mark.

Skärgårdens egna (övriga skärgården i Stockholms län)

Kväve

Tillstånd: Varierande halter, generellt ej så anmärkningsvärda.

Källor: Öppen mark (43 %), skog (36 %) och enskilda avlopp (8 %). Vaddö (13 %) och Värmdö (12 %).

Fosfor

Tillstånd: Förhöjda halter i höjd med Stockholm och söderut i skärgården.

Källor: Enskilda avlopp (34 %), skog (25 %), öppen mark (25 %) och tät fritidsbebyggelse, främst från Värmdö, (10 %).

Tänkbara åtgärder: Minska läckage från enskilda avlopp och öppen mark. Luftdepositionen på havsyta spelar en mycket stor roll.

Trosaområdet (dvs. fjärdarna från öster fram till och med Hållsviken)

Trosaån avvattnar ett relativt stort landområde. Delar av fjärdsystemen utanför Trosa påverkas av förhållandena i himmerfjärdsområdet men även av förhållandena i öppna havet.

Kväve

Tillstånd: Mätdata har funnits för fjärdar strax utanför Trosa och från Hållsfjärden (nationell miljöövervakning). Enligt dessa data var vinter- och sommarhalterna i Hållsfjär-

Bilaga 2

den i klass ”tydlig avvikelse”. För fjärdarna närmare Trosa fanns inte data i tillräcklig mängd för behövliga tre år. De data som fanns, sommarvärden, visade halter som hamnade i klasserna ”stor avvikelse” (Inre Fågelöfjärden) - ”mycket stor avvikelse” (Stadsfjärden och väster Öbolandet).

Källor: Öppen mark (43,9 %), skog (17,0 %) och punktkällor (16,5 %).

Fosfor

Tillstånd: Mätdata har funnits för fjärdar strax utanför Trosa och från Hållsfjärden (nationell miljöövervakning). Enligt data från Hållsfjärden låg vinterhalterna i klassen ”stor avvikelse” och sommarhalterna i klass ”tydlig avvikelse”. Det är möjligt att uppvällning av bottenvatten kan ha bidragit till de höga fosforhalterna under vintern. För fjärdarna närmare Trosa förelåg endast sommarvärden och bara för två år. Ena året låg alla värden i klassen ”mycket stor avvikelse”. Det andra året uppvisade Inre Fågelöfjärden halter motsvarande ”tydlig avvikelse”.

Källor: Öppen mark (48,4 %), punktkällor (30,2 %) och skog (16,3 %).

Förslag på åtgärder: Med tanke på de skilda förhållandena och belastningsbilderna mellan de olika delarna krävs en mer ingående analys innan åtgärder vidtas.

Tvärenområdet (dvs. områdena väster om Hållsviken till och med Ringsöfjärden och Bergöområdet)

Kväve

Tillstånd: Mätdata har inte stått till förfogande.

Källor: Skog (42 %), öppen mark (40 %) och sjöar (10 %). Åtgärder: Se under Nyköpingsområdet.

Fosfor

Tillstånd: Mätdata har inte stått till förfogande.

Källor: Öppen mark (37 %), skog (34 %) och punktkällor (26 %).

Åtgärder: Se under Nyköpingsområdet.

Nyköpingsområdet (dvs. områden väster om det föregående till och med Furöområdet)

Påverkas starkt av utflödet från Nyköpingsån, Svartaån och Kilaån. Nyköpingsåns avrinningsområde är stort och sträcker sig långt in i landet. Halterna av såväl kväve som fosfor är höga till mycket höga i fjärdarna närmast utanför Nyköping.

Kväve

Tillstånd: Som för Trosaområdet har mätdata endast varit tillgängliga för två år och sommartid. Det är egentligen inte tillräckligt för att göra en avvikelseklassning enligt Bedömningsgrunderna. Av de data som funnits visar data från Hemfjärden, Mellanfjärden, Sjösafjärden och Örsbaken halter motsvarande klass ”mycket stor avvikelse”. Data från Fjärden hamnar i klass ”tydlig avvikelse”.

Källor: Skog (18 %), öppen mark (54 %) och sjöar (14 %).

Bilaga 2

Fosfor

Tillstånd: Datasituationen likartad som för kväve. Resultaten skiljer sig dock såtillvida att alla fjärdarna hamnar i klass ”mycket stor avvikelse”.

Källor: Öppen mark (65 %), skog (13 %), gles bebyggelse (12 %) och punktkällor (6 %).

Åtgärder: Åtgärder bör vidtas i odlingslandskapet. Glesbygdsboendes avlopp bör omhändertas bättre.

- inventering av lämpliga sträckningar för ordnande av odlingsfria zoner
 - inventering av bidragsmöjligheter i samband med anläggande av sådana zoner
 - inventering av lämpliga områden för anordnande av våtmarker och höjning av vattenstånd i sjöar
 - förenkling av ärendehantering i samband med prövning av våtmarker
 - införande av krav på urinseparerande toaletter i glesbygd vid nybyggnation
 - framtagande av lämplig utrustning för omhändertagande av latrin och urin från urinseparerande toaletter
 - mildrande av bestämmelser om hantering av latrin och urin i KRAV-odlingssammanhang
 - informera och entusiasmera glesbygdsboende för behovet av åtgärder
-

Marsvikenområdet (dvs. Marsviken och Sillöfjärden)

Kväve

Tillstånd: Mätdata har inte stått till förfogande.

Källor: Öppen mark (51 %), skog (21 %) och deposition på havsyta (16 %).

Åtgärder: Området behöver studeras mer noga innan åtgärder kan vidtas.

Fosfor

Tillstånd: Mätdata har inte stått till förfogande.

Källor: Öppen mark (54 %), skog (19 %) och punktkällor (21 %).

Åtgärder: Se Nyköpingsområdet för öppen mark. Möjligheten att minska fosforutsläppen från punktkällor bör ses över.

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 - Mälarenregionen, *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.

Denna rapport redovisar beräkningar av belastningen av näringsämnena kväve och fosfor på Svealands kustvatten. Beräkningarna utgör en del i underlagsmaterialet till "Miljö- och hushållningsprogram för skärgården", ett samlat program för Uppsala, Stockholms och Södermanlands län för behandling av områdets miljö- och hushållningsfrågor och förslag till åtgärder och som redovisades till Regeringen i december 1999. Rapporten ger en mer detaljerad redovisning av det utförda beräkningsarbetet och de framkomna resultaten än vad den sammanfattande redovisningen i Miljö- och hushållningsprogrammet kunde rymma.

Denna rapport finns bara i pdf-format. Du kan hämta hem den från vår webbsida

www.ab.lst.se

under rubriken Publikationer.

ISBN: 91-7281-108-0

Adress

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