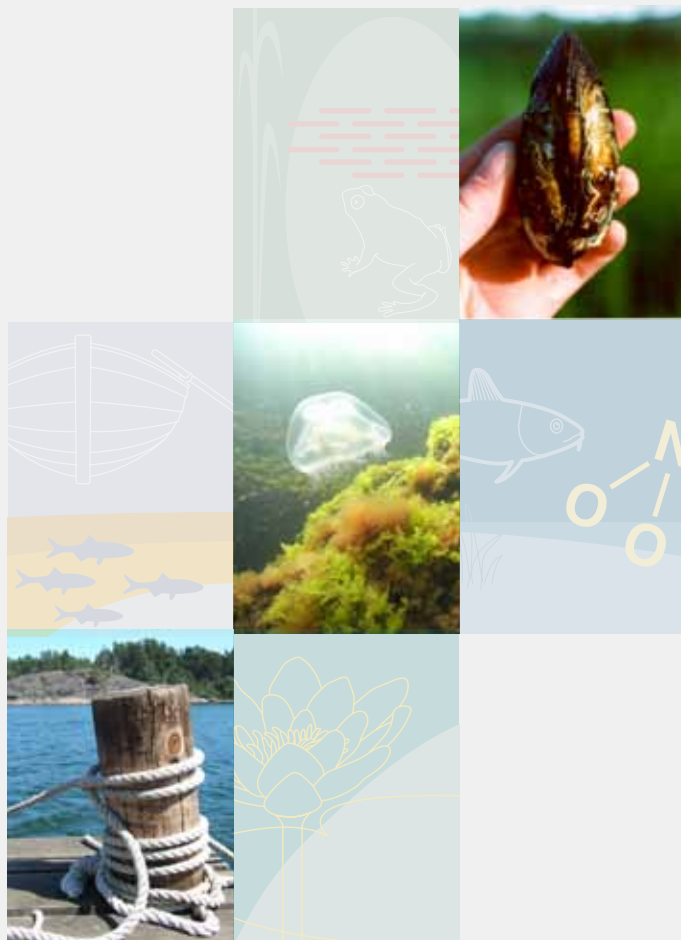




Läget i länet?

Tillståndet i Östergötlands
vattenmiljöer

Tema: Vatten

LÄNSSTYRELSEN



ÖSTERGÖTLAND

Läget i länet?

Tillståndet i Östergötlands vattenmiljöer

Sofia Bastviken, Niclas Bäckman, Maria Carlsson, Helene Ek Henning, Urban Hjalte,
Lars Gezelius, Markus Gustavsson, Linnea Holmstrand, Jenny Hultgren, Per-Erik Larson,
Erika Melander, Sofie Palmquist, Anna-Stina Påledal, Erik Årnfelt, Maria Åslund

Länsstyrelsen Östergötland

Länsstyrelsen Östergötlands rapport nr. 2011:20
ISBN: 978-91-7488-287-2

Foto omslag: Erik Årnfelt, Eva Siljeholm/Jonas Edlund, Helene Ek Henning
Miljömålsillustrationer: Tobias Flygar
Layout: Maria Åslund

lansstyrelsen.se/ostergotland

Länsstyrelsen Östergötland
POSTADRESS 581 86 Linköping BESÖKSADRESS Östgötagatan 3
TELEFON 013-19 60 00 TELEFAX 013 - 10 13 81

FÖRORD

Under det senaste decenniet har vattenfrågor varit ett prioriterat område, både på det internationella och det nationella planet. Vattensamarbetet inom EU och runt Östersjön, samt arbetet med de nationella miljö kvalitetsmålen har förändrat vår syn på vattenmiljön och hur vi ska förvalta våra vatten. De nya satsningarna på en samordnad vattenförvaltning har förändrat vattenarbetet på ett sätt som har fått genomslag på regional och lokal nivå.

Den skärpta målstyrningen inom vattenmiljöarbetet medför högre krav på uppföljning. Det måste gå att avgöra om uppställda mål har uppnåtts och här spelar miljöövervakningen en viktig roll. Övervakningen ger information om tillståndet i miljön och förändringar i miljön kan tyda på störningar. Förutom vattenrelaterade miljö kvalitetsmål, som antagits av Sveriges riksdag, finns också EU:s övergripande mål om att alla vatten ska ha god status. Miljöövervakningen är ett viktigt verktyg för att följa upp både miljömål och åtgärdsarbete.

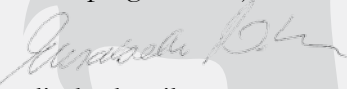
EU:s ramdirektiv för vatten har haft stor inverkan på hur vi arbetar med vattenfrågor. Förvaltningen av vatten sker nu utifrån naturens egna gränser för vattnets flöde, de så kallade avrinningsområdena. Länsstyrelsen har bedömt miljö tillståndet i alla större vattendrag, sjöar, grundvattenmagasin och kustvatten i länet. Flera vatten når inte upp till uppsatta mål och måste därför åtgärdas. Länsstyrelsen samarbetar med kommuner och andra berörda parter för att åtgärder ska genomföras där de gör mest nytta. I Östergötland är vi mycket aktiva i åtgärdsarbetet och har fått medel ur regeringens havsmiljöanslag för att förbättra tillståndet i Östersjön. I länet pågår flera projekt som bidrar till att vattenmiljöerna ska ha en naturlig flora och fauna och inte innehålla halter av föroreningar som utgör en fara för miljö och hälsa.

Mycket av arbetet på lokal nivå sker inom vattenråden, dvs. lokala samverkansforum, och i dessa finns ett stort intresse för att förbättra den lokala vattenmiljön. Sedan några år tillbaka kan man få bidrag från Länsstyrelsen för att genomföra lokala åtgärder som förbättrar östersjömiljön. Under 2009 – 2011 har Länsstyrelsen delat ut nästan 30 miljoner kronor till så kallade LOVA-projekt (LOkala VAttenvårdsprojekt). Åtgärdsarbetet har verkligen kommit igång på allvar och engagemanget är stort!

Länsstyrelsen har ett uppdrag att utvärdera och presentera insamlad miljödata från miljöövervakningen. Målet är att medvetenheten om tillståndet i miljön ska öka och att åtgärder ska vara enklare att förankra och utvärdera. Relevanta miljödata från miljöövervakningen kommer därför att presenteras i en rapportserie med olika teman som återkommer i en treårscykel. Under 2010 behandlades ”luft, miljögifter och hälsa”, och i år ligger fokus på vattenmiljön. Nästa år kommer en rapport om länets biologiska mångfald och landskapsutveckling.

Målgruppen för rapportserien är kommuner, myndigheter, skolor, organisationer och näringsliv. Rapporten kommer att användas som underlag för planering och beslutsfattande för länsstyrelsen och andra aktörer men syftar även till att skapa ett större intresse och engagemang för miljö i länet.

Linköping den 16 juni 2011



Elisabeth Nilsson
Landshövding



Karin Sigvardsson
Miljöskyddsdirektör

INNEHÅLL

Sammanfattning	1
Inledning	3
Länets vattenmiljöer	4
Bråvikens norra strand	6
Motala ström nedströms Vättern	8
Vikbolandet	10
Söderköpingsåns avrinningsområde	12
Södra Östergötlands kustområde	14
Vindån	15
Storån	16
Norra kustvattenområdet - från Oxelösund till Arkösund	17
Södra kustvattenområdet - från Arkösund till Kaggebofjärden	18
Nyköpingsån	20
Kilaån	21
Länets grundvatten	22
Vattenmiljön ska må bra!	23
Hot mot länets vatten	29
Övergödning	31
Fysiska ingrepp i vattenmiljön	48
Försurning	55
Miljögifter	59
Främmande arter	65
Miljöproblem i grundvatten	70
Kontaktuppgifter	73

SAMMANFATTNING

I Östergötland finns många varierande och värdefulla vattenmiljöer. Mer än hälften av länets vattenmiljöer har dock inte tillräckligt bra vattenkvalitet för att nå upp till de mål som antagits inom Sverige och EU. Länets vatten har under lång tid varit utsatt för olika typer av miljöpåverkan från mänskliga verksamheter. I många fall leder det till miljöproblem som algbloomningar eller förstörda livsmiljöer. Flera åtgärder genomförs nu för att förbättra miljötillståndet i länets vatten.

De största hoten mot Östergötlands vattenmiljöer är övergödning, utsläpp av miljögifter och fysisk påverkan i form av t.ex. dikning, dämning och omledning av vatten. Andra mindre omfattande problem är försurning och införsel av främmande arter som ibland tränger undan våra inhemska arter.

Övergödning är främst ett problem i sjöar och vattendrag på östgötaslätten samt i kustvattnet. Läckage från jordbruksmark, utsläpp av avloppsvatten och förbränning av fossila bränslen är några av de källor som tillför näringsämnen till vattenmiljön. För mycket näring leder bland annat till algbloomningar, grumling och syrefria bottenar. Från syrefria bottenar läcker i sin tur fosfor till ovanliggande vatten och det krävs därför kraftiga åtgärdsinsatser för att vända en negativ spiral. Många åtgärder genomförs för att minska utsläpp av näringsämnen, och utsläpp från industri och reningsverk har minskat markant. Än så länge kan vi dock inte utifrån våra miljödata se några tydliga förbättringar i miljötillståndet. Detta beror på att det efter decennier av utsläpp finns stora mängder näringsämnen upplagrade i mark och botten sediment. De ”gamla synderna” medför att det tar tid innan vi ser resultat av de åtgärder som hittills genomförts. De senaste tio åren har dessutom varit blötare än tidigare och un-

der nederbördsrika år läcker generellt mer näringsämnen från mark till vatten. Länsstyrelsen arbetar tillsammans med kommuner, vattenråd och andra berörda parter inom länet för att förbättra miljötillståndet. Takten på åtgärdsarbetet har ökat under senare år och förhoppningsvis återspeglar det sig snart i våra mätdata.

Mycket har också hänt på miljögiftsområdet och halterna av flera **miljögifter** har minskat under senare år. Men faran är inte över, hela tiden framställs nya kemikalier som förr eller senare hamnar i vattenmiljön. Genom så kallade screeningundersökningar försöker Länsstyrelsen hitta nya ämnen som kan hota miljön och människors hälsa. Nya regelverk inom EU gör det också enklare att få kontroll på kemikalier samt att minska utsläppen. Många av de ämnen och produkter som vi använder i vår vardag återfinns i miljön, till exempel bisfenol A och nonylfenol. Länsstyrelsen och kommunerna arbetar också för att minska spridning av föroreningar från redan förorenade mark- och vattenområden som till exempel i Gusum och Valdemarsviken. Ett kvarstående problem, i såväl Östergötland som övriga Sverige, är också det höga kvicksilverinnehållet i sötvattenslevande fisk. För att öka kunskaperna om förekomst och spridning av miljögifter i länet har Länsstyrelsen och Motala ströms vattenvårdsförbund utökat övervakningen av miljögifter.

Ett annat utbrett miljöproblem i länets sjöar och vattendrag är olika former av **fysiska förändringar**. Människan har under lång tid utnyttjat vattnet för olika ändamål, ofta utan hänsyn till växt- och djurliv. Flera sjöar har torrlagts eller sänkts för att kunna bruka marker som översvämmats eller varit försumpade. Nästan alla större vattendrag i länet är idag utbyggda med vattenkraftverk och regleringsmagasin. Ingreppen har förändrat vattnets naturliga väg och flöde, och dammar utgör dessutom ofta vandringshinder för t.ex. fisk. I länet pågår nu flera projekt för att åtgärda vandringshinder

och återställa rensade vattendrag till mer naturliga förhållanden, med bättre förutsättningar för fisk och andra organismer.

Ett mindre utbrett problem i länets sjöar och vattendrag är **försurning**. Tack vare att stora områden i länet består av kalkhaltiga jordar som buffrar surt nedfall har vi inte lika stora problem med försurning som många andra län. Problem med försurning är störst i länets norra och södra skogsbygder. Orsaker till försurningen är utsläpp från transporter, energianläggningar, industri och jordbruk. Utsläppen av svavel och kväve har minskat kraftigt under de senaste tio åren, men återhämtningen tar tid och flera vatten måste därför kalkas under en lång tid framöver.

I länets vattenmiljöer finns flera **främmande arter** som kommit hit med människans hjälp. De allra flesta arter är harmlösa, medan vissa tränger undan våra inhemska arter och därmed minskar den biologiska mångfalden. En art som ställt till med stora problem i länets vatten är signalkräftan. Signalkräftan sprider kräftpest till vår inhemska flodkräfta och flodkräftan är nu akut hotad. Den låga salthalten gör att Östersjöns ekosystem är extra känslig för påverkan i och med att flera av de arter som lever här lever nära eller på gränsen av vad de klarar av. De är mer eller mindre stressade av salthalten och är därför ofta känsligare än när de förekommer i sin ursprungsmiljö. Ökad konkurrens från främmande arter kan bidra till att de ursprungliga arterna får svårare att överleva. Under senare år har två främmande arter, havsborstmasken *Marenzelleria* och tusensnäckan *Potamopyrgus antipodarum* blivit allt vanligare på bottenarna i östgötaskärgården. Dessa arter är särskilt vanliga i länets innerskärgårdar och det finns risk att de tränger ut inhemska bottendjur. Eftersom havsborstmasken *Marenzelleria* kan gräva mycket djupa gångar i bottenarna kan de bidra till ökad frisättning av miljögifter och näringsämnen som länge legat begravda i sedimenten.

Tillgången på grundvatten är generellt god i länet, men olika former av mänsklig påverkan riskerar att **förorena grundvattnet**. Övervakningen av grundvattenmagasin är relativt nystartad och vi vet ännu relativt lite om grundvattnets kvalitet. De undersökningar som Länsstyrelsen hittills genomfört har visat spår av både organiska föroreningar och tungmetaller i några av länets grundvattenmagasin. En del av de problem som finns i grundvattnet, som till exempel höga halter av radon, fluorid och uran, kan dock kopplas till naturliga förekomster i berggrunden. Överuttag av grundvatten i kust- och skärgårdsområden kan leda till saltvatteninträngning. Eftersom större delen av Östergötland har varit täckt av hav kan grundvattnet även vara påverkat av relik (gammalt) saltvatten.

Den här rapporten är en del i Länsstyrelsens satsning för att öka kunskapen och medvetenheten om länets vattenmiljöer. Tillsammans kan vi verka för att vårda, bevara och förbättra miljötillståndet i våra unika vattenmiljöer. Det pågår ett intensivt förbättringsarbete på flera nivåer, såväl internationellt som nationellt. På den lokala nivån finns ett stort intresse och engagemang inom länets nio lokala samverkansforum, de s.k. vattenråden. Det har aldrig funnits så stor chans att påverka vattenmiljön som nu!



FOTO: Helene Ek Henning

INLEDNING

Östergötland är rikt på vattenmiljöer. Här finns över 2000¹ sjöar och mer än 3750 kilometer vattendrag², samt drygt 150 värdefulla grundvattenmiljöer. Dessutom finns här en fantastisk skärgård med tusentals kobbar och skär. Länets varierade vattenmiljöer ger möjligheter till ett unikt växt- och djurliv, och en underbar natur för oss människor att vistas i. Vattenmiljön är dock känslig för utsläpp och andra störningar, och det ställer höga krav på hur vi förvaltar våra vatten. Ansvar för vattenfrågor finns hos många aktörer i samhället. Länsstyrelsen har en viktig roll som samordnare för vattenmiljöarbetet i länet.

Under senare år har stora satsningar gjorts för att förbättra länets vattenmiljöer, inte minst genom arbetet med de nationella miljökvalitetsmålen och införandet av EU:s vattendirektiv. Mycket har också förbättrats inom vattenmiljöarbetet, kunskapen ökar hela tiden och många åtgärder genomförs för att minska miljöpåverkan. Samtidigt ställs vi inför nya hot och utmaningar. Översvämningar, övergödning, spridning av gifter och olika fysiska ingrepp i vattenmiljön är några av de problem vi har att lösa för att uppnå en bra vattenkvalitet.

En viktig del i miljöarbetet är att undersöka och kontinuerligt följa tillståndet i miljön. Övervakningen är långsiktig eftersom det ofta behövs mätningar över långa tidsperioder för att kunna se om en förändring orsakas av mänsklig påverkan eller är en naturlig variation. Miljöövervakning ger information om tillståndet och utvecklingen i vattenmiljön. Resultaten används bland annat för att följa upp miljöarbetet, men också för att upptäcka nya hot mot miljön.

¹ Räknade som sjöar över 0,5 km² i SMHIs sjöregister.

² Längden på alla vattendrag på översiktskartan (1:250000) inom Östergötlands län.

I denna rapport sammanställs information om Östergötlands vattenmiljöer och dess biologiska värden. Förutom Länsstyrelsens egna undersökningar ingår data från bland annat Motala ströms vattenvårdsförbund, kommuner och nationella myndigheter (Naturvårdsverket, Fiskeriverket, Jordbruksverket och SMHI).



FOTO: Helene Ek Henning

LÄNETS VATTENMILJÖER

I länet finns många olika typer av vattenmiljöer. De skiljer sig åt, delvis beroende på naturgivna förutsättningar men också beroende på graden av mänsklig påverkan. I länets norra och södra delar finns mycket skog, och i de centrala delarna finns flera tätorter och stora jordbruksområden, som sätter sitt avtryck på vattenkvaliteten. Vissa vattenmiljöer hyser ett särskilt rikt växt- och djurliv och omfattas därför av skydd. Arbetet med skydd av vattenmiljöer har länge varit eftersatt, men nu pågår ett intensivt arbete för att de uppsatta målen ska nås.

Skyddsvärda vattenmiljöer

I länet finns många värdefulla vattenmiljöer. Områden med höga naturvärden kan skyddas genom bildande av bland annat naturreservat eller biotopskyddsområden. Arbetet med att skydda värdefulla vattenmiljöer har under lång tid varit eftersatt jämfört med skyddsarbetet i landmiljöer. Arbetet med att skydda och vårda viktiga vattenmiljöer har nu tagit fart framför allt som en följd av miljökvalitetsmålen ”Levande sjöar och vattendrag” samt ”Hav i balans, levande kust och skärgård”. För dessa mål har Naturvårdsverket tillsammans med Fiskeriverket tagit fram vägledningar för skydd och vård och även fördelat särskilda medel för att förbättra kunskapsunderlaget och ta fram skötselplaner för både sötvattenmiljöer och marina miljöer.

Skydd av sötvattensmiljöer

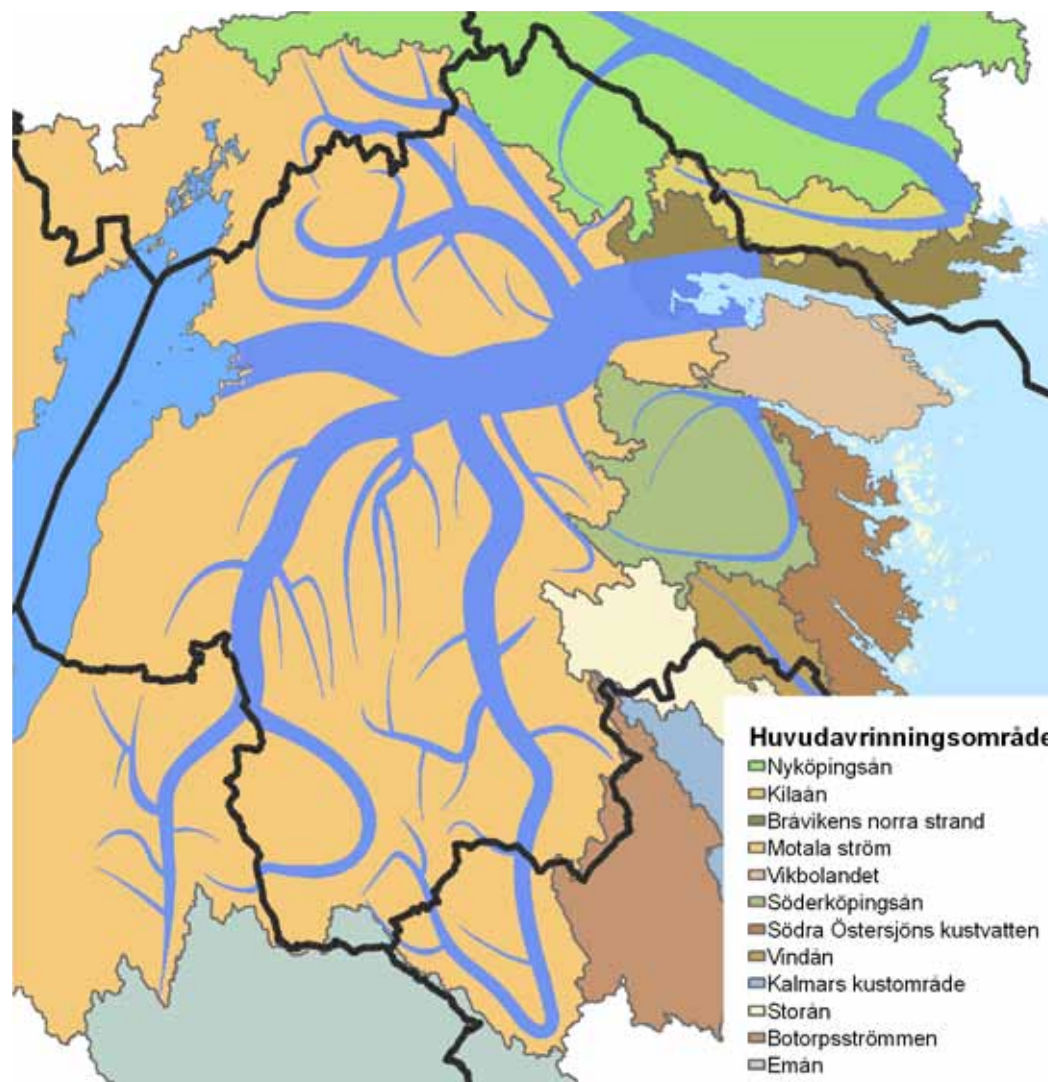
Utgångspunkten är de utpekade nationellt särskilt värdefulla vattnen (ca 25 st. i Östergötland) som föreslagits av Länsstyrelsen och som godkänts av Naturvårdsverket, Fiskeriverket och Riksantikvarieämbetet. Målet har varit att hälften av dessa ska ha ett formellt skydd senast 2010. Målet har inte nåtts men arbetet har kommit igång, framför allt i vattendrag. För närvarande arbetar Länsstyrelsen med drygt tio objekt. Silveråns naturreservat bildades 2009 och arbetet har kommit långt i Olstorpsbäcken i Ydre kommun och i Getåbäcken i Norrköpings kommun. Andra objekt där diskussionerna kommit igång är Pjältån (Norrköping), Kallån, Bulsjöån och Visskvarn (Ydre) samt Lillån (Boxholm). Skyddsarbetet tar som regel längre tid i vattendragsmiljöer än i landmiljöer. Ofta finns många markägare, kunskapsinsamling måste oftast förbättras, restaurering måste påbörjas och i vissa fall måste gamla vattendomar omprövas eller ett ökat flöde förhandlas fram med regeringsinnehavare.

Skydd av marina miljöer

Länsstyrelsen har bedömt att sex befintliga naturreservat längs kusten har särskilt höga värden i vattenmiljön. Här har inventeringar och bedömningar av den marina miljön gjorts och syfte och föreskrifter skrivs om för att även omfatta vattenmiljön. Först då kan man klassa dem som marina naturreservat. Utgångspunkten har varit ett regeringsmål om att Sverige till 2010 ska ha 26 marina naturreservat. Målet har precis uppnåtts och vi i Östergötland har bidragit med två områden, Kvädöfjärden och Torrö naturreservat. Ytterligare två reservat är på gång att revideras under 2011, nämligen Bråvikens och Svensksundsvikens naturreservat. En vanlig föreställning är att man inte får fiska i ett marint reservat, men så behöver det inte vara. Det viktiga är att de marina värdena bevaras och att utvecklingen följs upp. Även besluten för Missjö och S:t Anna naturreservat kommer att revideras som ett led i ett projekt med att ta fram en samverkansplan tillsammans med markägare, brukare, föreningar och myndigheter för det så kallade BSPA/HELCOM-området i yttre delen av S:t Anna skärgård.

Vattnets naturliga väg genom länet

Sveriges vattenmiljöer indelas geografiskt utifrån avrinningsområden, dvs. det landområde som avvattnas genom samma vattendrag. Avrinningsområdet begränsas av en vattendelare som skiljer ett avrinningsområde från ett annat. Det är en gräns i naturen som bestäms utifrån topografin. På den ena sidan av vattendelaren rinner vattnet ned i ett avrinningsområde, på den andra sidan i ett annat. Sverige har 119 s.k. huvudavrinningsområden vilka är större vattendrag som alla mynnar i havet. Östergötland berörs av sju huvudavrinningsområden och tre områden med direktavrinning till havet. Det dominerande avrinningsområdet är Motala ström. Länets vattenmiljöer kan därmed delas in i tio delområden, som alla har olika förutsättningar, naturvärden och miljöproblem. Ni kan läsa mer om de olika områdena nedan.



Figur 1. I Östergötlandslän finns sju huvudavrinningsområden. Det dominerande avrinningsområdet är Motala ström som täcker 70% av länets yta. Förutom huvudavrinningsområdena finns även kustområden som avvattnas direkt till Östersjön.



FOTO: Maria Åslund

Bråvikens norra strand

Bråvikens norra strand sträcker sig från Oxelösund i öster till Motåla ströms mynning i centrala Norrköping. Området domineras av den kraftiga Bråvikenförkastningen som utgör Bråvikens norra strand. Områdena norr om förkastningen är urberg av gnejs och gnejsgraniter med inslag av morän, grovmo och sand. Det är ett skogslandskap med barrskog, myr och sjöar i sprickdalar. De västra delarna av kustområdet ligger söder om förkastningen och består av stora jordbruksområden med styvare jordar.

Värden

Bråvikens norra strand har flera värdefulla sjöar och vattendrag. Sjöarna är generellt klara, relativt djupa sprickdalssjöar. Glacialrelikta kräftdjur finns i flera sjöar och storröding förekommer, även om dagens stammar inte är ursprungliga. Vattendragen är, i den mån vandringshinder tillåter det, viktiga lek- och uppväxtlokaler för havsvandrande fisk. Havsöringen har här en av sina viktigaste uppväxtmiljöer i regionen. Skiren, en högt belägen sjö med mycket stort siktdjup, är utpekad som riksintresse för naturvården. Flera av sprickdalssjöarna bl.a. Övre och Nedre Glottern är utpekade som riksintresse för det rörliga friluftslivet. Nedre Glottern är även vattentäkt för Åby samhälle och reservvattentäkt för Norrköpings stad. Det finns två nationellt särskilt värdefulla sjöar, Ågelsjön och Skiren och ett nationellt särskilt värdefullt vattendrag, Getåbäcken. Nedre Glottern är upptagen som nationellt värdefull tillsammans med sex vattendrag.

Miljöpåverkan

Området är delvis påverkat av försurning och kalkning pågår i ett flertal sjöar. Vattendragen i området är i hög utsträckning fysiskt påverkade av dammar och regleringar. De värdefulla havsöringsvattendragen är känsliga för fysiska ingrepp i form av fördämningar och rensningar. Även fysisk påverkan genom exploateringstryck från bebyggelse och infrastruktur är mycket stor i området.

Nationellt särskilt värdefulla sjöar och vattendrag

Naturvårdsverket, Fiskeriverket och Riksantikvarieämbetet har inom miljömålsarbetet var för sig, men i samverkan, tagit fram kriterier för bedömningar av värden och underlag för värdefulla och särskilt värdefulla natur- och kulturmiljöer samt miljöer för fisk/fiske i ett nationellt perspektiv.

Det ska vara tydligt på vilka grunder ett vattendrag bedöms som värdefullt. Utföraren av åtgärder kan då dra slutsatser om vilka strukturer och funktioner som behöver återställas för att förstärka värdena och vad syftet med restaureringen är. Ett tydligt underlag behövs för att underlätta avvägningen mellan intressen inför en åtgärd.

Läs mer: <http://www.naturvardsverket.se/sv/Start/Naturvard/Skotsel-och-forvaltning/Restaurering-av-vattendrag/>



FOTO: Peter Dahlström

Bjälkäsa hall i sjön Sommen.

Motala ström nedströms Vättern

Motala ström är sydöstra Sveriges största vattendrag med ett avrinningsområde som sträcker sig från Tivedens skogar i Västergötland till utloppet i Bråviken. Till delområde Motala ström räknas området nedströms Vättern. Vättern och dess tillrinningsområde förs till delområde Vättern. Avrinningsområdet nedströms Vättern omfattar 9 000 km². Markanvändningen kännetecknas av skogsbruk i de norra och södra delarna och ett utpräglat slättjordbruk i de centrala delarna. Andelen sjöyta är stor, för hela avrinningsområdet (inklusive Vättern) är sjöytan 20 %. Motala ström byggs upp av fyra större biflöden och en central huvudfåra. Stångån och Svartån flyter in från söder medan Finspångsån och Ysundaån tillrinner från norr. Framför allt de södra biflödena kännetecknas av stora relativt djupa och näringsfattiga klarvattenssjöar. I den centrala huvudfåran finns Roxen och Glan, två näringsrika slättsjöar. Vattenkvaliteten varierar kraftigt inom avrinningsområdet, från det näringsfattiga vattnet i Vätterns utlopp till extremt övergödda slättåar.

Värden

Ett stort antal sjöar och vattendrag i området hyser höga naturvärden, t.ex. den utpräglade klarvattensjön Sommen med unika bestånd av röding och öring. Slättsjöarna Roxen och Glan är produktiva sjöar med rika fiskebestånd, och är klassade som riksintresse för yrkesfisket. Asp (*Aspius aspius*) är en rödlistad art men har ett starkt fäste i Motala ström även om den påverkas av omfattande flödesregleringar. De stora vattendragen med sina tillflöden har generellt höga naturvärden även om samtliga större vattendrag utnyttjas för kraftproduktion. Området genomkorsas av Göta kanal, från Östersjön till Vättern, och Kinda kanal, från Roxen till Åsunden. De sammanbyggda kanalsystemen är värdefulla för turism och det

rörliga friluftslivet. Natura 2000-områden med vattenanknytning domineras arealmässigt av Roxens strandängar med tillhörande vattenområden. Andra viktiga Natura 2000 områden är fem skyddade vattendrag och vissa vattenberoende lövskogar. Bland de nationellt och regionalt särskilt värdefulla sjöar och vattendragen återfinns bl.a. Sommen och Roxen samt delar av Stångån och Svartån. Motala ströms huvudfåra fungerar som dricksvattentäkt för de två största tätorterna Linköping och Norrköping med närmare 270 000 invånare. Merparten av områdets övriga invånare nyttjar ytvatten från sjöar eller vattendrag inom avrinningsområdet.

Miljöpåverkan

Den största påverkan kommer från övergödning och miljögifter, men även fysisk påverkan från kraftverk och urbanisering har haft stor inverkan på sjöar och vattendrag i området. Källområdena i systemet är relativt opåverkade men övergödningen blir ett problem när vattendragen når den centrala slättbygden. Det beror dels på en hög andel jordbruksmark men även på att det är här de större tätorterna är belägna. Betydande punktkällor är de stora reningsverken i bl.a. Linköping och Norrköping samt ett antal pappersbruk. Andra källor med mer lokal påverkan är t.ex. flygfält med avisning av rullbanor. Belastning från miljögifter finns från såväl pågående som historisk verksamhet, vattendragen i de större tätorterna. Bland de idag aktiva verksamheterna kan nämnas deponier och sopförbränning i stor skala, pappersbruk med kemisk massa samt mekanisk industri. Fysik påverkan inom Motala ströms avrinningsområde är omfattande. All fallhöjd i huvudfåran och merparten av fallhöjden i de större biflödena utnyttjas idag för kraftproduktion. Korttidsreglering med nolltappning är vanligt och flödesvariationer över dygnet är mycket stora. Även många sjöar och mindre vattendrag är påverkade av sjösänkningar, rätning och kulvertering.



FOTO: Peter Gustafsson

Stångån från Maggegölen i Ydre kommun.

Natura 2000 och Ramsar-områden

Natura 2000 är ett nätverk inom EU som verkar för att skydda och bevara den biologiska mångfalden. Områden vars natur är värdefull ur ett EU-perspektiv ska ingå i Natura 2000, vilket innebär att de klassas som områden med särskilda skydds- eller bevarandevärden. Dessa områden ska ha en bevarandeplan som pekar ut naturvärdena och ska beskriva vad som krävs för att värdena långsiktigt ska kunna finnas kvar. Natura 2000 områden är skyddade av 7 kap. miljöbalken. Det betyder att åtgärder inom ett sådant område kan kräva tillstånd från länsstyrelsen.

Ramsarkonventionen är en internationell konvention för skydd av värdefulla våtmarker. Sverige har 51 områden upptagna på Ramsar-listan.

Vikbolandet

Vikbolandet är en halvö i det nordöstra hörnet av Östergötland och är omgivet av vatten på tre sidor. På norra och södra sidan ligger två av Sveriges största havsvikar, Bråviken (Norrköping) och Slätbaken (Söderköping) och i öster ligger Östersjön. Vikbolandet utgör den östra utposten av Östgötaslätten och är ett bördigt slättland som var bebott redan på stenåldern vars lämningar fortfarande kan beskådas idag. Det bor idag cirka 10 000 personer inom området och centralorten är Östra Husby. Området är sjöfattigt och består till största delen av åker och annan jordbruksmark, men större skogsområden finns dock på Vikbolandets östra del. Berggrunden utgörs av leptit- och sedimentgnejs, gnejsgranit och granit. Lerjordar är vanligt förekommande. I området finns tre större vattendragssträckor; Gisselöån, Vadsbäcken och Jonsbergsån.



FOTO: Peter Gustafsson

Jonsbergsån

Vikbolandet är ett betydande fritids- och rekreationsområde där bland annat Arkösund har gjort stora satsningar inom vattenturism. I området finns idag ett stort antal fritidsfastigheter, flera campingplatser och nio småbåtshamnar. Därutöver finns även sju djuphamnar.

Värden

Naturvärden knutna till vattenmiljö är bl.a. de vidsträckta betade havsstrandängarna utefter Bråvikens södra strand. Strandängarna är såväl Natura 2000, Ramsar-områden som naturreservat. Sjöar saknas i princip helt och vattendragen är generellt relativt lugnflytande med ett ofta meandrande lopp. Det finns två nationellt värdefulla vattendrag Vadsbäcken och Gisselöån. Vadsbäcken som också ingår i ett Natura 2000-område har långa sträckor av ett huvudsakligen naturligt lopp med en låg grad av fysisk påverkan. Långa sträckor har också en väl fungerande kantzon med skuggande träd och buskar. Betydande delar är kraftigt meandrande och flera avsnörda meanderbågar kantar ån. Strömförhållandena är varierande med

Meandrande

Meander är en slingrande flodfåra i ett flackt landskap skapad av erosion i ytterkurvorna av floden och avlagring i innerkurvorna. Bukterna kallas meanderslingor och området som omsluts av en slinga kallas meandernäs. När en slinga blivit tillräckligt utpräglad kan den bryta igenom ett näs och bilda en ny vattenfåra. Den slinga som då inte längre har något vattenflöde kan så småningom bilda en korvsjö. Ett meandrande lopp är den naturliga formen för varje vattendrag som flyter fram över ett slättlandskap. Företeelsen har fått sitt namn efter floden Maiandros i västra Turkiet.

förekomst av flera längre eller kortare strömmande sträckor. Gisselöån är bitvis kraftigt meandrande och dess tillflöden har till stora delar kvar sina naturliga lopp och utgör en mycket värdefull och skyddsvärd naturmiljö. Små kärrtor finns ställvis vid sidan av ån. Ån nyttjas som lekområde för fisk.

Miljöpåverkan

Övergödning utgör det största miljöproblemet på Vikbolandet. Inom området bedrivs ett intensivt jordbruk. Jordbruket har dock under senare årtionden ändrat karaktär, från att till största delen ha haft djurbesättningar, till att idag mestadels drivas kreaturslöst i kombination med lönearbete, service, jakt och fiske. Två mindre reningsverk, med relativt dålig kväverening, finns i Östra Husby respektive Arkösund. I området finns dessutom ett relativt stort antal enskilda avlopp med mer eller mindre god reningsgrad.



FOTO: Peter Gustafsson

Jonsbergsån.

Söderköpingsåns avrinningsområde

Söderköpingsåns avrinningsområde består av två grenar, Hällaån och Storån/Lillån. Hällaån rinner upp i skogsområdet norr om Åtvidaberg och når, genom en serie sprickdalssjöar, havet vid Söderköping. Storån/Lillån rinner via sjöarna Hövern och Asplången genom Söderköping för att sedan sammanstråla med Hällaån strax innan utloppet i havet. Till delområdet har även havsviken Slätbaken förts då denna helt domineras av sötvattenstillrinningen från Söderköpingsåns avrinningsområde. Områdets södra del består främst av mager skogsmark medan den norra delen mer och mer övergår i ett slättlandskap med näringsrika jordar. Från sjön Yxningen rinner

Hällaån förbi samhället Gusum där den tillförs vatten från Gusums reningsverk. Därefter rinner ån via sjöarna Byngaren och Strolången ut i Storån/Söderköpingsån. Yxningen är en näringsfattig sjö, omgiven av håll- och skogsmarker, med ett maxdjup på 72 meter. I sjön har fem glacialmarina relikter, hornsimpa och fyra kräftdjursarter påträffats. Den norra delen av avrinningsområdet avvattnas via Storån, ett vattendrag som delvis sammanfaller med Göta kanal och sammanflödar med Hällaån strax innan Söderköping. Storån kännetecknas av stor jordbrukspåverkan och höga näringshalter.



FOTO: Jonas Edlund

Östergötland har ett av Sveriges mest örika skärgårdsområden. Den breda och finskurna skärgården genomskärs av djupa förkastnings-sprickor i nordväst-sydöstlig riktning. Sprickorna syns som långa och djupa vikar, där flera har trösklar ut mot havet eller angränsande kustområden. Slätbaken är en tröskelfjärd vilket innebär att vattenomsättningen i fjärdens inre, djupare delar, begränsas av en grundare tröskel vid inloppet till fjärden. I kombination med det mycket näringsrika vattnet som tillförs fjärden från Söderköping-sån, medför detta ofta syrebrist i de djupare delarna av Slätbaken.

Värden

Avrinningsområdets största naturvärden finns i de större sjöarna, t.ex. Yxningen med unika röding- och öringbestånd. Vattendragen är ofta fysiskt påverkade och utnyttjade för kraftproduktion. Området var tidigt industrialiserat med en omfattande gruvverksamhet

Dystrof sjö

Kallas också brunvattensjö eller humös sjö och är en näringsfattig sjö. Det är en sjötyp som är mycket vanlig i Sverige. Vattnet innehåller mängder av humuspartiklar som färgar sjön allt från brunröd till svagt gulbrun, allt utifrån hur mycket humuspartiklar som finns. Humuspartiklarna är stora, komplexa organiska molekyler som kommer från nedbrytningsprodukter från omgivande skogs- och myrland.

Färgen på vattnet är alltså ett naturligt tillstånd. Siktdjupet i dessa sjöar brukar begränsas kraftigt till bara någon meter. Dessa näringsfattiga sjöar kan drabbas hårt vid försurning så nästan alla våra svenska dystrofa sjöar kalkas idag för att hålla tillbaka effekterna av försurningen.

i Åtvidabergsområdet, varför det finns många industrilämningar knutna till nyttjandet av vattenkraft. Genom området går sista delen av Göta kanal, från Asplången till utloppet i Östersjön i Söderköping. Det finns 13 Natura 2000-områden, flertalet skogshabitat i anslutning till sjöar. Emellertid finns bara ett område med upptaget vattenanknutet habitat, en dystrof sjö. Det finns sex nationellt och regionalt värdefulla sjöar och vattendrag. Enda nationellt särskilt värdefulla vattenförekomsten är sjön Yxningen.

Miljöpåverkan

Söderköpingsån är påverkad av såväl övergödning som miljögifter och fysisk påverkan från kraftverk och tidig industrietablering. Övergödningen är mest utpräglad i de norra delarna av avrinningsområdet. Det beror dels på en högre andel jordbruksmark men även en större koncentration av bebyggelse. En betydande påverkan från enskilda avlopp kan inte uteslutas. Sjön Asplången utmärker sig här med extremt höga fosforvärden. Betydande punktkällor är bl.a. reningsverket i Söderköping och Gusum. Effekterna av övergödning är mycket uttalade i den trösklade viken Slätbaken där utbredd syrebrist är vanligt. Belastning från miljögifter finns från såväl pågående som historisk verksamhet. Gruvdrift med tillhörande kringverksamhet har varit omfattande i området. Dagens verksamhet begränsas till viss gjuterverksamhet men belastningen av metaller från förorenade områden bedöms som betydande. Inom avrinningsområdet ligger bl.a. det omfattande gruvområdet i Bersbo där återställningsarbeten har gjorts under 1980-talet.



FOTO: Jonas Edlund

Fredriksnäsbacken

Södra Östergötlands kustområde

Kustområdet sträcker sig från Söderköpingsåns utlopp i Slätbaken nedtill Vindån/Kagebofjärden i söder. Kusten är starkt präglad av berggrundens former och har sprickdalskaraktär. Denna karaktär framträder i fastlandsdelarnas djupt inskurna vikar och skärgårdens gruppering av fjärdar och öar. Landområdet som dränerar till kusten är dominerat av skogsmark. Jordbruket är beroende av djurhållning med vallodling och betesdrift. Tätorterna är relativt få och små, enda större samhälle är Valdemarsvik. Befolkningen ökar markant under sommarmånaderna på grund av en utbredd sommarbebyggelse.

Kustområdet är mycket sjöfattigt och endast Rånen i Valdemarsviks kommun är upptaget som rapporteringsförekomst. Även om det finns många mycket värdefulla vattendrag är de ofta relativt korta och endast tre är utpekade som rapporteringsförekomster, samtliga till- eller avrinning från Rånen.

Värden

De vattenanknutna naturvärdena, förutom den unika havs- och skärgårdsmiljön, utgörs i första hand av värdefulla vattendrag med viktiga lek- och uppväxtområden för fisk. Särskilt kan nämnas Passdalsån och Fredriksnäsbacken, båda nationellt värdefulla, och den regionalt värdefulla Börrumsbacken.

Miljöpåverkan

Området är påverkat av övergödning från framförallt jordbruk och enskilda avlopp. Fysisk påverkan genom dammar i vattendrag, exploateringstryck från bebyggelse och infrastruktur är mycket stor i området. De värdefulla havsöringsvattendragen är känsliga för fysiska ingrepp i form av fördämningar och rensningar. Existerande och framtida fysisk påverkan av framförallt rinnande vatten bedöms som det största miljöproblemet i området.

Vindån

Vindåns avrinningsområde börjar i skogsbygden söder om sjön Yxningen och omfattar en areal om 303 km². Området domineras av skog men andelen åkermark ökar i de nedre delarna. Vindån rinner genom en serie sprickdalssjöar för att slutligen nå havet i Kaggbofjärden nära gränsen mellan Östergötland och Kalmar län. Bland de sjöar som passeras på vägen ner mot havet är Vindommen den största. Det är en 1400 ha stor, mycket flikig och relativt djup, sjö. Största uppmätta djup är 45 meter men det finns vissa uppgifter om djup på ner mot 80 meter. Mellan Vindommen och havet är Vindån kraftigt påverkad av dammar, rensningar och uträtningar.



FOTO: Kjell Antonsson

Sjön Vindommen

Värden

Avrinningsområdet hyser stora naturvärden i områdets sjöar. Det finns en stor potential i Vindån om restaureringsinsatser kan åter skapa en mer naturlig miljö i vattendraget (läs mer om detta i avsnittet om fysisk påverkan). Anmärkningsvärt är att den ätliga grodan (*Rana esculenta*) finns i Vindommen. I Sverige finns den främst i sydvästra Skåne och är i övrigt känd från ett fåtal platser upp till norra Uppland.

Miljöproblem

Vindåns avrinningsområde är kraftigt påverkad av jordbruksdrift och fysiska ingrepp. Punktkällor är emellertid få och utgörs av enstaka större lantbruk med djurhållning. Tätortsbebyggelse saknas helt i avrinningsområdet och inga större idag aktiva industrier finns. Gamla nedlagda koppargruvor är vanliga och det kan inte uteslutas att föroreningar från gruvområden påverkar vattenkvaliteten. I Vindån nedströms de stora sjöarna är en stor del av fallhöjden indämd i dammar och den fysiska påverkan i form av rensning och rätning är mycket stor. Den stora fysiska påverkan resulterar i att tillgången på lek- och uppväxtområden för öring är extremt liten. Vindån har även en relativt stor andel artificiell mark i närmiljön. Påverkan på Vindån visar sig i kraftig grumling med dåligt siktdjup. Sjöarna i området är mindre påverkade av mänskliga ingrepp. Koncentrationen av näringsämnen i Vindomen och t.ex. Rammsjön är förhöjda. Försurningen bedöms inte som ett problem i området.

Storån

Storån har sin källa i området kring Åtvidabergs tätort. Högst upp i avrinningsområdet ligger Horsfjärden, som är en näringsfattig källsjö med stort djup och hög vattenkvalitet. Från Horsfjärden rinner Storån, via sjöarna Nären och Bysjön, vidare genom Åtvidabergs tätort. Nedströms Bysjön sker utsläpp från reningsverk och industrier. Nedströms tätorten rinner ån genom ett sjösystem med bl.a. Fallsjön och Båtsjön som båda är betydligt grundare och mer näringsrika än Horsfjärden. I omgivningarna kring sjöarna finns Sveriges största sammanhängande ekskogsområde. Å- och sjösystemet rinner sedan vidare genom den unika Uknadalen, en sprickdalgång med 100 meter höga bergssidor. Storån följer ett meandrande lopp i dalgången och når, via sjöarna Åkervristen och Storsjön, slutligen havet i den mycket långsträckt sprickdalsviken Syrsan.



FOTO: Peter Gustafsson

Storån.

Värden

Naturvärdena i området är i första hand knutna till de opåverkade sjöarna högt upp i avrinningsområdet och Storåns lopp genom Uknadalen. Även Storsjön med sitt storvuxna bestånd av gös hyser stora natur- och rekreationsvärden. Horsfjärden är en tämligen orörd sjö med mycket hög vattenkvalitet och relikta kräddjur. Storån mellan Båtsjön Åkervristen är ett strömmande relativt opåverkat vattendrag med fina strömmiljöer. Ån är en värdefull lek- och uppväxtlokal för vandrande öring, såväl kungsfiskare som strömstare häckar vid ån. I de nedre delarna övergår vattendraget i ett mer lugnflytande meandrande lopp med fri passage för vandrande fisk. I Storån finns Natura 2000-områden med vattenanknytning, och även en mindre del lövsumpskog i Vinäs är klassat som Natura 2000. Storån är även klassad som nationellt värdefull. Särskilt värdefulla vatten saknas i området. Områdena runt Bysjön och Båtsjön är klassade som riksintressen för naturvård.

Miljöproblem

Storån är påverkad av såväl övergödning som miljögifter och fysisk påverkan från kraftverk och tidig industrietablering. Övergödningen blir mer märkbar nedströms Åtvidaberg där Båtsjön är mycket näringsrik. Även om vattensystemet, och då framförallt Båtsjön, fortfarande är kraftigt påverkat finns det en trend mot minskande fosforhalter. Bottenfaunans sammansättning visar på goda förhållanden i Horsfjärden, medan Bysjön, Håcklasjön och Båtsjön uppvisar mycket ansträngda förhållanden. En förbättring under 1990-talet kan emellertid noteras i Bysjön och Håcklasjön. Belastning från miljögifter finns från såväl pågående som historisk verksamhet. Bruksorten Åtvidaberg utvecklades i mitten av 1700-talet i samband med att smältningen av koppar centraliserades till hyttor i Åtvidaberg. Efter hand har kopparhyttorna ersatts av annan industriverksamhet vilka har bidragit till föroreningsbelastningen. Områden i centrala Åtvidaberg är sedan 2005 sanerade och återställda.

Norra kustvattenområdet - från Oxelösund till Arkösund

Bråviken består av havsbassänger från Oxelösunds tätort i norr till Arkösund på Vikbolandets spets i söder och från Norrköping i väster till den öppna Östersjön i öster. Totalt omfattar delområdet tio havsbassänger där Bråviken och dess yttre kustvatten är helt dominerande. Bråvikens norra kust är en förkastningsbrant med bitvis lodräta, höga klippor som störtar ner i havsviken. Den södra delen av Bråviken är betydligt flackare och utgörs till stor del av odlad mark. Längst in i viken är Bråviken tämligen grund. Den saknar grunda mynningströsklar och har en stor sötvattentillrinning från Motala ström. Vattenomsättningen är förhållandevis god i viken och vattenvolymen omsätts på cirka en månad. I det vidsträckta mynningsområdet sker intransport av saltare havsvatten längs det dju-

pare kustområdet i norr, medan uttransporten av det lättare mindre salta vattnet mestadels sker längs det grundare, sydliga kustområdet. Det innebär att strömmar från Bråviken med vatten från Motala ströms avrinningsområde rör sig söderut genom arkipelagen.

Värden

Bråvikens södra strand karakteriseras av flera stora grunda vikar med omfattande betade havsstrandängar. Två av dessa, Svensksundsviken och Ållonöfjärden är klassade både som Ramsar- och Natura 2000-område. Bråviken med angränsande vattenområden är viktiga lek- och uppväxtområden för fisk. Merparten av området är utpekade som riksintresse för yrkesfiske. Bråviken är en viktig fartygsled med den stora farleden in till Norrköpings hamn. Hamnen hanterar framförallt skogs- och petroleumprodukter. Området eller delar därav utgör dessutom riksintresse för yrkesfiske, friluftsliv, kulturmiljövård och sjöfart samt är utpekade enligt miljöbalken 4 kap.

Miljöproblem

Bråvikens kustvatten är påverkat av övergödning från jordbruk i de södra delarna av närområdet samt intransport från hela Motala ströms avrinningsområde. Intransporten av näringsämnen från utanförliggande kustvatten är också betydande. Punktkällor i närområdet är bl.a. pappersbruk och reningsverk. Övergödningspåverkan visar sig såväl i höga fosfor- och kvävehalter, som litet siktdjup och tidvis höga klorofyllvärden. Syrgashalterna är låga i hela Bråviken. Hamnen med omfattande godstrafik och muddringar samt ett antal småbåtshamnar bidrar till belastningen av miljögifter från bl.a. båtbottnfärg. I direkt anslutning till hamnområdet och i Norrköpings tätort finns även ett stort antal förorenade områden. Vid muddringar av hamnen har muddermassor dumpats i inre Bråviken. Det bidrar till belastningen av miljögifter och ökad uppgrumling.



FOTO: Lars Gezelius

Svensksundsviken



FOTO: Lars Gezelius

Måsklabbarna

Södra kustvattenområdet - från Arkösund till Kaggebofjärden

Det södra kustvattnet sträcker sig från Arkösund längst ut på Vikbolandet i norr till Kaggebofjärden i söder. Östergötland har ett av Sveriges mest örika skärgårdsområden. Den breda och finskurna skärgården genomskärs av djupa förkastningssprickor i nordväst-sydostlig riktning. Sprickorna syns som långa och djupa vikar, där flera har trösklar ut mot havet eller angränsande kustområden. Området inkluderar både ytter- och innerskärgård och är heterogent, bland annat varierar djupen kraftigt från fjärdarnas djuphålor till grundare områden. Öarna i det inre området är skogsbevuxna, ofta med ekhagsmarker, lundar och betade ängsmarker. En del mindre områden är åkermark. Innerskärgården har ofta havsstrandängar och längre ut är det klippor som möter havet. Valdemarsviken och Slätbaken är långa fjärdar med tröskel, vilket innebär att vattensättningen i bottenregionen är dålig. Kustområdet består av ett trettio-tal havsbassänger med mycket varierande utseende och förutsättningar.

Kustzonen bebos av cirka 13 000 personer, varav knappt 300 på ett 30-tal öar utan fast landförbindelse. Sysselsättningen karakteriseras av mångsyssleri med tyngd på fiske. De 70-tal yrkesverksamma fiskarna fångar företrädesvis ål, flundror, sik, abborre och piggar. Djurhållningen i skärgården är främst för landskapsvård och självhushållning. Visst skogsbruk förekommer. Turism och friluftsliv skapar underlag för serviceverksamhet och får allt större betydelse för skärgårdsbornas försörjning. Länets skärgårdsvatten är mycket attraktiva för sportfiske.

Värden

Östergötlands skärgård är en unik skärgårdsmiljö av riksintresse. Den har delvis undgått den kraftiga exploateringen som känneteck-

nar mer storstadsnära skärgårdar. Kusten och skärgården är ovärderlig för natur, kultur och det rörliga friluftslivet. Fritidsfisket i skärgården är omfattande och har vuxit sedan det fria handredskapsfisket infördes på 1980-talet. Yrkesfisket har minskat i betydelse under senare år. Idag finns endast 16 licensierade yrkesfiskare i länet, samtliga med båtar under 12 meter. Antalet och arealen Natura 2000-områden är stor, totalt 28 områden på 2500 ha. De omfattar nästan alltid vattenområden, men när de bildades låg fokus på värden i landmiljö. Det pågår ett arbete att omvandla ett antal av de befintliga områdena till marina reservat. Skärgården är rik på grunda områden värdefulla för fiskrekrytering. Delar av området utgör riksintresse för yrkesfiske, friluftsliv, kulturmiljövård, sjöfart samt är utpekad enligt miljöbalken 4 kap.

Miljöproblem

Miljötillståndet i det östgötska kustvattnet påverkas framför allt av de stora sötvattenkällorna, Motala ström i Bråviken och Söderköpingsån i Slätbaken. Tillrinningen ger utsötning, förhöjda halter av växtnäringssämnen och ökad produktion av växtplankton. Sekundära effekter är bl.a. ökad mängd organiskt material i vatten och på botten, med sämre siktdjup och ökad syreförbrukning som följd. Eftersom vattenutbytet mellan kusten och det öppna havet är litet kan tillförda näringsämnen och föroreningar bli kvar länge i området. Södra kustvattnen har problem med övergödning vilket bl.a. medför syrefria botten i områden där vattenomsättningen är låg. Återkommande algblomningar och påväxt av fintrådiga alger utgör ett problem i stora delar av kustområdet. Övergödningssproblemet är mer påtagligt i de inre delarna av skärgården där påverkan från tillrinnande sötvatten är större och vattenomsättningen generellt är sämre.

I området finns flera kommunala reningsverk och fastigheter med enskilda avlopp. Merparten av näringsbelastningen kommer emel-

lertid från angränsande jordbruks- och skogsmark via Motala ström, Söderköpingsån, Vindån samt intransport från utanförliggande kustvatten.

Valdemarsviken är kraftigt påverkad av föroreningar från tidigare industriverksamhet i samhället. De huvudsakliga föroreningarna i Valdemarsvikens sediment utgörs av krom och kvicksilver. Halterna av krom är mycket höga och förhöjda halter har noterats så långt ut som utanför tröskeln. Spridningen av krom från sedimenten är mycket stor och beräkningar visar att uppskattningsvis 3,5 ton krom årligen frigörs från källområdena i viken. En trolig orsak till resuspensionen bedöms vara båttrafiken. Cirka hälften av det krom som frigörs återsedimenterar över källområdena medan resterande del, cirka 1,7 ton per år, sprids vidare utåt i Valdemarsviken samt ut till Östersjön. En huvudstudie med åtgärdsförslag har genomförts och området kommer troligtvis att saneras. Problem med fiskrekrytering har noterats i skärgårdens ytterområden men problemet är inte lika utpräglat som i Stockholms och Kalmars kustvatten.



FOTO: Lars Gezelius

En av länets få kvarvarande yrkesfiskare.



FOTO: Helene Ek Hemming

Nyköpingsån

De nordöstra, skogsdominerade delarna av länet avvattnas till Östersjön via Nyköpingsån och Kilaån. De nordligaste delarna av Finspånga och Norrköpings kommuner ingår i Nyköpingsåns avrinningsområde som hör till Norra Östersjöns vattendistrikt. Området domineras av Kolmårdens förkastning med sprickdalar som löper i nordvästlig riktning upp mot Hjälmaren i norr. Större sjöar är Tisnaren, Regnaren och Hunn.

Värden

Vattensystemet hyser ett flertal skyddsvärda arter. Den sällsynta tjockskaliga målarmusslan är relativt väl utbredd i vattensystemet, liksom den fridlysta malen. Det finns flera Natura 2000-områden med vattenanknytning i området. Hela avrinningsområdet är upptaget som avloppskänsligt ur fosforhänseende, medan ungefär 18 % klassas som nitratkänsligt område enligt nitratdirektivet.

Miljöpåverkan

Området är delvis påverkat av försurning och kalkning pågår i ett flertal sjöar. Vattendragen i området är i hög utsträckning fysiskt påverkade av dammar och regleringar. De norra delarna av Östergötland domineras av skog och området ligger högt i avrinningsområdet och är relativt opåverkat.

I området finns många skogsjöar.

Kilaån

Kilaåns avrinningsområde är beläget i två län, Södermanland och Östergötland, och berör kommunerna Nyköping, Katrineholm och Norrköping. Från sjön Fläten i nordöstra Östergötland flyter Kilaån, först under namnet Virån, norr om Kolmården, genom sjön Virlången åt öster genom Södermanland och mynnar strax söder om Nyköping. De övre delarna avvattnar i huvudsak Kolmården som delvis är ett bergigt barrskogsområde med småsjöar och myrmosaiker. Vattensystemet sträcker sig i huvudsak i ost- västlig riktning. Området domineras i stor utsträckning av skog.

Värden

Kilaån har mycket höga naturvärden med stor variation i både flora och fauna. Här finns en god förekomst av stora sötvattensmusslor och även andra mycket sällsynta och ovanliga arter. Ån är en känd lekplats för havsöring och hyser många ovanliga arter, exempelvis nissöga, bäcknejonöga, flodnejonöga och tjockskalig målarmussla. Den stora variationen av livsmiljöer skapar goda förutsättningar att bevara en artrik och värdefull natur av både växter och djur och därmed en hög biologisk mångfald.

Miljöpåverkan

De högst belägna sjöarna inom Kilaåns avrinningsområde är känsliga för försurning. Även om ett fåtal åsträckor ännu är i princip oförstörda så är vattendragen i området i hög utsträckning fysiskt påverkade av dammar och regleringar. Ingen tyngre industri är idag verksam i området.

FOTO: Sören Eriksson



Kilaån vid Svanviken
Bild hämtad från: <http://commons.wikimedia.org>

Länets grundvatten

Generellt sett är tillgången på grundvatten god i Östergötlands län. De största grundvattentillgångarna i jordlagren är knutna till isälvsavlagringar t.ex. till grusåsar och ändmoräner (fig. 2). Isälvsavlagringarna återfinns främst i länets centrala delar kring östgötaslätten (t.ex. Mjölbyfältet) samt i länets södra delar (t.ex. Österbymo och Kisa). Isälvsavlagringarna innehåller mycket vatten och utnyttjas i stor utsträckning för både kommunal och enskild vattenförsörjning.

I västra delen av länet, i en trekant mellan Motala, Vadstena och Linköping, finns sedimentära bergarter såsom sandsten och kalksten som innehåller stora mängder uttagbart grundvatten. Inom vissa delar av länet är dock möjligheten till uttag av grundvatten begränsad t.ex. utmed kusten. Vid kusten upptar hållmark stora områden och jorddjupen är generellt små, även om jorddjupen kan vara relativt stora i sprickdalarna. Grundvattenbildningen är därmed begränsad och enskilt vatten utvinns där främst i bergborrade brunnar.

Värden

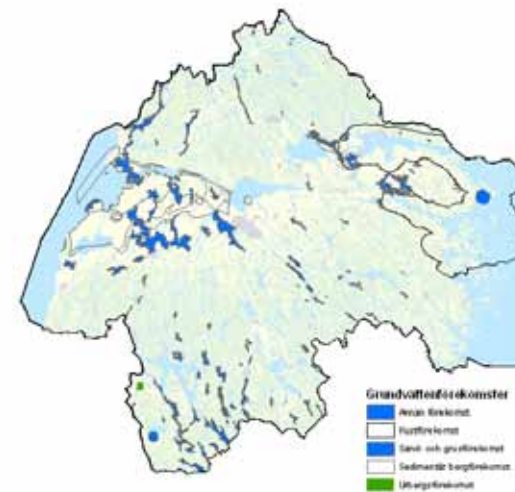
Att vi har tillgång till ett rent vatten är livsviktigt för var och en av oss. Grundvattenuttag i jord och berg förekommer i cirka 60 större vattentäkter ($>10\text{m}^3/\text{dygn}$ eller >50 personer), varav ungefär hälften har fastställda vattenskyddsområden. Syftet med vattenskyddsområden är att ge vattenförekomster som är viktiga för dricksvattenförsörjningen ett tillräckligt gott skydd så att råvattentillgångar säkras i ett långsiktigt perspektiv – ett flergenerationsperspektiv. Ungefär hälften av länets kommuner använder grundvatten för sin huvudsakliga dricksvattenförsörjning. Inom vissa kommuner i länet tillförs även isälvsavlagringar ytvatten (s.k. konstjord infiltration) för att öka mängden uttagbart vatten samt förbättra vattnets kvalitet. Mjölby kommun är ett exempel på där konstjord infiltration

genomförs, vatten tas ifrån Svartån varpå det tillförs isälvsavlagringen vid Mjölbyterrassen.

Två exempel där grundvattnet har stor betydelse för att skapa möjlighet för en mycket speciell naturtyp är i naturreservaten Örbacken och Kärna Mosse. Örbacken och Kärna mosse, är två av länets finaste kalkkärr som båda är lokaliserade inom isälvsavlagringar. Med sitt kalkrika vatten skapar grundvattnet i både Örbacken och Kärna Mosse förutsättningar för en varierande flora av t.ex. orkideér.

Miljöproblem

I länet finns många aktiviteter som kan påverka grundvattnets kvalitet och kvantitet. Östergötland har en relativt hög befolkningstäthet och inom länet bedrivs intensivt jord- och skogsbruk. Dessutom är trafikintensiteten ställvis hög särskilt utmed de större europavägarna som passerar genom länet. Vidare har länet en historik av tung industri som även resulterat i föroreningar i mark och vatten.



Figur 2. Östergötlands utpekade större grundvattenmagasin i främst sand och grus samt sedimentär berggrund. Grundvattenmagasin i urberg har ännu inte kartlagts i samma utsträckning varför dessa inte finns angivna i kartbilden.

VATTENMILJÖN SKA MÅ BRA!

I såväl Sverige som EU pågår ett intensivt och viktigt samarbete för att förbättra vattenmiljöerna. Målet är att alla vatten ska må bra. I vårt län är det ungefär 40 procent av alla vatten som når upp till de kvalitetskrav som gäller. I de återstående vattnen måste därför åtgärder genomföras för att förbättra miljötillståndet.

Målinriktat arbete

Sedan 1999 arbetar man mer målstyrt inom miljöarbetet i Sverige. Sveriges riksdag antog då 15 miljökvalitetsmål, som numer är 16 till antalet. Miljökvalitetsmålen beskriver det tillstånd i den svenska miljön som miljöarbetet ska leda till. Målen ska nås inom en generation, dvs. till 2020 (2050 då det gäller klimatmålet). Flera av målen har tydliga kopplingar till vattenmiljön (se faktaruta). Arbetet med



Miljömål med koppling till vatten

De flesta av de sexton nationella miljökvalitetsmålen har kopplingar till vatten och åtta av dem har tydlig koppling till arbetet med att förbättra vattenmiljön:

- Giftfri miljö
- Bara naturlig försurning
- Ingen övergödning
- Levande sjöar och vattendrag
- Grundvatten av god kvalitet
- Hav i balans samt levande kust och skärgård
- Myllrande våtmarker
- Ett rikt växt- och djurliv

att förbättra vattenmiljöerna tog ytterligare fart i och med att EU:s vattendirektiv införlivades i svensk lagstiftning 2004 och vi fick en ny vattenförvaltning. Med den nya vattenförvaltningen följer miljökvalitetsnormer och åtgärdsprogram som är viktiga verktyg för att uppnå miljömålen.

Ramdirektivet för vatten

Fram till år 2000 reglerades EU-ländernas hantering av vattenfrågor av flera olika direktiv. År 2000 antog EU:s medlemsländer ramdirektivet för vatten som samlar Europas vattenförvaltning inom en gemensam ram. Direktivet infördes i svensk lagstiftning 2004, bland annat genom kompletteringar i miljöbalken och genom införandet av vattenförvaltningsförordningen. På senare år har ramdirektivet för vatten kompletterats med två så kallade dotterdirektiv:

- Grundvattendirektivet (2006)
- Direktivet för miljökvalitetsnormer för prioriterade ämnen (2008)

Andra EU-direktiv med nära koppling till vattendirektivet är:

- Fågeldirektivet (1979)
- Avloppsvattendirektivet (1991)
- Nitratdirektivet (1991)
- Art- och habitatdirektivet (1992)
- Badvattendirektivet (2006)
- Översvämningdirektivet (2007)
- Direktivet om en marin strategi (2008)

God status är målet

Målet med vattenförvaltningen är att allt vatten ska ha en god eller hög status. När man bedömer statusen i ett ytvatten (dvs. sjöar, vattendrag eller kustvatten) bedöms dels den ekologiska statusen och dels den kemiska statusen. En god ekologisk status innebär att ytvattnets växt- och djurliv, samt att de fysikalisk-kemiska förhållandena i vattnet inte avviker för mycket från opåverkade förhållanden. Vattenkvaliteten ska vara så bra att det utgör en god livsmiljö för de djur och växter som lever där. En god kemisk status innebär att halter av vissa farliga ämnen inte överstigs. När man bedömer statusen i ett grundvatten bedöms dels den kemiska statusen och dels den kvantitativa statusen. För att uppnå god kvantitativ status får man inte ta ut mer vatten ur ett grundvattenmagasin än vad som kan kompenseras genom nybildning av vatten.

Resultatet av bedömningen delas in i fem olika klasser. I vatten som bedöms ha måttlig, otillfredsställande eller dålig status är kvaliteten så pass dålig att det krävs åtgärder för att förbättra vattenkvaliteten. Många verksamheter som till exempel jord- och skogsbruk, industrier och avlopp kan påverka vattnens kemiska kvalitet (kemisk status) och förutsättningarna för dess djur- och växtbestånd (ekologisk status). Nästan alla större vattendrag i länet är utbyggda

VISS - VattenInformationsSystem Sverige

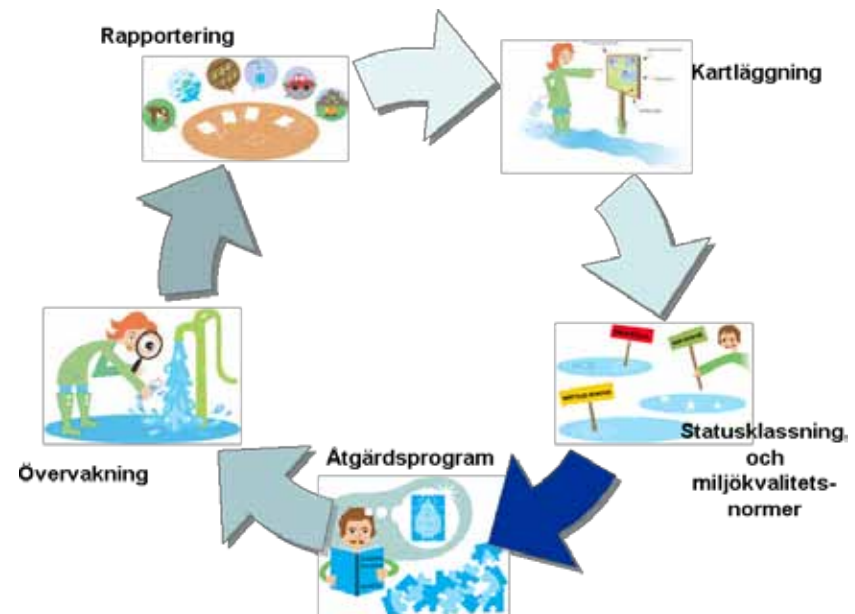
VISS är en databas med alla Sveriges större sjöar, vattendrag, grundvatten och kustvatten. I VISS kan du hitta information om bland annat statusbedömningar, miljökvalitetsnormer, miljöövervakning och riskbedömningar. VISS är ett verktyg för dig som dagligen arbetar med vattenfrågor, men är också intressant för dig som vill ta reda på vattenkvaliteten i en badsjö eller ett fiskevatten.

Läs mer på www.viss.lst.se

med vattenkraftverk och regleringsmagasin. Men även annan fysisk påverkan såsom dikning, rensning, dammar och muddring påverkar våra vatten.

Vattenarbetet indelat i sexårscykler

Arbetet med vattenförvaltningen i Sverige är organiserat i förvaltningscykler där varje cykel varar i sex år (fig. 1). Den första cykeln avslutades 2009 och vi är nu inne i den andra cykeln, som varar till 2015. En förvaltningscykel inleds med att vattnet övervakas och kartläggs. Underlaget används för att bedöma vattnets nuvarande miljötillstånd, detta kallas statusbedömning.



Figur 1. Vattenförvaltningsarbetet sker i sexårscykler som börjar med att länets vatten kartläggs och slutar med rapportering till EU.

När statusbedömningen är gjord tas miljökvalitetsnormer fram. Miljökvalitetsnormen för en vattenförekomst (dvs. sjö, vattendrag eller delar av ett vattendrag, ett kustvattenområde eller ett grundvattenmagasin) uttrycker den kvalitet som vattnet ska ha vid en viss tidpunkt. Om vattenförekomsten är i riskzonen för att inte uppnå normen, vid utsatt tid, behöver åtgärder vidtas.

Miljöövervakning - viktigt underlag

Miljöövervakningen är ett viktigt verktyg både för att bedöma miljötillstånd och för att följa upp miljömål. Miljöövervakning är också ett bra instrument för att mäta effekten av de åtgärder som har genomförts. Övervakningen utförs av flera aktörer på såväl nationell, regional som lokal nivå. Samarbete mellan olika nivåer är viktigt för att optimera miljöövervakningen och därigenom få en helhetsbild av miljötillståndet. Nationella myndigheter som bedriver miljöövervakning i länets vatten är Naturvårdsverket, Fiskeriverket, Jordbruksverket och SGU (Sveriges geologiska undersökningar). På regional nivå bedriver Länsstyrelsen miljöövervakning i nära samarbete med nationella myndigheter och länets kommuner. Den regionala miljöövervakningen i vatten är också i stor utsträckning samordnad med den recipientkontroll som utförs av Motala ströms vattenvårdsförbund (MSV). MSV övervakar i regel vattenmiljöer som är påverkade av människan, medan Länsstyrelsen övervakar mindre påverkade områden.

Olika typer av provtagningar används för att mäta vattnets kvalitet (se faktaruta). Bland annat undersöks vattnets kemiska och fysikaliska egenskaper som till exempel koncentrationer av olika näringsämnen, syrgas och siktdjup. Även förekomsten av vissa växt- och djurarter undersöks t.ex. växtplankton, bottenjur och fisk.

Många vattenmiljöer mår dåligt

Med underlag från miljöövervakningen har Länsstyrelsen statusbedömt ungefär 120 sjöar (sjöar större än 1 km²), 230 vattendrag (avrinningsområde större än 10 km²), 150 grundvattenmagasin och 40 kustvattenområden i länet. Eftersom alla vatten omöjligt kan analyseras med avseende på vattenkemi och biologiska parametrar har samverkan med kommuner, vattenråd och andra intressenter använts som ett sätt att kvalitetssäkra statusbedömningarna.

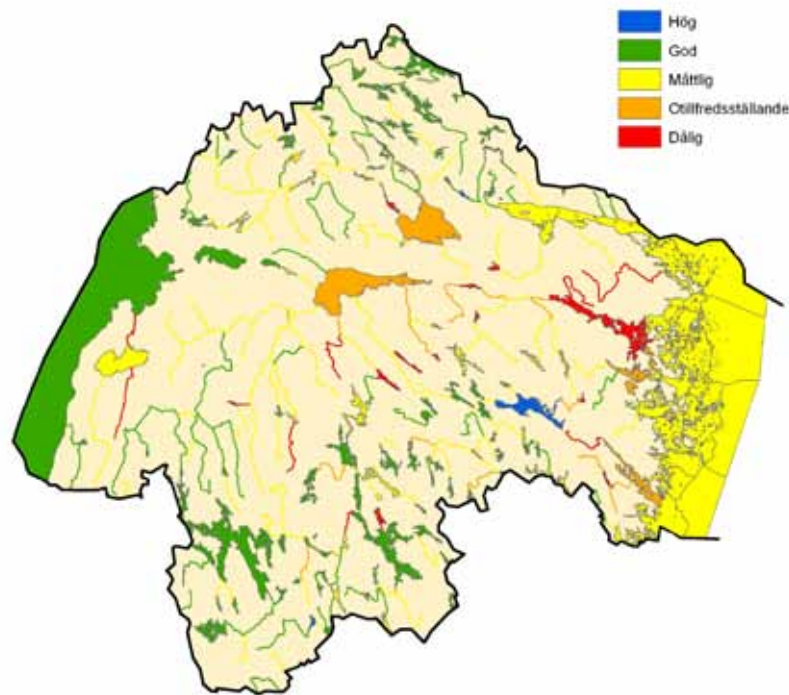
Länets miljöövervakning i vattendrag, sjöar och kustvatten

- Fysikaliska och kemiska parametrar
- Klorofyll
- Växtplankton
- Makroalger (endast kustvatten)
- Kiselalger (endast vattendrag)
- Bottenfauna
- Fisk
- Utter (endast sötvatten)
- Fåglar
- Stormusslor (endast vattendrag)
- Metaller och organiska miljögifter

Länets miljöövervakning i grundvatten

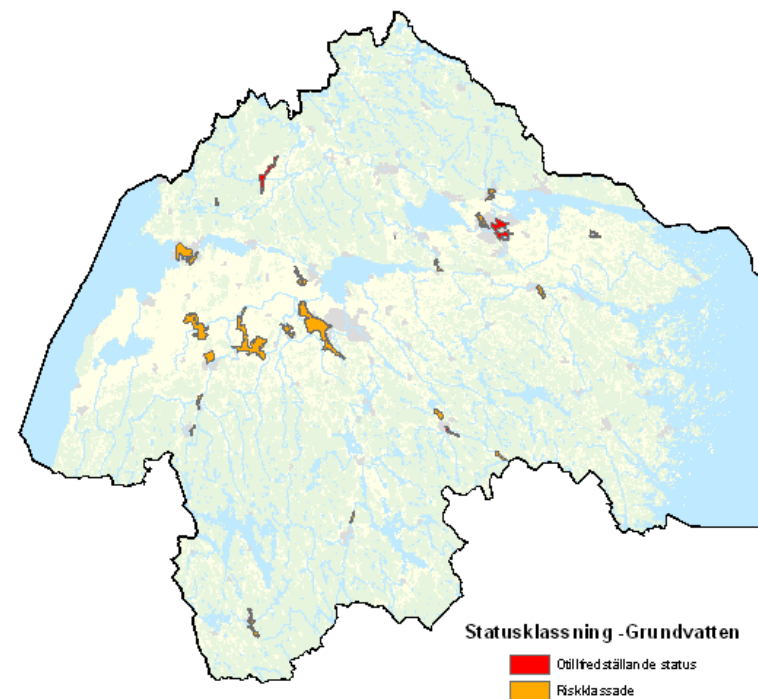
- Kvantitativ övervakning
- Kustnära grundvattenövervakning
- Kemisk övervakning

Ungefär 60 procent av länets vatten har bedömts ha måttlig, otillfredsställande eller dålig status, och måste därför åtgärdas. Den främsta orsaken till att vissa vatten har sämre kvalitet är övergödning, men även fysiska förändringar i form av t.ex. dammar och utdikningar har stor påverkan på länets vattenmiljöer. Problemet med övergödning är störst i sjöar och vattendrag på östgötaslätten,



Figur 2. Statusbedömningen visar att flera av länets sjöar, vattendrag och samtliga kustvattenområden inte uppnår god ekologisk status. Övergödning och fysisk påverkan (t.ex. dammar) är de största orsakerna till att våra vatten inte når upp till en godkänd nivå.

samt i länets kustvatten (fig. 2). Flera grundvattenmagasin i länet bedöms ha dålig kemisk status och det finns risk att 27 magasin inte uppnår god kemisk status till år 2015 (fig. 3). Samtliga grundvattenförekomster i länet bedöms ha god kvantitativ status, dvs. man tar inte ut mer vatten än vad som kan kompenseras genom nybildning av vatten.



Figur 3. Statusbedömningen av länets grundvatten visar att tre grundvattenförekomster har dålig kemisk status och det finns risk att 27 magasin inte uppnår god kemisk status till år 2015.

Åtgärder för ett renare vatten

För att lösa problemen med till exempel förorening, miljögifter och övergödning av kustvatten krävs det åtgärder även utanför Sveriges gränser. Sverige arbetar därför aktivt inom EU och andra internationella organisationer. Ett exempel är samarbetet mellan Östersjöländerna för att förbättra miljötillståndet i Östersjön. Samarbetet har bland annat resulterat i en gemensam åtgärdsplan "Baltic Sea Action Plan" som alla länder kring Östersjön har ställt sig bakom.

Baltic Sea Action Plan (BSAP)

BSAP är ett program inom Helsingforskommissionen (HELCOM) som syftar till att den ekologiska statusen i Östersjön ska vara god till år 2021. Strategin bygger på att länderna runt Östersjön ska hjälpas åt för att gemensamt förbättra östersjömiljön.

I Sverige har Vattenmyndigheterna tagit fram ett åtgärdsprogram för bland annat södra och norra Östersjöns vattendistrikt, i vilka Östergötland ingår. Programmet redovisar vad kommuner och myndigheter bör göra för att vattenmiljöerna ska förbättras. För myndigheter på nationell nivå handlar det ofta om att ändra i regelsystemet eller att ta fram kunskapsunderlag som kan användas för säkrare bedömningar och bättre åtgärdsprioriteringar. Länsstyrelserna ska bland annat se över tillståndspliktiga verksamheter som kan ha en inverkan på vattenmiljön och prioritera åtgärdsarbetet till områden som inte uppnår god status. För en kommun kan det till exempel handla om att inrätta skyddsområden för dricksvattentäkter och att införa hårdare krav för enskilda avlopp.

I länet arbetar Länsstyrelsen tillsammans med kommuner, vattenråd och andra berörda parter för att rätt åtgärder ska genomföras där de gör mest nytta. Mycket av arbetet på lokal nivå sker inom länets vattenråd (fig. 4). Vattenråd är en sammanslutning av olika intressenter (t.ex. representanter för kommuner, industri, markägare och olika intresseorganisationer) med koppling till vattnet inom ett eller flera avrinningsområden. Länsstyrelsen har försett de flesta vattenråd med underlag som beskriver problem och förslag på lösningar som kan vara aktuella i just det området. Den lokala kunskap och erfarenhet som finns i vattenråden är viktigt för det praktiska genomförandet av åtgärder.



Figur 4. I länet finns flera vattenråd som arbetar för ett renare vatten.

Kommuner, vattenråd och andra ideella organisationer kan söka bidrag hos Länsstyrelsen för att genomföra lokala åtgärder som förbättrar miljön i Östersjön. Under 2009 – 2011 har Länsstyrelsen delat ut drygt 30 miljoner kronor till så kallade LOVA-projekt (LOkala VAttenvårdsprojekt). Totalt har över 40 projekt beviljats bidrag som i första hand syftar till att minska tillförseln av näringsämnen till Östersjön. Lantbrukare kan söka olika typer av miljöstöd inom EU:s Landsbygdsprogram, till exempel för att anlägga en våtmark. Även regeringen och EU avsätter pengar för miljöförbättrande åtgärder. Länsstyrelsen har under de senaste åren sökt och beviljats medel för flera projekt som ska förbättra länets vattenmiljöer och förutsättningarna för dess växter och djur. Läs mer om dessa projekt på Länsstyrelsens webbplats.



Kommuner och ideella organisationer kan söka bidrag för Lokala VAttenvårdsprojekt (LOVA) från Länsstyrelsen. Läs mer på Länsstyrelsens webbplats.

Läs mer miljöarbetet

Länets regionala miljöövervakningsprogram;

www.lansstyrelsen.se/ostergotland/Sv/miljo-och-klimat/tillstandet-i-miljon/miljoovervakning/Pages/index.aspx

Länsstyrelsens miljömålsarbete "Här är vi nu – mål i sikte 2010", rapport nr: 2011:6,

www.lansstyrelsen.se/ostergotland/SiteCollectionDocuments/Sv/miljo-och-klimat/miljomal/Har_ar_vi_nu_miljomal_i_sikte.pdf

Länsstyrelsens miljöarbete,

www.lansstyrelsen.se/ostergotland/

Motala ströms vattenvårdsförbund, www.motalastrom.org

Naturvårdsverkets information om miljöövervakning, miljöproblem och miljötillstånd, www.naturvardsverket.se

Grundvatten på SGU:s (Sveriges geologiska undersökning) webbplats, www.sgu.se

Vattenmyndigheternas information om åtgärdsprogram och miljökvalitetsnormer, www.vattenmyndigheterna.se

Vattendatabas med information om Sveriges vattenmiljöer, www.viss.lst.se

HOT MOT LÄNETS VATTEN

Länets vattenmiljöer har under lång tid varit utsatta för olika typer av miljöpåverkan från mänskliga verksamheter. De största hoten mot Östergötlands vattenmiljöer är övergödning, utsläpp av miljögifter och fysisk påverkan. I många fall har det lett till miljöproblem som algbloomingar eller att vattenmiljön har förändrats så mycket att den inte längre fungerar som ett naturligt ekosystem. De hot som finns mot länets vattenmiljöer kan delas in i sex problemområden. Miljöproblemen beskrivs kortfattat nedan och mer detaljerat i separata kapitel i rapporten.

Övergödning

Problemet med övergödning är störst i sjöar och vattendrag på östgötaslätten, samt i länets kustvatten. För mycket näringsämnen ger upphov till algbloomingar, bottendöd och kraftiga förändringar av växt- och djurlivet. Läckage från jordbruksmark, utsläpp av avloppsvatten och förbränning av fossila bränslen är några av de källor som tillför näringsämnen till vattenmiljön.

Läs mer om övergödning på s. 31-47.

Fysiska ingrepp i vattenmiljön

Stora delar av Östergötlands vattensystem har i generationer påverkats fysiskt för att förändra och använda vattensystemets egenskaper och funktioner i eget syfte. Dammybyggen, dräneringsdiken och utbyggnad av vattenkraft är några ingrepp som kan innebära allvarlig påverkan och förändring av de naturliga vattenmiljöerna och deras ekosystem.

Läs mer om fysisk påverkan på s. 48-54.



FOTO: Lars Gezelius

Till följd av övergödning bildas stora mängder av den fintrådiga algen grönslick i Östersjön.

Försurning

Problem med försurning är störst i länets norra och södra skogsbygder. I kraftigt försurade sjöar och vattendrag dör känsliga djur och växter. Orsaker till försurningen är utsläpp från transporter, energianläggningar, industri och jordbruk. Utsläppen av svavel och kväve har minskat kraftigt under de senaste tio åren, men återhämtningen tar tid och flera vatten måste därför kalkas under en lång tid framöver.

Läs mer om försurning på s. 55-58.

Miljögifter

Förekomsten av olika miljögifter varierar beroende på var i länet man befinner sig. Miljögifter sprids till vattenmiljön genom utsläpp från industrier, läckage från jordbruk, skogsbruk, städer, vägar, deponier och förorenade områden. Genom luftutsläpp kan ämnen också spridas långa sträckor innan de faller ned på mark och vatten. De flesta miljögifter hamnar förr eller senare i vattenmiljön. Det främsta miljögiftsproblemet i länets vatten är kvicksilver i sötvattensfisk.

Läs mer om miljögifter på s. 59-64.

Främmande arter

I länet finns främmande arter i såväl sötvattensmiljöer som kustmiljöer. Vissa arter har kommit hit avsiktligt (t.ex. signalkräfta) medan andra arter har spridits oavsiktligt (t.ex. havstulpan). Bara en mindre del av de främmande arter som kommer till Sverige överlever och etablerar sig här. En del av dessa nya arter ställer till problem i den nya miljön, andra gör det inte.

Läs mer om främmande arter på s. 65-69.

Miljöproblem i grundvatten

För att trygga den framtida vattenförsörjningen är det viktigt att grundvattnet skyddas mot föroreningar och att uttagen anpassas till de naturliga förutsättningarna. De största hoten mot grundvattnet kommer från förorenade områden, spridning av bekämpningsmedel, vägsalt och i viss mån enskilda avlopp. Grundvatten kan också bli otjänligt som dricksvatten av naturliga skäl, framför allt beroende på berggrunden. I kust- och skärgårdsområden, där bildningen av grundvatten är långsam och uttaget ofta är högt, kan även grundvattnet påverkas av saltvatten som tränger in från Östersjön.

Läs mer om grundvattenrelaterade miljöproblem på s. 70-72.

ÖVERGÖDNING

Övergödning av våra vattenmiljöer är ett stort miljöproblem i Östergötland. Ett överskott av näringsämnen leder till algbloomingar och igenväxning, vilket i sin tur leder till negativa effekter på hela ekosystemet. Vattnet blir grumligt och det uppstår syrebrist i bottenvattnet. Eftersom stora mängder näringsämnen finns upplagrade i mark och botten sediment tar det tid innan vi ser effekter av utsläppsminskningar.

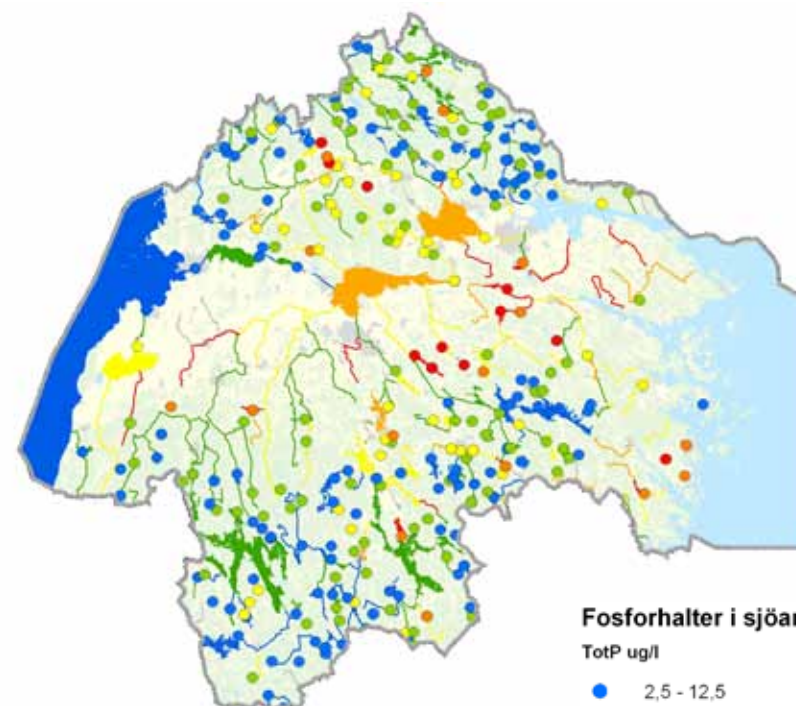
Både fosfor och kväve påverkar

Övergödning uppstår på grund av stora utsläpp av de gödande växtnäringsämnena kväve och fosfor i vattenmiljön. Näringsämnen är i sig inte skadliga utan tvärtom, en absolut nödvändighet för att livet i vattnet ska fungera. Det är när det blir för mycket av det goda som det uppstår problem i vattenmiljön. För att komma till rätta med övergödningen måste vi minska utsläppen av näringsämnen. I sötvatten är det vanligtvis fosforhalten som har betydelse för övergödningen, dvs. det är fosfor som är bristvara och därmed begränsar tillväxten. I länets sjöar och vattendrag är det normalt redan mer kväve än vad som behövs och ytterligare kväve gör varken till eller från.

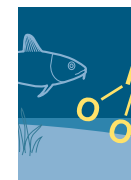
I Östersjön är bilden normalt den omvända, dvs. det råder kvävebrist. Detta gynnar cyanobakterier (eller blågrönalger som de ibland kallas) som kan omvandla luftens kvävgas till en mer användbar form. Fosfor är därför det näringsämne som normalt begränsar tillväxten av cyanobakterier i Östersjön. Utsläpp av fosfor kan därför leda till kraftiga, och ibland giftiga, algbloomingar. Cyanobakteriernas förmåga att ta upp kväve från luften gör att det tillförs stora mängder kväve till Östersjön. Medan fosfor är det begränsande ämnet för tillväxt av cyanobakterier, är kväve det ämne som begränsar

tillväxten för andra typer av alger t.ex. fintrådiga alger. I Östersjön är därför övergödningen en kombinerad effekt av kväve och fosfor, och det är därför viktigt att begränsa utsläppen av båda näringsämnena.

Den största källan till näring i länets vatten utgörs av läckage från jordbruksmark, men även avloppsreningsverk, enskilda avlopp, industrier och läckage från övergödda botten sediment är betydande källor. Under senare år har utsläppen från de stora punktkällorna (t.ex. reningsverk och industrier) minskat markant. Mer svårlost är alla små läckage från mark, enskilda avlopp och luftnedfall.



Figur 1. Kartan visar provtagningspunkter och halter av fosfor, klassificerat enligt vattendirektivets femgradiga klassindelning. I kartan visas även klassindelningen av sjöar och vattendrag utifrån halten av fosfor. Halterna är augustivärden mellan 2005 och 2010.



Många bäckar små...

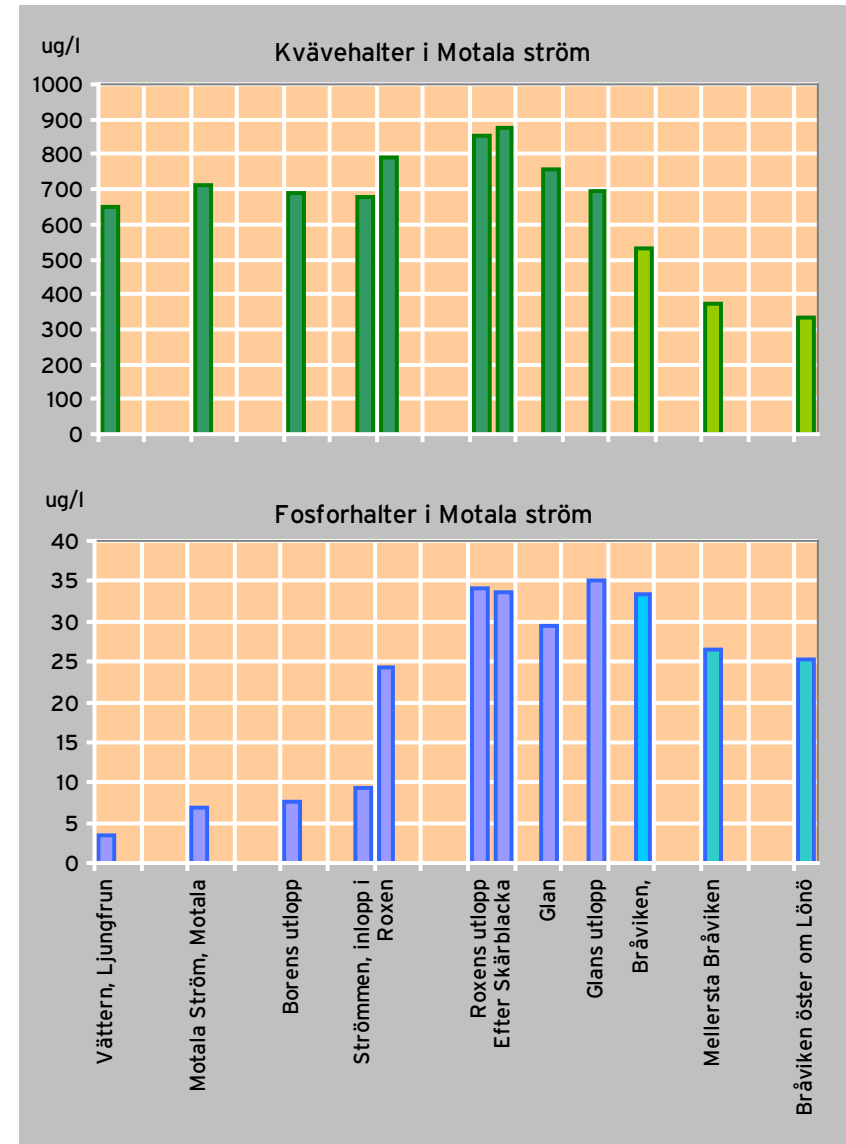
Övergödning är länets största miljöproblem, men näringstillgången i länets vattenmiljöer varierar mycket mellan olika områden. Övergödningen är naturligt större i länets slättområden, men även områden öster om Valdemarsvik och västra Finspång har näringspåverkade sjöar (fig. 1).

Länets vattensystem domineras av Motala ström som rinner tvärs igenom Östergötland, från Vätterns utlopp vid Motala, ut i Östersjön via Norrköping och Bråviken. I Vättern är fosforhalten mycket låg (fig. 2). Vattnet från Vättern flyter vidare till sjön Boren, Norrby-sjön och sedan till Ljungsjön och på sin väg genom landskapet tillförs vattnet näring från punktkällor och tillrinnande bäckar och åar med höga näringshalter (fig. 2 och 3). Motala ström rinner vidare till Roxen, där vattnet blandas med betydligt näringsrikare vatten från de stora tillflödena Svartån och Stångån som avvattnar slättområdet och länets södra delar. Strömmen fortsätter sedan till Glan innan den slutligen når Bråviken och Östersjön. Kväve- och fosformängderna i Motala ström ökar därför längs med vägen till Bråviken. I Bråviken blandas vattnet upp med mindre näringsrikt havsvatten.



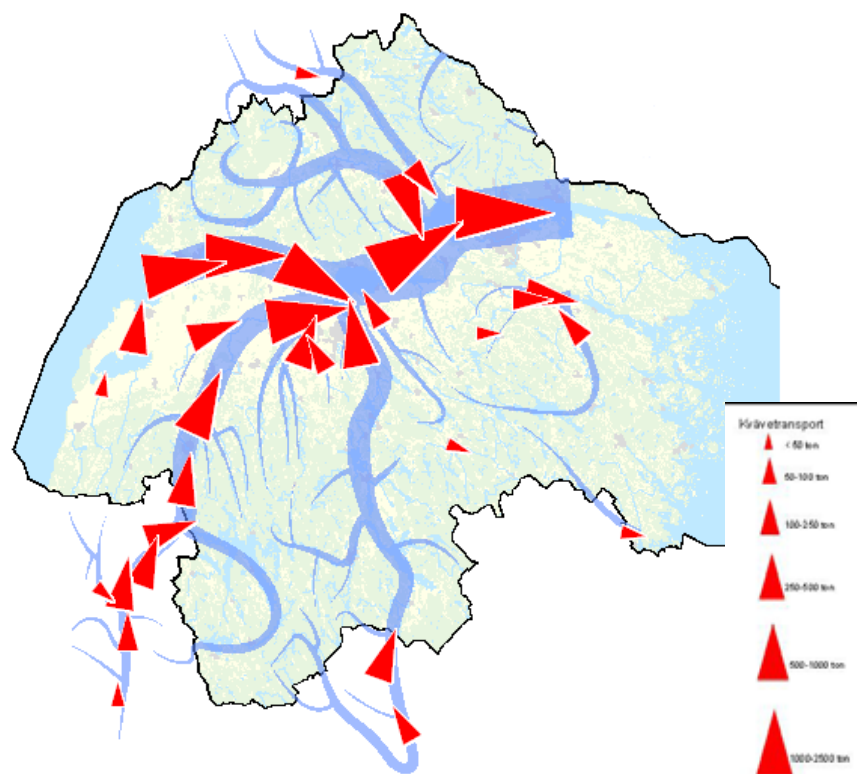
FOTO: Helene Ek Henning

Svartåns mynning i Roxen.

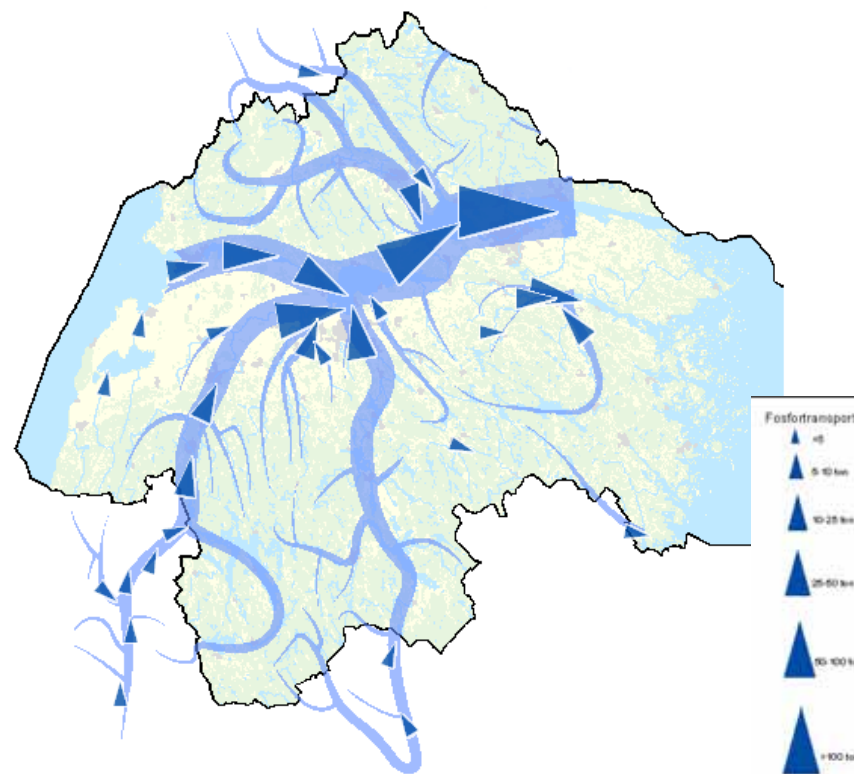


Figur 2. Sammanställning av fosfor- och kvävehalter i provpunkter längs med Motala ströms huvudfåra, från mitten av Vättern till Bråvikens mynning. Staplarna representerar halter i ytvatten under 2005-2010. Fosforhaltererna i Motala ström ökar på vägen till Bråviken medan kvävehaltererna är relativt stabila.

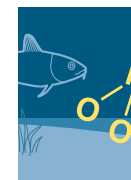
Kväve



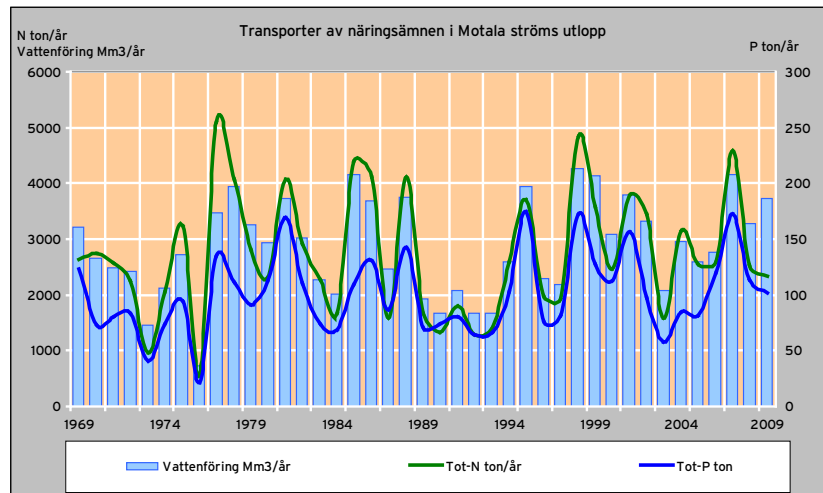
Fosfor



Figur 3. Beräknade transporter av kväve och fosfor i länets vattendrag. Data från Motala Ströms Vattenvårdsförbund 2009.



På sin väg genom landskapet kan näringsämnen omvandlas och fastläggas på olika sätt. Fosfor kan sedimentera i sjöar och bäckar, men även virvlas upp från bottensedimenten eller omvandlas till fosfor som är löst i vattnet. Kväve förekommer framför allt löst i vattnet och kan inte bindas i sediment på samma sätt som fosfor. Kväve i vatten kan med bakteriers hjälp omvandlas till kvävgas och avgå till luften. Bakterierna som omvandlar löst kväve till luftkväve trivs särskilt bra i långsamt flytande vatten och i våtmarker. Genom att anlägga våtmarker kan vi därför minska övergödningen. Det är bara i löst form som växterna kan ta upp fosfor (dvs. fosfat-fosfor) och kväve (dvs. nitrat- och ammoniumkväve). Näringsämnena avges sedan från växterna när de förmultnar.



Figur 4. Transport av kväve och fosfor i Motala ströms utlopp under åren 1969-2009. Stationen ingår i det nationella flodmynningsprogrammet och mätningar eller beräkningar utförs av Sveriges Lantbruksuniversitet.

Transporten av näringsämnen i våra vattensystem varierar kraftigt från år till år (fig 4). Den stora variationen beror i huvudsak på skillnader i nederbörd mellan olika år. År med mycket regn och snö leder till höga vattenflöden, och ibland översvämningar. De stora vattenmassorna för med sig stora mängder partiklar som innehåller näringsämnen och föroreningar ut till Östersjön. En hög transport av stora vattenmängder, dvs. en hög vattenföring, resulterar alltid i en hög transport av näringsämnen.



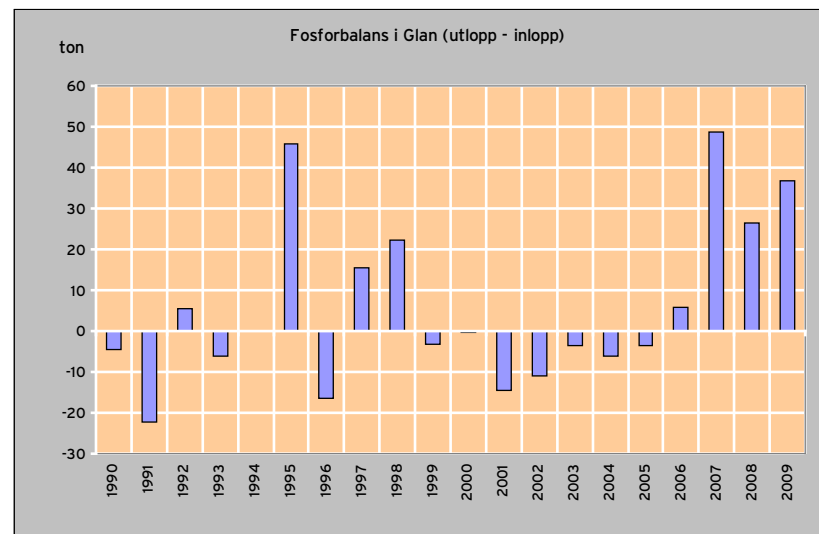
FOTO: Helene Ek Henning

Länsstyrelsen undersöker grumling i kustmynnande vattendrag, i detta fall i Vindån.

Övergödda bottnar läcker fosfor

Sjöar fungerar normalt som sedimentationsbassänger för fosfor. Vattnet stannar upp och fosfor faller till botten och lagras in i sedimenten. Efter en lång tids inlagring kan detta fosforlager virvlas upp till vattnet igen t.ex. genom vind, vattenströmmar och omrörning av bottenlevande djur. Allt eftersom övergödningen fortskrider blir syresituationen på botten allt sämre. Om botten blir syrefria omvandlas den fastlagda fosfor till fosfor som är löst i vattnet och kan transporteras vidare eller tas upp av växter.

Glans bottnar har i många år fungerat som en fosforfälla (fig. 5). Jämför man de uppmätta transporterna in i sjön med vad som rinnet ut verkar något ha hänt. Mellan 1980 och 2005 var mängden fosfor som kom in i sjön vanligtvis större än mängden fosfor som lämnade sjön. Under senare år har mängden fosfor som lämnat sjön varit större än mängden fosfor som kommit till sjön. I länet finns flera sjöar som likt Glan har övergått till att bli fosforkällor. Läckaget från bottenarnas fosforlager döljer effekten av åtgärder och gör att det tar tid innan vi kan se minskade fosforhalter i våra vatten.



Figur 5. Fosforbalans i Glan. Diagrammet visar utflödet genom Norrköping minus inflödet från Roxen och Finspångsån (utflöde-inflöde). Positiva staplar visar att det har skett en större uttransport än intransport av fosfor. Vattenflödena är simulerade värden (S-HYPE-modellen, SMHI) och fosforkoncentrationerna är uppmätta värden. Fosfortillskott från närområdet samt Ysundaån har inte tagits med i beräkningen. Resultatet visar att Glan under de senaste fyra åren har övergått från att vara en fosforfälla till att vara en fosforkälla.



FOTO: Eva Siljeholm/Jonas Edlund

Om botten blir syrefria frisläpps fosfor från botten till vattnet. På syrefria botten förekommer inga stora djur, istället tar bakterier som klarar att leva i syrefria miljöer över ekosystemet. Svavelbakterierna växer ut till en vit väv som breder ut sig som ett snötäcke över botten.

Massförekomst av alger

När vattnet tillförs för mycket näringsämnen massförökar sig vissa alger. Det ger upphov till algbloomningar med grumligt och ibland giftigt vatten. Algbloomningar är särskilt vanliga under varma, soliga och vindstilla perioder. Under sommaren består algbloomningarna ofta av cyanobakterier som under vissa förutsättningar producerar starka toxiner. Det går inte med blotta ögat att avgöra om en algbloomning är giftig. Det är därför säkrast att undvika vatten med kraftiga algbloomningar.

När mängden växt- och djurplankton ökar i vattnet får fisk och bottenlevande djur mer mat. En del arter drar nytta av den ökade tillförseln av näring, medan andra får svårare att konkurrera. Arter som har gynnats av övergödningen i kustvattnet är bland annat musslor, strömming och skarpsill. I sjöar har vitfisk som till exempel mört och braxen gynnats framför abborre, gädda och andra rovfiskar.



FOTO: Erik Årnfelt

Effekt av kraftig övergödning i Kapellån strax utanför Linköping.



Östersjön en julidag 2005. Algbloomningen har slagit till.

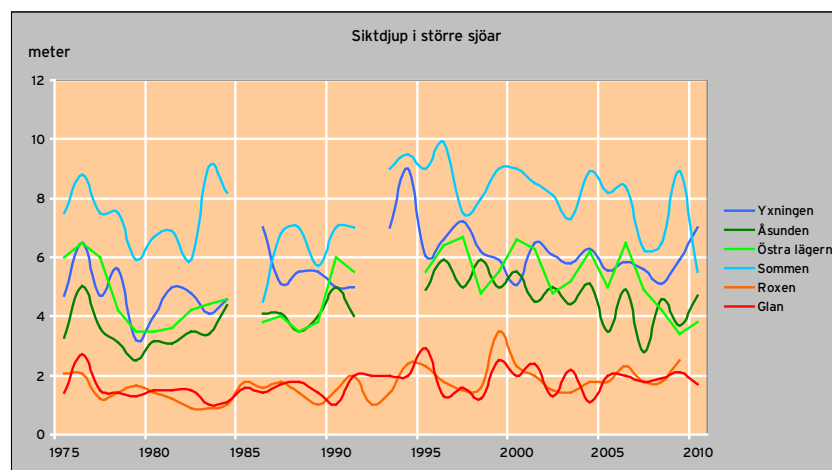
Data från NASA/MODIS, bearbetade av SMHI:s Oceanografiska enhet.

Vattnet grumlas

När vattnet grumlas minskar siktdjupet, solens strålar kan inte tränga ned i vattnet och bottenväxter kan inte längre växa lika djupt. Bottenväxter utgör viktiga livsmiljöer för fisk och andra organismer, men har också en viktig funktion att binda och stabilisera bottenbotten. Utan stabiliserande bottenväxter blir sedimenten lätttrörliga och kan därför virvla upp i vattenmassan och ytterligare försämra siktdjupet.

Siktdjupet varierar i länets sjöar

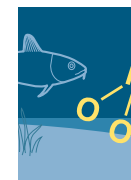
Hur djupt ner i vattnet man kan se beror inte enbart på mängden plankton och partiklar i vattnet, utan också på vattenfärgen som i sin tur påverkas av vattnets omgivning. En brun skogssjö har ett litet siktdjup även om den inte är grumlig. Grumling och siktdjup varierar kraftigt i länets sjöar och vattendrag. Vi har flera stora djupa klarvattenssjöar (t.ex. Vättern) med siktdjup på ner till 12 meter till kraftigt övergödda sjöar där man bara ser någon decimeter ner i vattnet (t.ex. Asplången). Vad som är normalt för en östgötsk sjö är inte möjligt att säga men medianen för siktdjupet sommartid bland länets undersökta sjöar ligger på 2,5 meter. Inga statistiskt säkerställda förändringar av siktdjupet har skett under de senaste 35 åren. Sedan 1995 har dock siktdjupet i de klarare sjöarna försämrats (fig. 6). Försämringen kan ha ett samband med ökad nederbörd under den senaste 15-årsperioden.



Figur 6. Utvecklingen av siktdjup i ett urval av sjöar i Östergötland. Inga tydliga förändringar har skett under de senaste 35 åren, men en tendens till försämrat siktdjup finns i de klarare sjöarna efter 1995.

Förändrad vattenfärg - brunifiering

På flera håll i världen har man sett att inlandsvattnen har blivit brunare. Denna brunifiering orsakas av humusämnen som dominerar det lösta organiska materialet i våra vatten. I Sverige sker en ökad uttransport av organiskt material till våra havsområden. Detta kan till viss del förklaras av klimatförändringar, men det är troligen en kombination av orsaker som ligger bakom. Uttransporten av närsalter från de svenska landområdena har inte förändrats över tiden, utan styrs i hög grad av vattenavrinningen.



Blåstångens utbredning övervakas

Det område i en sjö eller ett kustvatten där ljuset är tillräckligt för att växter kan leva och etablera sig kallas för den fotiska zonen och sträcker sig till ungefär dubbla siktdjupet. Ett sätt att följa effekterna av ett ändrat siktdjup är att studera utbredningen av undervattensväxter. Länsstyrelsen undersöker varje år djuputbredningen av stora alger i kustvattnet. Genom att undersöka vilka makroalger som finns, och hur djupt dessa växer, kan vi få en uppfattning om miljötillståndet. De fleråriga arterna som t.ex. blåstång speglar miljön i området över en längre tid. I Östersjön är blåstång den enda stora alg som på grunt vatten kan bilda täta bestånd. ”Skogar” av blåstång är därför särskilt betydelsefulla för skärgårdens djurliv. De utgör hem, skafferier och barnkammare för en stor mängd småkryp och fiskar.

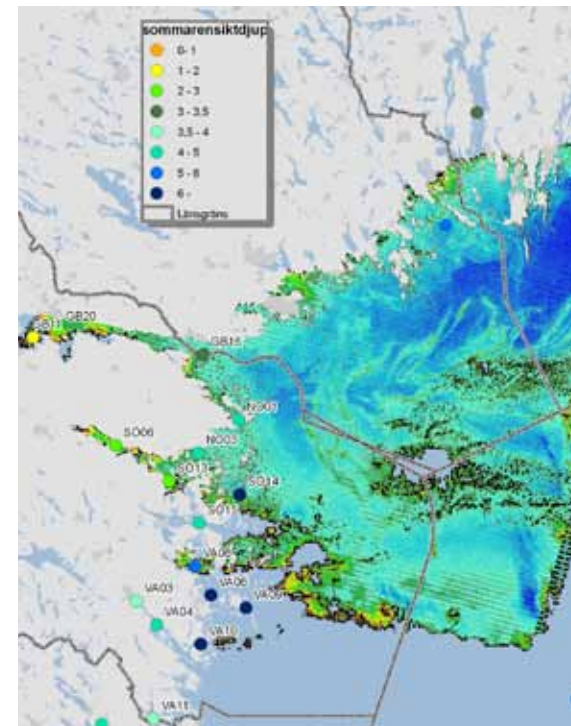


Övergödningen är det enskilt största hotet mot denna artrika miljö. Om vattnet grumlas når mindre ljus ned till botten. När tång- en dessutom blir övervuxen av snabbväxande fintrådiga alger kan den inte längre växa lika djupt ned i vattnet som tidigare (fig. 7, vänstra bilderna). Även ålgräsängar, som är viktiga uppväxtmiljöer för fiskyngel, drabbas hårt av de fintrådiga algerna. I Östergötlands ytterskärgård växer blåstången flera meter djupare ned i vattnet jämfört med i innerskärgården (fig. 7). Anledningen till skillnaden i blåstångens djuputbredning är att vattnet är grumligare i våra inre havsvikar, till följd av övergödning och tillförsel av lerhaltigt vatten från jordbruksintensiva områden. Siktdjupet i de inre delarna av Bråviken och Slätbaken varierar mellan 1-3 meter under sommaren, medan de yttre mindre sötvattenspåverkade delarna varierar mellan 5-6 meter (fig. 8).

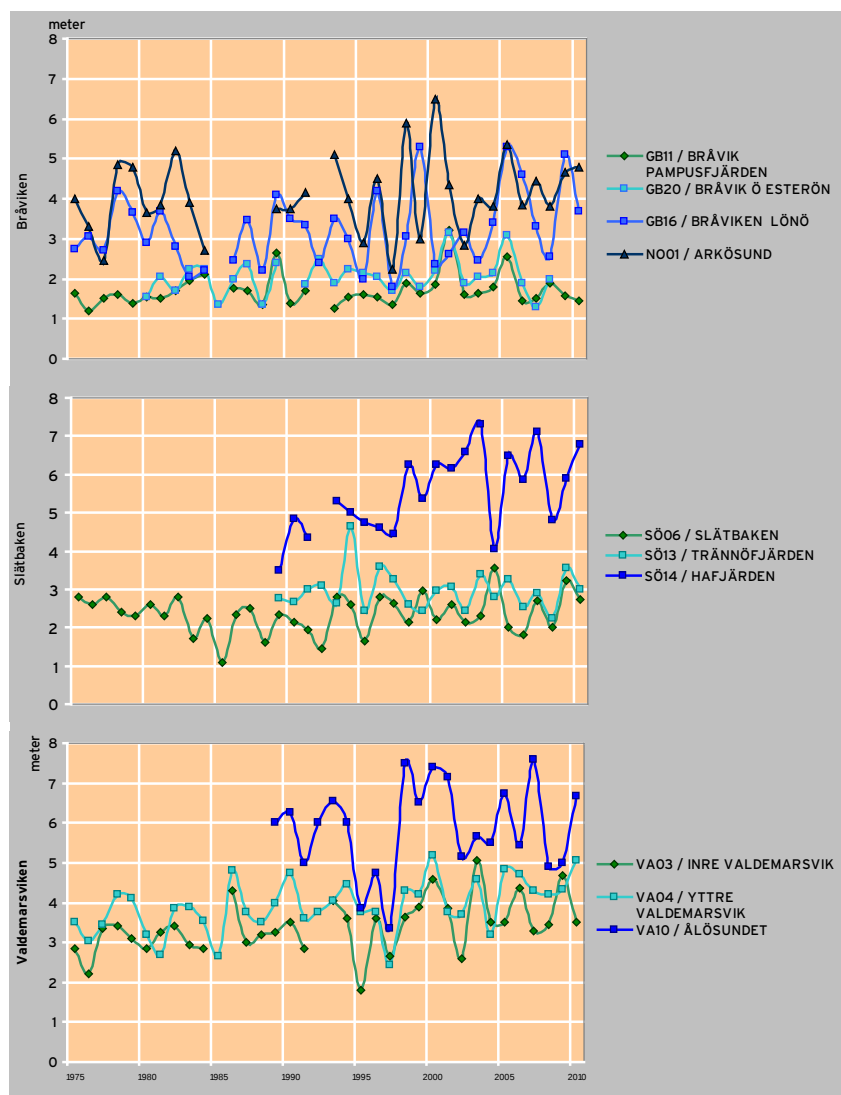


Figur 7. Bilderna illustrerar fyra typiska miljöövervakningslokaler för makroalger, två i innerskärgården (bilder till vänster) och två i ytterskärgården (bilder till höger).

Undersökningar av blåstångens djuputbredning i Östersjön har visat att den växte flera meter djupare ned i vattnet på 1940-talet än på 1980-talet. Därefter har inga tydliga förändringar registrerats, även om erfarna dykare och yrkesfiskare i vårt län sett att blåstången i vissa områden nu återfinns på ett större djup än tidigare. En antydan till förbättrat siktdjup finns i de yttre delarna (t.ex. Arkösund och Hafjärden), men förändringarna är inte statistiskt säkerställda. I de inre delarna (t.ex. Bråviken, Slätbaken och Trännöfjärden) syns inga förändringar i siktdjupet över tid (fig. 9).



Figur 8. Kartbilden är klassade satellitdata från en dag i augusti 2010 (www.vattenkvalitet.se). Siktdjupet i Östergötlands skärgård påverkas starkt av tillrinnande vattendrag och återkommande algbloomingar på sommaren. Lägst är siktdjupet i länets innerskärgårdar där siktdjupet understiger 3 m. Siktdjupet är högre i länets ytterskärgård, där siktdjupet är ca 5-6 meter. Punkterna är sommarmedelvärde 2005-2010. Stråk av algblooming syns tydligt som svarta områden och "hål" är störningar från moln.



Figur 9. Diagrammen visar förändringen i siktdjup i tre havsvikar. Siktdjupet ökar markant med avståndet från land. Punkterna är sommarmedelvärde 2005-2010.

Vattendragens botten förstörs

Grumling i mindre vattendrag har en annan effekt än i sjöar och hav. Här är sällan vattendjupet så stort att ljusstillgången är ett problem, utan det största problemet är igensättning av botten. I strömmande vatten lever många djur hela eller delar av sitt liv nere i sand och grusbotten. Dessa är helt beroende av att friskt syrerikt vatten kan tränga ner i botten. Ägg och yngel från t.ex. öring och harr lever flera månader i bottengruset. De hotade stormusslorna flodpärlmussla och tjockskalig målarmussla lever i upp till åtta år nedgrävda i sedimentet innan de är tillräckligt stora för att visa sig på sedimentytan. Om botten i en bäck sätts igen av sedimenterande partiklar kommer inget syrerikt vatten ner och varken fisk eller andra djur kan klara sig.

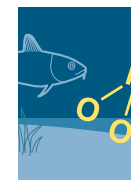


FOTO: Jakob Bergengren.

Flodpärlmusslor i botten med igenslammningsproblem.

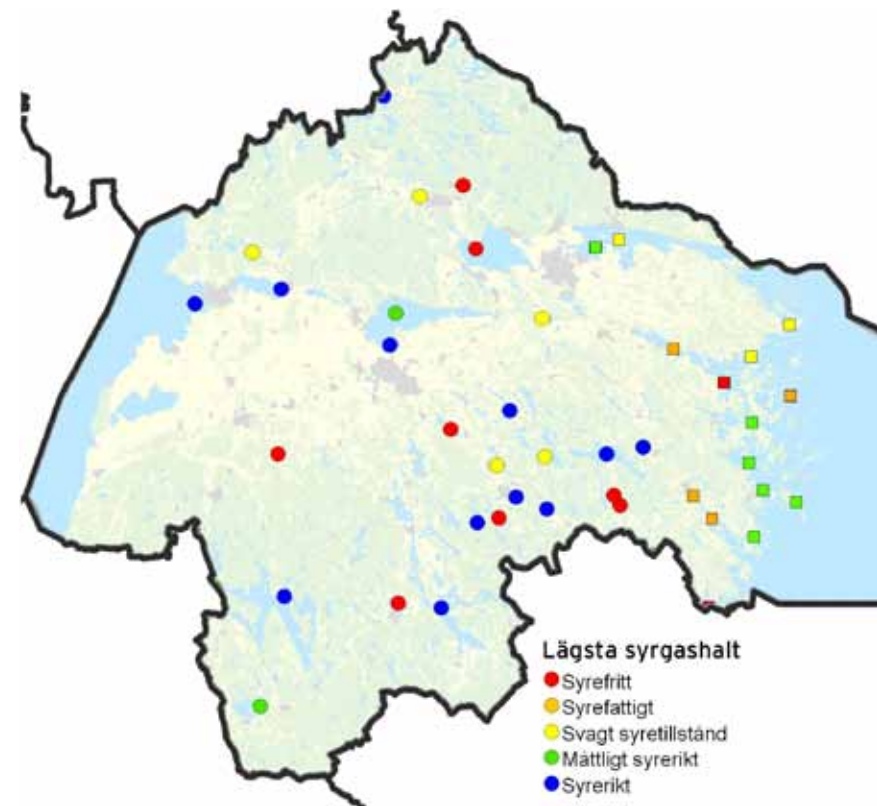
Östergötland har stora jordbruksområden som naturligt bidrar till grumling av närliggande vattenmiljöer. Länsstyrelsens mätningar under oktober 2009 visade att nästan alla kustmynnande vattendrag i länet är betydligt eller starkt grumliga. Grumligheten i länets vattendrag varierade mellan 2-143 FNU (formazine turbidity units). Naturvårdsverkets gräns för starkt grumligt vatten är 7 FNU. Minst grumliga vatten återfanns normalt i vattendrag norr om Bråviken, och de grumligaste vatten återfanns på Vikbolandet. På Vikbolandet finns stora jordbruksområden med lerjordar som läcker betydligt mer partiklar än sandiga jordar.

Syre förbrukas

Grumling, algblooming och igenväxning av sjöar, vattendrag och kust är de effekter som vi lättast kan se med blotta ögat. Men stora förändringar sker också under vattenytan. När algerna bryts ned försämrar syresituationen i bottenvattnet. Detta är allvarligt eftersom syre är livsnödvändigt för nästan alla växter och djur. Om syrehalterna sjunker tillräckligt lågt (under 2 ml syre per liter vatten) dör eller flyr syrekrävande organismer. Syresituationen på bottenarna beror framför allt på graden av övergödning och hur snabbt vattnet omsätts. Näringsrika och djupa sjöar (>7 m) är värst utsatta eftersom de under sommaren ofta får ett stagnant bottenvatten.

I länet finns flera sjöar och kustvattenområden som har syrefattiga eller syrefria bottenvatten, åtminstone under en viss tid av året (fig. 10). Risken för syrebrist är störst under sensommar och höst. Detta beror på att bottenvattnet då tillförs stora mängder nedfallande organiskt material som t.ex. växtplankton, samt att nedbrytningsaktiviteten är hög. Under vintern och tidig vår brukar syresituationen förbättras eftersom omblandningen av vattnet då är större, mängden biologiskt material är litet och den biologiska aktiviteten i

bottensedimenten är låg. Tillförsel av syre i djupvattnet kan endast ske genom tillförsel av nytt vatten eller genom att vattnet blandas om (t.ex. vid kraftiga stormar eller vid vår- och höstomblandning).



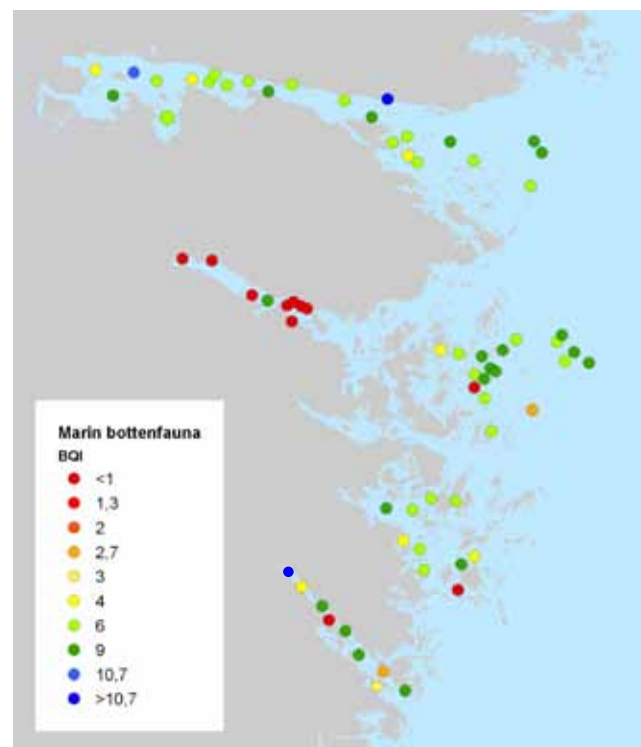
Figur 10. Lägsta uppmätta syrgashalt i länets sjöar och kustvattenområden under 2005-2010. Flera sjöar och kustvattenområden har syrefattiga eller syrefria bottenvatten, åtminstone under en viss tid av året.

Värst i länets innerfjärdar

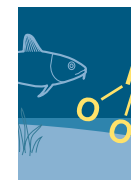
Innerskärgårdar med hög näringsbelastning, som t.ex. Slätbaken, är generellt mer utsatt för syrebrist än ytterskärgårdar som ofta har en snabbare vattenomsättning. Under vissa perioder under året förekommer dock syrebrist även i mellan- och ytterskärgården. Forskare har studerat syretillgången på bottenarna i östgötaskärgården. Resultatet visade att stora områden i Östergötlands skärgård hade ansträngda syrgasförhållanden, och att ingen förbättring av syresituationen har skett sedan mitten av 1990-talet. Perioder med syrebrist är ingen ny företeelse i Östersjön. Skillnaden i dag är att utbredningen av syrefria bottenar har ökat. Undersökningar i Egentliga Östersjön har visat att ca 30 % av bottenarna i Egentliga Östersjöns har så låga syrehalter att praktiskt taget inget djurliv kan finnas där. När allt syre är förbrukat bildas svavelväte på bottenarna. Svavelväte är giftigt och dödar alla bottenlevande djur som inte kan fly. Under senare år har låga syrehalter och svavelväte påträffats högre upp i vattenmassan än tidigare. Syrebristen slår hårt mot torskens fortplantning, som enbart lyckas om syre- och salthalterna är tillräckligt höga.

Även djur som lever i mjukbottenar är särskilt utsatta för syrebrist. Eftersom bottendjuren är ganska stationära och långlivade speglar sammansättningen av bottendjur miljöförhållandena över en längre tid. För att bedöma miljöstatusen på bottenarna använder man sig av ett s.k. miljökvalitetsindex som förkortas BQI (Benthic Quality Index). Detta index baseras framför allt på fördelningen mellan känsliga och toleranta arter, där varje art har ett visst känslighetsvärde. För ostkusten gäller t.ex. att vitmärlan som är en känslig art får ett högt värde, medan Östersjömusslan som är en mer tolerant art får ett lågt värde. I indexberäkningen tas även hänsyn till antalet funna arter och antalet individer.

Undersökningar av mjukbottenlevande djur (> 1 mm) längs med östgökusten har visat att bottendjurens status i länets mellan- och ytterskärgård är relativt bra (fig. 11). Här påträffas bland annat den känsliga vitmärlan. Vid de inre stationerna, där vattenomsättningen är långsammare, är bottendjuren däremot mer påverkade. Andelen främmande arter är också större i innerskärgården (läs mer om detta i kapitlet om främmande arter). På en del bottenar, där syret tagit slut och ersatts av den giftiga gasen svavelväte, förekommer inga stora bottendjur. Istället tar bakterier som klarar att leva i syrefria miljöer över ekosystemet.



Figur 11. Undersökningar av större mjukbottenlevande djur i Östergötlands kustvatten. Bottendjurens status bestäms utifrån ett miljökvalitetsindex som förkortas BQI (Benthic Quality Index). Ju högre BQI desto högre status har bottendjuren. Röd färg indikerar dålig status och blå färg hög status.

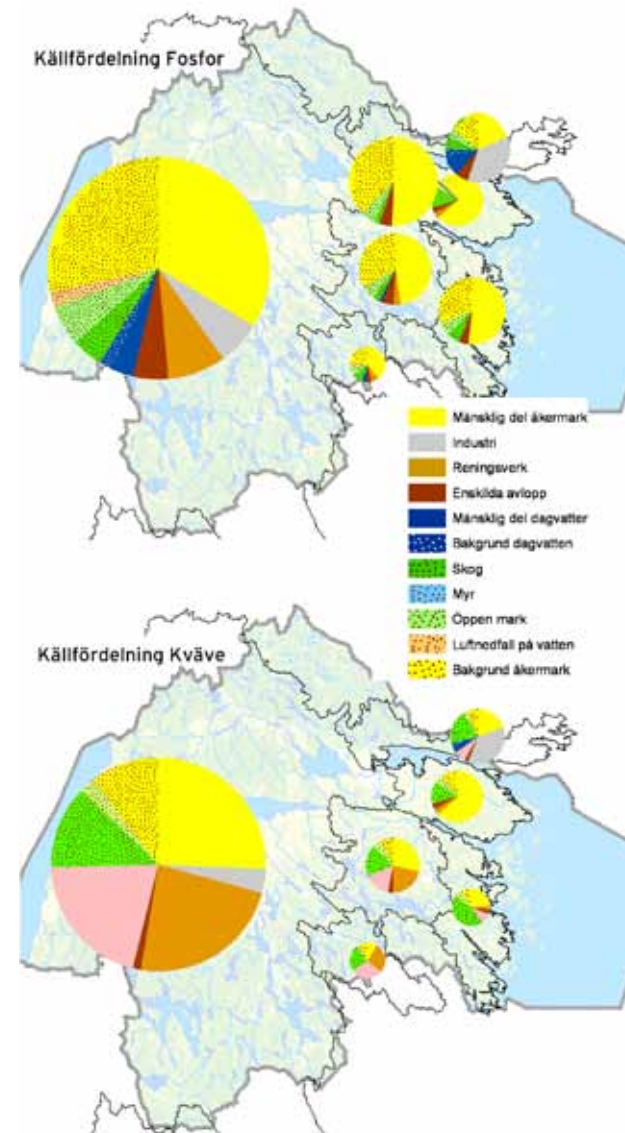


Belastning på Östersjön

Från vattendrag kommer naturligt en hel del kväve och fosfor, som slutligen hamnar i Östersjön. Ungefär 1/4 av den totala kvävetillförseln och en 1/3 av den totala fosfortillförseln härrör från naturliga källor. Den s.k. naturliga bakgrundsbelastningen har vi svårt att påverka. Men resten av näringstillförseln är antropogen, det vill säga orsakad av människan. Människans största bidrag till näringsinnehållet i svenska vattendrag kommer från jordbruket. I Östergötland finns stora områden med jordbruksmark, och läckage från åkermark står för över hälften av fosfor- och kväveutsläppen (fig. 12). Andra viktiga källor till övergödning är reningsverk, industrier, nedfall från luft samt läckage från skogsmark. Även enskilda avloppsanläggningar och dagvatten bidrar till övergödningen.

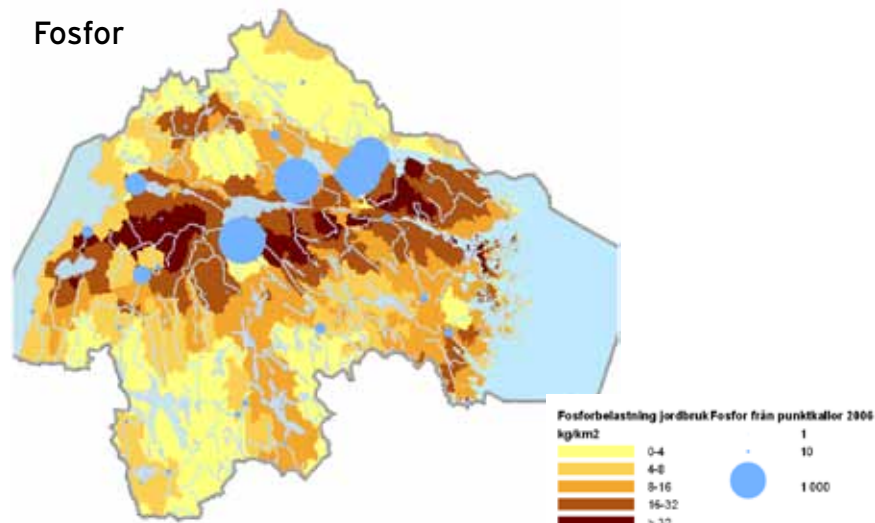
Näring läcker från jordbruksmark

Slättområdena söder om Motala ström domineras av ett intensivt jordbruk. Näringsläckaget påverkas av vilken jordart som finns i området. Länets östra delar domineras av tyngre lerhaltiga jordar som läcker mycket fosfor. I länets västra delar finns lättare jordar som bidrar mer till kväveläckaget (fig. 13). Utsläppsmönstret är naturligt eftersom fosfor binder till lerpartiklar medan kvävet transporteras löst i vattnet.

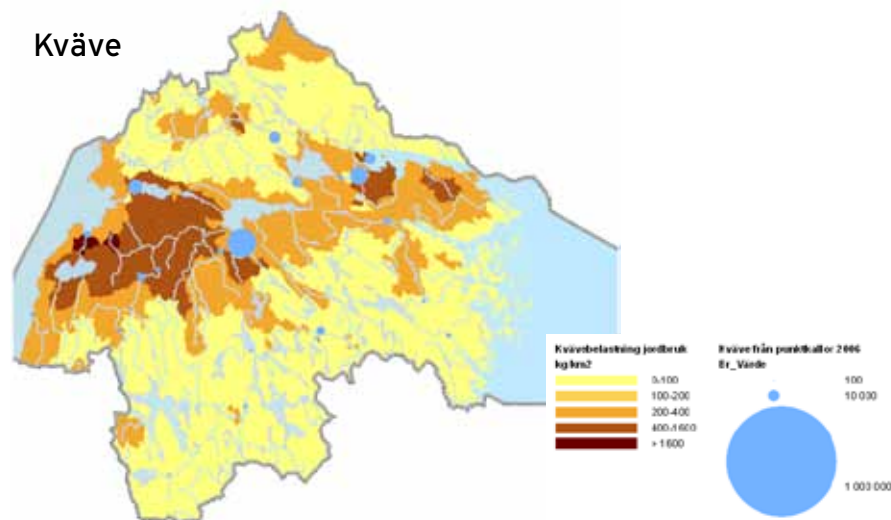


Figur 12. Källfördelning av näringsämnen inom huvudavrinningsområdena i Östergötland. Läckage från jordbruksmark är den största källan, särskilt för fosfor. Den rasterade delen är naturligt bakgrundsläckage och beror inte på mänsklig verksamhet. Data kommer från en nationell modell för belastningsberäkning till havet, PLC-5.

Fosfor



Kväve

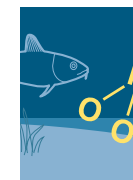


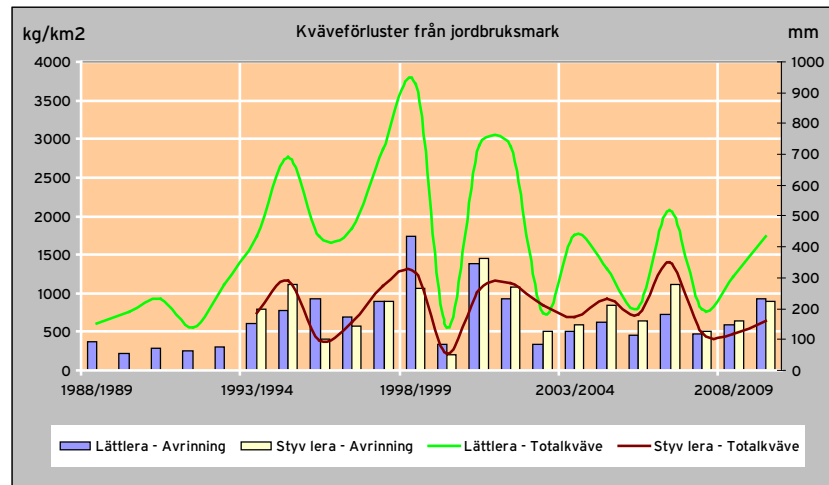
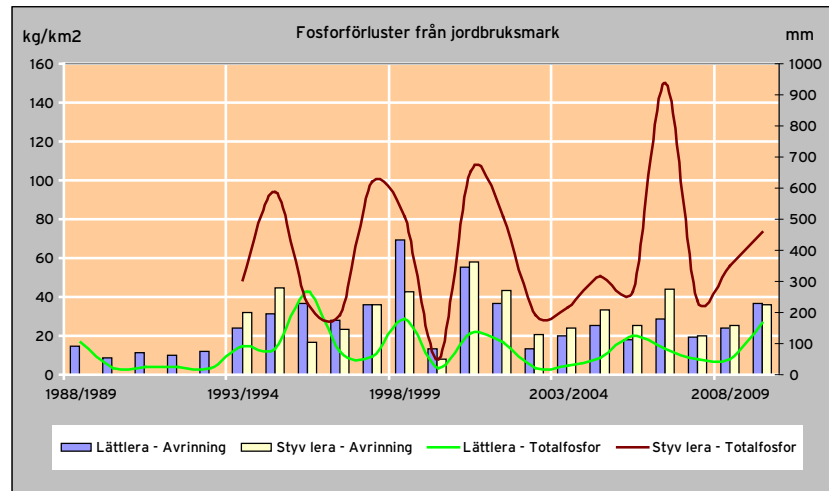
Figur 13. Kartorna visar beräknade näringsläckage från mark samt större punktkällor i Östergötland. Läckage från den centrala slättbygden dominerar. Kväveläckaget är störst i västra delen av länet där lättare jordar dominerar. Fosforläckaget är mer jämnt fördelat över länet. Mycket stora lokala variationer förekommer. Underlaget till kartorna kommer från den nationella sammanställningen PLC5.

Läckaget från länets jordbruksmark är inte lika lätt att mäta som belastningen från stora punktkällor. Det finns inte en utsläppspunkt där vattenprover kan tas utan man får uppskatta långsiktiga trender från ett fåtal väl avgränsade områden, s.k. typområden. I länet finns tre typområden för jordbruksmark där kväve- och fosforbelastningen uppskattas. De tre områdena representerar olika jordarter; lättlera, mellanlera och styv lera. Läckagen av kväve och fosfor från jordbruksmark har inte förändrats nämnvärt sedan undersökningarna startade på slutet av 1980-talet (fig.14). Hur stora näringsläckagen blir från ett jordbruksområde styrs framför allt av nederbörden. Vid kraftiga regn kan erosionen gå upp till 1 ton suspenderat material per km² och dag. Med suspenderat material menas partiklar större än 1 µm. Om det stötvisa läckaget av partiklar kan minskas gynnas såväl vattenmiljön som jordbruket.



Läckagen av kväve och fosfor från jordbruksmark har inte förändrats nämnvärt sedan undersökningarna startade på slutet av 1980-talet.





Figur 14. Kväve- och fosforläckage från två områden i Östergötland med olika typer av jordarter, lättlera och styv lera. Diagrammen visar att uttransporten av partiklar från jordbruksområden varierar, beroende på vilken jordart som finns i området. Lätta jordar släpper generellt mer kväve och mindre fosfor än styva, tunga jordar. Läckagen av kväve och fosfor är i regel större under år med hög nederbörd och avrinning.

Kväve "regnar" ned från luften

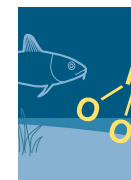
Gödande ämnen finns också i luften och faller ner på land och vatten med regn och snö. De luftburna kväveföreningarna står för en relativt stor andel av de kvävemängder som når Östersjön, medan luftnedfallet av fosfor är försumbart (fig. 12). Biltrafik och sjöfart är de huvudsakliga källorna till kväveoxidutsläpp. Nedfall av ammonium uppstår till följd av att ammoniak avdunstat från stallgödsel. Luftnedfallet av kväveföreningar har minskat under senare år, delvis på grund av regler för stallgödelsespridning och katalysatorrening av bilavgaser. Minskningen går dock långsamt.

Östergötland är ett län med mycket vatten, och framför allt Vättern upptar en relativt stor andel av länets yta. Därför faller förhållandevis mycket kväve ned direkt på sjötor (fig. 12). Nästan 25% av det kväve som når Östersjön via Motala ström kommer från luftnedfall på sjötor.

Kvävenedfall påverkar även vegetationen på land. Under årens lopp har skogsmarkens kväveförråd ökat och skogen växer snabbare än förr. Den ökade kvävetillförseln (genom nedfall eller gödsling) leder samtidigt till ett ökat kväveläckage från mark till angränsande sjöar, vattendrag och kustområden.

Regnvattnet förorenas

Förutom att regnet i sig innehåller näringsämnen, förorenas det ytterligare när det väl har hamnat på marken. Regnvatten rinner längs tak och gator och för med sig en lång rad föroreningar. Detta s.k. dagvatten leds mer eller mindre orenat ut i våra vattenmiljöer. Dagvatten står för ungefär fem procent av fosforutsläppen till Östersjön (figur 12). För att undvika översvämningar vid häftiga regn och

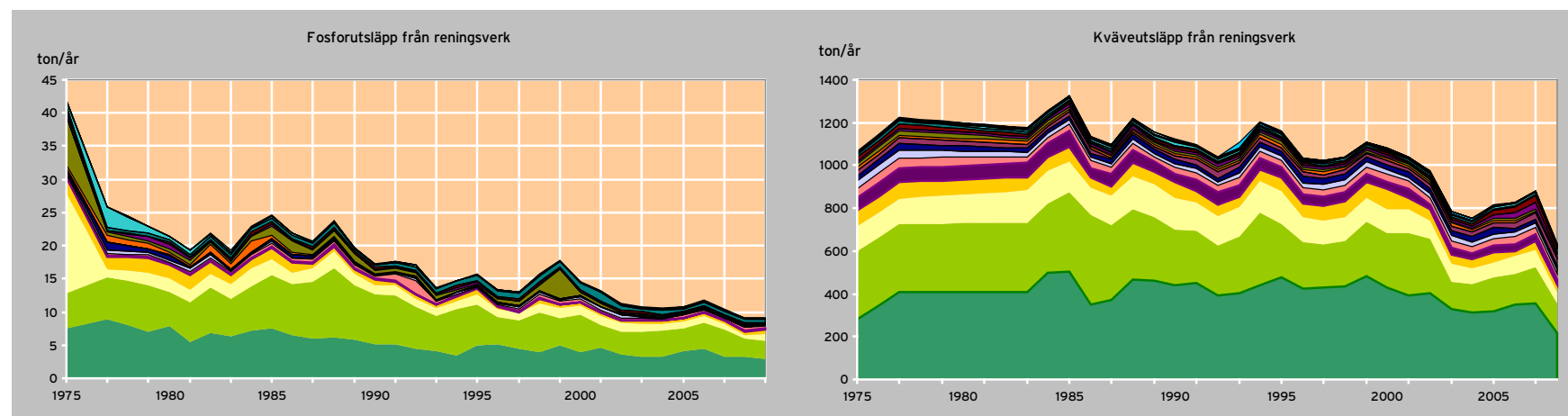


snösmältning finns omfattande dagvattensystem som leder bort vatten från stadens tätbebyggda områden. En stor del av regn- och smältvattnet som faller på Linköpings gator leds till exempel orenat ut i Stångån. För att minska påverkan i sjöar och vattendrag är det viktigt att kommunerna har en långsiktig dagvattenhantering. Länsstyrelsen har under 2009 kartlagt de områden som är mest känsliga för dagvattenpåverkan i rapporten ”Förbättrad dagvattenhantering i Östergötland”.

Bättre rening i kommunala avloppsreningsverk

Motala Ströms Vattenvårdsförbund bildades 1955 som en följd av en längre tids oro för det allt mer förorenade vattnet i Motala ström. Motala ström var då kraftigt förorenad av bland annat avloppsvatten. Samtidigt som strömmen fick ta emot orenat avloppsvatten utgjorde den då, liksom idag, vattentäkt för många av de tätorter som ligger utmed vattendraget. Den bristfälliga avloppsreningen resulterade i både vattenburna epidemier och kraftigt övergödda vatten.

Den kommunala avloppsreningen har byggts ut sedan 1940-talet. Inledningsvis dominerade enbart mekanisk rening (slamavskiljning). Biologisk rening infördes i stor skala under 1960-talet och kemisk rening under 1970-talet. Idag genomgår ungefär 95 procent av tätorternas avloppsvatten både biologisk och kemisk rening. Sedan 1990-talets slut har många av de större reningsverken byggts ut med kväverening. När utbyggnaden tog fart i mitten av 70-talet sjönk belastningen av fosfor drastiskt och ligger idag på runt 10 ton/år för de tillståndspliktiga reningsverken i länet (trots att fler abonnenter har kopplats in på verken). Bilden för kvävereningen är liknande även om nedgången kopplat till förbättrad reningsteknik skedde på 2000-talet snarare än på 90-talet som för fosfor (fig. 15). I dag står avloppsreningsverken inför nya utmaningar. Trots att reningsverken endast är anpassade för att behandla urin och avföring, tar de bland annat emot processavloppsvatten från industrier och lakvatten från deponier. Organiska föroreningar, metaller, läkemedelsrester med mera fastnar i avloppsreningsverkens avloppsslam



Figur 15. Samlad fosfor- och kvävebelastning från tillståndspliktiga reningsverk i Östergötlands län. Näringsutsläppen från de kommunala avloppsreningsverken har minskat betydligt den senaste tioårsperioden, trots att det under samma period har skett en ökning i antalet anslutna personer. De tre största reningsverken nerifrån räknat är Linköping, Norrköping, Motala. Data från 1975 till 1990 är hämtade från Motala Ströms vattenvårdsförbunds 30-års rapport. Senare år har sammanställts från inkomna miljörapporter.

eller släpps ut mer eller mindre orenat till våra vattenmiljöer.

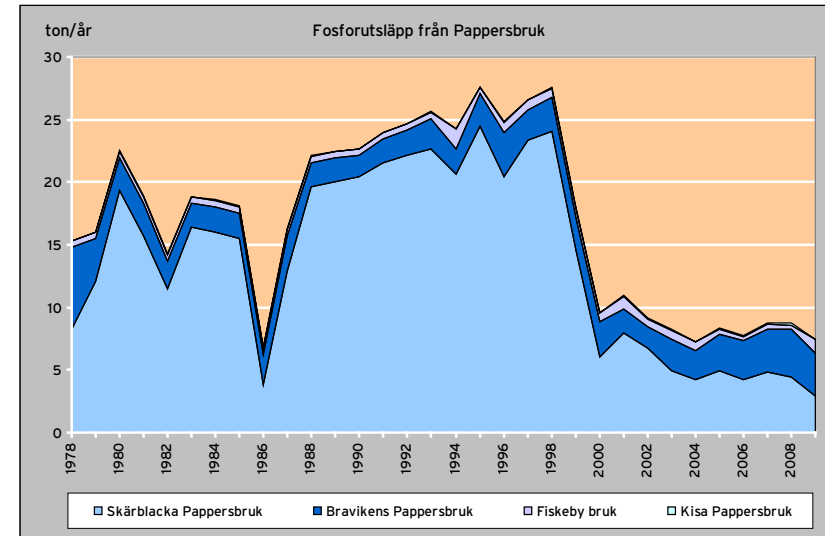
Många bristfälliga enskilda avlopp

I Östergötland saknar uppskattningsvis uppåt 8 000 hus på landsbygden godtagbar rening av avloppsvatten. Det är inte ovanligt att avloppsanläggningarna varken har besiktigats eller byggts om sedan de installerades för omkring 50 år sedan. Reningen är då enklast möjliga; slamavskiljning och om möjligt infiltration i marken. Enskilda avlopp står för ca 5 % av fosforutsläppen och 2 % av kväveutsläppen till Östersjön (fig. 12). I vissa sjöar och vattendrag kan påverkan från enskilda avlopp vara betydligt större.

I länet finns flera sammanhängande fritidshusområden där allt fler människor väljer att bosätta sig permanent. Dessa omvandlingsområden saknar ofta fungerande VA-försörjning och behoven av förbättrad avloppsrening är stora. Det är kommunernas miljö-nämnd (eller motsvarande) som är tillstånds- och tillsynsmyndighet för enskilda avlopp. För att minska belastningen på Östersjön har Länsstyrelsen nyligen kartlagt de områden som har störst problem med enskilda avlopp. I rapporten finns också individuella förslag på fortsatt arbete i länets alla kommuner. Mycket arbete pågår redan idag inom länets kommuner. Norrköpings kommun har till exempel arbetat för att stora områden kring Ensjön har fått kommunalt vatten- och avlopp. Ensjön är en extremt övergödd sjö som länge varit hårt belastad av enskilda avlopp och närliggande åkermark.

Industrins utsläpp minskar

Även industrins utsläpp av gödande ämnen har minskat, delvis genom förbättrad rening men också genom processförändringar och avveckling av äldre anläggningar med omodern teknik. I dag är det massfabriker och pappersbruk som står för merparten av de indu-



Figur 16. Utsläpp av totalfosfor från pappersbruk i Östergötlands län 1978-2009. Nedgången under 1986 beror på ett längre driftsstopp i samband med ombyggnad av Bravikens pappersbruk.

striella utsläppen av näringsämnen till svenska kustvatten. Fosforutsläppen från länets pappersbruk har dock minskat kraftigt sedan åtgärder sattes in i slutet av 1990-talet (fig. 16).

Varför syns inte effekter av åtgärder?

Många sjöar och skärgårdsområden är fortfarande övergödda trots att utsläppen av näringsämnen minskat under de senaste årtiondena. Näringsutflödet av fosfor och kväve via vattendrag till Östersjön har inte minskat. Man kan ännu inte se någon nedåtgående trend i uttransporten av näringsämnen till Östersjön från Motala ström trots de omfattande åtgärder som har gjorts mot övergödningen. Inte heller kustvattnets innehåll av kväve och fosfor har minskat. Det innebär dock inte att åtgärderna har varit verkningslösa. Fosfortransporter ut ur Vättern har minskat, men längre ner i systemet

försvinner effekten av åtgärder och när vi når mynningen i Bråviken kan vi inte längre se någon minskning i näringstransporterna. Detta beror delvis på gamla miljösynder, näring som ligger lagrat i mark och bottensediment fortsätter att läcka ut. Dessa inlagringar av främst fosfor fördröjer effekten av vidtagna åtgärder. Både sjöar och kustvattnet innehåller även stora mängder cyanobakterier som kan nyttja luftens obegränsade förråd av kväve för sin tillväxt. Det gör dem oberoende av vattnets kväveinnehåll och blir istället själva en kvävekälla till våra sjöar och hav.

Östergötlands kustvatten påverkas även av utsläpp som sker i andra länder kring Östersjön. I området som avvattnar Östersjön bor 85 miljoner människor. Intensivt jordbruk, tung industri, stora städer och mycket trafik ger ifrån sig både näringsämnen och föroreningar som slutligen hamnar i Östersjön. Spelar det då någon roll vad vi människor i Östergötland gör? Svaret är JA! Såväl näringshalter som miljögiftshalter är högst i innerskärgården jämfört med ytterskärgården. Detta är bevis nog för att vad vi gör i Östergötland i allra högsta grad påverkar skärgårdsmiljön.

Läs mer om övergödning

Brandt, M. och Ejhed, M. 2002. TRK Transport - Retention - Källfördelning. Belastning på havet. Naturvårdsverket, rapport 5247.

Jordbruksverket. 2010. Minskade växtnäringsförluster och växthusgasutsläpp till 2016. Jordbruksverket, rapport 2010:10.

Jordbruksverket. 2008. 64 åtgärder inom jordbruket för god vattenstatus. Jordbruksverket, rapport 2008:31.

LOVA (Lokala vattenvårdsprojekt)

www.naturvardsverket.se/sv/Start/Naturvard/Havsmiljo/Finansiering-havsmiljoarbetet/LOVA--bidrag-for-havsmiljon-/

Länsstyrelsen Östergötland. 2009. Enskilda avlopp i Östergötland – Var finns de och hur minskar vi deras påverkan på havet? Länsstyrelsen Östergötland, rapport 2010:4.

Motala ströms vattenvårdsförbund

www.motalastrom.org

Naturvårdsverket. 2009. Sveriges åtagande i Baltic Sea Action Plan. Naturvårdsverket, rapport 5985.

Satellitövervakning av vattenkvalitet

www.vattenkvalitet.se/



FYSISKA INGREPP I VATTENMILJÖN

Det strömmande vattnet är inte bara populärt för vandrande fisk utan också för elproduktion. Nästan alla större vattendrag i länet är utbyggda med vattenkraftverk och regleringsmagasin. Men även annan fysisk påverkan såsom dikning, rensning, dammar och muddring påverkar våra vatten. Ingreppen har lett till att vattnets naturliga väg har förändrats och på så sätt påverkat hur, när och i vilken hastighet som vattnet flödar.

Hinder för livet i vattnet

I Östergötland finns mer än 600 vandringshinder som bidrar till att vattendragen inte uppnår god status. Vandringshinder hindrar vandrande fisk som abborre, gädda, karpfiskar, ål och öring att ta sig upp i vattendragen. Även andra vattenlevande arter kan utestängas från delar av vattendraget på grund av vandringshinder. Att djur inte kan vandra fritt i vattensystemet kan leda till genetisk utarmning. Naturliga livsmiljöer för många djur försvinner också när vattendragen blir uträtade och rensade eller när strömmande partier försvinner på grund av dammar och kraftverk. Bland annat Motala ström utnyttjas idag för kraftproduktion, och korttidsreglering med nolltappning är vanligt och flödesvariationer över dygnet är mycket stora. Onaturliga variationer i flödet stressar många djur och stora vattenuttag kan leda till uttorkning.

Fysiska förändringar kan också bidra till övergödning eftersom rätning, kanalisering och rensning av vattendrag gör att vattnet strömmar snabbare, vilket i sin tur innebär att näringsämnen inte kan hållas kvar. Utdikningen av landskapet har inneburit att många våtmarker försvunnit, medan sjösänkningar leder till att igenväxningsprocessen påskyndas.

Fysiska förändringar kan delas in i tre olika kategorier

- Kontinuitetsförändringar innebär att vattnet som transportväg har förändrats, i form av t.ex. vandringshinder som dammar.
- Morfologiska förändringar betyder att vattnets mönster har förändrats genom t.ex. rätningar av vattendrag, utdikningar och sjösänkningar. Morfologiska förändringar genomfördes framför allt i slutet av 1800-talet för att få mer odlingsbar mark.
- Flödesregleringar innebär att vattnets mönster styrs t.ex. genom reglering av vattennivån och flödet, vilket utnyttjas för kraftproduktion.

Många påverkade vatten i länet

Andelen helt opåverkade eller måttligt påverkade vattendrag är idag liten, men många skadade vatten kan med restaureringsåtgärder uppnå höga naturvärden och värden för friluftsliv och fiske. För att upprätthålla och förbättra förutsättningarna för höga biologiska värden och ekologiska samhällstjänster behöver strukturer och funktioner i många fall återställas. För att kunna prioritera och arbeta effektivt med att åtgärda fysiska ingrepp i länets vattenmiljöer är ett ordentligt kunskapsunderlag viktigt. Med hjälp av så kallad biotopkartering kartläggs vattendragen och uppgifter om till exempel bottenbotten, strömförhållanden, vegetation och fysiska ingrepp som rensning och vandringshinder registreras. I länet har hittills drygt 400 vattendrag inventerats. Inom BIS-projektet (Biologisk Inventering av Sötvattenmiljöer), som varit ett samverkansprojekt mellan alla länets kommuner, har 257 vattendrag inventerats och över 500 vandringshinder registrerats. Det stora flertalet vandringshinder,

88%, visade sig vara onaturliga och består av dammar, dammrester, kraftverk, trummor, vägpassager och lämningar efter sågar, kvarnar och liknande. Några av dammarna nyttjas fortfarande för kraftproduktion och påverkar vattendragen negativt då de utgör vandringshinder och ofta dämmer in samt förändrar flödesförhållandena. De flesta dammar nyttjas inte längre för kraftproduktion, men kan ändå fortfarande vara skadliga för fisk och andra vattenlevande organismer då de fortfarande reglerar vattennivåer och flöden i vattendragen.

En stor del av de inventerade vattendragen bedömdes vara påverkade av rensningar. Ofta har vattendrag rensats eller grävts om och sjöar sänkts för att vinna ny åkermark eller öka skogsproduktionen. Endast 25 % av vattendragen bedömdes vara orensade. Dessa vattendrag är dock ofta påverkade av ingrepp på andra håll i vattensystemet, exempelvis indämning, rensning och omgrävning. Drygt 60% av hela den inventerade vattendragslängden bedömdes vara omgrävd eller kraftigt rensningspåverkad. De fysiska ingreppen i våra vattendrag, som indämningar och rensningar, har gjort att



Olika sätt att återskapa vattenmiljöer

Öppna vandringsvägar

Felaktigt placerade vägtrummor, dammar och andra av människan skapade vandringshinder leder till att livsmiljöer fragmenteras och artrikedom och genetisk mångfald minskar. Genom att modifiera, riva, öppna upp eller att bygga vandringsvägar runt dessa så att fisk och andra organismer tar sig förbi skapas förutsättningar för arter att återkolonisera och fritt vandra i vattensystemet.

Återskapande av naturlig vattenfåra eller bottenstruktur

Den stora arealen uträtade och rensade vattendrag har bland annat lett till minskad volym av livsmiljöer och variationsrikedom med färre arter och individer av fisk och andra organismer. Med relativt enkla åtgärder kan man återfå goda ekologiska förhållanden genom att exempelvis forsla tillbaka bortrensade stenar och block till vattenfåran på ett så naturligt sätt om möjligt.

Ekologiskt funktionella kantzoner

Markområdet närmast vattendraget har ett avgörande inflytande på vattendragets ekologiska status i såväl skogs- som jordbruksmark. Kantzonen påverkar bland annat solinstrålning, temperatur, pH, tillflödet av partiklar, näringsämnen och gifter, samt näringstillgång. Det är därför viktigt att hänsynsättgärder vidtas vid bruk i eller intill kantzoner till vattendrag. I många fall kan det även vara nödvändigt att återställa kantzoner med exempelvis återplantering av träd.

Tillförsel av död ved

Nedfallna träd i vattendrag är en naturlig företeelse som har viktiga ekologiska funktioner. Löven utgör en viktig födokälla för småkryp, stammar och grenar ger en större och mer heterogen livsmiljö, samt innebär att nedströmmande födopartiklar fastnar och att vattnet får ökad turbulens och mer variationsrika strömmar. Ungefär 90 % av vattendragen i landet har för lite död ved för att upprätthålla naturlig ekologisk status. Man kan tillföra död ved bland annat genom att fälla träd över vattendrag, men den långsiktigt bästa metoden är att återfå gammal skog som på naturlig väg tillför vattendragen ved.

Återskapande av våtmark /översvämningszon

Våtmarkerna ger utrymme åt en rik mångfald och har förutom en renande förmåga även en vattenhushållande funktion i landskapet. De utjämnar flödestopparna i vattendrag samtidigt som de med sin buffrande förmåga åstadkommer ett tillflöde även under torra perioder vilket motverkar att vattendragen torkar ut. Dessa miljöer, särskilt kustnära våtmarker, är även viktiga lek- och rekryteringslokaler för fisk.

Återskapande av naturliga flöden

I reglerade vattendrag kan åtgärder för att efterlikna naturliga flödesrytmer göras genom att anpassa regleringsamplituderna vid avtappning. I de fall vattenkraft-verksamhet lett till torrläggning av fåror kan vattendomen omprövas och så kallad minimitappning krävas. Minimitappning innebär att ett flöde motsvarande minst 5 % och högst 20 % av produktionsvärdet släpps igenom eller förbi kraftverket som miljöförbättrande åtgärd

andelen lugnflytande sträckor ökat på bekostnad av strömsträckor. Strömmande vattenmiljöer är idag en bristvara i landskapet och utgör en viktig livsmiljö för många av vattendragens tillbakaträngda arter.

Resultaten från inventeringen visade även att det finns väldigt lite död ved i vattendragen. Detta kan bero på att strandnära skog har avverkats i hög utsträckning men också på att vattendragen rensats på död ved. Inom hela 90 % av den inventerade vattendragslängden var mängden död ved låg eller obefintlig. Död ved har mycket stor betydelse för livet i vattnet eftersom den skapar mer varierade ström- och bottenförhållanden och ger skydd och livsmiljöer åt fisk och smådjur.

Förutom biotopkarteringar används även resultat från länets elfiskeprogram och provtagningar av bottenfaunan som underlag när det gäller att prioritera åtgärder för att minska den fysiska påverkan.



FOTO: Urban Hjalte

Öringen leker i Pjältån vid Loddby efter restaureringar!

Förbättring pågår!

Länsstyrelsen samverkar med markägare, kommuner, fiskevårdsorganisationer och andra lokala intressenter samt statliga myndigheter för att restaurera vattendrag. Under de senaste åren har restaureringsprojekt drivits i flera av länets värdefullaste vattendrag. Den viktigaste och mest grundläggande åtgärdstypen är att avlägsna vandringshinder, såsom dammar och felaktigt lagda vägtrummor. Nedan ger vi exempel på restaureringsåtgärder och vattendrag där Länsstyrelsen arbetar.

Pjältån & Torshagsån

Pjältån och Torshagsån i Norrköpings kommun är några av länets mest värdefulla vatten med avseende på reproduktion av havsöring och flodnejonöga. Pjältån rinner från Näknen ner till Loddbyviken i inre Bråviken och Torshagsån rinner från Nedre Glottern och mynnar i Bråviken vid Björnsnäs. Åtgärdsplaner för restaureringar togs fram 2007 och i samråd med markägare och Norrköpings kom-



FOTO: Urban Hjalte

En vägtrumma som varit vandringshinder byts ut i Torshagsån.

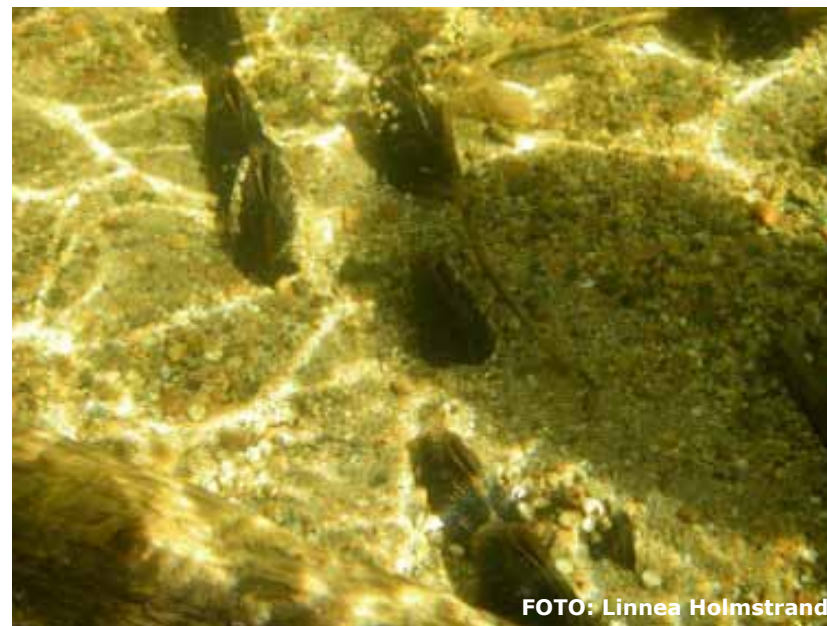


Biotopvårdad sträcka i Silverån.

mun påbörjades åtgärder 2008. I åarna har vandringshinder tagits bort och på flera platser har biotopvård genomförts genom att grus, sten, block och död ved lagts ut.

Silverån

I Silverån, som ligger i södra delen av Ydre kommun, har sedan 2002 ett omfattande arbete med att åtgärda vandringshinder och restaurera biotoper genomförts. Åtgärderna har gjorts för att återställa tidigare påverkade sträckor och förbättra förutsättningarna för åns mycket värdefulla fauna med bland annat öring och flodpärlmussla. Flera sträckor har biotopvårdats genom att block och sten rullats ut i vattendraget och lekbottnar för öring krattats fram. Lekgrus har även tillförts ån med hjälp av helikopter och flodpärlmusslor återintroducerats på flera lokaler. Strax nedströms Kvarnforsen har



I Silverån lever ett av länets tre bestånd av den sällsynta flodpärlmusslan.

utskovet till en mindre damm åtgärdats och ett omlöp grävts vid Attarps sågkvarn som tidigare var ett vandringshinder. Under 2007 påbörjades avsänkningen av dammen vid Forserum för att återskapa den gamla åfåran med strömvattensträckor och ett naturligt flöde samt fria vandringsvägar för åns rika djurliv. Området kring de värdefullaste delarna av Silverån har köpts in av Naturvårdsverket och ingår nu i Silveråns naturreservat.

Söderköpingsån & Vindån

I Söderköpingsån och Vindån pågår arbete för att återskapa fria vandringsvägar för djur som vandrar mellan Östersjön och inlandsvatten. Söderköpingsån utgörs av två huvudgrenar, Storån och Tvärån, men förenas i ett gemensamt utlopp i Slätbaken. Liksom nästan alla vattendrag i södra Sverige är Söderköpingsån starkt påverkat av



människan genom bl.a. dämningar, regleringar och markavvattningar. Även om det fortfarande finns höga naturvärden kvar i många avsnitt av ån är sambandet mellan Östersjön och inlandsvattnen brutna mycket tidigt i systemet. Genom att anlägga vandringsvägar kan fisk ta sig förbi vandringshinder som t.ex. dammar. För att åter skapa ett naturligare flöde i reglerade vattendrag är det ofta nödvändigt att ompröva gamla vattendomar vilket ofta är en komplicerad och resurskrävande juridisk process. Vad gäller Vindån så är målet med projektet att konstruera tre stycken vandringsvägar förbi tre hinder i de nedersta delarna av ån. Åtgärderna kommer att gynna den ekologiska balansen i östersjömiljön eftersom populationerna av havslevande fisk förstärks genom förbättrad reproduktion. Den ekologiska statusen kommer dessutom att förbättras i Söderköpingsåns och Vindåns vattensystem.

Lillån, Boxholm

Lillån, som rinner ur Svartån söder om Boxholm och tillbaka in i Svartån igen vid Strålsnäs, är ett av de vattendrag som har högst naturvärden i länet. Det fungerar alltså som ett stort omlöp förbi kraftverken som ligger i Boxholm och Flemminge. Flödet i Lillån regleras dock i en dom där det slås fast att ingen tappningsskyldighet föreligger under 28 m³/sek i Svartån. Utöver det finns idag en frivillig överenskommelse om att eftersträva ett flöde 50 - 100 liter per sekund i Lillån. Dammen utgör vandringshinder för fisk och annan fauna. Längre nedströms finns även ett definitivt vandringshinder vid Huru kvarn. Länsstyrelsen har inventerat naturvärdena i ån och utreder nu förutsättningarna för restaurering och skydd av Lillån. Förutsättningarna för att ompröva vattendomen utreds nu av Länsstyrelsen och Kammarkollegiet. Projekteringar för att åtgärda vandringshindren för fisk har tagits fram. Åtgärderna har diskuterats i en projektgrupp med Länsstyrelsen, Boxholms Skogar AB, Mjölby-Svartådalens Energi AB, Tekniska Verken AB och Boxholms kommun.

Olstorpsbäcken

Olstorpsbäcken är ett drygt 400 m långt vattendrag som avvattnar sjön Västra Lägern till Östra Lägern i Ydre kommun. Här finns ett mindre kraftverk som ägs av Tranås Energi AB men den gamla åfåran finns kvar och har mycket höga naturvärden. Här leker öring och Östergötlands största bestånd av den sällsynta flodpärlmusslan finns här. Tidigare utgjorde dammvallen ett definitivt vandringshinder för fisk. Länsstyrelsen har sedan 2007 dock restaurerat den gamla åfåra så att det nu finns ett omlöp (fiskpassage) där. Även ett svärpasserat ställe längre nedströms har åtgärdats. Området kring åfåran har också köpt in av Naturvårdsverket och kommer att bli naturreservat. Enligt vattendom behöver endast 70 liter vatten släppas förbi här men diskussioner pågår mellan Länsstyrelsen och Tranås Energi om att "köpa" mer vatten så att en medelvattenföring på 330 liter per sekund kan uppnås.



FOTO: Urban Hjalte

Nyanlagt omlöp vid Olstorp.

Bulsjöån

Bulsjöån mellan Östra Lägern och Östersjön i Ydre kommun utgör en speciell och mycket skyddsvärd naturmiljö vilket bland annat beror på att vattendraget är förhållandevis lite påverkat av fysiska åtgärder som t ex rensning, dämning och kanalisering. Ån har även ett rikt växt och djurliv, med bland annat utter, öring, artrik submersflora och en mycket skyddsvärd smådjursfauna. För att åtgärda den fysiska påverkan som ändå fanns i ån, och som främst beror på att det flottats i ån, togs en åtgärdsplan för restaurering fram 2008. Flera delar av ån har sedan dess biotopvårdats genom att lekgrus, sten, block och död ved lagts ut. En igenväxande våtmarksmiljö kring ån har också restaurerats genom vassklippning. Visskvarn (Bulsjöåns nedersta del vid Sommen) är ett mycket värdefullt avsnitt av ån som ett bestånd av Sommenöring nyttjar som lek- och uppväxtplats. Längst upp i vattendraget finns ett definitivt vandringshinder i form av Visskvarns kraftverk. Från kraftverksdammen leds det mesta av vattnet i en tub till kraftverket. Vattnet i den gamla fåran, som nyttjas av öringen, regleras genom minimivattenföring samt uppe på det ett avtal inom ramen för certifierad elkraft. För att bevara den värdefulla miljön och säkra vattentillgången på längre sikt pågår diskussioner om bildande av ett naturreservat. Dammen utgör ett definitivt vandringshinder som är angeläget att åtgärda. En projektering av fiskväg har genomförts och ett förslag på utformning tagits fram.



Bulsjöån vid Sunds Bruk, en av Östergötlands mest artrika bottenfaunalokaler i rinnande vatten.

ringshinder i form av Visskvarns kraftverk. Från kraftverksdammen leds det mesta av vattnet i en tub till kraftverket. Vattnet i den gamla fåran, som nyttjas av öringen, regleras genom minimivattenföring samt uppe på det ett avtal inom ramen för certifierad elkraft. För att bevara den värdefulla miljön och säkra vattentillgången på längre sikt pågår diskussioner om bildande av ett naturreservat. Dammen utgör ett definitivt vandringshinder som är angeläget att åtgärda. En projektering av fiskväg har genomförts och ett förslag på utformning tagits fram.

Getåbäcken, Kvarsebobäcken & Svintunabäcken

Getåbäcken, Kvarsebobäcken och Svintunaån mynnar längs norra stranden av Bråviken i Norrköpings kommun och hyser alla höga naturvärdena med bl.a. flodnejonöga, havsvandrande öring, limniska nyckelbiotoper och i övrigt intressant flora och geologi. Under 2008 togs ett åtgärdsunderlag för restaurering av bäckarna fram och sedan dess har åtgärder som borttagande av vandringshinder, biotopvård och återställning av naturliga vattennivåer genomförts på flera platser. Norrköpings kommun har varit huvudman för projektet.

Odensbergsbäcken & Kavlebäcken

Odensbergsbäcken och Kavlebäcken mynnar i Vättern i Motala kommun och utgör reproduktionsområden för Vätteröring. 2008 togs en plan med förslag på fiskevårdsåtgärder fram och under 2010 har vandringshinder åtgärdats och biotopvård utförts i bäckarna. Under 2011 har även öringyngel satts ut och uppföljande elfiske genomförts.



Ännu mycket kvar att göra

Arbetet med att restaurera påverkade vattenmiljöer har kommit en bra bit på vägen men många viktiga åtgärder återstår ännu. Under 2011 och 2012 kommer Länsstyrelsen att arbeta fram en länsövergripande fiskevårdsplan. Inom denna plan kommer en prioriteringslista för biologisk återställning i fysiskt påverkade vattendrag att tas fram. Tidigare har liknande planer tagits fram inom länets kalkningsverksamhet och för enstaka värdefulla vattendrag, men en samlad plan för hela länet har hittills inte funnits. Planen kommer att underlätta arbetet med att prioritera och samordna arbetet för att uppnå god status i våra vattendrag.

Referenser

Degerman, E. 2008. Ekologisk restaurering av vattendrag. Fiskeriverket och Naturvårdsverket. ISBN 978-91-620-1270-0.

Edlund, J. 2011. Naturvärdesinventering av 257 vattendrag i Östergötland. Länsstyrelsen Östergötland, rapport 2011:12.

Gezelius, L. Svenmar, S., Larson, P-E. och Hällgren, J. 2008. Söderköpingsån - om konsten att återskapa fria vandringsvägar för fisk. Länsstyrelsen Östergötland, rapport 2008:21.

Gustavsson, P. 2006. Biotopkartering av vattendrag inom Östergötlands kalkningsverksamhet år 2005-2006. Ekologi.Nu.

Gustavsson, P. 2006. Biotopkartering av vattendrag inom Östergötlands kalkningsverksamhet hösten år 2006. Ekologi.Nu.

Gustavsson, P. 2006. Biotopkartering av åtta vattendrag inom Östergötlands läns basinventering år 2006. Ekologi.Nu.

Gustavsson, P. 2008. Åtgärdsunderlag till restaurering av Getåbäck-
en och Svintunaån. Ekologi.Nu.

Gustavsson, P. 2010. Naturfåran vid Visskvärns vattenkraftverk i
Bulsjöån - åtgärder och utveckling 2002-2010. Ekologi.Nu.

Hjalte, U. 2008. Redovisning av åtgärder i Silverån, Forserumsdam-
men.

Naturvårdsverket. 2007. Nationell strategi för restaurering av
skyddsvärda vattendrag - Delmål 2, Levande sjöar och vattendrag.
Rapport 5746.

Nydén, T. Johansson P. 2007. Åtgärdsplan för fiskevård och biolo-
gisk återställning i Pjältån.

Nydén, T. Johansson P. 2007. Åtgärdsplan för fiskevård och biolo-
gisk återställning i Torshagsån.

Nydén, T. Johansson P. 2008. Kavlebäcken 2008 - Projektering av
fiskevårdsåtgärder.

Nydén, T. Johansson P. 2008. Fiskvägar i Kvarsebobäcken och
Getåbäcken - förstudie med åtgärdsförslag.

Nydén, T. Johansson P. 2008. Söderköpingsåns avrinningsområde -
En modell för åtgärder av vandringshinder.

Sjöstrand, P. 2008. Förprojektering av alternativ för fiskvandring vid
regleringsdammen i Lillån, Boxholm.



FOTO: Göran Billeson

FÖRSURNING

Försurning innebär att sura ämnen tillförs marker och vattendrag i högre taket än de bortförs eller neutraliseras. Förbränning av fossila bränslen är den största källan till försurande ämnen. Försurningsproblem drabbar både mark och vatten. I Östergötland är försurning inget utbrett problem, men det finns en tydlig påverkan i de norra och södra skogsbygderna. Kalkning är den vanligaste åtgärden mot försurning och trots att det försurande nedfallet har minskat kan kalkning komma att behövas en lång tid framöver. Naturen måste få tid på sig att återhämta sig från den mänskligt orsakade försurningen.

Sura ämnen regnar ned

Försurning i mark och vatten uppkommer när försurande ämnen tillförs och förmågan att neutralisera de syror som bildas inte är tillräckligt stor. Svaveldioxid, kväveoxid och till viss del ammoniak bidrar till försurningen. Svaveldioxid och kväveoxid bildas framför allt vid förbränning av fossila bränslen och sprids t.ex. genom avgaser från bilar och rökutsläpp från energianläggningar och industrier. I atmosfären omvandlas svaveldioxid till svavelsyra och kväveoxid till salpetersyra och förs sedan till mark och vatten med regnet. Ammoniakutsläpp sker främst från jordbruket. Skogsavverkning bidrar till ytterligare försurning. När träd växer tar rötterna upp basiska växtnäringsämnen och frigör samtidigt vätejoner. Vid avverkning förs de basiska ämnena bort och marken försuras. I områden med naturligt svavelrika marker kan grävnings- och dikningsarbeten leda till lokala försurningsproblem.

Nedfallet av försurande ämnen har i Sverige minskat med upp till 90 % sedan 1970-talet och det är svavelnedfallet som minskat mest. För Östergötlands del syns en klar minskning av nedfallet av svavel (SO₄-S) över länet (figur 1 och 2). Det är dock inte samma klara nedgång när man istället tittar på kvävenedfallet. För att stoppa försurningen krävs att utsläppen minskar ännu mer.



Störst problem i norr och söder

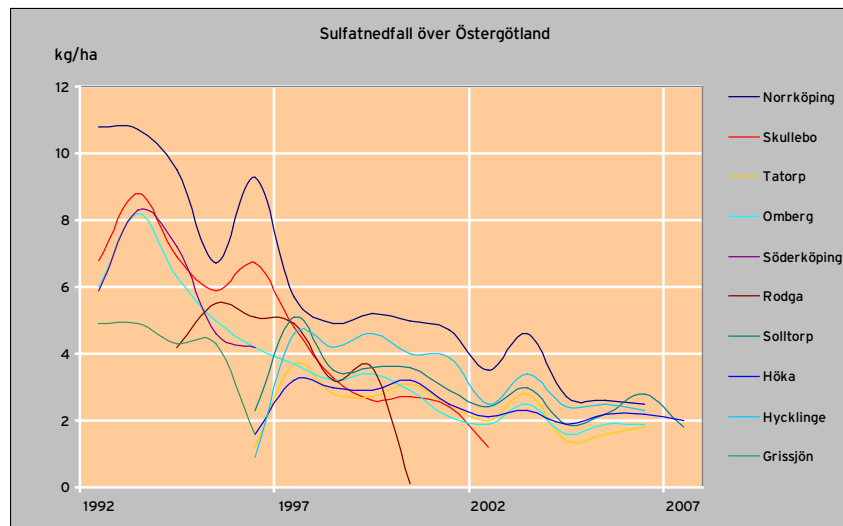
Östergötland tillhör inte de hårdast försurningsdrabbade länen i landet. Det beror dels på förhållandevis små nederbördsmängder och dels på att det finns kalkhaltiga jordar i betydande delar av området. Försurningsproblemen är dock påtagliga i länets norra skogsbygder, ovanför Bråvikenförkastningen, samt söder om slättlandet. Lågt pH bidrar till skador på många vattenlevande organismer och kan påverka hela ekosystemet genom att förändra konkurrens- och födoförhållanden. Lax, mört, flodkräfta och flodpärlmussla är exempel på försurningskänsliga arter som påverkas redan vid pH-värden runt 6,0. Försurningen frigör även metalljoner från marken, vilket kan förorena vattnet och ge upphov till skador på bl.a. fiskars gälar.

Effekter lindras genom kalkning

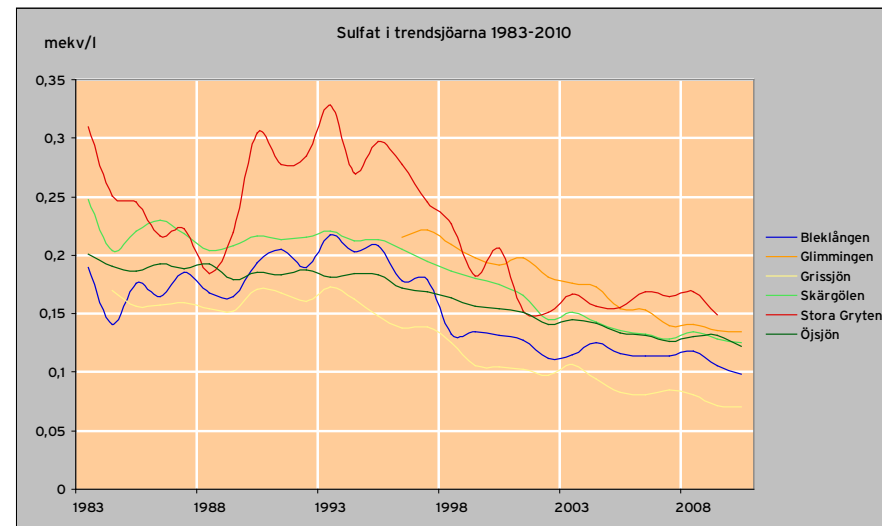
Redan 1977 påbörjades kalkning i Sverige som en åtgärd mot mänskligt orsakad försurning, först på försök och sedan 1982 i

större skala med Naturvårdsverket som ansvarig. Vid kalkning tillförs kalciumkarbonat och i kontakt med vatten frigörs kalcium och vätekarbonat vilket höjer pH och alkaliniteten. När förhållandet i vattnet förbättrats kan försurningskänsliga arter återkolonisera området. För att utslagna arter ska återkomma kombineras ibland kalkning med andra åtgärder, exempelvis biotopvård i form av anläggning av lekbottnar.

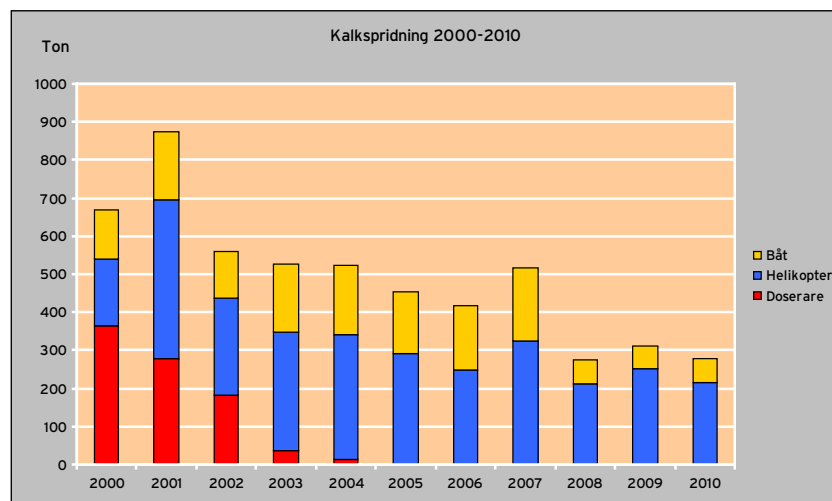
Nästan all kalkning i länet sker med helikopter, men en liten del sprids med båt. Tidigare har länet även haft doserare i vattendrag, men dessa lades ned 2004. Spridningsmängden har under åren anpassats efter det minskade nedfallet av sura ämnen (figur 3). I genomsnitt kommer ca 300 ton kalk per år att spridas i länet under 2010-2012. Antal objekt som kalkas varierar för varje år, men ligger omkring 90 sjöar.



Figur 1. Nedfall av sulfat ($\text{SO}_4\text{-S}$ exkl. havssaltsbidrag) inom Krondroppsnätet i Östergötland. Nedfallet av svavel ($\text{SO}_4\text{-S}$) har minskat markant.

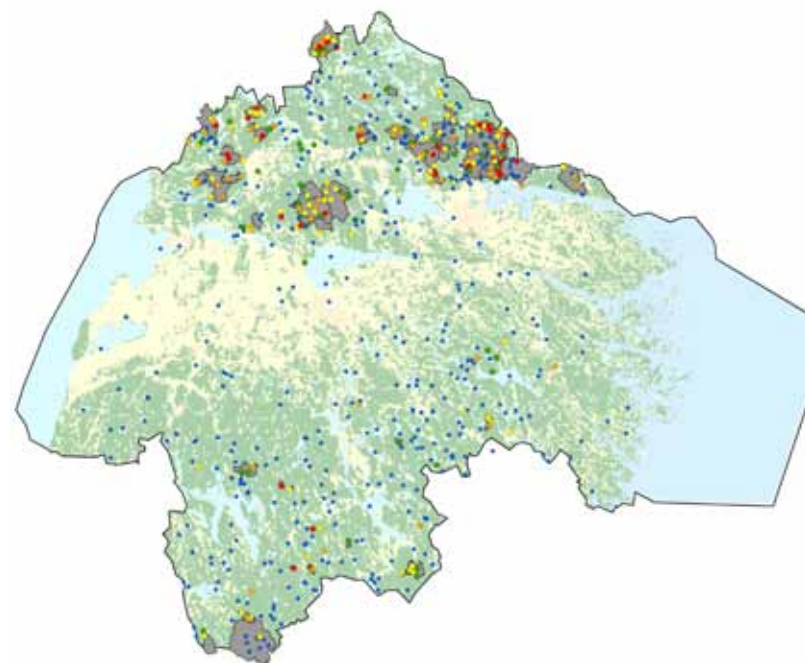


Figur 2. Sulfathalten i länets sex trendsjöar visar en nedåtgående trend



Figur 3. Total mängd spridd kalk i Östergötland 2000-2010 fördelat på spridningsmetod.

Inom länets kalkningsprogram finns ett antal målsjöar och målvattendrag och det är för dessa man genomför åtgärder för att förbättra vattenkvaliteten. I figur 4 finns åtgärdsområden för kalkning markerade (gråa) på en översiktskarta över försurningssituationen. Bedömningen ger en översiktlig bild av vatten med försurningspåverkan. Av totalt ca 680 stycken provpunkter i bedömningen har ca 13 procent lägre pH (minimumvärde) än 5,6. De försurade områdena är koncentrerade framför allt till de norra delarna av länet, men även söder om slättbygden. Det är dock svårt att skilja ut vad som är försurning orsakad av mänsklig verksamhet och vilka objekt som är naturligt sura. I alla målobjekt finns mål och motiv för arbetet och man optimerar kontinuerligt kalkningen för att öka måluppfyllelsen. En annan åtgärd mot försurning är askåterföring i skogsbruket vilket innebär att man kompenserar för avverkningens bidrag till försurning.



Figur 4. Kalkningsverksamhetens åtgärdsområden (gråa) samt minsta uppmätta pH i sjöar och vattendrag. De försurade områdena är koncentrerade framför allt till de norra delarna av länet, men även söder om slättbygden.

Blått = pH > 6,2, Grönt = pH 6,2-6,0, Gult = pH 6,0-5,6, Orange = pH 5,6-5,0, Rött = pH < 5,0.

Försurningsläget följs upp

Det utförs kontinuerligt en uppföljning av genomförda åtgärder. Eftersom kalkningsverksamheten i länet är relativt liten är resurserna för effektuppföljning små. Länsstyrelsen har därför prioriterat kemisk effektuppföljning. I Östergötland provtas cirka 170 stationer varje år och man mäter vattnets pH, alkalinitet och konduktivitet. Man kontrollerar måluppfyllelse i målobjekten och får ett underlag till planering av kommande kalkåtgärder. Den biologiska effektuppföljning

följningen har hittills bestått av elfiske och bottenfaunaprovtagning. Elfiske utförs i fem vattendrag med havsöring eller stationär öring (Getåbäcken, Svintunabäcken, Svintunaån, Torshagsån och Kvarsebobäcken). Bestånden av öring är intressanta att bevaka eftersom de är relativt känsliga för försurning, men även för fysiska ingrepp i miljön. Dessa vattendrag har länge följts inom länets elfiskeprogram och kan påvisa förändringar över tiden.

Återhämtning tar tid

Trots att nedfallet av försurande ämnen minskat är kalkning fortfarande nödvändigt i länet, och det kommer att behövas under en lång tid framöver. Hur lång tid beror dels på hur fort naturen återhämtar sig, och dels på hur utsläppspolitiken kommer att se ut eftersom det krävs fortsatta minskningar av svavel- och kväveutsläpp.



FOTO: Lars Gezelius

Elfiske är en del av effekttuppföljningen.

Viktigt är även att skogsnäringen fortsätter att arbeta med skogsbrukets bidrag till försurning. Kontinuerligt sker utvärderingar av sjöarnas och vattendragens försurningssituation och där försurningen inte längre utgör något hot mot växt- och djurliv minskas eller upphör kalkningen.

Läs mer om försurning

Här kan man läsa mer om försurning, effekttuppföljning och biologisk återställning:

Elfiskeregistret, www.fiskeriverket.se

Handbok för kalkning av sjöar och vattendrag. Naturvårdsverket 2010:2, utgåva 1. ISBN 978-91-620-0165-0.

www.naturvardsverket.se

Krondroppsnätet, www.krondroppsnatet.ivl.se

Länets åtgärdsplan för kalkning, biologisk återställning, elfiske, bottenfauna m.m.

www.lansstyrelsen.se/ostergotland/Sv/miljo-och-klimat/vatten-och-vattenanvandning/vi-jobbar-med/Pages/Kalkning.aspx

Naturvårdsverkets hemsida,

www.naturvardsverket.se/sv/Start/Tillstandet-i-miljon/Forsurning/

Om målsjöinventeringar, <http://www.slu.se/vatten-miljo>

MILJÖGIFTER

I Sverige används nära 20 000 olika kemikalier och en del av dessa orsakar skador på miljö och hälsa. Trots att de flesta miljögifter har minskat kraftigt sedan 1970-talet, utgör samhällets massiva kemikalieanvändning fortfarande ett stort problem. Mängder av främmande ämnen sprids till naturen genom förbränning, avlopp och läckage. Många ämnen hamnar förr eller senare i vattenmiljön.

Många källor till miljögifter

Miljögifter är ämnen som är skadliga för miljön när de släpps ut. Förekomsten av olika miljögifter varierar beroende på var i länet man befinner sig och vilka källor som dominerar. I större tätorter sprids miljögifter genom utsläpp till luft och vatten från till exempel industrier, via dagvatten och avloppsreningsverk. Från länets stora jordbruksområden, framför allt i de mellersta delarna av Östergötland och på Vikbolandet, finns en risk att bekämpningsmedel sprids till närliggande vattendrag. I skogsområdena förekommer läckage av tungmetaller till vattenmiljön. Dessa har ofta sitt ursprung från luftnedfall och lagras i marken, men kan få ökad spridning till följd av skogsavverkning eller förurning.

Förorenade områden från ”gamla synder” är en annan källa till spridning av miljögifter, många av miljögifterna som återfinns i dessa områden har dessutom varit förbjudna sedan länge i Sverige. Dessa är framför allt påtagliga i länets brukssamhällen där industriell verksamhet tidigt påbörjades. Föroreningar sprids också till Sverige från andra länder via luften eller genom att de ingår i varor som importeras. En stor del av utsläppen orsakar vi dock själva i form av sopor, avfall och avloppsvatten. Härigenom sprids de ämnen och produkter som vi använder och som sedan lämnar avtryck i miljön. Vår livsstil har med andra ord stor betydelse för i vilken utsträckning miljöfarliga ämnen sprids till naturen.

Låga halter kan ge effekter

De flesta miljögifter hamnar förr eller senare i vattenmiljön. När ett ämne når vattenmiljön späds det ut. I större vattenmassor är många ämnen så pass utspädda att de inte ger utslag (detekteras) vid en analys. Det betyder dock inte att de inte finns där. Även låga koncentrationer av ett miljöfarligt ämne kan på lång sikt få negativa konsekvenser på överlevnad och reproduktionsförmåga hos en individ, men dessa effekter är svåra att mäta och mycket är fortfarande okänt när det gäller långtidsexponering av ämnen. Ett annat okänt område är kunskapen kring samverkans effekter av olika miljöfarliga ämnen. I naturen utsätts vi och andra levande organismer för många ämnen samtidigt och i varierande koncentrationer. Vissa ämnen kan förstärka effekterna av varandra (s.k. synergieffekt) vilket gör att även låga koncentrationer kan ge skadliga effekter till-



FOTO: Susanne Karlsson

Dagvattenavrinning från vägar och städer för med sig miljöfarliga ämnen och leds ofta orenat ut till våra vatten.



sammans med andra ämnen. I vissa fall kan en nedbrytningsprodukt (metabolit) av ett ämne vara mer skadligt än själva ämnet i sig och det kan då vara viktigt att följa upp vilka koncentrationer av ett ämnes nedbrytningsprodukter som återfinns i miljön.

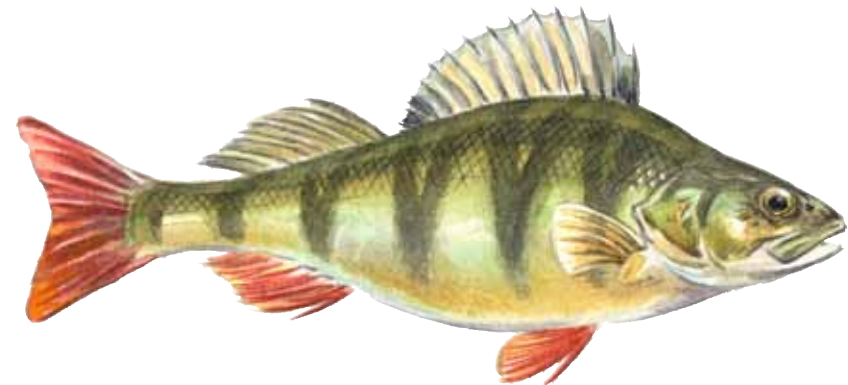
Miljöfarliga ämnen påträffas ofta i mätbara koncentrationer på de platser där de koncentreras, dvs. i avloppsvatten, slam från avloppsreningsverken, spillvatten, dagvatten, bottensediment och i levande organismer såsom musslor och fisk. Ofta genomförs därför provtagningar i dessa för att undersöka förekomsten och spridningen

Övervakning av miljögifter

Motala ströms vattenvårdsförbund (MSV) utför regelbundna provtagningar av miljögifter i vatten, sediment, fisk och mussla. I södra delen av länet finns en nationell referensstation, Kvädöfjärden, som övervakas av Naturhistoriska riksmuseet, Fiskeriverket och Göteborgs universitet. I undersökningarna ingår miljögiftsövervakning i mussla och fisk, samt kustfiskbestånd och fiskhälsa.

Länsstyrelsen deltar, tillsammans med andra länsstyrelser, varje år i en s.k. ”screening” av miljögifter. Screeningen innebär att man tar stickprov för att undersöka om ett antal utvalda ämnen med miljöfarliga egenskaper återfinns i miljön. För att förbättra kunskapen om miljöfarliga ämnen i våra vatten startades under 2009 ett miljöövervakningsprojekt i samarbete med Naturvårdsverket och flera andra länsstyrelser. Syftet är att ta fram ett underlag för hur man bäst övervakar de farligaste ämnena i miljön.

av miljögifter. Ämnets egenskaper, om det exempelvis är vattenlösligt eller fettlösligt, kommer att påverka om det återfinns i vatten, bottensediment eller i fisk. Persistenta (stabila och långlivade) föroreningar som hamnat i vatten binder gärna till partiklar som med tiden sedimenterar till botten. Från förorenade bottnar kan sedan miljögifter läcka tillbaka till vattnet under en lång tid efter det att utsläppen upphört. Ett exempel på det är förorenade sediment i Bråviken som bland annat läcker PCB. Där kan man också se att en högre PCB-halt i inre Bråviken också avspeglar sig i fisken. Abborre i inre Bråviken innehåller tre gånger högre halt av PCB jämfört med yttre Bråviken.



*Abborrens innehåll av miljögifter övervakas.
Illustration: Tommy Gustavsson*

Screening efter nya miljögifter

Länsstyrelsen genomför även varje år en ”screening” av miljögifter. Screeningen syftar till att upptäcka spridning och förekomst av nyare miljögifter i miljön så att dessa kan begränsas på ett tidigt stadium. Screeningen bidrar till ökad kunskap och information om var och i vilka halter olika ämnen finns i länet samt hur resultaten förhåller sig till andra områden i landet.

Resultaten från Länsstyrelsens övervakning av miljögifter visar att många av de ämnen och produkter som vi använder i vår vardag återfinns i miljön och dessa kan skada både levande organismer och vår hälsa. Exempel på det är läkemedel, tributyltenn som tidigare ingick i båtbottnfärger samt bisfenol A och nonylfenol som förekommer i konsumentprodukter. Dessa miljögifter har återfunnits i t.ex. vatten, bottensediment, fisk och slam från avloppsreningsverk.

Miljögifter i fisk

Begränsningar av metallutsläpp har gjort att halterna i fisk och andra vattenlevande organismer har sjunkit. Däremot är halterna av kadmium och kvicksilver fortfarande höga och fortsatt övervakning är därför viktig. Sverige når inte upp till de krav som EU har på kvicksilverhalter i fisk för att skydda miljön (detta krav är hårdare än för konsumtion). Den största källan till kvicksilverutsläpp till luft globalt är förbränning av kol. Kviksilver kan därefter spridas långväga för att sedan falla ned på vatten och landområden. Urlakning från marken sker i ännu högre grad i områden med försurningsproblematik där det låga pH-värdet gör att metalljonerna inte längre binds till marken utan istället kommer i rörelse. Även skogsavverkning och stormfällning bidrar till att metaller frisätts ur marken. Det är framförallt i skogssjöar som man påträffar högre halter i fisk. Dessa sjöar har ofta lågt pH och låg alkalinitet (sjöns buffrande förmåga för att tåla pH-sänkningar) vilket bidrar till att kvicksilvret tas upp lättare av fiskar.

Höga halter av miljöfarliga ämnen i fisk kan även innebära en hälso-risk vid konsumtion av vissa fiskarter. Vissa fiskarter kan innehålla höga halter av miljögifter och därför bör man begränsa sitt intag av just dessa arter. Livsmedelsverket har aktuell kostrekommendation när det gäller miljögifter och fisk. Fisk med risk för höga kvicksilverhalter är exempelvis abborre, gädda, gös och lake. Fisk med risk för hög halt av dioxin och PCB är strömming, vildfångad (inte odlad) lax och öring från Östersjön, Vänern och Vättern samt röding från Vättern.

I Kvädöfjärden, i södra delen av Östergötlands skärgård, finns en nationell övervakningsstation där man följer trender av miljögifter i fisk och mussla. Halterna från Kvädöfjärden ska symbolisera ett

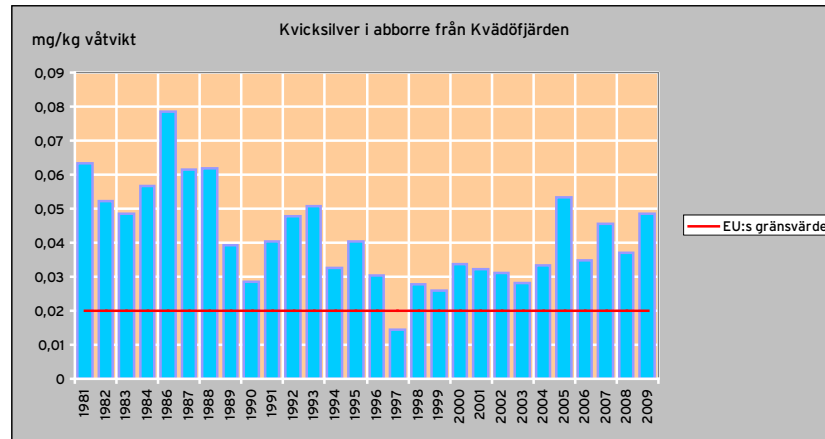


FOTO: Ola Lindén

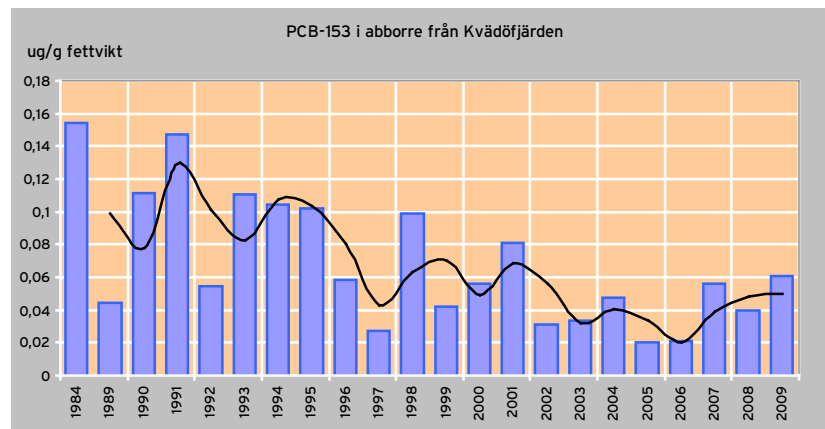
Miljögifter sprids från förorenade områden.



referensområde, dvs. ett relativt opåverkat område i kusten. För kvicksilver kan man se att det från 1980-talet fram till idag inte har skett någon tydlig nedgång trots att utsläppen minskat (Fig. 1). När det gäller PCB har halterna minskat från 1980-talet fram till idag (Fig. 2).



Figur 1. Halten kvicksilver i abborre från Kvädöfjärden överskrider EU:s gränsvärde som är satt för att skydda miljön. Från 1980-talet fram till idag har det inte skett någon tydlig nedgång trots att utsläppen minskat. Data från Naturhistoriska riksmuseet.



Figur 2. Halten av PCB-153 i abborre från Kvädöfjärden uppvisar en tydligt minskande trend. Data från Naturhistoriska riksmuseet.

Valdemarsviken och Gusum - två av länets mest förorenade områden

I Östergötland har 4 000 förorenade områden identifierats där det bedrivits verksamhet som kan ge upphov till föroreningar i mark, sediment, grundvatten, ytvatten eller gamla industribyggnader. Två av de mest förorenade områdena är Valdemarsviken och Gusums bruk som båda är aktuella för åtgärder för att minska förorenings-spridningen.

I Valdemarsvik låg tidigare Lundbergs Läder, som var ett av Sveriges största garverier innan det lades ned i början av 60-talet. Verksamheten innebar att Valdemarsvikens sediment blev kraftigt förorenat av framför allt krom. I både abborre och östersjömussla har kraftigt förhöjda halter av krom uppmätts, med halter på 14 respektive 130 gånger högre än det normala. De förorenade sedimenten kommer att muddras, avvattas och därefter läggas som utfyllnad på land. Målet är att minska spridningen av krom från sedimenten till vattnet med 90 %.

I samhället Gusum har mässingstillverkning skett sedan 1600-talet inom flera verksamheter. I början av 1970-talet skedde, genom en olyckshändelse, även ett större utsläpp av PCB-haltig olja till Gusumsån. Föroreningarna sprids till Gusumsån där provtagningar har visat på höga halter av framförallt koppar och zink, men även krom, kvicksilver, tenn, bly och PCB. Fisk och kräftor från Gusumsån innehåller fortfarande förhöjda halter av PCB. För att minska spridningen av föroreningar har byggnaderna från det nedlagda bruket sanerats och rivits under 2010 och marken kommer preliminärt att börja saneras under 2012.



FOTO: Maria Carlsson

Gusums gamla bruk revs och sanerades 2010 för att bindra att föroreningar som fanns i byggnaden skulle fortsätta sprida sig till marken och Gusumsån.

Faran inte över

Mycket har blivit bättre de senaste årtiondena och halterna av flera miljögifter har sjunkit i miljön. Det beror dels på att industrin och jordbruket begränsat användningen av de giftigaste ämnena och dels på att utsläppen från industri- och förbränningsanläggningar har minskat i takt med bättre reningsteknik. Men faran är inte över, hela tiden framställs nya kemikalier som slutligen hamnar i miljön. Flera relativt nya regelverk såsom EU:s kemikalielagstiftning REACH (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals) och vattendirektivet ökar möjligheten att få ökad kontroll på kemikalier samt att minska utsläppen. En annan viktig åtgärd är att öka medvetenheten hos konsumenter om produkter och varor som har miljö- och hälsofarliga egenskaper.

Inom arbetet med vattendirektivet finns gemensamma gränsvärden inom EU för högsta tillåtna halter av särskilt farliga ämnen i vattenmiljön. Dessa så kallade ”prioriterade ämnen” som är utpekade i vattendirektivet anses vara så pass skadliga att EU-länderna har satt upp gemensamma regler för halter som får förekomma i vattenmiljön. Målet är att utsläppen ska minska och att vissa av ämnena ska fasas ut helt så att tillförseln till vattenmiljön på sikt kan upphöra.



Läs mer om miljögifter

Förorenade områden i Östergötland

www.lansstyrelsen.se/ostergotland/Sv/miljo-och-klimat/verksamheter-med-miljopaverkan/fororenade-omraden/Pages/index.aspx

Kemikalieinspektionens hemsida

www.kemi.se/templates/Page_4693.aspx

Livsmedelsverkets rekommendationer för fiskkonsumtion

www.slv.se/sv/grupp1/Mat-och-naring/Kostrad/Rad-om-fisk/

Läget i länet? Miljösituationen i Östergötland. Tema: Luft/Miljögifter/Hälsa rapport nr. 2010:11

www.lansstyrelsen.se/ostergotland/Sv/publikationer/publicerade-publikationer/2010/Pages/laget-i-lanet.aspx

Naturvårdsverket, 2008, rapport 5810, Effekter av miljögifter på däggdjur, fåglar och fiskar i akvatiska miljöer, ISBN 978-91-620-5810-4.pdf ISSN 0282-7298

Vattendirektivets prioriterade ämnen

www.naturvardsverket.se/sv/Start/Naturvard/Vattenforvaltning/Vattenforvaltning-steg-for-steg/Att-klassificera/Kemikalier-inom-vattenforvaltningen



FOTO: Maria Åslund

Hamnen i Valdemarsvik. Här låg tidigare ett av Sveriges största garverier som bidragit till att botten är förorenade med bl.a. krom.

FRÄMMANDE ARTER

En främmande art är en organism som har spridits utanför sitt naturliga utbredningsområde med människans hjälp. Detta kan ha skett avsiktligt eller av misstag. En del av dessa nya arter ställer till problem i den nya miljön, andra gör det inte. Det är i princip omöjligt att förutse hur en nykomling påverkar sin nya livsmiljö. Exempel på främmande arter i Östergötlands vattenmiljöer är sjögull, signalkräfta och havstulpan.

Farligt eller berikande?

Växter och djur kan spridas till nya miljöer på många sätt. Vissa arter har förts in avsiktligt för att odlas eller sättas ut, som till exempel regnbåge och signalkräfta. Andra arter har förts in av misstag t.ex. via båtars barlastvatten såsom havstulpan och kammanet. Minst 80 främmande arter med vattenanknytning har lyckats etablera sig i svenska vattenmiljöer. Vi vet väldigt lite om de långsiktiga effekterna av att nya arter etableras i vattenmiljön. Många arter som flyttas runt i världen är harmlösa och har svårt att överleva i den nya miljön. För att en ny art ska anses som etablerad måste den kunna föröka sig i flera generationer. Om nykomlingen blir en liten och välanpassad del i ekosystemet kan man säga att den ökar den biologiska mångfalden. En del främmande arter är dock mycket framgångsrika och förökar sig snabbt. Om den främmande arten har en negativ påverkan eller konkurrerar ut inhemska organismer och därigenom minskar antalet ursprungliga arter inom ett område så minskar också den biologiska mångfalden. Vi får då en enformigare miljö, kanske dominerad av någon eller några få arter.

Sjögull - inte bara vacker

Att plantera ut vackra importerade vattenväxter eller sätta ut fisk eller andra djur kan innebära stora risker. De inplanterade arterna

sprids ofta vidare, och inte ens isolerade dammar är helt säkra. Djuren förflyttar sig oftast själva och frön från växter kan spridas med hjälp av t.ex. fåglar. De nya arterna kan föra med sig oväntade problem i den nya miljön, även om arten levt i harmoni med den övriga naturen och med människan i sitt ursprungsområde. Det är svårt, eller rent av omöjligt, att bekämpa främmande arter som har etablerat sig. I en del av våra sjöar har man för prydnad planterat ut växter som sjögull, en art som finns naturligt i södra och mellersta Europa. Den sprider sig fort och bidrar till igenväxning av sjöar och vattendrag. Sjögull kan bilda stora täta bestånd som kan hindra bad, fiske och båttrafik. Dessutom påverkas livet under ytan av det minskade ljusinsläppet. Sjögull är mycket svår att bekämpa.



FOTO: KENPEI

Sjögull är en främmande art som blommar i juli-augusti. Den kan förväxlas med näckros, men sjögull har mindre blad än näckros (bara upp till 8 cm långa) och en liten gul blomma.

Upphovsman och licens till bilden: KENPEI, GFDL, Creative Commons Attribution Share.Alike 2.1 Japan License



Signalkräfta sprider pest

Främmande arter kan också sprida sjukdomar till våra inhemska arter. Ett exempel på detta är amerikansk signalkräfta (*Pacifastacus leniusculus*) som planterades in i Sverige under 1960-talet, och som nu har ökat markant i antal. Det visade sig att signalkräftan var bärare av en parasitsvamp som orsakar kräftpest. Till skillnad från signalkräfta som kan vara bärare av kräftpest utan att uppvisa några symptom så saknar våra inhemska flodkräfta (*Astacus astacus*) skydd mot denna sjukdom. Överallt där signalkräfter har planterats in, har flodkräftan minskat i antal och med tiden i princip försvunnit. Eftersom nästan alla signalkräfter är bärare av kräftpest, är det viktigt att inte plantera ut dem utan tillstånd. I Sverige räknar man med att 95 % av bestånden av flodkräfta slagits ut och arten är nu akut hotad. De senaste tio åren har förekomsten av signalkräfta i Östergötland mer än halverats. Det finns i dagsläget endast 16 kända

lokaler med flodkräfta, och det verkliga antalet är uppskattningsvis mindre än 50. Kvarvarande bestånd av flodkräftan har stor geografisk spridning i länet, endast Mjölby, Vadstena och Ödeshögs kommuner saknar kända förekomster av flodkräfta. Gemensamt för de flesta vatten med flodkräfta är att de ligger högt upp i ett avrinningsområde och att de saknar egentliga förbindelser med andra sjöar. Därmed löper de mindre risk att smittas av kräftpest och kolonisereras av signalkräfta. Inom tio år finns det risk att flodkräftan har försvunnit från stora delar av södra Sverige. Länsstyrelsen kommer även fortsättningsvis att övervaka flodkräftvatten samt ha kontakt med markägare/fiskerättsägare för att minska kräftpestspridning. Det kan även bli aktuellt att sätta ut flodkräftor i kräfttomma, men lämpliga sjöar. En annan främmande art som kan tära hårt på flodkräftbestånd är amerikansk mink (*Mustela vison*). Minken kan också skada fågellivet och man har sett att vissa fågelarter varit extra känsliga och försvunnit helt från områden med mink.



FOTO: Tommy Karlsson

Flodkräftan är den enda sötvattenlevande storkräfta som förekommer naturligt i Sverige. Den är numer akut hotad vilket framför allt beror på sjukdomen kräftpest som sprids av nykomlingen signalkräfta.



FOTO: Helene Ek Henning

En art som spridits som påväxt på båtskrov är den brackvattenlevande havstulpanen (*Balanus improvisus*). Havstulpaner ställer nu till med mycket bekymmer för båtägare.

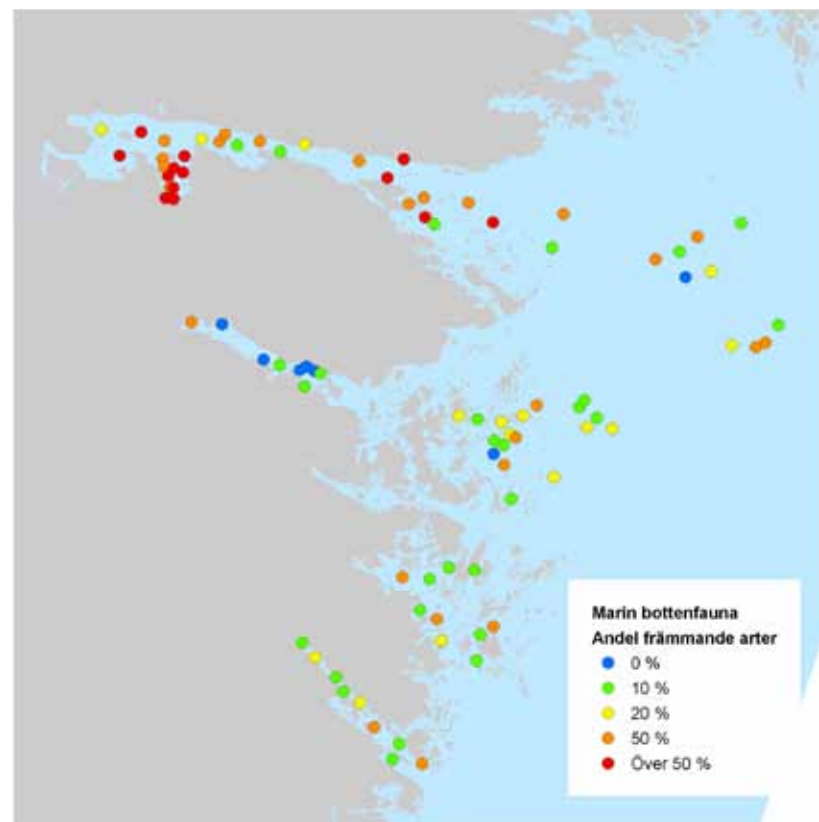
Många nya arter i Östersjön

Många arter kommer till Östersjön via fartyg från andra kontinenter. Både växter och djur kan sitta fast på skrovet eller följa med i fartygens barlasttankar. När de stora fartygen inte har tillräckligt med last fyller de tankarna med vatten för att öka stabiliteten. Vattnet släpps sedan ut när man lastar. Ett sätt att minska spridningen är att byta barlastvatten ute på Atlanten eftersom saltvattnet tar kål på de flesta "resenärerna". Man försöker också utveckla metoder som hindrar att växter och djur överlever i barlasttankarna. En art som troligtvis förts in via barlastvattenutsläpp är den amerikanska kammaneten (*Mnemiopsis leidyi*). Det är för tidigt att säga hur kammaneten kommer att påverka Östersjöns ekosystem. I Svarta havet bidrog den till kollaps av fiskerinäringen, men förhoppningsvis får den inte sådana effekter i östersjömiljön. Om kammaneterna äter stora mängder djurplankton och fisklarver skulle de kunna orsaka en nedgång i skarpsills- och strömmingsbestånden, och dessutom påverka torsk-, lax, och sjöfågelbestånden negativt.

Östersjöns biologi känslig för påverkan

Förutsättningarna för djur och växter varierar inom Östersjön. Detta beror framför allt på att vattnet är bräckt, dvs. en blandning av sött och salt vatten. Lägst salthalt i Östergötlands kustvatten återfinns i länets långsmala havsvikar, där salthalten i ytvattnet kan vara så låg som 2 promille. I ytterskärgården och i bottenvattnet är salthalten något högre, drygt 6 promille. De låga salthalterna gör att antalet arter inte är så högt som i andra hav (där salthalten är omkring 35 promille). Miljön är inte riktigt optimal vare sig för arter med ursprung i rena havsmiljöer eller för arter från sötvatten. Flera av de arter som lever här lever nära eller på gränsen av vad de klarar av. De är mer eller mindre stressade av salthalten och är därför ofta känsligare än när de förekommer i sin ursprungsmiljö. Ökad konkurrens från främmande arter (tabell 1) kan bidra till att de ursprungliga arterna får svårare att överleva.

I Östergötland är andelen främmande bottendjur högre i miljöer som är mer påverkade av människan som t.ex. i Bråviken jämfört med mindre påverkade områden i länets mellan- och ytterskärgård (fig. 1). Detta kan delvis bero på att de framgångsrika främmande arterna har lägre krav på vattenkvalitet och därför har en konkurrensfördel mot arter med högre krav på vattenkvalitet. Men det kan



Figur 1. Kartan visar andelen främmande bottendjur i östgötskärgården. Främmande bottendjur är vanligare i länets inneskärgårdar jämfört med i länets mellan- och ytterskärgård. Två främmande arter som är vanligt förekommande på bottenarna är havsbörstmasken *Marenzelleria* och tusensnäckan *Potamopyrgus antipodarum*.

Tabell 1. Förteckning över främmande växt- och djurarter som finns i Östersjön (faktaunderlag från de tre informationscentralerna för Bottniska viken, Egentliga Östersjön och Västerhavet). Det är inte säkert att alla arter påträffas i det östgötska kustvattnet.

VÄXTER

Mikroalger

Dinoflagellater: *Alexandrium ostenfeldii**, *Prorocentrum minimum**

Kiselalger: *Pleurosira laevis* f. *polymorpha*

Makroalger

Kransalger: *Chara connivens* (tuvsträfsse)

Kärlväxter

Blomväxter: *Elodea canadensis* (vattenpest), *Elodea nuttallii* (smal vattenpest)

RYGGRADSLÖSA DJUR

Nässeldjur: *Cordylophora caspia* (klubbpolyp)

Kammaneter: *Mnemiopsis leidyi* (amerikansk kammanet), *Mertensia ovum*

Plattmaskar: *Pseudodactylogyrus anguillae*, *Pseudodactylogyrus bini*

Rundmaskar: *Anguillicoloides crassus* (ålnematod, simblåsemask)

Havsborstmaskar: *Alkmaria romijni*, *Marenzelleria arctica*, *Marenzelleria neglecta*

Fåborstmaskar: *Potamothrix bavaricus*, *Potamothrix heuscheri*, *Potamothrix vejdoskyi*

Bladfotingar/vattenloppor: *Cercopagis pengoi* (rovvattenloppa), *Evadne anonyx*

Havstulpaner: *Balanus improvisus* (slät havstulpan/brackvattenlevande havstulpan)

Hoppkräftor: *Acartia tonsa*

Pungräkor: *Hemimysis anomala* (röd pungräka, immigrantpungräka)

Märkräkor: *Platorchestia platensis*

Tiofotade kräftdjur (räkor, kräftor, krabbor): *Eriocheir sinensis* (ullhandskrabba)

Insekter: *Telmatogiton japonicus*

Musslor: *Dreissena polymorpha* (vandarmussla, zebarmussla), *Mya arenaria* (sandmussla), *Teredo navalis* (skeppsmask)

Snäckor: *Potamopyrgus antipodarum* (kölad tusensnäcka, vandringssnäcka)

RYGGRADSDJUR

Benfiskar: *Acipenser gueldenstaedtii* (rysk stör), *Cyprinus carpio* (karp), *Neogobius melanostomus* (svartmunnad smörbult), *Oncorhynchus kisutch* (silverlax, coho-lax), *Oncorhynchus mykiss* (regnbåge), *Salvelinus fontinalis* (bäckröding), *Salvelinus namaycush* (kanadaröding)

Däggdjur: *Ondatra zibethicus* (bisamråtta), *Neovison vison* (mink), *Nyctereutes procyonoides* (mårdhund)

* Arten är dokumenterad som påträffad i den svenska delen av Östersjön men det är osäkert om den ska anses som främmande där då den är inbämsk i den svenska delen av Västerhavet.

Rödmarkerad: Arten anses enligt internationella artlistor vara invasiv eller skadlig. Det behöver inte betyda att den är invasiv i svenska vatten.



En vanlig främmande art i skärgårdens bottnar är havsborstmasken *Marenzelleria*. Bild från Stockholms universitet.

också bero på att vattnet i våra långsmala havsvikar är kraftigt utsötat och att dessa artfattiga miljöer är mer mottagliga än artrika miljöer. Två nykomlingar som är särskilt vanliga på bottenarna i östgötaskärgården är havsborstmasken *Marenzelleria* och tusensnäckan *Potamopyrgus antipodarum*.

Objudna gäster på Östersjöns botten

Under senare år har den amerikanska havsborstmasken *Marenzelleria* blivit allt vanligare på skärgårdens bottenar. *Marenzelleria* kan förekomma i enorma tätheter och dominerar ibland djursamhällena på mjuka bottenar. Detta kan få konsekvenser på ekosystemet, både positiva och negativa. Det finns en risk att *Marenzelleria* konkurrerar ut inhemska arter. Man har funnit att *Marenzelleria* konkurrerar om föda med bl.a. den föroreningskänsliga vitmärlan *Monoporeia affinis*. Samtidigt utgör *Marenzelleria* föda för Östersjömussla och fisk. Till skillnad från inhemska arter är *Marenzelleria* tålig mot låga syrehalter och de gräver 10-40 cm djupa gångar i bottenarna. Detta kan leda till frisättning av miljögifter och näringsämnen som länge legat begravda i sedimenten.

En annan främmande art i Östergötlands kustvatten är den bottenlevande Nyzeeländska tusensnäckan *Potamopyrgus antipodarum*. Snäckan förekommer i stor mängd på bottenarna (därför namnet tusensnäck), och är inte särskilt kräsen vad gäller salthalt, vattenkvalitet eller bottenmaterial. Den lever dock inte djupare ned än 20 m. I vissa områden förekommer tusensnäckan i så stor mängd att den troligtvis konkurrerar ut inhemska arter.

I Svensksundsviken utgörs nästan 70 % av antalet botten djur (med storlek över 1 mm) av den främmande tusensnäckan *Potamopyrgus antipodarum*. I mellan- och ytterskärgården är tusensnäckan inte lika vanlig. Ursprungligen infördes arten via dricksvattentunnor ombord på fartyg som kom till Europa från Australien och Nya Zeeland. Under senare tid sprids snäckan främst med fartygstrafik, sannolikt som påväxt. Eftersom snäckorna är små kan de också oavsiktligt spridas vidare med hjälp av fåglar, fritidsbåtar, fiskare, badare, husdjur och andra som kommer i kontakt med vattnet där snäckorna finns och sedan bär dem med sig till ett annat vattenområde.

Läs mer om främmande arter

Programmet AquAliens, www.aqualiens.tmbi.gu.se

Fiskeriverket, www.fiskeriverket.se

Naturvårdsverket, www.naturvardsverket.se/sv/Start/Tillstand-i-miljon/Frammande-arter

Sveriges tre Marina Forskningscentras hemsida, www.havet.nu

Främmande arter i svenska hav, www.frammandearter.se

T. Karlsson. 2008. Flodkräfta i Östergötland 2007 – Förvaltningsplan för flodkräfta (*Astacus astacus*) i Östergötlands län. Rapport 2008:2. Länsstyrelsen Östergötland.



MILJÖPROBLEM I GRUNDVATTEN

Förutom att grundvatten ofta används till dricksvatten är många ekosystem beroende av grundvatten. Därför är det viktigt att skydda grundvattnet från föroreningar och att inte överutnyttja denna resurs. Tyvärr händer det att grundvattnet blir förorenat till följd av mänsklig påverkan. I vilken omfattning det förekommer i Östergötland vet vi dock inte i dagsläget eftersom vi saknar analysdata i många grundvattenmagasin. Därför pågår nu ett omfattande arbete i länet för att öka kunskapen om tillgången på grundvatten och grundvattnets kemiska kvalitet.

Flera hot mot grundvattnet

Grundvatten är det vatten som finns där jordens porer och bergets sprickor är helt vattenfyllda. Mer än hälften av Sveriges dricksvatten utgörs av grundvatten eller s.k. konstgjort grundvatten, dvs. vatten från sjöar och vattendrag som filtrerats genom grusavlagringar. För att trygga den framtida vattenförsörjningen är det viktigt att grundvattnet skyddas mot föroreningar och att uttagen anpassas till de naturliga förutsättningarna.

Många av länets grundvattenmagasin påverkas av olika mänskliga aktiviteter. De största hoten kommer från förorenade områden, spridning av bekämpningsmedel (från jordbruk, järnvägar samt privat användning), vägsalt, och i viss mån enskilda avlopp. Grundvatten kan också bli otjänligt som dricksvatten av naturliga skäl, framför allt beroende på berggrunden. I en del enskilda brunnar i länet förekommer problem med radon. Även uran, arsenik och fluorider som förekommer naturligt i vår berggrund kan utgöra ett problem. Höga halter av fluorid, radon, arsenik och uran utgör allvarliga hälsorisker för djur och människor.



FOTO: R. Nygård

Djurkällan, Motala kommun. Grundvatten är en mycket viktig resurs för nuvarande och framtida vattenförsörjning.

Kunskapen om grundvattnet ökar

Kunskapen om miljötillståndet i länets grundvattenmiljöer har under många år varit eftersatt i jämförelse med ytvatten. Vi behöver veta mer om förekomsten av olika föroreningar (kemisk status) och vattentillgången i våra grundvattenmagasin (kvantitativ status), särskilt i de mest värdefulla magasinerna. Sedan 2008 genomför Länsstyrelsen vattenprovtagning i omkring 15 utvalda grundvattenmagasin i länet. Nuvarande övervakning av grundvatten är framför allt inriktat på att kontrollera och följa upp näringsämnen och föroreningar i utpekade grundvattenmagasin i sand och grus, samt på att identifiera riskområden för saltvatteninträngning i kustnära områden.

Beroende på vilken påverkan grundvattenmagasinet utsätts för, som till exempel förorenade områden, jordbruk, vägar och järnväg, har olika analysparametrar valts ut. Under hösten 2011 kommer Länsstyrelsen även att påbörja övervakning av grundvattennivåer i värdefulla grundvattenmagasin där det finns stor potentiell risk för kvantitativ påverkan dvs. i områden med risk för överuttag av grundvatten.

Salt grundvatten - ett problem i vissa områden

Eftersom större delen av Östergötland har varit täckt av hav kan grundvattnet vara påverkat av relik (gammalt) saltvatten. I kust- och skärgårdsområden, där bildningen av grundvatten är långsam och uttaget ofta är högt, kan även grundvattnet påverkas av saltvatten som tränger in från Östersjön. Länsstyrelsens undersökningar har visat att flera grundvatten har en förhöjd kloridhalt. Särskilt märkbart är det i Tjällmo, i länets nordvästra del, där höga halter (runt 100 mg/l) noterats. Därför har detta grundvattenmagasin klassats som otillfredsställande kemisk status enligt vattendirektivet. Vad som är orsaken till den höga kloridhalten är ännu oklart, men Trafikverket utreder nu om vägsaltning kan vara orsaken till de förhöjda halterna. Andra orsaker till förhöjda kloridhalter kan t.ex. vara läckage från avlopp eller avfallsupplag.

Föroreningar läcker till grundvattnet

Under de senaste åren har rester av bekämpningsmedel i grundvatten uppmärksamats på många håll i landet. Även i Östergötland finns exempel på fynd. I grundvattenmagasinet Slaka, som ligger strax väster om Linköping, finns två miljöövervakningsstationer, en i närheten av Slaka och den andra i Kärna mosse. Vid Kärna Mosse (fig. 1), uppmättes bekämpningsmedlen glyfosat och AMPA vid ett tillfälle under 2010. Glyfosat är ett ämne som ingår som verksam substans i bekämpningsmedel som används mot oönskad vegeta-

tion. AMPA är en nedbrytningsprodukt till glyfosat. Ogräsmedel med glyfosat (t.ex. Roundup och Avans) är vanligt förekommande och används inom bland annat jordbruket och av privatpersoner. Inom grundvattenmagasinet Slaka, i närheten av Slaka, har även förhöjda blyhalter uppmätts. Orsaken till föroreningen är inte känd men bly och andra tungmetaller kan t.ex. spridas till grundvattnet från förorenade områden.

I ett grundvattenmagasin i Åtvidabergs kommun har klorerade lösningsmedel i form av 1,1,2- Trikloret och Triklormetan uppmätts i en källa i närheten av Grindstugan. Källan till föroreningen är inte känd. Klorerade lösningsmedel är kolväten med ett antal kloratomer



Figur 1. Vid Kärna Mosse har bekämpningsmedlen glyfosat och AMPA uppmätts i grundvattnet vid ett tillfälle under 2010.



som nu är förbjudna i konsumentprodukter och det krävs dispens för yrkesmässig användning. Klorerade lösningsmedel var tidigare vanligt förekommande i t.ex. avfettningsmedel och kemtvättsvätskor. Dessa ämnen är generellt hälsoskadliga och misstänks ge cancer, och de är även skadliga för vattenlevande organismer.

Bättre skydd behövs

Det är svårt att rena ett grundvatten som blivit förorenat. Det är därför särskilt viktigt att arbeta förebyggande så att en förorening aldrig når grundvattnet. Miljömålet ”Grundvatten av god kvalitet” ska ge en säker och hållbar dricksvattenförsörjning, samt bidra till en god livsmiljö för växter och djur i sjöar och vattendrag. För att miljömålet ska kunna nås måste arbetet med att skydda viktiga grundvattenmagasin (grundvattenförekomster) och vattentäkter prioriteras högre. Idag finns brister vad gäller skydd av grundvattentäkter. De vattenskyddsområden som finns är i många fall gamla och behöver uppdateras. Vattenskyddsområden omfattar sällan hela den geologiska formationen utan bara det närmaste påverkansområdet/tillrinningsområdet.

Under 2009 fastställde Vattenmyndigheten miljökvalitetsnormer för 158 grundvattenförekomster i länet. Dessa grundvattenförekomster har ett visst skydd då miljökvalitetsnormerna innebär att de förekomster som har god kemisk och kvantitativ status idag inte får försämrats, samt att de grundvattenförekomster som riskerar att få eller har dålig status idag omfattas av ett åtgärdsprogram. Arbetet med att mer noggrant avgränsa grundvattenförekomster pågår och nya värdefulla tillkommer t.ex. urbergsförekomster som är viktiga för dricksvattenförsörjningen.

Läs mer om grundvatten

Kemikalieinspektionen

http://www.kemi.se/templates/PRIOPage_4095.aspx

Naturvårdsverket, www.naturvardsverket.se

Sveriges Geologiska Undersökning, www.sgu.se

Kärna mosse

<http://www.linkoping.se/sv/Miljo-halsa/Natur/Naturresevat/Karna-mosse-naturresevat/>

Trafikverket

http://www.trafikverket.se/PageFiles/35373/Vag211_Tjallmo_vattentakt_forstudie_samradshandling.pdf

Örbacken

<http://www.lansstyrelsen.se/ostergotland/Sv/djur-och-natur/skyddad-natur/naturresevat/mjolby/orbackens-kalkkarr/Pages/index.aspx>



VILL DU VETA MER OM MILJÖTILLSTÅNDET I LÄNETS VATTENMILJÖER?

Kontakta gärna Länsstyrelsens vattenexperter!

Sofia Bastviken, telefon 013-19 61 47,
sofia.bastviken@lansstyrelsen.se
Miljöövervakning sötvatten, övergödning, lokala vattenvårdsåtgärder

Niclas Bäckman, telefon 013-19 65 51,
niclas.backman@lansstyrelsen.se
Samordnare miljöanalysgruppen, vattendirektivet, övergödning

Maria Carlsson, telefon 013-19 63 83,
maria.l.carlsson@lansstyrelsen.se
Miljöövervakning av miljögifter, försurning

Helene Ek Henning, telefon 013-19 62 48,
helene.ek@lansstyrelsen.se
Samordnare miljöövervakning, kustvattenfrågor, miljögifter

Lars Gezelius, telefon 013-19 63 39,
lars.gezelius@lansstyrelsen.se
Skydd av vattenmiljöer, fågelexpert, restaurering av vattendrag

Markus Gustafsson, telefon 013-19 65 91,
markus.gustafsson@lansstyrelsen.se
Grundvattenfrågor, förorenade områden

Urban Hjalte, telefon 013-19 62 44
urban.hjalte@lansstyrelsen.se
Fiskefrågor och restaurering

Linnea Holmstrand, telefon 013-19 62 10,
linnea.holmstrand@lansstyrelsen.se
Skydd av vattenmiljöer, information om värdefulla vattenmiljöer

Jenny Hultgren, telefon 013-19 61 26,
jenny.hultgren@lansstyrelsen.se
Grundvattenfrågor, förorenade områden

Per-Erik Larson, telefon 013-19 63 77,
per-erik.larson@lansstyrelsen.se
Fiskefrågor, kräftfiske, länsfiskekonsulent

Erika Melander, telefon 013-19 64 61,
erika.melander@lansstyrelsen.se
Miljöövervakning sötvatten, försurning

Sofie Palmquist, telefon 013-19 63 23,
sofie.palmquist@lansstyrelsen.se
Tillsyn och provning bl.a. avloppsreningsverk, enskilda avlopp,
lokala vattenvårdsåtgärder

Anna-Stina Påledal, telefon 013-19 62 08,
anna-stina.paledal@lansstyrelsen.se
Tillsyn och provning bl.a. avloppsreningsverk, enskilda avlopp,
lokala vattenvårdsåtgärder

Erik Årnfelt, telefon 013-19 61 35,
erik.arnfelt@lansstyrelsen.se
Miljöövervakning sötvatten, näringstransporter och modeller, Motala
ströms vattenvårdsförbund

Maria Åslund, telefon 013-19 65 78,
maria.aslund@lansstyrelsen.se
Kustvattenfrågor, internationella projekt, lokala vattenvårdsåtgärder



lansstyrelsen.se/ostergotland

Länsstyrelsen Östergötland

POSTADRESS 581 86 Linköping BESÖKSADRESS Östgötagatan 3

TELEFON 013-19 60 00 TELEFAX 013 - 10 13 81

LÄNSSTYRELSEN



ÖSTERGÖTLAND