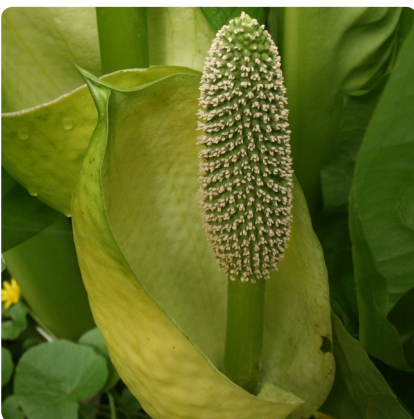


Övervakning av främmande arter i Mälaren

RAPPORT 6375 • JANUARI 2011



Övervakning av främmande arter i Mälaren

Beställningar

Ordertel: 08-505 933 40

Orderfax: 08-505 933 99

E-post: natur@cm.se

Postadress: CM Gruppen AB, Box 110 93, 161 11 Bromma

Internet: www.naturvardsverket.se/bokhandeln

Naturvårdsverket

Tel: 08-698 10 00 Fax: 08-20 29 25

E-post: registrator@naturvardsverket.se

Postadress: Naturvårdsverket, 106 48 Stockholm

Internet: www.naturvardsverket.se

ISBN 978-91-620-6375-7

ISSN 0282-7298

© Naturvårdsverket 2011

Tryck: CM Gruppen AB, Bromma 2011

Omslag: Svartmunnad smörbult, Agnes Karlsson
Skunkkalla, Liselott Tunemar

Förord

Att antalet främmande arter ökar i våra ekosystem är känt och huvudorsaken till detta är främst människans hjälpande hand. Antingen kan arterna komma via direkt avsiktliga hittransporter eller så kan det ske mera oavsiktligt. De oavsiktliga införandena är oftast de knepigaste på flera sätt, dels är inte platsen för introduktionen bestämd, dels finns ingen avsikt att just införa den eller de arterna till ett visst ställe. Denna ganska slumpartade införseln gör också att övervakning av introduktioner av främmande arter blir extra svårt. Stora lätt identifierbara arter utgör mindre problem än det stora flertalet som är små och i många fall ganska svårbestämda organismer.

Naturvårdsverket har gett i uppdrag till Länsstyrelsen i Stockholms län att föreslå hur en stor sjö, i detta fall Mälaren kan övervakas avseende introduktioner av främmande arter. Rapporten har författats av Sture Nellbring vid Naturvårdsenheten vid Länsstyrelsen i Stockholms län.

Föreliggande rapport utgör en sammanställning av dagens kunskap av introducerade arter och ger också förslag på hur man kan arbeta vidare med upplägg av sådan övervakning.

För rapportens innehåll svarar författaren själv.

Naturvårdsverket, 2011

Innehåll

FÖRORD	3
INNEHÅLL	4
SAMMANFATTNING	6
SUMMARY	8
INLEDNING	10
Avgränsningar för uppdraget	11
VAD ÄR EN FRÄMMANDE ART	13
BESKRIVNING AV UNDERSÖKNINGS-OMRÅDET	15
Mälaren	15
Särskilt skyddade områden	18
HOTBILD	19
Hotbild för Natura 2000-områden	23
Högriskområden för introducerade främmande arter	23
Vektorer/transportvägar in för främmande arter	24
Fartyg (barlastvatten, fripassagerare på skrov)	24
Fritidsbåtar	25
Fiske/fiskevård	25
Akvarier/dammar	25
Fiskodling	26
Forskning m.m.	26
Brister	26
Slutsats hotbild	27
PÅGÅENDE MILJÖÖVERVAKNINGS-PROGRAM OCH METODER	28
Nationella programmet	28
Recipientkontroll/dricksvattenkontroll	28
Provtagning av cyanobakterier	29
TILLFÄLLIGA PROGRAM	30
Bottenfauna	30
Basinventering Natura 2000 - makrofyter	30
Provfisken	30
Stormusselinventeringar	31
Artspecifika undersökningar	31
Områdesspecifika undersökningar	32

ALTERNATIVA UNDERSÖKNINGS- OCH RAPPORTERINGSMETODER	33
Allmänheten som miljöövervakare	33
ArtArken	34
Ullhandskrabba	34
Internationella exempel	34
FÖRSLAG TILL MILJÖÖVERVAKNINGSPROGRAM FÖR FRÄMMANDE ARTER	36
Moment inom nuvarande program som kan nyttjas för övervakning av främmande arter	36
Slutsats om befintliga program	38
Behov av nya miljöövervakningsprogram	38
Bottenfauna i hamnar och andra högriskområden	39
Inventering av Dreissena och andra stormusslor	40
Litoralprovtagning av växter och mollusker	40
Program som involverar allmänheten	41
FÖRSLAG TILL DATALAGRING AV INFORMATION OM FRÄMMANDE ARTER	43
SAMMANFATTNING AV FÖRSLAG TILL ÖVERVAKNING AV FRÄMMANDE ARTER	44
KONTAKTER UNDER ARBETETS GÅNG (ÄMNESOMRÅDE)	45
LITTERATUR/KÄLLOR	46
DATABASER OCH FÖRKORTNINGAR	50
Databaser	50
Förkortningar	50
APPENDIX A. LÄNK TILL FAKTABLAD OM FRÄMMANDE ARTER SOM ÄR MED I MÄLAR- OCH HOTLISTAN	51
Mälarlistan	51
Hotlistan	52
APPENDIX B. CHECKLISTOR OCH DATABASER ÖVER FRÄMMANDE ARTER I VÅRT NÄROMRÅDE	55
KÄLLFÖRTECKNING	FEL! BOKMÄRKET ÄR INTE DEFINIERAT.

Sammanfattning

Introduktion av främmande arter är ett problem som är känt sedan länge. Det har emellertid ökat internationellt under senare tid främst i och med den kraftigt ökande handeln världen runt. Efter biotopförstöring anses främmande arter globalt vara det största hotet mot biologisk mångfald. Trots detta så finns idag inget svenskt miljöövervakningsprogram som belyser detta problem.

Syftet med detta projekt är att ta fram ett förslag till miljöövervakningsprogram för främmande arter Mälaren. I uppdraget ingår även att sammanställa hotbilden för att bedöma var och hur riskerna är som störst att det kommer att ske nya introduktioner av främmande arter. Redan etablerade främmande arters utbredning bör också redovisas och bedömning göras om de ska omfattas av miljöövervakning. Uppdraget koncentreras till östra delen av Mälaren men hänsyn har tagits även till andra områden, bland annat den viktiga spridningsvektorn fartygstrafik som domineras av trafiken till Köping och Västerås.

I dagsläget finns det minst 23 akvatiska arter i Mälaren som hör till gruppen främmande arter. Ett flertal av dem är väl etablerade i hela eller delar av Mälarens ekosystem. Till de mest aktuella arterna räknas vattenpest (*Elodea canadensis*), smal vattenpest (*Elodea nuttalli*), sjögull (*Nymphoides peltata*), ullhandskrabba (*Eriocheris sinensis*), vandarmussla (*Dreissena polymorpha*) och signalkräfta (*Pacifastacus leniusculus*) bärandes på kräftpest (*Aphanomyces astaci*). En stor och tidigare förbisedd artgrupp med många främmande arter och fynd är glattmaskarna. Sju arter har registrerats i Mälaren men vi har dålig information om deras nuvarande utbredning och eventuella påverkan på ekosystemet.

Denna rapport listar även ett femtiotal nya tänkbara främmande arter som finns i landet eller i dess närhet. Tre stora artgrupper dominerar på denna lista. Först är det ett femtontal akvatiska kärlväxter, ett 15-tal evertebrater och ett tiotal mollusker. Den största spridningsvektorn för dessa arter är handeln med trädgårds-, dammväxter och akvariefiskar samt från båttrafik och utsläpp av barlastvatten.

Det konstateras i denna utredning att nuvarande miljöövervakning inte är tillräcklig för att följa upp främmande arter i Mälaren. Provtagningarna är i både tid och rum för glesa och viktiga biotoper som litoralen provtas inte längre. Nuvarande miljöövervakning kan dock bidra till viss ökad kunskap om man går ned till artnivå vid artbestämningarna.

Några av de redan etablerade arterna som signalkräfta, vattenpest och vandarmussla är det inte mycket att göra åt mer än att följa deras utbredning och eventuella förändringar. För många andra främmande arter finns det ett stort behov av riskanalyser då vår nuvarande kunskap om dem är dålig. Det behövs både ett nationellt och nordiskt/EU samarbete för att ta fram metodik för riskanalys samt att genomföra riskanalyser på de mest akuta arterna som finns i närheten av Mälaren. Det är av vikt att analysera ett flertal, särskilt de av Ponto-Kaspiskt ursprung, arters sannolikhet att kunna överleva och etablera sig i Mälaren.

Denna utredning kommer fram till att det inte är tänkbart att ha en heltäckande övervakning av enbart främmande arter. Förslag ges till inventeringar och några nya program för att kunna gå vidare. Förslagen kan indelas i en mer myndighetsinriktad övervakning samt en skiss på hur man kan använda allmänheten som övervakare.

- En större basinventering av bottenfauna i östra Mälarens delbassänger (Ekoln, Skarven, Görväln, södra och norra Björkfjärden) och ett antal hamnområden (Köping, Västerås, Stockholm) samt högriskområden i andra delar av Mälaren med huvudsaklig inriktning på främmande glattmaskar där även litoralen provtas. Avsikten är att ta fram en kunskapsbild av var, hur många och i vilka proportioner främmande arter representeras i bottenfaunan. Utifrån denna framtagna kunskap kan man sedan skapa ett eventuellt övervakningsprogram för bottenlevande främmande arter.
- Ett övervakningsprogram med dykning som följer upp vandarmusslans utbredning i östra Mälaren. Genomförs som ett antal transektdykningar med täthetsuppskattningar av vandarmusslor i lämpliga delar av östra Mälarens delbassänger (Ekoln, Stora Ullfjärden, Skarven, Görväln, Rödstensfjärden, Prästfjärden och Björkfjärden). Provtagningen kan inledningsvis ske i femårsintervall men kan behöva förtätas om man börjar hitta effekter orsakade av till exempel ett förändrat klimat. Programmet kan även fungera som alarmklocka för eventuell framtida introduktion av quaggamussla (*Dreissena bugensis*).
- Ett program för inventering av strandnära växter och mollusker. En eventuell introduktion av de främmande vattenväxter och mollusker som kan spridas via trädgårds- och zoohandeln förväntas ha störst sannolikhet i lugna och skyddade områden av Mälaren. Ett nytt program för dessa grupper skulle bestå av strandnära inventeringar i lugna och skyddade vikar i Ekoln, Skarven, Görväln, Rödstensfjärden, södra och norra Björkfjärden. Inventeringar vart tredje eller vart femte år och utfört av inventerare med stor artkunskap om vattenväxter och mollusker.
- Denna utredning föreslår att man tar fram ett så kallat ”early warning”-system som involverar allmänheten. Det är troligen avsevärt svårare att utnyttja allmänheten som övervakare av vattenmiljön jämfört med de terrestra exempel som finns för växter, fjärilar och fåglar inom Flora-växteriet, Svensk fågeltaxering och dagfjärilsprojektet. Ett ”early warning” system innebär att det måste inrättas ett sekretariat som kan ge handledning och ta fram ett inrapporteringsystem, fältblanketter, art-bestämningstabeller och broschyrer med bilder och beskrivningar av både främmande och förväxlingsbara arter.

Summary

The introduction of alien species has long been known to cause environmental problems. However, these problems have escalated in recent times, due to the expansion of international trade. The spread of alien species is considered to be the second largest global threat to biodiversity, following habitat destruction. Despite this, there is currently no Swedish environmental monitoring programme to keep track of alien species.

The aim of this project was to propose an environmental monitoring program for alien species in Lake Mälaren. The project also aimed to identify which geographical areas were at greatest risk and how alien species could spread to these high-risk areas. The project studied the dispersal of already established alien species and evaluated whether these species should be included in the monitoring program. The project focussed on the eastern part of Lake Mälaren but also included the shipping route between the port of Köping in the western part of the lake and the port of Västerås in the central region, as shipping is a major vector for the introduction of alien species.

To date there are at least 23 aquatic alien species in Lake Mälaren. Several of these species are well established in all or parts of the lake ecosystem. Species of concern are Canadian waterweed (*Elodea canadensis*), western waterweed (*Elodea nuttalli*), water fringe (*Nymphoides peltata*), Chinese mitten crab (*Eriocheir sinensis*), zebra mussel (*Dreissena polymorpha*), and signal crayfish (*Pacifastacus leniusculus*), which can spread the crayfish plague (*Aphanomyces astaci*). Aquatic oligochaetes were found to be a large and previously neglected group of alien species. Seven species of alien oligochaetes have been registered in Lake Mälaren but we lack information about their present distribution and potential effects on the ecosystem.

There are also about 50 new potential alien species in other Swedish freshwater bodies or in neighbouring countries. The list is dominated by three major groups of species; 15 aquatic vascular plants, 15 invertebrates, and a dozen molluscs. The main vectors of transmission for these species are the trade in garden and pond plants, the trade in aquarium fish, shipping, and the discharge of ballast water.

The study concludes that current environmental monitoring is not sufficient to follow the spread and establishment of alien species in Lake Mälaren. The sampling programme is sparse both in time and space, and important biotopes, such as the littoral zone, are no longer sampled. However, the current monitoring programme could provide more knowledge on alien species if organisms were identified to the species level.

Not much can be done to remove or control already established species such as signal crayfish (that spread crayfish plague) and zebra mussel. However it is important to monitor their geographical distribution and spread. For many other alien species there is a great need to carry out risk analyses, as we have little knowledge

about their potential environmental effects. Both national and Nordic/ European collaboration is needed to develop methods and to implement risk analyses for the species of most concern that are already found in the vicinity of lake Mälaren. It is of great importance to analyse the probability of survival and establishment for several species in Lake Mälaren, especially those of Ponto-Caspian origin.

The report also concludes that it is not possible to develop a comprehensive monitoring strictly for alien species. Current monitoring programmes should instead be developed to include alien species and should also be supplemented by inventories. The report proposes a two-pronged approach that includes the development of existing national and regional monitoring programmes, as well as an early warning system that involves the general public:

- An extensive baseline inventory of the benthic fauna in the eastern basins of Lake Mälaren (Ekoln, Skarven, Görälven, southern and northern parts of Björkfjärden), and a number of ports (Köping, Västerås, Stockholm). Inventories of high-risk areas in other parts of Lake Mälaren with a primary focus on alien aquatic oligochaetes and sampling of littoral areas. The aim is to gain information on the geographical distribution of alien species and the extent to which they are represented in the benthos. A monitoring programme for benthic alien species can then be developed.
- A diving programme to monitor the distribution of zebra mussels in the eastern part of Lake Mälaren. This should be conducted as a series of transect dives to estimate the abundance of zebra mussels in the eastern basins of Lake Mälaren (Ekoln, Stora Ullfjärden, Skarven, Görväl, Rödstensfjärden, Prästfjärden and Björkfjärden). Sampling can initially be carried out during a five-year period but may be intensified if abundances increase due to e.g. climate change. The programme can also function as an alarm clock for a possible future invasion by the quagga mussel (*Dreissena bugensis*).
- An inventory of nearshore plants and molluscs. Alien aquatic plants and molluscs from the garden and aquarium trades are most likely to be introduced to calm and sheltered parts of Lake Mälaren. Inventories should be carried out in close to shore in calm and sheltered bays in Ekoln, Skarven, Görväl, Rödstensfjärden, and the southern and northern parts of Björkfjärden. Inventories should be carried out every third or fifth year, by qualified biologists specialised in aquatic plants and molluscs.
- Development of a so-called “early warning” system that involves the general public. It is probably more difficult to use the general public to monitor the aquatic environment, compared to the terrestrial environment. Swedish NGOs have developed programmes to monitor plants, butterflies and birds (Floraväkeriet, Svensk fågeltaxering and Dagfjärils-projektet). An "early warning" system requires the establishment of a secretariat that can provide guidance and develop a reporting system for aquatic aliens. The secretariat will need to produce field forms, species identification charts and brochures with pictures and descriptions of alien species as well as similar Swedish species.

Inledning

Introduktion av främmande arter är ett problem som är känt sedan länge. Det har emellertid ökat internationellt under senare tid främst i och med den kraftigt ökande handeln världen runt. Efter biotopförstöring anses främmande arter globalt vara det största hotet mot biologisk mångfald. Trots detta så finns idag inget svenskt miljöövervakningsprogram som belyser detta problem. Sverige har hittills varit ganska förskonat men enligt Naturvårdsverket (2008) kan man förvänta sig att risken för introduktion av nya arter starkt ökar i Sverige.

Introduktionen av främmande arter kan ske avsiktligt genom handel med levande växter och djur. De är då oftast namngivna och det finns viss kunskap om dem så att åtgärder kan sättas in om det skulle behövas. Ett mer svårbemästrat problem är när de främmande arterna oavsiktligt sprids via olika transportmedel som t.ex. fripassagerare på båtskrov eller i barlastvattnet. De kan även sitta som fripassagerare eller följa med som parasiter på/eller i levande växter och djur som importeras och säljs. Ett stort problem med övervakning av främmande arter är att det ofta är mycket svårt, om inte omöjligt, att förutsäga var och när en introduktion kommer att ske.

Syftet med detta projekt är att ta fram ett förslag till miljöövervakningsprogram för främmande arter Mälaren. I uppdraget ingår även att sammanställa hotbilden för att bedöma var och hur riskerna är som störst att det kommer att ske nya introduktioner av främmande arter. Redan etablerade främmande arters utbredning bör också redovisas och bedömning göras om de ska omfattas av miljöövervakning. Uppdraget ska koncentreras till östra delen av Mälaren men hänsyn tas även till andra områden, bland annat den viktiga spridningsvektorn fartygstrafik som domineras av trafiken till Köping och Västerås.

I uppdraget redovisas även de främmande arter som finns i vårt närområde och som kan tänkas ta sig hit. En annan vektor är den allmänna långväga handeln med levande växter och djur för olika ändamål. Särskilt viktigt är att bedöma om miljöövervakning behövs för arter som anses invasiva eller potentiellt invasiva enligt uppgifter i olika databaser och artlistor.

Man bör även ha kontroll på transportvägarna in (sjöfart eller via annan handel). Det effektivaste och i de flesta fall billigaste sättet är att hindra att arterna över huvud taget kommer in men det förutsätter att man känner till vilka de är. Främmande arter som börjat etablera sig, särskilt i akvatiska miljöer, är svåra att ta bort.

Avgränsningar för uppdraget

Projektet omfattar endast Mälaren och koncentreras till dess östra del. Undantag görs för verksamheter och områden där miljöövervakningsprogram pågår som bedöms viktiga för hela området. En sådan verksamhet är fartygstrafiken som berör Köping och Västerås hamnområden. Följande geografiska områden prioriteras i uppdraget:

- Områden i östra Mälaren, dvs Ekoln, Skarven, Görväln, Södra Björkfjärden och Prästfjärden.
- Närområdet till vattenverken i Görväln, Lovön, Norsborg och Skytteholm
- Olika hamnområden som till exempel i Stockholm, Västerås och Köping

I de två första punkterna ovan pågår miljöövervakning eller recipientkontroll.

Med främmande arter avses i detta projekt alla typer av arter som kan förekomma. Hit räknas arter som är introducerade med hjälp av människan men inte sådana arter som har fått en naturlig ökad utbredning på grund av till exempel pågående klimatförändring. Projektet behandlar bara arter som finns i vattnet. Arter som huvudsakligen lever/växer vid och över vattnet, som bisamråtta (*Ondatra zibethicus*), mink (*Mustela vison*), indianris (*Zizania aquatica*) med flera ingår inte. Främmande arter i kustmiljön utanför Mälaren omfattas inte av detta uppdrag.

I uppdraget behandlas inte virussjukdomar som bland annat kan komma in och gynnas av klimatförändringens ökande temperaturer (till exempel Spring Vireamia of Carp (SVC), koiherpes-virus (KHV) och herpesvirus anguille, som kan påverka till exempel karp, andra cyprinider och ål (*Anguilla anguilla*)).

En eventuell framtida miljöövervakning av fisk behandlas inte då en metodutveckling pågår. Finansiering av ett eventuellt framtida provfiske är inte klar.

I projektet ingår heller inte att ta fram informationsprodukter eller förslag till åtgärder.

Vad är en främmande art

En främmande art är en växt, djur eller mikroorganism som med människans hjälp har spridits utanför sitt naturliga utbredningsområde. För att betecknas som främmande måste en art ha förflyttats genom mänsklig aktivitet, avsiktligt eller oavsiktligt, exempelvis som passiv medföljare med resande från fjärran land. Arter som sprider sig naturligt, t.ex. norrut på grund av klimatförändringen, är inte att betrakta som främmande. Om en art först med människans hjälp har förflyttats till ett område och sedan därifrån sprider sig vidare på egen hand ska den emellertid ändå betraktas som främmande. Även förflyttningar inom ett land kan resultera i introduktion av främmande arter om organismerna inte hade kunnat göra en sådan flyttning av egen kraft. Det behöver således inte handla om förflyttning över nationsgränser

Det finns ingen självklar tidsgräns bakåt för det som är "ursprungligt", men ibland görs en avgränsning mellan förhistorisk och historisk tid. Med "inhemsk" menas då för svensk del arter, underarter, populationer eller gener som har förekommit i Sverige sedan förhistorisk tid (minst sedan medeltidens början för ca 900 år sedan) och som på naturlig väg spritt sig till ett område.

Fiskeriverket drar gränsen för "främmande" långt senare än så. Enligt Fiskeriverkets föreskrifter (FIFS 2001:3) om odling, utplantering och flyttning av fisk är en art eller stam främmande för Sverige om den förts in efter år 1800.

Artdatabanken beslutade vid revideringen 2005 av rödlistan (arter som är utrotningshotade i Sverige) att arter som har förts in i Sverige efter år 1850 inte ska tas med på listan. Som kuriosa kan nämnas att den främmande kransalgen tuvsträfsse (*Chara connivens*) före 2010 var rödlistad som sårbar i Sverige.

Enligt Konventionen om biologisk mångfald är däremot tidsgränser oviktiga. En art som stämmer in på definitionen av främmande art är främmande oavsett om den hit kom för 1 000 år sedan eller i nutid. Det behöver inte heller handla om förflyttningar mellan länder, över faktiska nationsgränser. Om en art av egen kraft inte hade kunnat förflytta sig från ett område till ett annat inom samma land, men kan göra den flyttningen med människans hjälp, betraktas det som införsel av en främmande art i det nya området.

I detta uppdrag följs den tidsdefinition som anges ovan för den internationella konventionen om biologisk mångfald. Sverige har undertecknat denna konvention. Någon tidsgräns har därför inte tillämpats i listorna för främmande arter. Istället markeras/kommenteras i detta uppdrag vissa tidigt inkomna arter att de i Sverige numera anses vara naturaliserade.

Det kan även uppstå problem med klassificeringen av tidigt införda arter om de ska anses främmande eller inte eller om de ska anses som naturaliserade. Särskilt mjuka växter kan vara svåra att verifiera om och när de kom in då det kan saknas "fossila" bevis. En sådan art är hornsärv (*Ceratophyllum demersum*) som enligt GISD-

databsen (ISSG) anses inhemsk i Nordamerika och därmed skulle vara främmande hos oss. Den är dock beskriven i Sverige redan 1732 och det finns fossila fynd som gör att den anses som inhemsk. Det kan i detta fall finnas mot-stående uppfattningar om en sedan lång tid tillbaka etablerad art plötsligt ska anses som främmande och därför enligt allmän praxis bör bekämpas. Hornsärv kan förvisso på vissa platser få vattenområden att växa igen, men den har även positiva effekter genom att ha en renande effekt på vattenmiljön och även skapa en gynnsam miljö för till exempel yngel av olika slag.

Vattenpest som introducerades på 1870-talet anses fortfarande som främmande art. Arten kan fylla hela vikar och grunda sjöar och ge problem för bland annat båttrafiken. Studier visar att sjöar med vattenpest även ofta har högre artrikedom än sjöar utan vattenpest och även i olika delar av samma sjö var artrikedomen större där vattenpest växte (Larson & Willén, 2006).

I detta uppdrag används en utvidgad definition på invasiv främmande art: en främmande art vars introduktion och/eller spridning hotar biologisk mångfald och som i likhet med Bernkonventionens europeiska strategi för invasiva främmande arter (2004) även innefattar arter som orsakar socioekonomiska skador och skador på människor och djur hälsa (Naturvårdsverket, 2008).

Beskrivning av undersökningsområdet

Mälaren

Mälarens 22 600 km² stora tillrinningsområde omsluter sjön som en stor rektangel förskjuten mot norr och framför allt mot väster i förhållande till sjön. Tillrinningsområdet är en betydande del av Norra Östersjöns vattendistrikt. Fyra av de stora åarna, Arbogaån, Hedströmmen, Köpingsån och Kolbäcksån mynnar i Mälarens västliga del och svarar för hela 46 % av tillrinningen. Ytterligare 24 % av den totala tillrinningen tillförs västra Mälaren med Eskilstunaån, Svartån och Sagån. I norr svarar Örsundaån och Fyrisån för 11 % av tillrinningen och resten, 19 %, kommer med små tillflöden från närområdet runt sjön.

Mälaren är Sveriges tredje största sjö och har ett medeldjup på 12,8 meter och ett största djup på 66 meter. Mälarens naturliga utlopp är Norrström som har en medelvattenföring på drygt 160 m³/s. Mälarens avbördning via Södertälje kanal är på grund av slussarna normalt försumbar. Sex län och ett 40-tal kommuner ligger mer eller mindre inom Mälarens tillrinningsområde. Tillrinningsområde och öar har en befolkning på nästan en miljon människor. Stora delar av det befolknings-täta Stockholm ligger utanför tillrinningsområdet.

Mälaren är vattentäkt för mer än två miljoner människor varav ca 1,5 miljoner i Storstockholmsområdet. Alternativa uthålliga vattentäkter saknas. Att förbättra och skydda Mälarens vatten med tanke på regionens långsiktiga vattenförsörjning är därför centralt och angeläget. Tillförsel av partikulärt material (grumlighet) och löst organiskt material samt närsalter, som bland annat bidrar till algproduktion, är de enskilt största faktorerna som direkt eller indirekt försvårar dricksvattenproduktionen. En tydlig långtidstrend för hela perioden från 1965 fram till idag är att grumligheten och brunheten hos Mälarevattnet ökat. De allra senaste åren har halterna av löst organiskt material ökat oroväckande. Det gäller såväl de brunfärgade humusämnen som ofärgade kolföreningar, av vilka de senare är särskilt svåra att hantera vid renvattenframställningen.

Avseende växtplankton är västra Mälaren artrikare än de östra och centrala fjärdarna (Galten medeltal 134 arter, Granfjärden 116 arter, Görväln 105 arter, Ekoln 89 arter, Skarven 85 arter). Augusti och september är de artrikaste månaderna (SLU och Mälarens vattenvårdsförbund, 2000).

Av djurplankton har cirka 65 arter insamlats. Av de tre stationer som besöktes under perioden 1980-98 hade Ekoln i medeltal störst biovolym följt av Granfjärden och Södra Björkfjärden. Skillnaden var högst 25 % och likheten mellan stationerna var slående.

På de sex stationer där bottenfaunan provtogs åren 1997-98 kan man se att litoral-faunan varierar relativt litet mellan Mälarens olika delar (SLU och Mälarens vattenvårdsförbund, 2000). I sublitoralen dominerar glattmaskar och fjädermyggor på

de flesta stationer förutom Granfjärden som har dominans av tofsmyggor och Görvältn som domineras av vandrarmusslan (*Dreissena polymorpha*). Profundalfaunan uppvisar dock stor variation mellan fjärdarna. I Granfjärden dominerar fåborstmaskar, fjädermyggor och tofsmyggor och ingående arter indikerar låga syrehalter. I Ekoln och Skarven finns en klar dominans av glattmaskar som indikerar näringsrika förhållanden. I de centrala fjärdarna är vitmärlan (*Monoporeia affinis*) ett karaktäristiskt inslag tillsammans med glattmaskar. Sedan 2001 provtas inte längre litoralen och sublitoralen i nuvarande bottenfaunaprogram.

Alkaliniteten i Mälaren visar på en långsiktig positiv trend vilket innebär att Mälarens buffertkapacitet successivt ökar. Alkaliniteten är högst i de nordöstra bassängerna Ekoln och Skarven på grund av de uppländska kalkrika lerorna i tillrinningsområdet. Alkaliniteten kan vara en begränsande faktor för den främmande vandrarmusslans utbredning. Nya undersökningar visar dock på att löst magnesium (Mg^{2+}) kanske är en viktigare faktor för vandrarmusslans utbredning (Hallstan m.fl., 2010). I detta arbete tror man att den rådande vattenkemin i Mälaren hindrar vandrarmusslans etablering i Mälarens centrala och västliga delar.

Mälaren brukar traditionellt indelas i sex vattenområden som skiljer sig åt i fråga om t.ex. vattendjup, produktion, kemisk karaktär, eutrofieringsgrad och biologisk mångfald (SLU och Mälarens vattenvårdsförbund, 2000). Nyligen har Vattenmyndigheten föreslagit att två hamnområden (Köpings hamn och Västerås hamn) samt den isolerade Stora Ullfjärden ska utgöra nya vattenförekomster.

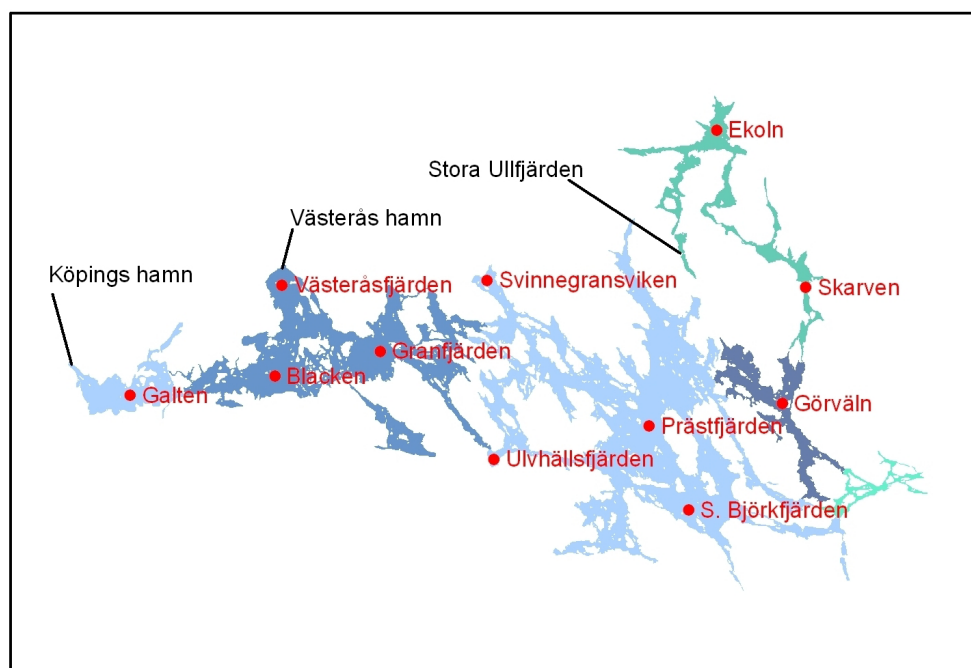
Sett från östra delen av Mälaren och från norr till söder ingår följande områden (inom parentes ekologisk status enligt Vattenmyndigheten Norra Östersjön 2008):

- Ekoln – Skarven – Gorran (Otillfredställande)
- Stora Ullfjärden (Måttlig)
- Görvältn (God)
- Rödstensfjärden (inkl. Riddarfjärden och Årstaviken) (God)
- Björkfjärden – Prästfjärden (God)
- Blacken (Måttlig)
- Galten (Måttlig)
- Västerås hamnområde (Ej klassad)
- Köpingsviken (Ej klassad)

Den geografiska omfattningen av detta uppdrag omfattar framför allt östra Mälaren samt hamnområdena vid Västerås och Köping. Dessa hamnområden kan vara av betydelse för introduktion av främmande arter genom sjöfart och utsläpp av barlastvatten.

Tabell 1. Vattenkemiska data från ett antal mälarfjärdar jämfört med andra sjöar och innanhav. Värden från Mälarens fjärdar är medelvärden från den synoptiska undersökningen av Mälarens vattenkemi 2008 (Wallman, 2008). Övriga värden är omräknade från Tabell 1 i Lahdes & Karjala, 2007. Equivalent mEq/l är summan av kat- och anjoner. Värdena är uttryckt i mekv/l.

Bassäng/Sjö	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Alk/ Acid	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Equivalent mEq/l
Ekoln-Gorran-Skarven	2,47	0,63	0,72	0,09	2,23	0,7	0,87	5,48
Görvån	1,17	0,40	0,52	0,07	1,12	0,46	0,52	3,14
Stockholm	1,02	0,39	0,56	0,07	1,00	0,51	0,49	3,04
Björkfjärden och Prästfjärden	0,75	0,32	0,44	0,06	0,73	0,34	0,42	2,33
Blacken, Västeråsfjärden, Granfjärden	0,65	0,3	0,41	0,06	0,59	0,33	0,45	2,2
Galten	0,43	0,21	0,43	0,05	0,42	0,23	0,34	1,69
Sörfjärden (Strängnäs)	1,54	0,83	0,78	0,12	1,49	0,62	1,07	4,96
Vänern	0,4	0,12	0,29	0,03		0,19	0,36	1,39
Vättern	0,8	0,2	0,3	0,04	0,6	0,3	0,4	2,04
Hjälmaren	1,16	0,34	0,41	0,08	0,90	0,43	0,63	3,05
Saimaa (Finland)	0,26	0,11	0,19	0,03		0,08	0,2	0,87
Lake Superior	0,62	0,23	0,05	0,02		0,05	0,07	1,04
Lake Huron	1,4	0,55	0,14	0,02		0,18	0,36	2,65
Lake Michigan	1,6	0,82	0,15	0,02		0,18	0,32	3,09
Lake Erie	1,87	0,68	0,5	0,03		0,69	0,54	4,31
Lake Ontario	2,01	0,67	0,55	0,04		0,78	0,61	4,66
Östersjön	4,9	19,74	78,29	1,71		84,6	8,54	197,78
Kaspiska Havet	19,0	62,17	134,67	1,71		16,36	62,46	296,37



Figur 1. Karta över Mälaren. Mälarens 6 delbassängar är indikerade med olika nyanser av blått. Den nationella miljöövervakningens provtagningsstationer är markerade med prick (röd). Tre, av vattenförvaltningen, nya föreslagna vattenförekomster är indikerade med en linje.

Särskilt skyddade områden

Länsstyrelsen har på begäran från vattenverken i Stockholmsområdet bildat Vattenskyddsområde Östra Mälaren med speciella skyddsföreskrifter och allmänna bestämmelser. Föreskrifterna berör främst utsläpp av farliga ämnen från fartyg, industrier, jordbruk med mera. I föreskrifterna föreslogs få med regler om att barlastvatten inte får släppas ut i ytvatten inom området. Detta fick dock inte godkänt då länsstyrelsen inte är bemyndigad att föreskriva om detta. Transportstyrelsen utreder nu frågan vidare om barlastvattenutsläpp i både Mälaren och Vänern. Inget speciellt nämns om främmande arter. Den begränsade trafik med större fartyg som passerar området skulle kunna medföra främmande arter på skrovet.

Mälaren har 20 särskilt skyddsvärda områden i form av Natura 2000-områden. Ur bevarandesynpunkt är det extra viktigt att inte främmande arter kommer till dessa områden och konkurrerar ut eller påverkar de skyddade arterna.

Av art- och habitatdirektivet och fågeldirektivet framgår det att arter och livsmiljöer inom områden som ingår i Natura 2000-nätverket ska beredas ett särskilt skydd. I sådana områden är målet att säkerställa att en gynnsam bevarande-status uppnås för de arter eller livsmiljöer som omfattas av skyddet. I Sverige har bestämmelserna i direktiven genomförts som bestämmelser om områdesskydd enligt 7 kap miljöbalken.

För vattenförekomster som helt eller delvis ingår i Natura 2000-områden enligt 7 kap 27 § miljöbalken ska gynnsam bevarandestatus uppnås. I 16 och 17 §§ områdesskyddsförordningen finns det övergripande beskrivningar av vad detta kvalitetskrav innebär. De mer specifika kraven för att uppnå gynnsam bevarande-status i ett Natura 2000-område framgår av den bevarandeplan och/eller skötselplan som ska upprättas för sådana områden. I de fall där det finns en konflikt mellan kraven för att uppnå gynnsam bevarandestatus för ett Natura 2000-område och för att uppnå god ekologisk status eller potential i en vattenförekomst, ska de krav som gäller för att uppnå gynnsam bevarandestatus ha företräde.

Hotbild

Mälaren anses hittills relativt förskonad från stora effekter av invasiva arter men skenet kanske bedrar. Den oavsiktliga spridningen av kräftpest (*Aphanomyces astaci*) och senare även utsättning av signalkräfta är förstås ett dråpslag mot vår inhemska flodkräfta (*Astacus astacus*) och ett tidigare ekonomiskt lönsamt kräftfiske.

Några tidigt införda och nu naturaliserade arter är också vattenpest (*Elodea canadensis*), vandrarmussla (*Dreissena polymorpha*) och sjögull (*Nymphoides peltata*). Dessa etablerade sig för så länge sedan att det är lätt att glömma att de inte är inhemska. Spridningen och utbredningen av dessa arter har skett på olika sätt. Vandrarmusslan är etablerad huvudsakligen i nordöstra delen av Mälaren. Sjögull förekommer i den västra delen av Mälaren (Galten) med spridning från sjön Väringen och Arbogaån. Vattenpest finns i hela Mälaren. Vattenpest verkar på många lokaler börja ersättas av en annan senare införd främmande släkting, den smala vattenpesten (*Elodea nuttalli*). De båda arterna kan vara svåra att skilja åt och kan ha förväxlats vid tidigare artbestämningar. Några åtgärder för att ta bort signalkräfta, vattenpest och vandrarmussla är inte tänkbara idag. Däremot kan det vara viktigt att följa till exempel vandrarmusslans utbredning och hindra att sjögull sprider sig mer, särskilt till östra Mälaren.



Vandrarmussla (*Dreissena polymorpha*). Bild: Jakob Bergengren

Det saknas i dagsläget en klar bild och standardiserade riskanalyser över vilka arter som kan etablera sig i Mälaren om de får chansen. Vi får nu förlita oss på de internationella bedömningar som finns i till exempel databaserna NOBANIS och DAISIE samt i enstaka vetenskapliga publikationer som Hallstan (2005) och Eriksson (2005). Forskning har visat att en av de bästa indikatorerna att avgöra en viss arts invasivitet är att undersöka om den varit invasiv någon annanstans. Det är därför viktigt att kontrollera våra grannländers listor för att se vilka arter som etablerat sig där (se Appendix B).

Hallstan (2005) gjorde en sammanställning över vilka makrofyter som kan etablera sig i Sverige vid en förväntad klimatförändring. Störst möjlighet att etablera sig ansågs *Azolla filiculides* (vattenormbunke), *Crassula helmsii* (fyrling), *Lemna mi-*

nuta (kölandmat), *Lysichiton americanus* (skunkkalla), *Myriophyllum aquaticum* (storslinga) och *Zizania aquatica* (indianris) ha. Erikssons (2005) arbete är ett försök att kvantifiera hotet från sjögulls spridning i Galten och övriga Mälaren.

Inom EU har man tagit fram artlistor inom EPPO-programmet och i Storbritanien har man inom CEFAS (Centre for Environment, Fisheries & Aquaculture Science) tagit fram arbetsredskap för att göra riskbedömningar av främmande arter och deras invasivitet inom grupperna sötvattensfisk, marina fiskar, sötvattens-vertebrater, marina vertebrater och groddjur.

<http://www.cefas.co.uk/projects/risks-and-impacts-of-non-native-species/decision-support-tools.aspx>

I ett finskt litteraturbaserat arbete om vilka främmande arter som redan finns i nordeuropeiska vatten och som kan tänkas sprida sig in i finska sötvatten via olika kanalsystem gjordes bedömningen att det var stor risk att få in sex arter (Pienimäki & Leppäkoski. 2004). Dessa var ålnematoden *Anguillicola crassus*, glattmaskarna *Potamothrix heuscheri* och *P. vej dovskyi*, pungräkan *Hemimysis anomala*, rovvattenloppan *Cercopagis pengoi* och märkräftan *Gmelinoides fasciatus*. Ytterligare 20 arter ansågs ha låg eller intermediär risk. Åtta av dessa arter finns redan i Mälaren. Dessa 26 arter finns representerade i tabell 2 eller 3.

Ett annat finskt arbete med inriktning på rovvattenloppans (*Cercopagis pengoi*) möjligheter att etablera sig i sjön Saimaa kom fram till ett annat resultat för denna art (Lahdes & Karjala, 2007). Utgående från överlevnadsförsök med *Cercopagis pengoi* i vatten från Östersjön, Saimaasjön och med olika tillsatta jon-koncentrationer av Saimaavatten drar författarna den preliminära slutsatsen att *Cercopagis* inte utgör något övervägande invasionshot i de finska sötvattnen. En förklaring anses vara att arten förekommer i vatten med sammanlagda jonvärden över 3 mEkv/l. Mälarens sammanlagda jonsammansättning är dock något högre än sjön Saimaas vatten (1,7-5,5 mEkv/l jämfört med 0,9 mEkv/l) varför man ännu inte kan utesluta att *Cercopagis* kan överleva i Mälaren (se Tabell 1).

I Mälaren har vandrarmusslan inte fått lika allvarliga konsekvenser för olika vattenintag som den orsakat i till exempel Nordamerikas stora sjöar. En anledning kan vara att våra vattenintag ligger mycket djupare än i Stora sjöarna. Problem för vattenintagen kan eventuellt uppstå om den närstående quaggamusslan (*Dreissena bugensis*) lyckas etablera sig i Mälaren. Denna art verkar ha en större djuputbredning (>100 m i Lake Erie) än vandrarmusslan. Quaggamusslan är ganska dåligt undersökt men vissa studier tyder på att de har ett något högre behov av kalcium än vandrarmusslan.

Redan införda arter kan under mycket lång tid finnas i små bestånd för att plötsligt sprida sig snabbt. Den pågående klimatförändringen kan medföra att betingelserna ändras och risken kan öka för att vissa oönskade arter drar nytta av denna förändring och snabbt utökar sin utbredning.

Hur kan främmande arter påverka den biologiska mångfalden i Mälaren? Arten kan konkurrera ut inhemska arter, sprida toxiska ämnen, vara mellansvärd och föra med sig parasiter, hybridisera med inhemska arter, predera på inhemska arter och allmänt ändra energi- och näringsflöden i ekosystemet. Ett flertal av de Ponto-Kaspiska arter som finns i vår närhet har levnadsmönster och nischer som gör att det finns risk för att de skulle kunna påverka till exempel Mälarens glacialrelikter om de lyckas etablera sig.

Det finns teorier om att de Ponto-Kaspiska arterna eventuellt inte påverkar våra ekosystem och orsakar skada i samma grad som de gör i Nordamerika. En förklaring skulle vara att flera av dessa arter i ett tidigare skede, före glacial-perioden, samexisterat med våra inhemska arter och att många av våra nuvarande arter därför till viss del kan vara anpassade till dem.

Tabell 2. I Mälaren redan etablerade eller observerade främmande arter. I tabellen anges även införselvektor: akv = akvarier/dammar; bar/skr = barlastvatten/skrov. Invasivlista: E =EPPO, D = DAISIE, N = NOBANIS, G = GISD

Latinskt namn	Svenskt namn alt. grupp	Införselvektor	Invasivlista
<i>Anguillicola crassus</i>	Ålnematod		D, N
<i>Aphanomyces astaci</i>	Kräftpest		D, N, G
<i>Gyrodactylus salaris</i>	Laxdjävul		D, N
<i>Kellicottia bostoniensis</i>	Rotatorie		
<i>Acorus calmus</i>	Kalmus		
<i>Elodea canadensis</i>	Vattenpest	akv	D
<i>Elodea nuttallii</i>	Smal vattenpest		E
<i>Nymphoides peltata</i>	Sjögull	akv	G
<i>Branchiura sowerbyi</i>	Glattmask	bar/skr	
<i>Limnodrilus cervix</i>	Glattmask	bar/skr	
<i>Potamothenis bavaricus</i>	Glattmask	bar/skr	
<i>Potamothenis bedoti</i>	Glattmask	bar/skr	
<i>Potamothenis heuscheri</i>	Glattmask	bar/skr	
<i>Potamothenis moldaviensis</i>	Glattmask	bar/skr	
<i>Potamothenis vejvodskyi</i>	Glattmask	bar/skr	
<i>Eriocheir sinensis</i>	Ullhandskrabba	bar/skr	D, N, G
<i>Pacifastacus leniusculus</i>	Signalkräfta		N
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	Tusensnäck		G
<i>Dreissena polymorpha</i>	Vandarmussla		D, N, G
<i>Cyprinus carpio</i>	Karp		G
<i>Onchorhynchus mykiss</i>	Regnbåge		N, G
<i>Salvelinus fontinalis</i>	Bäckröding		D, N

Tabell 3. Nya tänkbara främmande arter. Införselvektorer: bar/skr = barlastvatten /skrov; akv. = akvarier/dammar; * hittad i naturen i Sverige. Invasivlistor: E = EPPO, D = DAISIE, N = NOBANIS, G = GISD

Latinskt namn	Svenskt namn alt. grupp	Införselvektor Sv. fynd	Invasiv- lista
<i>Aphanomyces invadans</i>	Algsvamp	akv	
<i>Batrachochytrium dendrobatidis</i>	Chytridsjuka	akv	
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	Cyanobakterie		
<i>Anabaena bergii</i>	Cyanobakterie		
<i>Aphanizomenon aphanizomenoides</i>	Cyanobakterie		
<i>Azolla filiculoides</i>	Vattenormbunke	akv *	E, N
<i>Cabomba caroliniana</i>		akv *	E
<i>Crassula helmsii</i>	Fyrting	akv	E, D
Syn. <i>C. recurva</i>			
<i>Egeria densa</i>	Stor vattenpest	akv	
<i>Eichhornia crassipes</i>	Vattenhyacint	akv	E, G
<i>Elodea callitrichoides</i>	Argentinsk vattenpest	*	
<i>Hydrilla verticillata</i>	Florida elodea	akv	E, D
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	Flytspikblad	akv	E
<i>Iris sibirica</i>	Strandiris	akv *	
<i>Iris versicolor</i>	Brokiris	akv *	
<i>Lagarosiphon major</i>	Afrikansk vattenpest	akv	E
<i>Lemna minuta</i>	Kölandmat	akv	
<i>Ludwigia grandiflora</i>		akv	E
<i>Lysichiton americanus</i>	Skunkkalla	akv *	
<i>Lysichiton camtschatensis</i>	Vit skunkkalla	akv *	
<i>Myriophyllum aquaticum</i>	Storslinga	akv	E
<i>Myriophyllum heterophyllum</i>		akv	E
<i>Orontium aquaticum</i>	Gulskolv	akv *	
<i>Craspedacusta sowerbyi</i>	Sötvattensmanet	*	N
<i>Cordylophora caspia</i>	Hydrozoa		D
<i>Hypania invalida</i>	Polychaeta	bar/skr	
<i>Cercopagis pengoi</i>	Rovvattenloppa	bar/skr *	D, N, G
<i>Chaetogammarus ischnus</i>	Amphipod	bar/skr	
<i>Chaetogammarus warpachowskyi</i>	Amphipod	bar/skr	
<i>Corophium curvispinum</i>	Amphipod	bar/skr	
<i>Dikerogammarus haemobaphes</i>	Amphipod	bar/skr	
<i>Dikerogammarus villosus</i>	Amphipod	bar/skr	D
<i>Gammarus tigrinus</i>	Amphipod	bar/skr	
<i>Gmelinoides fasciatus</i>	Amphipod	bar/skr	
<i>Obessogammarus crassus</i>	Amphipod	bar/skr	
<i>Pontogammarus robustoides</i>	Amphipod	bar/skr	N
<i>Hemimysis anomala</i>	Röd pungräka	bar/skr *	
<i>Paramysis lacustris</i>	Pungräka	bar/skr	
<i>Procambarus spp.</i>	Bl.a. Marmorkräfta	akv *	D
<i>Physella heterostropha</i>	Amerikansk blåssnäcka	akv *	
<i>Physella acuta</i>	Sydeuropeisk blåssnäcka	*	
<i>Ferrissia clessiniana</i>		*	

Forts. tabell 3.

Latinskt namn	Svenskt namn alt. grupp	Införselvektor Sv. fynd	Invasiv- lista
<i>Gyraulus chinensis</i>	Kinesisk skivsnäcka	*	
<i>Gyraulus parvus</i>		*	
<i>Planorbella duryi</i>		*	
<i>Corbicula fluminea</i>	Olivmussla	akv	D
<i>Corbicula fluminalis</i>		akv	
<i>Dreissena bugensis</i>	Quaggamussla	bar/skr	
<i>Sinanondonta woodiana</i>		akv *	
<i>Neogobius melanostomus</i>	Svartmunnad smörbult	*	D, N
<i>Carassius auratus</i>	Guldfisk	akv	
<i>Carassius gibelio</i>	Silverruda		
<i>Ctenopharyngodon idella</i>	Gräskarp	akv	
<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>	Marmorkarp		
<i>Lepomis gibosus</i>	Solabborre	akv	N
<i>Percottus glenii</i>	Amur sleeper	akv	
<i>Pseudorasbora parva</i>	Bandslätting	akv	D, N
<i>Trachemys scripta</i>	Vattensköldpadda	akv *	N, G

Hotbild för Natura 2000-områden

Det finns tjugo Natura 2000 områden i Mälaren som har skydd på grund av sin undervattensvegetation. Sex av dessa områden ligger i östra Mälaren. De naturtyper som skyddas är naturtyp 3130 (Oligo-mesotrofa sjöar med strandpryl, braxengräs eller ettårig vegetation på exponerade stränder) och 3150 (Naturligt eutrofa sjöar med nate eller dybladsvegetation).

Fem av de sex östra områdena hyser den rödlistade småsvaltingen (*Alisma wahlenbergii*). Ett område är Gräsholmen. Syftet med detta Natura 2000-område är skydd av småsvalting. Denna art är känslig för konkurrens från andra vattenväxter som till exempel vass men även vattenpest. Den senare är en främmande art men behandlas idag inte som en sådan i åtgärdsprogrammen. Samtliga områden med de rikligaste förekomsterna av småsvalting (Asknäsviken, Sandudden och Lundhagsbadet i Ekerö kommun, Gräsholmen och Herrmete i Upplands Bro kommun och Stora Ullfjärden i Uppsala län) är utpekade som Natura 2000-områden.

Högriskområden för introducerade främmande arter

Hamnar och farleder utgör högriskområden för introduktion av främmande arter genom utsläpp av barlastvatten samt att fartygen släpper ifrån sig främmande arter som följt med som påväxt eller liftat i påväxt på skroven.

Även varmvattenutsläpp kan vara riskområden. I dessa områden kan mer varmvattenälskande arter etablera sig. Normalt så sprider sig dessa inte utanför det aktuella området, men det kan bli en annorlunda situation vid en klimatförändring.

Glattmaskarna *Branchiura sowerbyi* och *Limnodrilus cervix* verkar vara exempel på sådana arter som hittas vid varmvatten-utsläppet i Västerås.

Områden där främmande arter är etablerade kan fungera som spridningscentra till nya områden. Etablerade arter som till exempel vandrarmusslan kan förändra biotopen så att man får ett annorlunda ekosystem. Musslans filtrering gör att vattnet blir renare och dess avföring (feces) kan stimulera till en ökning av depositionsätare. Även här bör man tänka på att ett förändrat klimat kan ändra förutsättningarna för spridning.

Vektorer/transportvägar in för främmande arter

Fartyg (barlastvatten, fripassagerare på skrov)

Den större fartygstrafiken in i Mälaren går genom Södertälje kanal. Kanalen och slussens storlek samt leden i Mälaren begränsar dimensionen på fartygen till 135 m längd, 18 m bredd och 6,8 m djupgående.

Tabell 4. Statistik över fartygspassager vid Södertälje slussar (antal fartyg i båda riktningar).

	2006	2007	2008	2009
Cargo	2111	2047	1860	1548
Tanker	330	306	360	307
Totalt	2757	2728	2646	2517

I Mälaren släpps det ut ca 1,1 miljoner m³ barlastvatten per år. Trenden är att trafiken minskar år för år. Som en följd av detta minskar sannolikt risken för introduktion av främmande arter via denna vektor. Om slussarna i Södertälje byggs om (som planeras och nyligen föreslagits ingå i regeringens satsning på infra-struktur) så att större fartyg kan komma in i Mälaren kan bilden ändras. Större slussar kan innebära att det blir lönsamt att införa ny form av trafik/transport (mer transoceanisk trafik) som kommer från andra hamnområden än nuvarande trafik. Sverige har skrivit på barlastkonventionen och medvetenheten om riskerna med barlastvatten har ökat vilket också kan bidra till minskad risk.

Transporten till Stockholms hamnar i Mälaren är mest passagerartrafik, bl.a. Göta kanaltrafiken, samt trafik till Cementa och Hässelby värmeverk. Köping och Västerås hamnar har regelbunden internationell trafik till och från Goole (London), Bordeaux, Bremerhaven/Hamburg, Amsterdam/Antwerpen/ Rotterdam/ Duisburg och Aberdeen med flera. Östersjötrafiken går till Ventpils, Klaipeda, Rostock, Utluga, Liepaja och flera andra hamnar. I dessa senare hamnar kan finnas flera presumptiva främmande arter i lagunerna, särskilt de med Ponto-Kaspiskt ursprung. Dock är fartygen oftast fullastade till Västerås/Köping (litet barlastvatten) och går tomma tillbaka. Man tar med andra ord Mälärvatten som barlastvatten när man går tillbaka ut genom Mälaren.

Påväxt (fouling) är ett annat transportsätt för främmande arter. Detta gäller särskilt om skrovet är fullt med havstulpaner och olika sorters alger där organismer kan gömma sig. Ett exempel är det äldsta europeiska fyndet av penselkrabba (*Hemigrapsus takanoi*) med ursprung i Japan/Korea som hittades i skal av döda havstulpaner på ett skepp som låg på varv i Bremerhaven.

En speciell typ av fartyg är muddringsfartygen som kanske inte sprider så mycket själva, men flyttning av muddringsmassor kan innebära transport av främmande arter.

Fritidsbåtar

Fritidsbåtar utgör troligen liten risk för spridning av främmande arter om båtarna inte varit på långsegling, till exempel till andra sidan Östersjön. Vissa främmande arter i Östersjön, som rovvatttenloppan (*Cercopages pengoi*) och röda pungräkan (*Hemimysis anomala*), kan följa med på skrovet om båtarna går in i Mälaren eller de kan finnas i vattnet i kölsvinet.

Båtar i Mälaren utan giftig bottenfärg kan tänkas sprida *Dreissena* om de sätter sig fast på båtskrovet.

En annan spridningsvektor är från trailers som transporterar båtarna. En trailer har en mycket kantig utformning med utstickande delar som gör att till exempel växter lätt kan fastna på den. Växterna kan sedan falla av i nästa vattenområde som besöks. Växter härbärgerar ofta snäckor och andra organismer som också kan spridas på detta sätt.

Fiske/fiskevård

Användandet av levande bete kan innebära införsel av främmande arter. Även redskap som använts för fiske i andra vatten kan vara kontaminerade. Detta gäller bland annat vid kräftfiske. Illegal, medveten spridning och spridning och flyttning av arter är sannolikt ett stort problem. Detta sker troligen regelbundet av signalkräfta i Mälarens olika tillflöden och kanske även i själva Mälaren. Signalkräftan får numera anses vara etablerad i Mälaren och en återgång till stora bestånd av vår inhemska flodkräfta är nog inte tänkbar.

Akvarier/dammar

Akvarier och dammar är troligen den största källan till införsel av nya främmande arter. Flera akvariefiskar/dammfiskar och växter i handeln kan klara sig i mälarmiljön. Med både fiskar och växter finns det även en risk att det kan medfölja främmande mollusker.

I handeln med akvarie- och dammväxter förekommer flera främmande arter, som internationellt anses som invasiva, till exempel guldfisk (*Carassius auratus*), solabborre (*Lepomis gibosus*) och fyrling (*Crassula helmsii*).

För att hindra spridning av främmande arter via handeln med akvarieväxter och -djur vore det önskvärt att ta fram någon form av ”Code of Practise”. Helst bör en

sådan kod vara mer nationellt heltäckande och omfatta även andra akvatiska områden i landet. Det finns idag inga försäljningskoder för akvariefiskar men däremot finns ett förslag framtaget för handeln med växter.

I Storbritanien har man under DEFRA (Department for Environment, Food and Rural Affairs) tagit fram råd och rekommendationer för handeln med växter (Horticultural code of practise):

<http://www.defra.gov.uk/wildlife-pets/wildlife/management/non-native/documents/non-nativecop.pdf>

Även EPPO och Europarådet har tagit fram rekommendationer för nationella uppförandekoder inom handeln med plantor, ”Code of conduct on horticulture and invasive alien plants”:

http://archives.eppo.org/MEETINGS/2009_conferences/code_of_conduct/Recommendation_code-of-conduct.pdf

Fiskodling

Fiskodling är idag lagstyrd när det gäller val av art. Det är därför inte troligt att nya främmande arter förekommer i odling. Fiskodling bedrivs endast i begränsad omfattning i Mälaren. En odling med den främmande arten regnbåge (*Onchorhynchus mykiss*) finns vid Stallarholmen i Södermanland. Försäljning av levande fisk och skaldjur för konsumtion är troligen inget större problem för Mälaren då inte så många sötvattensarter säljs levande. Signalkräftan finns redan där.

Forskning m.m.

Försöksdjur som används inom forskning kan överföra smitta via avloppsvatten. Exempel finns från försök med klogrodor (*Xenopus laevis*) där genomströmningsvattnet vid vissa tillfällen gick ut i avloppet. En efterkontroll av recipienten utfördes för att kontrollera om någon smitta kommit ut. Även försöksdjur kan smitta/hamna på avvägar.

Brister

En stor brist är att det saknas riskanalyser för de flesta främmande arter som finns eller kan tänkas etablera sig i svenska vatten. Vi får därför utgå från vad som gjorts i andra länder och organisationer. Ett nordiskt samarbete vore lämpligt för att ta fram och göra riskanalyser för de organismer som kan tänkas etablera sig i de nordiska vattenområdena. I sådana analyser kan man använda resultaten från till exempel de modellanalyser som gjorts på olika växter (Eriksson, 2005; Hallstan, 2005).

Slutsats hotbild

Vilka arter och vektorer står för det största hotet? Störst effekt hittills har nog den oavsiktliga införseln av kräftpest och en fortsatt inplantering av signalkräfta fått. Signalkräftan har genom att vara bärare av kräftpest bidragit till nästan total utslagning av flodkräftsbeståndet i Mälaren. Flodkräftan är i den senaste rödlistan (2010) klassad som akut hotad. Av andra främmande arter som idag har den största kända påverkan kommer två från handeln med levande djur och växter (vattenpest och sjögull) och en från barlastvatten och fartygsskrov (vandarmussla).

En femte art, ullhandskrabba, kommer troligen också in via barlastvatten. Den har enligt inkomna rapporter ökat i Mälaren under senare år. Vi vet inte om det beror på bättre inrapportering av fynd, bättre miljö i Mälaren eller nya införselvägar.

Den i Karlskrona nyligen upptäckta svartmunnade smörbulten (*Neogobius melanostomus*) anses kunna sprida sig över stora områden i Östersjön inklusive stockholmsområdet. Den lever även i sötvatten och har etablerat sig i Stora sjöarna i Nordamerika. Den förväntas kunna överleva även i Mälaren. Om den etablerar sig och sprider sig upp till Stockholms skärgård kan den eventuellt ta sig in i Mälaren på naturligt sätt via slussarna. I östra Mälaren skulle den då finna en i sin ursprungsmiljö naturlig favoritföda, vandarmusslan.

En svartmunnad smörbult fångades den 13 maj 2010 i Göteborg vid det av Sportfiskarna Väst årligen arrangerade Vallgravsmetet. Vi har därmed fått en ny möjlig spridningsvektor för arten via Göta älv, Vänern och Göta kanal.

Att döma av de arter som finns på listorna över potentiellt nya främmande arter så är det handeln med levande växter och djur samt införsel via barlastvatten och fartygsskrov som fortfarande står för det största hotet.

Pågående miljöövervakningsprogram och metoder

Nationella programmet

Ett nationellt miljöövervakningsprogram finns för de stora sjöarna, Mälaren, Vänern och Vättern. Mälarens vattenvårdsförbund är utförare av mälarp-programmet. Datavärd för miljöövervakning i sötvatten är Institutionen för vatten och miljö, SLU.

En viss artövervakning sker i programmet avseende växt- och djurplankton samt bottenfauna men programmet bedriver ingen särskild artövervakning av främmande arter.

Programmet innehåller 11 provtagningsstationer. Sju av stationerna ligger i östra delen: Ekoln, Skarven, Görväln, N. Prästfjärden, S. Björkfjärden, Svinnegarnsviken och Ulvhällsfjärden. Fyra stationer ligger i den västra delen: Granfjärden, Västeråsfjärden, Blacken och Galten). Se karta Figur 1.

Provtagningsparametrar och frekvens:

Vattenkemi. 6 prov/år på olika djup i månaderna februari/mars, april, maj, juli, augusti och september.

Växtplankton. 5 stationer. Prov tas 5 ggr/år i månaderna april, maj, juli, augusti och september. Kvantitativa och kvalitativa prover (vattenprovtagare respektive håvprov 25 µm). Prov tas i Ekoln, Galten, Görväln, S. Björkfjärden och Granfjärden.

Zooplankton. 4 stationer. Prov tas 4 ggr/år i månaderna maj, juli, augusti och september. Kvalitativ provtagning (håvprov). Prov tas i Ekoln, Görväln, S. Björkfjärden och Granfjärden.

Bottenfauna. 6 stationer provtas 1 gång/år i september. Prov tas med Ekmanhämtare och sällning sker med 0,5 mm såll. Prov tas i djuphålur (29-52 m) i Ekoln, Skarven, Görväln, Prästfjärden, Björkfjärden och Granfjärden. Ingen provtagning av bottenfauna i litoralen och sublitoralen sker längre.

Recipientkontroll/dricksvattenkontroll

Stockholm Vatten AB genomför undersökningar i östra Mälaren dels för att övervaka Mälaren som råvattentäkt (vattenverken i Norsborg och Lovön) men även som recipientkontroll för att bland annat följa utvecklingen i Mälaren efter avledningen av Bromma reningsverk till Saltsjön. Ett separat kontrollprogram finns även för ”slampuckeln” (utsläppet av vattenverksslam) vid Norsborg. Provtagningsstationer: Klubben, Gröndal, Ulvsundasjön, Ballstaviken, Årstaviken, Riddarfjärden och Klara sjö.

Vattenproducenten Norrvatten har ingen provtagning ute i Mälaren utan endast analys av inkommande råvatten.

Ekebyhovs reningsverk (Ekerö kommun) har recipientkontroll med vattenkemiska provtagningar i Fiskarfjärden.

Inom det samordnade recipientkontrollprogrammet för Västerås stad tas bottenfauna 1 gång per år på 3 stationer i Västeråsfjärden.

Provtagning av cyanobakterier

Inom Stockholm Vattens recipientkontrollprogram ingår sommarprovtagning av cyanobakterier. Det har där ännu inte hittats några främmande arter men utförarna (Eurofins) är medvetna om att några främmande arter finns strax utanför landets gränser. I norra Tyskland finns till exempel de främmande arterna *Cylindrospermopsis raciborskii*, *Anabaena bergii* och *Aphanizomenon aphanizomenoides* (syn. *Sphaerospermopsis aphanizomenoides*).

Tillfälliga program

Detta avsnitt redovisar tillfälliga provtagningar som troligtvis inte kommer att upprepas inom den närmaste tiden. De kan därför inte på ett enkelt sätt komma att ingå i ett nytt övervakningsprogram för främmande arter. Kunskaperna från dessa tillfälliga program kan dock tas tillvara i ett eventuellt miljöövervakningsprogram för främmande arter.

Bottenfauna

Bottnarna i och nära Stockholms innerstad inventerades 1995 av Stockholm Vatten AB (Stehn & Dromberg, 1995). De främmande arterna *Dreissena polymorpha*, *Potamopyrgus antipodarum* och *Potamothrix sp.* hittades på några lokaler. Tyvärr ingick ingen provtagningspunkt vid Cementas hamnområde i Liljeholmen/Gröndal som kunde vara av intresse för denna rapport angående spridning av främmande arter via skrov eller barlastvatten.

Basinventering Natura 2000 - makrofyter

En basinventering av vattenväxter inom Natura 2000 områden i Stockholms län genomfördes år 2007. Två mälarmvikar (Broviken och Norra Björkfjärden) ingick i inventeringen (Naturvatten, 2007). Inga främmande arter registrerades.

I en annan undersökning gjord av Länsstyrelsen i Stockholms län 2006 med avsikten att ta fram kunskap om 10 sjöars biologiska värden ingick även Lilla Ullfjärden i Mälaren. Här hittades den främmande arten vattenpest (*Elodea canadensis*) (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2007).

Basinventeringar av undervattensvegetation i Natura 2000 områden i övriga Mälaren har även genomförts i ett samarbete mellan länsstyrelserna i Västmanlands, Södermanlands och Uppsala län (Olsson, 2008). Förutom för Stora och Lilla Ullfjärden så ligger de undersökta områdena väster om östra Mälaren.

Provfisken

Ett provfiske avseende biologisk mångfald i form av fiskpopulationer genomfördes 1996 (Länsstyrelsen i Stockholms län, 1998). Av de 17 olika arter som ingick i fångsten var inga klassade som främmande arter.

Ett utvecklingsprojekt inom den regionala miljöövervakningen ”MISS –metodutveckling för standardiserade provfisken i Stora sjöarna” genomförs under 2009-10 av Länsstyrelsen i Stockholms län (Henrik C Andersson) i samarbetet med Sötvattenslaboratoriet, Fiskeriverket. Projektet syftar till att ta fram förslag till metod för fiskövervakning i stora sjöar (MISS). Projektet finansieras huvudsakligen av Naturvårdsverket. Under 2009 bedrevs i detta projekt ett djupstratifierat nätfiske

med nordiska översiktsnät i Blacken (Västerås), Ekoln, Prästfjärden och Lovön. Planering av eventuella provfisken under 2010 pågår.

Länsstyrelsen i Västmanlands län utförde under 2007 standardiserade provfisken i länet där bland annat två mälarvikar ingick. Avsikten var bland annat att testa metoder för uppföljning av Natura 2000 områden (3150) och fördjupad kartläggning av länets vattenförekomster (Loreth, 2007).

Någon övervakning av främmande fiskarter i Mälaren är med andra ord i dagsläget inte aktuellt.

Stormusselinventeringar

Mälarens stormusselfauna har, på uppdrag av Mälarens Vattenvårdsförbund, undersökts av Naturhistoriska riksmuseet och Göteborgs naturhistoriska museum åren 2002-06. Nittioen strandlokaler runt Mälaren inventerades med vattenkikare (Lundberg & von Proschwitz, 2007).

Sedan 2004 finns en nationell inventeringsmetod av stormusslor, undersöknings- typ: Övervakning av stormusslor. Den inriktar sig framför allt på inventering av flodpärlmusslan (*Margaritifera margaritifera*), målarmusslor och dammusslor. Inventeringar är anpassade för både vattendrag och sjöar. I denna metod har man inte beaktat övervakning av den främmande arten vandrarmussla, *Dreissena polymorpha*:

http://www.naturvardsverket.se/upload/02_tillstandet_i_miljon/Miljoovervakning/undersokn_typ/sotvatten/stormusslor.pdf

Naturhistoriska riksmuseet och Länsstyrelsen i Jönköping fick i uppdrag av Naturvårdsverket att utreda och presentera en sammanställning om kunskapen kring stormusslor i svenska sjöar och vattendrag (Lundberg & Bergengren, 2008). I utredningen presenterades även ett förslag till en nationell övervakning av stormusslor. I detta förslag föreslås 35 nationella stormusselvatten som ska besökas med jämna 6-års intervall. Provtagningen är koncentrerad till vattendrag med flodpärlmussla och tjockskalig målarmussla och därför inte lämplig för en övervakning av vandrarmusslan *Dreissena polymorpha*.

Artspecifika undersökningar

Det finns ett flertal artspecifika undersökningar gjorda i Mälaren avseende främmande arter. De arter som undersökts är vandrarmusslan (*Dreissena polymorpha*), glattmasken *Branchiura sowerbyi* och sjögull (*Nymphoides peltata*).

För vandrarmusslan *Dreissena polymorpha* har det gjorts pilotstudier och förslag till miljöövervakning har tagits fram. Grandin (2005) gjorde en pilotstudie där man inventerade vandrarmusslor på fasta substrat längs stränderna på 30 lokaler runt Mälaren. Man prövade även ett bojsystem med artificiellt substrat där vandrar-

musslans veligerlarvstadiet kunde settla. Undersökarna föreslår att inventering av fasta substrat används för inventering av förekomst/icke förekomst av vandringsmussla i svenska vatten.

Det finns även ett förslag till dykinventeringsmetod för kartläggning av vandringsmusslan. Förslaget har tagits fram av SLU på uppdrag av Naturvårdsverket (Grandin & Larsson, 2007). Fördelen med denna metod är att man får en djup-fördelad utbredning till skillnad från strandinventeringar. De högsta tätheterna var mellan 2-4 m vilket man missar vid strandinventeringar. Dykinventeringar är ofta dyrbara (personalkrävande) och få stationer kan besökas per dag då man har stora säkerhetskrav på dykarbete. Då det är tänkbart att *Dreissena* efter nästan 90 års närvaro i Mälaren redan nått sin maximala utbredning kan kostnaderna för övervakning begränsas då behovet av övervakning behöver ske endast i till exempel femårsintervall (Grandin m.fl., 2006).

I pilotstudien ovan (Grandin, 2005) genomfördes även en studie av den främmande glattmasken *Branchiura sowerbyi* med hjälp av Ekmanhäftare. Studien genomfördes i hamnområdena i Stockholm, Västerås och Köping samt i slussområdet vid Södertälje. Inga *Branchiura sowerbyi* påträffades vid denna inventering. Utförarna drar slutsatsen att det i nuläget inte är nödvändigt med en övervakning av *Branchiura sowerbyi*.

Under hösten 2004 och våren 2005 genomfördes en undersökning i SLUs regi i sjön Väringen, Arbogaån och Galten i västra Mälaren angående den möjliga invasionsarten sjögull (*Nymphoides peltata*) (Eriksson, 2005). Avsikten var bl.a. att genom modellering med hjälp av fysiska data kvantifiera hotet av en fortsatt expansion ut i Mälaren. Resultatet var att upp till 15 % av de fria vattenytorna i Galten kan ligga i farozonen för en eventuell spridning av sjögull. Förklaringen var bland annat att Galten är mycket näringsrik. Andra områden i Mälaren som också är näringsrika är Ekoln och Skarven. Dessa tycks dock ännu inte hysa sjögull.

Områdesspecifika undersökningar

Förutom makrofytinventeringar i Natura 2000 områden (se Basininventeringar ovan) så är inte så mycket gjort. Stockholm Vatten AB gjorde en bottenfaunaundersökning i Stockholms innerstad där man ville undersöka om de kraftigt förorenade bottenarna hyste något liv (Stehn & Dromberg, 2000). Se ovan under tillfälliga program. I undersökningen fann man minst 3 olika främmande arter (*Dreissena polymorpha*, *Potamopyrgus antipodarum* och *Potamothenix sp.*).

Alternativa undersöknings- och rapporteringsmetoder

Allmänheten som miljöövervakare

För tidig upptäckt av främmande arter är det nödvändigt att få allmänheten och vissa yrkesgrupper att rapportera in nya främmande arter. En viktig grupp är fritids- och yrkesfiskare. Det var till exempel en fritidsfiskare som i Karlskrona upptäckte den första svartmunnade smörbulten (*Neogobius melanostomus*) i Sverige och även fyndet av arten vid Vallgravsmeteten i maj 2010 i Göteborg fångades på mete. Det är viktigt att ha ett robust och säkert rapporteringssystem så att upptäckter rapporteras vidare till rätt myndighet/instans. Detta är en förutsättning för att eventuella åtgärder snabbt ska kunna sättas in.

I Sverige finns några exempel på inventeringar av artgrupper där allmänhet eller intressegrupper är engagerade. Det är till exempel Floraväkteriet, Svensk fågelinventering och Dagfjärilsprojektet.

Floraväkteriet, som startades av WWF och Artdatabanken 1987, är ett ideellt nätverk av naturintresserade personer som vakar över våra hotade växter. Projektet går ut på att man varje år besöker kända växtlokaler för rödlistade arter och dokumenterar det nuvarande tillståndet. Numera är Svenska Botaniska Föreningen ansvarig för samordningen på riksnivå.

Svensk fågelinventering ”Vinterfåglar inpå knuten” bedrivs årligen sedan 5 år tillbaka i Sveriges Ornitologiska Förenings (SOF) regi. Allmänheten deltar genom att räkna det sammanlagt högsta antalet individer av respektive art vid ett utvalt fågelbord. Räkningen sker under en begränsad tid (4 vinterdagar) och rapporteras in till SOF.

En annan variant på inventering i SOFs regi är de s.k. riksinventeringarna då medlemmarna ombeds rapportera iakttagelser om den specifika art som man utsett (ny art varje år men de kan återkomma).

Inventeringsprojektet ”Dagfjärilar i Södermanland” är ett samarbetsprojekt mellan länsstyrelserna i Södermanlands och Stockholms län samt Föreningen Sörmlandsentomologerna. Intresserad allmänhet kan anmäla sig som fria observatörer och rapportera från en enstaka geografisk punkt eller ta ansvar för regelbundna besök i en 5 gånger 5 km inventeringsruta. För projektet finns framtagna rapporteringsblanketter som skickas ifyllda till projektet eller man kan själv mata in dem digitalt på Artportalen. Det senare innebär att man numera nationellt kan rapportera in fynd av fjärilar och andra ”småkryp”.

ArtArken

Artarken drivs av Miljöförvaltningen i Stockholms stad. Det är ett webbaserat art-dataarkiv dit man kan skicka in fynd av hotade och skyddsvärda växter, djur och svampar. Tanken är att man ska bidra till kartläggningen och kunskapen om biologisk mångfald i Stockholms kommun. Systemet är GIS-baserat och varje observation registreras i en databas och observationen kan kopplas till en plats på kartan. Databasen innehåller ca 900 arter. Målgrupp är kommunens olika förvaltningar, andra myndigheter, företag, ideella föreningar och allmänhet.

Ullhandskrabba

Naturhistoriska riksmuseet bedriver i samarbete med Vänermuseum, Länsstyrelsen i Stockholms län och Kristinebergs Marina Forskningsstation ett projekt med syfte att bland annat följa utvecklingen av ullhandskrabbans (*Eriocheir sinensis*) förekomst och spridning samt införa rapporteringssystem av fynd av ullhandskrabba. Fynd av ullhandskrabba från fiskare och allmänhet kan idag rapporteras in till Naturhistoriska riksmuseet via en webbsida:

(<http://www.nrm.se/sv/meny/faktaomnaturen/djur/rygggradslosadjur/kraftdjur/ullhandskrabba/ullhandskrabbarapportering.1476.html>)

I möjligaste mån lagras även fyndets geografiska position men det är ofta en källa till extraarbete att få fram geografiska positioner för fynden. Dessa inrapporteringar lagras och sammanställs för närvarande i databas (Excelfil) på Länsstyrelsen i Stockholm. En kampanj skulle eventuellt få fart på rapporteringen och komma till rätta med problematiken med bland annat geografiska positioner.

Internationella exempel

Internationella exempel på rapporteringssystem som involverar allmänheten kan hittas på Irland. Där finns The Invasive Species Ireland Project som är ett samarbetsprojekt mellan Northern Ireland Environment Agency (Nord Irland) och National Parks and Wildlife Service (Irland). Projektet skapades för att genomföra rekommendationer som lades fram 2004 i en rapport om främmande arter på Irland. Inom detta projekt har det skapats rapporteringssystem där allmänheten kan rapportera in sina fynd, både terrestra och akvatiska, online på projektets hemsida eller via speciellt framtagna registreringskort. Inrapporterade fynd lagras hos Irländska National Invasive Species Database där det tagits fram ett system där man kan se fynden markerade i utbredningskartor.

För att allmänheten ska kunna delta finns en central nod (sekretariatsfunktion) som tar emot enskilda personers registreringar. Allmänheten får först registrera sig som rapportörer.

Inom projektet ha det tagits fram olika informationsblad, bland annat en horticulture code of practice, en fältguide med bilder, ett system för riskanalys och från denna tagit fram ”the most unwanted”, aktionsplaner för de värsta arterna. Det finns även

olika volontärsprojekt där man samlar volontärer för åtgärder mot någon främmande art, till exempel utrotning av röd jättgunnera (*Gunnera tinctoria*) på Clare Island.

Exempel på identifikationsfaktablad om *Azolla filiculoides*:

<http://invasives.biodiversityireland.ie/wp-content/uploads/Water-Fern-v3b.pdf>

I Storbritannien har man skapat ett "GB non-native species secretariat". Sekretariatets uppgift är att koordinera arbetet med främmande arter i Storbritannien. Bedriver till exempel kampanjen "be plant wise" för att öka kunskapen om främmande arter hos trädgårdsförsäljare, trädgårds och damm ägare och informera hur man gör sig av med dem på ett korrekt sätt. Systemet är under uppbyggnad och fungerar i första hand på myndighets nivå när man gör risk-analyser, tar fram identifieringsblad och faktablad, aktionsplaner, kampanjer m.m. Det är tänkt att allmänheten ska kunna rapportera in främmande arter. I projektet "Recording Invasive Species Counts", lanserat 22 mars 2010, kan man rapportera in fynd av främmande arter. I dagsläget ingår bara 6 arter, bland annat vandrar-mussla och ullhandskrabba, i online inrapporteringsystemet. Via vanlig e-post tar man in rapporter om andra arter. Inrapporterade fynd verifieras av experter innan de läggs in i en nationell databas (motsvarande Artportalen). Inrapporterings-systemet bygger på ett tidigare projekt, "Harlequin ladybird survey", som i dagsläget fått in över 35 000 rapporteringar.

Länk till GB Non-native Species Secretariat:

<https://secure.fera.defra.gov.uk/nonnativespecies/home/index.cfm>

I Kanada har det för provinsen Ontario tagits fram en fältguide för akvatiska invasiva arter: "Field Guide to Aquatic Invasive Species. Identification, collecting and reporting of aquatic invasive species in Ontario waters". Fältguiden är avsedd som ett hjälpmedel för "professionella" som forskare, fältprovtagare och andra som arbetar i akvatiska system. Guiden ger information om identifiering, hur man samlar in prov, dokumenterar och rapporterar in fynd av främmande arter från provinsen Ontarios vatten. Det finns både ett telefonnummer "Invading species hotline" och hemsida (www.invadingspecies.com) att vända sig till när man vill rapportera in ett fynd.

Länk till fältguiden:

http://www.ontariostewardship.org/councils/duff-simcoe/files/invading_species_field_guide.pdf

Förslag till miljöövervakningsprogram för främmande arter

Det effektivaste sättet att hindra främmande arter att komma in i landet är att se till att särskilt de invasiva arterna över huvud taget inte kommer innanför våra gränser. En upplyst allmänhet, handel och alerta ansvariga myndigheter kan bidra till att så inte sker. En uttalad uppförandekod ”code of conduct” inom handeln och olika kampanjer regionalt eller nationellt skulle kunna vara mycket förebyggande i att hindra spridningen av nya arter. En redovisning av hur en sådan kampanj skulle gå till ingår dock inte i detta arbete.

Det finns generellt två olika typer av övervakningsbehov av främmande arter. Det första är att få en tidig upptäckt av nya arter så att man kan sätta in åtgärder när populationen ännu är liten. Det andra är att följa utbredningsutvecklingen av redan etablerade arter. När det gäller akvatiska arter och åtgärdsaspekter så är nyttan av tidig upptäckt mer tveksam då det har visat sig att det vanligen är svårt att ta bort en främmande akvatisk art när de väl kommit in i systemet (Wittenberg & Cook, 2001). Troligen är förutsättningarna bättre att få bort främmande kärlväxter än djur då de senare oftast uppehåller sig fritt i större vattenmassor och djup och inte är så stationära som många kärlväxter.

För att få en snabb rapportering och respons på fynd av främmande arter behövs väl fungerande informationsflödeskanaler till rätt instanser och till andra berörda aktörer så att man skyndsamt kan sätta in eventuella åtgärder. Dagens miljöövervakningsprogram fyller inte den funktionen. Men trots det glesa provtagningsnätet för de olika ingående biologiska parametrarna, så påträffas ändå främmande arter i många prover. Det är önskvärt att dessa registreras/markeras som främmande arter i analysprotokollen.

Moment inom nuvarande program som kan nyttjas för övervakning av främmande arter

För att kunna använda befintliga övervakningsprogram även för övervakning av främmande arter bör de protokoll och artlistor som används i befintliga övervakningsprogram ha med möjligheten att registrera de främmande arter som återfinns. Dessa arter ska i provtagningsprotokoll och artlistor vara markerade som ”främmande art”. Idag sker artbestämning i flera fall endast till släkte. För att kunna registrera förekomst av främmande arter är det därför nödvändigt att man i de pågående provtagningsprogrammen avseende växter och djur artbestämmer ned till art. Eftersom många arter är mycket svåra att artbestämma kommer expertis inom specificerade artgrupper att behöva nyttjas, vilket i viss grad kan komma att fördyra miljöövervakningsprogrammen.

Det ska vidare finnas rutiner för hur resultaten rapporteras vidare till lämplig instans/myndighet.

De nuvarande programmen uppfyller av förklarliga skäl inte kraven för en bra miljöövervakning av främmande arter då de inte varit inriktade på att övervaka dem. Särskilt rumsligt, både horisontellt och vertikalt, är provtagningen för gles för att täcka in eventuella introduktioner av främmande arter eller utbredningen av redan etablerade arter. Många biotoper och djupintervall saknas. Det sker inte heller någon provtagning i så kallade ”hot spot”-områden som hamnar och vid varmvattenutsläpp.

Pågående cyanobakterieprovtagning kan möjligen uppfylla kraven på att hitta eventuella främmande arter. Blomningar av cyanobakterier är synliga och därmed lätta att iakttaga. Arterna är också förhållandevis lätta att bestämma till artnivå. Dessutom är kunskapen om vilka främmande arter som potentiellt kan förekomma relativt god.

Växtplanktonanalyser i Mälaren redovisar inga främmande arter. Det kan bero på att det idag inte finns några kända främmande växtplankton.

Av zooplankton finns för närvarande bara *Kellicottia bostonensis* på Mäljarlistan (se tabell 2). I framtiden bör man ha kontroll på till exempel *Cercopagis pengoi* och mysiderna *Hemimysis anomala* och *Paramysis lacustris*.

I Mälaren finns för närvarande endast fyra stationer där zooplankton provtas. Detta är för glesst för att tjäna som övervakning av främmande arter. Om *Cercopagis pengoi* skulle ta sig in i Mälaren kan arten eventuellt upptäckas vid nätfiske då de med sin krok lätt fastnar i sådana redskap. De två mysiderna kan vara svårare att upptäcka med nuvarande provtagningsmetoder. Mysider har bra simförmåga och ett avancerat flyktbeteende som gör att de är svåra att fånga med de vanligen använda håvarna som provtagningsredskap. Dessutom befinner sig mysiderna dagtid nära botten, det vill säga den tid när provtagning normalt sker.

Nuvarande provtagning av bottenfauna i det nationella programmet sker endast i djupområden. Då bottenfaunaprover inte längre tas i litoralen och sublitoralen, som hyser andra arter, missar man i hög utsträckning eventuella förekomster av *Dreissena* och andra litorallevande djur. Provtagning av bottenfauna saknas även i hamnområden och områden med varmvattenutsläpp. Glattmaskar (oligochaeter) är en viktig grupp i bottenfaunaproverna men de artbestäms numera inte i den nationella övervakning som sker i Mälaren. Det finns ett flertal glattmaskar på Mäljarlistan (tabell 2) samt många amphipoder och musslor på den tänkbara främmande artlistan (tabell 3) som kan utgöra potentiella främmande arter och etablera sig i Mälaren. Provtagningsstationerna ligger dessutom för glesst för att ge en information om hur etablerade främmande arter sprider och breder ut sig.

För upptäckt av eventuella främmande fiskar och sköldpaddor finns för närvarande ingen övervakning eller framtagen metodik. I tidigare provfisken har det heller inte fångats några främmande arter. För vissa av dessa nya arter kan det vara lämpligt att få inrapporterade fynd från fritids- och yrkesfisket samt från allmänheten.

Slutsats om befintliga program

En slutsats från genomgången av befintliga övervakningsprogram är att dessa inte är tillräckliga för en övervakning av förekomst av främmande arter. En förbättring vore dock om alla arter bestämdes till art, vilket särskilt gäller inom bottenfauna-programmet.

Projekt ullhandskrabba, som står utanför den nationella övervakningen, kan fortsätta som vanligt. Den ger en återkommande registrering av fynd från främst allmänhet och yrkesfiskare.

Behov av nya miljöövervakningsprogram

Ett särskilt miljöövervakningsprogram för alla främmande arter skulle bli omfattande och dyrbart. Man får därför inskränka sig till en övervakning av de allvarligaste och mest invasiva arterna. I dagsläget finns dock inga svenska listor över de mest invasiva arterna. Inte heller finns listor där främmande arter delats in i olika farlighetsklasser (en svart, grå respektive vit lista) som föreslagits av Höglander (2007). Förenklat innebär denna klassning att arter på svarta listan står för skadliga arter, den vita för arter som inte utgör något hot och den gråa listan för arter som man ännu är osäker på skadlighet och därför behöver genomgå riskanalys. Även den norska ”Norsk svarteliste 2007” har denna indelning (Gederaas m.fl. 2007). Det är därför av stor vikt att man snarast tar fram analysverktyg, som till exempel mallar och protokoll, för riskanalyser av främmande arter samt därefter påbörjar arbetet med riskbedömningar. Det är dock av vikt att vi enas om likvärdiga system över större områden som Norden eller EU. I Belgien har man inom BFIS tagit fram en annan variant på artlistor indelat i tre listor, ”black”, ”watch” och ”alert”, och därmed med en annan betydelse än i det svenska förslaget. Där står svart för hög risk, watch för moderat risk och alert för hög risk men inga fynd i landet. I diagramform finns även en fjärde färg, vita fält, som representerar låg risk, men det finns ingen artlista för dem.

I stort sett alla framtagna riskklassificeringar är av kvalitativ art. I Norge har man nyligen tagit fram ett förslag till kvantitativ riskklassificering (Saether m.fl. 2010)

Utgående från de i denna rapport redovisade artlistorna med redan etablerade och tänkbara främmande arter så framgår det att det är vissa artgrupper som dominerar (Tabell 2 och 3). Många främmande arter hittas inom gruppen vattenväxter liksom olika bottenlevande djur inom grupperna glattmaskar, amphipoder och musslor. Det bör poängteras att arterna i tabell 3 ännu inte är klassificerade som alert-arter i Sverige då vi inte har något riskklassningssystem. De nämnda grupperna kommer troligen sällan att fångas i nuvarande program då de flesta finns på grundare och mer skyddade områden av Mälaren. Många av musselarterna på artlistorna kräver varmare förhållanden och de kan troligen finnas associerade med flera av växterna på listorna om de lyckas komma in.

Bottenfauna i hamnar och andra högriskområden

För att öka kunskapen om främmande arter i högriskområden är det nödvändigt med en inledande inventeringsfas för att skaffa kunskap om nuvarande läge. Därefter kan lämpliga provtagningslokaler tas fram samt val av organismer att övervaka för ett eventuellt nytt program.

Provtagning av barlastvatten och sediment i barlasttankarna skulle kunna ge en bild av vilka främmande arter som följer med fartygen i barlastvattnet eller i barlasttankarnas sediment. Det är troligen inte sannolikt att en regelbunden kontroll kan krävas. Däremot skulle sådana undersökningar kunna göras i ett specialprojekt.

Ett annat förslag till övervakning är provtagning av bottenfauna i hamnområden och andra troliga hotspot-områden som till exempel de mest eutrofierade bassängerna i Mälaren. I tidigare undersökningar har det visat sig att de Ponto-Kaspiska glattmaskarna var vanligast i de östra delarna av Mälaren samt i de bottnar som för cirka 100 år sedan hade brackvatteninslag i bottenvattnet (Milbrink, 1999). En stor inventering av främst glattmaskar, inklusive artbestämning, behöver göras i dessa områden för att få en bild av proportioner och antal av främmande arter i Mälaren. Inventeringen fungerar som en typ av kunskapsinhämtning för i huvudsak en artgrupp, glattmaskar. Hamnområden utgör också en hypotetisk första anhalt för till exempel det stora antal främmande amphipoder som finns i lagunerna på andra sidan Östersjön.

I nuvarande nationella miljöövervakning av Mälaren görs ingen artbestämning av glattmaskar. Konserverat material har tidigare skickats till experter för artbestämning. Oligochaeta (glattmaskar) är en viktig grupp som ofta står för mer 30 % av bottenfaunan i våra sjöar. Ur hotsynpunkt är dock glattmaskarna troligen inget större hot mot den biologiska mångfalden. Mycket tyder på att de invaderande arterna inte konkurrerar med de inhemska arterna. De förekommer tillsammans och abundanserna kan bli högst avsevärda. Ofta är det de främmande arterna som dominerar och symbiotiska inslag kan förekomma (Milbrink pers. kom.).

Tänkbara hamnlokaler för inventering av bottenfauna är i Västerås hamnområde, särskilt vid varmvattenutsläppet i närheten av Lövudden; Köpings hamnområde; Hässelbyverket; Fittja värmeverk; Cementa i Gröndal, Stockholm, Lötén på Munsö. Även åmynningar som Eskilstunaån kan vara av intresse.

Andra inventeringsområden, kanske främst för glattmaskar, är i Ekoln, Skarven och Görväln samt i norra och södra Björkfjärden. I de tre första områdena finns *Dreissena* huvudutbredning i Mälaren vilket är intressant ur diversitetsynpunkt. Det finns studier som pekar på att *Dreissena* skapar nya miljöer med sina feces som gynnar olika depositionsätare. Det kan t.ex. locka till sig glattmaskar, märlkräftor och chironomider med inslag av främmande arter. I det nationella programmet provtas inte grundare bottnar över huvud taget. Man missar därför de huvudsakliga förekomsterna av vandrarmussla. Det är möjligt att Ekmanhuggare inte är ett lämpligt provtagningsinstrument i denna miljö när det är tätt med skal av *Dreissena*. Man får då överväga andra redskap som van Veen-huggare eller dykning/snorkling.

Inventering av *Dreissena* och andra stormusslor

I undersökningstypen för stormusslor finns den främmande arten *Dreissena polymorpha* med på artlistan. I det framlagda nationella programmet för inventering av stormusslor ((Lundberg & Bergengren, 2008) föreslås 35 nationella stormusselvattnen som ska övervakas. Av dessa är endast en lokal i sjöar varför denna undersökning inte är aktuell för övervakning av *Dreissena*.

Om man ska följa *Dreissenas* utveckling i Mälaren är det troligen mer lämpligt med ett eget program för arten. Olika metoder för övervakning av *Dreissena* har redovisats i ett projekt som finansierats av Naturvårdsverket. I Grandin (2005) redovisas strandinventeringar runt hela Mälaren av adulta musslor samt ett system med bojar och artificiella substrat för settling av larvstadiet. I Grandin & Larson (2007) redovisas en inventering i östra Mälaren och Hjälmarens med hjälp av dykning.

Undersökningar av Hallstan m.fl. (2010) tyder på att den nuvarande utbredningen till östra Mälaren troligen bibehålls så länge vattenkemin inte förändras så att jonhalterna av bland annat Ca^{2+} och Mg^{2+} ökar i de centrala och västra delarna.

Ett nytt program skulle därför bara behöva följa upp den nuvarande utbredningens utveckling i östra Mälaren. Ett sådant program skulle även kunna fungera som väckarklocka för eventuell introduktion av quaggamusslan (*Dreissena bugensis*) då det är troligt att den har ungefär samma miljökrav som vandrarmusslan.

För att få bästa möjliga mått på utbredningen så krävs det att man använder den provtagningsmetod med dykare som presenteras i Grandin & Larson (2007). Det vill säga ett antal dykprofiler från stranden och utåt på lämpliga lokaler i vattenområdena Ekoln, Stora Ullfjärden, Skarven, Görväl, Rödstensfjärden, Prästfjärden och Södra och Norra Björkfjärden. Det bör då göras uppskattning av tätheter i olika djupintervall. I dykprotokollen bör även antecknas fynd och utbredning av andra främmande arter som vanlig och smal vattenpest.

Litoralprovtagning av växter och mollusker

Förutom de fyra främmande växter som redan är etablerade i Mälaren kan man i tabell 3 se två stora artgrupper som har likartade krav på miljön och som skulle kunna ha ett eget övervakningsprogram. Grupperna består av 18 vattenväxter och 10 snäckor/musslor som troligen kan uppträda tillsammans då de har likartade krav på miljön för etablering som grunda skyddade och varmare lägen i Mälaren. Båda dessa grupper har handeln med växter och djur som spridningsvektor. I dagsläget är nuvarande klimat inte tillräckligt varmt för flera av växterna men en klimatförändring kan ändra på det. De flesta av snäckorna/musslorna behöver troligen en konstlat uppvärmd miljö men några musslor är redan etablerade i Sydsverige eller i liknande miljöer i närheten. En svårighet är att det för artbestämningen, särskilt av snäckorna/musslorna, kan krävas speciell expertkunskap.

Det är också viktigt att följa upp utbredningen av de två arter av vattenpest som redan finns i Mälaren. Det verkar som om den år 1991 upptäckta arten smal vattenpest (*Elodea nuttalli*) börjat konkurrera med vanliga vattenpesten (*Elodea canadensis*) på vissa platser. Smal vattenpest är under näringsrika förhållanden konkurrensmässigt överlägsen vattenpest eftersom den växer snabbare (Larson & Willén, 2006).

Ett nytt program för dessa grupper skulle bestå av strandnära inventeringar i lugna och skyddade vikar. Även områden med mynnande vattendrag är av intresse. Till exempel skunkkalla (*Lysichiton americanus*) blev nyligen funnen i en bäck som mynnar ut i södra Tullingesjön som hör till Mälaren. Lämpliga lokaler kan vara strandområden i Ekoln, Skarven, Görvåln, Rödstensfjärden, södra och norra Björkfjärden, samtliga i östra Mälaren. I detta program finns det en viss klimataspekt då det är troligt att flera av de tänkta arterna i dagsläget inte klarar av Mälarmiljön utan först vid ett varmare klimat.

Program som involverar allmänheten

En av de viktigaste faktorerna för att kunna åtgärda eventuella inkomna invasiva främmande arter är tidig upptäckt. För att klara detta behövs ett så kallat "early warning system" så att man snabbt kan sätta in åtgärder. Det nuvarande miljöövervakningsprogrammet i Mälaren klarar inte att leverera denna information. Ett förslag är att allmänheten och vissa yrkesgrupper kompletterar den ordinarie provtagningen genom att lämna in rapporter om fynd. Man behöver därför ta fram ett rapporteringssystem och ansvarig mottagare/sekretariat (Artdatabanken eller länsstyrelse) dit allmänheten, men även miljöövervakare, kan rapportera sina fynd. Det är viktigt att ett sådant system även är tillgängligt via Internet. Det inrapporterade fyndet måste även kvalitetssäkras till art av experter innan det publiceras offentligt.

I ett sådant "early warning"-system krävs ett sekretariat som kan ge handledning och tar fram fältblanketter, bestämningstabeller och broschyrer med bilder som allmänheten kan använda för inrapportering. I ett system av denna natur finns också ett behov av kurser, volontärutbildning, skapande av nätverk och riktade informationskampanjer. Ett förslag till inrapporteringssystem presenteras i Naturvårdsverkets rapport 5694 (Högländer, 2001) och 5750 (Naturvårdsverket, 2007). Man kan eventuellt dela upp rapporteringarna i två olika typer,

- ett system där man rapporterar in fynd av nya arter
- ett annat system med organiserade inventeringar över utbredning av redan etablerad arter.

Terrestra förebilder är Floraväxteriet, Svensk fågeltaxering och fjärilsinventeringar som Dagfjärilsprojektet i Södermanlands län. Data måste också kvalitetssäkras innan de kan godkännas av t.ex. Artportalen. När det gäller främmande arter behövs ingen skyddsklassning av data som kan finnas när det gäller biologisk mångfald och rödlistade arter (Länsstyrelserna, 2008).

Det finns också svårigheter och problem med att använda allmänheten som rapportör av främmande arter. Det kan till exempel vara att vattenmiljön är svår att inventera och överblicka jämfört med landbacken, artkunskapen är begränsad för vattenlevande arter (kan ge dålig kvalitetssäkring), positionsbestämningar i GIS kräver GPS, svårigheter att hitta, kontaktpersoner, utbildningsinsatser kommer att krävas etc.

För att föra in främmande arter i en databas och åskådliggöra fynden i ett GIS-mapping system med utbredningskartor för fynd i Mälaren kan man behöva skapa ett fast rutsystem. I till exempel projekt ”Dagfjärilar i Sörmland” används ett system med inventeringsrutor som är 5 gånger 5 km. Inventeringsrutornas storlek i Mälaren är beroende på om de ska ingå i ett nationellt system eller bara lokalt för Mälaren. I ett lokalt system kan det finnas behov av en högre upplösning.

En viktig funktion i ett system där man använder allmänheten som övervakare är ett centralt sekretariat med egen hemsida samt koppling till en databas. För övervakning av främmande arter i Mälaren skulle ett sådant sekretariat kunna finnas på en länsstyrelse eller under vattenmyndigheten. Det är dock tveksamt om det är lönt att bygga upp ett sådant system bara för det lokala Mälaren utan snarare ett nationellt system för främmande arter i både terrestra och akvatiska miljöer. Placeringen skulle då förslagsvis hamna på Artdatabanken och Artportalen med en egen ingång för främmande arter som finns på den norska motsvarigheten, Artsportalen (FremmendArtsBasen under Tema). Inom systemet kan man dock ha lokala kampanjer där till exempel Mälarens vattenvårdsförbund uppmanar folk att rapportera in fynd av vissa utvalda arter i Mälaren.

En förutsättning för att använda Artportalen för registrering av främmande arter är att alla arter, även de tänkbara som ännu inte finns i landet, finns registrerade i Artdatabankens taxonomiska databas, Dyntaxa.

Förslag till datalagring av information om främmande arter

En viktig förutsättning för nyttan av övervakning av främmande arter är att det finns en samordnad och väl fungerande datalagring av de resultat som erhålls i miljöövervakningsprogram eller annan rapportering.

Länsstyrelsen i Stockholms län (Informationscentralen för Egentliga Östersjön) har erhållit medel för att under 2010 tillsammans med personal från Artportalen undersöka möjligheterna med att ta fram ett inrapporteringssystem för främmande arter.

För närvarande arbetar Artdatabanken på uppdrag av Naturvårdsverket med att ta fram ett nytt ”Artportal-system” för arter i svenska miljöer och det skulle vara lämpligt att utnyttja tillfället att få in främmande arter i det systemet.

I Länsstyrelsens projekt ovan framhålls det som viktigt att medverka till att artdatabankens system även kommer att beakta de främmande arterna. Rapporteringen av fynd av främmande arter måste snabbt kunna kanaliseras till lämpliga ansvariga mottagare samt att främmande arter finns registrerade som sådana i Artdatabankens databaser, förslagsvis Artportalen. För att kunna registrera en främmande art är den grundläggande förutsättningen att alla arter, även de tänkbara som ännu inte finns i landet, finns registrerade i Artdatabankens taxonomiska databas, Dyntaxa.

Artportalen har idag rapporteringsmöjligheter för fåglar, växter och svampar, småkryp, fiskar, övriga vertebrater och marina evertebrater.

Sammanfattning av förslag till övervakning av främmande arter

Denna utredning kommer fram till att det inte är realistiskt att ha en heltäckande övervakning av enbart främmande arter. Förslag ges här till en basinventering och några nya program för att kunna gå vidare. Förslagen kan indelas i en mer myndighetsinriktad övervakning samt en skiss på hur man kan använda allmänheten som övervakare.

- En större inventering av bottenfauna i östra Mälarens delbassänger (Ekoln, Skarven, Görväln, södra och norra Björkfjärden och ett antal hamnområden (Köping, Västerås, Stockholm) samt högriskområden i andra delar av Mälaren med huvudsaklig inriktning på främmande glattmaskar där även litoralen provtas. Avsikten är att ta fram en kunskaps-bild av var, hur många och i vilka proportioner främmande arter representeras i bottenfaunan. Utifrån denna framtagna kunskap kan man sedan skapa ett eventuellt övervakningsprogram för bottenlevande främmande arter.
- Ett övervakningsprogram med dykning som följer upp vandrarmusslans utbredning i östra Mälaren. Programmet genomförs som ett antal transekt-dykningar med täthetsuppskattningar av vandrarmusslor i lämpliga delar av östra Mälarens delbassänger (Ekoln, Stora Ullfjärden, Skarven, Görväln, Rödstensfjärden, Prästfjärden och Björkfjärden). Provtagningen kan inledningsvis ske i femårsintervall men kan förtätas om man börjar hitta effekter orsakade av till exempel ett förändrat klimat. Undersökningen kan även fungera som alarmklocka för eventuell framtida introduktion av quaggamussla.
- Ett program för inventering av strandnära växter och mollusker. En eventuell introduktion av de främmande vattenväxter och mollusker som kan spridas via trädgårds- och zoohandeln förväntas ha störst sannolikhet att etablera sig i lugna och skyddade områden av Mälaren. Ett nytt program för dessa grupper skulle bestå av strandnära inventeringar i lämpliga vikar i Ekoln, Skarven, Görväln, Rödstensfjärden, södra och norra Björkfjärden. Inventeringar vart tredje eller vart femte år och utfört av inventerare med stor artkunskap om vattenväxter och mollusker.
- Ett förslag är också att man tar fram ett så kallat ”early warning”-system som involverar allmänheten. Det är troligen avsevärt svårare att utnyttja allmänheten som övervakare av vattenmiljön jämfört med de terrestra exempel som finns för växter, fjärilar och fåglar inom Floraväxteriet, Svensk fågeltaxering respektive dagfjärilsprojektet. Ett ”early warning”-system innebär att det behövs inrättas ett sekretariat som kan ge handledning och ta fram ett inrapporteringsystem, fältblanketter, artbestämningstabeller och broschyrer med bilder och beskrivningar av både främmande och förväxlingsbara arter. Det behöver också tas fram kurser för utbildning av övervakare.

Kontakter under arbetets gång (ämnesområde)

Mora Aronsson, Artdatabanken, SLU. (Hornsärv).

Gertrud Cronberg, Limnologen, Lund. (Cyanobakterier).

Lennart Edsman, Sötvattenslaboratoriet, Fiskeriverket. (Kräftor).

Lars Eriksson, Institutionen för vatten och miljö, SLU. (Bottenfauna, glattmaskar).

Ulf Grandin, Institutionen för vatten och miljö, SLU, (*Dreissena polymorpha*).

Stefan Lundberg, Naturhistoriska riksmuseet, (Mollusker).

Christer Lännergren, Stockholm Vatten AB (Provtagningar)

Göran Milbrink, Institutionen för ekologi och evolution, zoekologi. Evolutionsbiologiskt Centrum EBC. Uppsala universitet. (Evertebrater)

Ted von Proschwitz, Göteborgs Naturhistoriska museum. (Mollusker).

Lars Sonesten, Institutionen för vatten och miljö, SLU. (Bottenfauna).

Anders Stehn, Eurofins Environment Sweden AB. (Plankton och bottenfauna).

Eva Österman-Lind, SVA (Parasiter).

Charlotte Silverlås, SVA (Parasiter).

Litteratur/källor

Dannelid, E. (2004). Djurlivet på Årstafältet. Stockholms Gatu- och Fastighetskontor. (ref. angående fynd av *Physella heterostropha*).

Eriksson, M. (2005). Sjögull (*Nymphoides peltata*) i Galten – en möjlig invasionsart. Examensarbete, 20 poäng. SLU, Miljöanalys.

Gederaas, L., Salvesen, I. & Viken, Å. (red.). (2007). Norsk svarteliste 2007 – Økologiske risikoverderinger av fremmede arter. Artsdatabanken., Norge.

Grandin, U. (2005a). Miljöövervakning av främmande växt- och evertebrater i sötvatten i Sverige. SLU, Miljöanalys. Rapport 2005:19.

Grandin, U. (2005b). Möjligheter till miljöövervakning av främmande evertebrater i Mälaren – en pilotstudie. SLU, Miljöanalys. Rapport 2005:21.

Grandin, U., Hallstan, S. & Goedkoop, W. (2006). Vandarmusslans spridningspotential i Sverige- litteraturgenomgång och vattenkemisk riskmodell. SLU, Miljöanalys. Rapport 2006:9.

Grandin, U. & Larson, D. (2007). Dykinventering av vandarmussla i Mälaren och Hjälmarens. Rapportering av uppdrag 216 0634 (del 2) från Naturvårdsverket. Institutionen för Miljöanalys. SLU. Rapport 2007:27.

Hallstan, S. (2005). Global warming opens the door for invasive macrophytes in Swedish lakes and streams. Miljöanalys. SLU Uppsala. Rapport 2005:27.

Hallstan, S., Gradin, U. & Goedkoop, W. (2010). Current and modelled potential distribution of the zebra mussel (*Dreissena polymorpha*) in Sweden. Boil. Invasions 12:285-296.

Höglander, H. (2007). Informationsflöden och rapporteringssystem för främmande arter. Naturvårdsverket. Rapport 5694

Heywood, V & Brunel, S. (2008). Code of conduct on horticulture and invasive alien plants. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Council of Europe and the European and Mediterranean Plant Protection Organisation. T-PSV/Inf (2008)2.

Josefsson, M. & Andersson, B. (2001). The environment consequences of alien species in the Swedish lakes Mälaren, Hjälmarens, Vänern and Vättern. Ambio. Vol 30 (8): 514-521.

Lahdes E.O. & Karjala, L.A. (2007). Implications of water ionic composition for invasion of euryhaline species in inland waters – an experimental study with *Cerropagis pengoi* from the Northern Baltic Sea. Aquatic Invasions Vol. 2(4):422-430.

- Larson, D. (2007). Non-indigenous freshwater plants. Patterns, processes and risk evaluation. Doktorsavhandling. SLU, Uppsala.
- Larson, D. & Willén, E. (2006). Främmande och invasionsbenägna vattenväxter i Sverige. Svensk Botanisk Tidskrift 100:1.
- Loreth, T. (2007). Nätprovfiske i Västmanlands län 2007. Länsstyrelsen i Västmanlands län. Miljöenheten. Rapport 2007:18.
- Lundberg, S. & von Proschwitz, T. (2007). Mälarens stormusselfauna. Resultat från inventeringar längs Mälarens stränder. PM från Naturhistoriska riksmuseet. 2007:2. Naturhistoriska riksmuseets småskriftserie. (Avhandlar bl.a. *Dreissena polymorpha*)
- Lundberg, S. & Bergengren, J. (2008). Miljöövervakningsstrategi för stormusslor. Utveckling av nationell miljöövervakning för sötvattenslevande stormusslor 2008. PM från Naturhistoriska riksmuseet. 2008:1.
- Lundberg, S. & Svensson, J-E. (2003). Medusa invasion i varma sjöar. Fauna & Flora. 98(1):18-28.
- Länsstyrelsen i Stockholms län, (1998). Provfiske i Mälaren. Utgiven i samarbete mellan länsstyrelserna i Stockholms, Södermanlands, Uppsala och Västmanlands län.
- Länsstyrelsen i Stockholms län, (2007). Inventering av vattenväxter 2006.
- Länsstyrelsen i Stockholms län, (2009). Regionalt miljöövervakningsprogram för Stockholms län 2009-2014. Rapport 2009:16
- Länsstyrelserna, (2008). Samverkan om artdata för att bevara biologisk mångfald – vägledning för länsstyrelser och andra. Länsstyrelsen i Örebro län, rapport 2008:31.
- Milbrink, G. (1999). Distribution and dispersal capacity of the Ponto-Caspian tubificid oligochaete *Potamothrix heuscheri* (Bretscher, 1900) in Scandinavia. Hydrobiologia 406:133-142.
- Naturvatten, (2007). Basininventering av vattenväxter 2007. Bornan, Brosjön, Kyrksjön, Broviken, Norra Björkfjärden, Kilfjärden, Mårdsjön, Rassa träsk, Ryssevik & Storsjön. Naturvatten i Roslagen AB. Rapport 2007:18
- Naturvårdsverket, (2007). Lokalsamhällesbaserad miljöövervakning. En kunskaps-sammanställning. Rapport 5750.

Naturvårdsverket, (2008). Nationell strategi och handlingsplan för främmande arter och genotyper. Rapport 5910. Naturvårdsverket, Jordbruksverket, Fiskeriverket och Skogsstyrelsen.

Olsson, A. (2008). Undervattensvegetation i Mälaren 2006. Basinventering Natura 2000 samt Miljöövervakning. Länsstyrelserna i Västmanlands, Södermanlands och Uppsala län och Mälarens vattenvårdsförbund. Melica 2008.

Pakkasmaa, S. & Petersson, E. (2005). Fisk i fel vatten. Ekologiska konsekvenser av utsättningar av fisk. Fiskeriverket. FINFO 2005:9.

Pienimäki, M. & Leppäkoski, E. (2004). Invasion pressure on the Finnish Lake District: invasion corridors and barriers. *Biological invasions* 6:331-346.

von Proschwitz, T. (2001). Svenska sötvattensmollusker (snäckor och musslor) – en uppdaterad checklista med vetenskapliga och svenska namn. Göteborgs Naturhistoriska museum. Årstryck 2001:37-47.

von Proschwitz, T. (2006). Faunistiskt nytt 2005 – snäckor, sniglar och musslor samt något om östlig snytesnäcka *Bithynia transsilvanica* (E.A. BIELZ) – återfunnen i Sverige och kinesisk dammussla *Sinanodonta woodiana* (Lea) – en för Sverige ny sötvattensmussla. Göteborgs Naturhistoriska Museum Årstryck 2006:39-70.

Saether, B.-E., Holmern, T., Tufto, J. & Engen, S. (2010). Forslag til et kvantitativt klassifiseringssystem for risikovurdering av fremmede arter. Norges teknisk-naturvetenskaplige universitet (NTNU). Trondheim, 23 april 2010.

SLU och Mälarens vattenvårdsförbund, (2000). Mälaren miljötillstånd och utveckling 1965-98.

Stehn, A. & Dromberg, P. (2000). Levande bottnar i Stockholm. Bottenfaunan i östligaste Mälaren hösten 1995. Stockholm Vatten AB.

Tjällén, C. (2009). Synoptisk undersökning av Mälaren 2009-08-25. Institutionen för Vatten och Miljö, SLU och Mälarens vattenvårdsförbund. Rapport 2009:18.

Vattenmyndigheten Norra Östersjön, (2008). Preliminär kartläggning och analys i Norra Östersjöns vattendistrikt. Samverkansdokument. Länsstyrelsen i Västmanlands län. Januari 2008.

Vattenmyndigheten Norra Östersjön, (2009). Förvaltningsplan för Norra Östersjöns vattendistrikt 2009-2015. Länsstyrelsen i Västmanland.

Wallman, K. (2008). Synoptisk undersökning av Mälarens vattenkemi 2008-08-25. Institutionen för miljöanalys, SLU och Mälarens vattenvårdsförbund. Rapport 2008:23.

Wallman, K, Sonesten, L. & Wallin, M. (2009). Miljöövervakning i Mälaren 2008. Institutionen för vatten och miljö, SLU och Mälarens vattenvårdsförbund. Rapport 2009:7.

Wittenberg, R & Cook, M.J.W. (2001). Invasive alien species: a toolkit of best prevention and management practises. CAB International.

Ågren, E. & Malmsten, J. (2008). Jordens groddjur hotas av infektionssjukdomar. Fauna & Flora 103(4):2-7.

Databaser och förkortningar

Databaser

Baltic Sea Alien Species Database. Här listas arter som finns i Östersjön (inkl. Öresund och Kattegatt) men vissa av dessa arter trivs även i sötvatten.
<http://www.corpi.ku.lt/nemo/>

DAISIE- projektet: Delivering Alien Invasive Species Inventories in Europe
Listar bl.a. de 100 värsta invasiva arterna.
<http://www.europe-aliens.org/>

EPPO (European and Mediterranean Plant protection Organization). Är den regionala, europeiska växtskyddsorganisationen under den internationella växtskyddskonventionen IPPC (The International Plant Protection Convention). Här kan man finna information om olika växtskadegörare, deras utbredning och diagnosmetoder.
<http://www.eppo.org/>

GISD (Global InvasiveSpecies Database) har en lista med världens 100 värsta invasiva arter.
<http://www.issg.org/database/species/search.asp?st=100ss&fr=1&str=&lang=EN>

NOBANIS (European network on invasive alien species)
<http://www.nobanis.org/>

National Invasive Species Database hos det Irländska National Biodiversity Data Centre. Lagrar fynd av främmande arter på Irland.
<http://invasives.biodiversityireland.ie/>

Förkortningar

BIFS Belgian Forum on Invasive Species
<http://ias.biodiversity.be/>

ISSG Invasive Species Specialist Group

GISD Global Invasive Species Database (ISSGs)

CEFAS Centre for Environment, Fisheries & Aquaculture Science
<http://www.cefass.co.uk/projects/risks-and-impacts-of-non-native-species.aspx>

Appendix A. Länk till faktablad om främmande arter som är med i Mälar- och hotlistan

Mälarlistan

Anguillicola crassus ålnematod

http://www.europe-aliens.org/pdf/Anguillicola_crassus.pdf

http://www.frammandearter.se/5arter/pdf/Anguillicola_crassus.pdf

http://www.nobanis.org/files/factsheets/Anguillicola_crassus.pdf

Aphanomyces astaci kräftpest

http://www.europe-aliens.org/pdf/Aphanomyces_astaci.pdf

http://www.nobanis.org/files/factsheets/Aphanomyces_astaci.pdf

Cyprinus carpio karp

<http://www.invasivespecies.net/database/species/ecology.asp?si=60&fr=1&sts=sss&lang=EN>

Dreissena polymorpha vandarmussla

http://www.europe-aliens.org/pdf/Dreissena_polymorpha.pdf

http://www.frammandearter.se/5arter/pdf/Dreissena_polymorpha.pdf

http://www.nobanis.org/files/factsheets/Dreissena_polymorpha.pdf

<http://www.invasivespecies.net/database/species/ecology.asp?si=50&fr=1&sts=sss&lang=EN>

Elodea canadensis vattenpest

http://www.europe-aliens.org/pdf/Elodea_canadensis.pdf

<http://www.invasivespecies.net/database/species/ecology.asp?si=290&fr=1&sts=sss&lang=EN>

<http://www2.artsdatabanken.no/faktaark/Faktaark24.pdf>

Elodea nuttallii smal vattenpest

http://www.frammandearter.se/5arter/pdf/Elodea_canad_nuttall.pdf

Eriocheir sinensis Kinesisk ullhandskrabba

http://www.europe-aliens.org/pdf/Eriocheir_sinensis.pdf

http://www.nobanis.org/files/factsheets/Eriocheir_sinensis.pdf

Gyrodactylus salaris laxdjävul

http://www.europe-aliens.org/pdf/Gyrodactylus_salaris.pdf

http://www.nobanis.org/files/factsheets/Gyrodactylus_salaris.pdf

<http://www2.artsdatabanken.no/faktaark/Faktaark44.pdf>

Nymphoides peltata sjögull

<http://www.invasivespecies.net/database/species/ecology.asp?si=225&fr=1&sts=sss&lang=EN>

Oncorhynchus mykiss regnbåge

http://www.nobanis.org/files/factsheets/Onchorhynchus_mykiss.pdf

http://www.frammandearter.se/5arter/pdf/Oncorhynchus_mykiss.pdf

Pacifastacus leniusculus signalkräfta

http://www.nobanis.org/files/factsheets/Pacifastacus_leniusculus.pdf

Potamopyrgus antipodarum kölad tusensnäcka

http://www.frammandearter.se/5arter/pdf/Potamopyrgus_antipodarum.pdf

<http://www.invasivespecies.net/database/species/ecology.asp?si=449&fr=1&sts=sss&lang=EN>

Salvelinus fontinalis bäckröding

http://www.europe-aliens.org/pdf/Salvelinus_fontinalis.pdf

http://www.frammandearter.se/5arter/pdf/Salvelinus_fontinalis.pdf

<http://www.nobanis.org/files/factsheets/Salvelinus%20fontinalis.pdf>

Salvelinus namaycush Kanadaröding

http://www.frammandearter.se/5arter/pdf/Salvelinus_namaycush.pdf

<http://www2.artsdatabanken.no/faktaark/Faktaark35.pdf>

Hotlistan

Azolla filiculoides mossbräken

http://www.nobanis.org/files/factsheets/Azolla_ficuloides.pdf

Cabomba caroliniana

<http://www.invasivespecies.net/database/species/ecology.asp?si=402&fr=1&sts=sss&lang=EN>

http://www.eppo.org/QUARANTINE/Pest_Risk_Analysis/PRAdocs_plants/draftds/06-12971rev%20EPPPO%20DS%20CABCA%20rev.doc

Carrasius auratus guldfisk

<http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=368&fr=1&sts=sss&lang=EN>

Carrasius gibelio silverruda

http://www.frammandearter.se/5arter/pdf/Carassius_gibelio.pdf

Cercopagis pengoi rovvattenloppa

http://www.europe-aliens.org/pdf/Cercopagis_pengoi.pdf

http://www.frammandearter.se/5arter/pdf/Cercopagis_pengoi.pdf

http://www.nobanis.org/files/factsheets/cercopagis_pengoi.pdf

Corbicula fluminea olivmussla

http://www.europe-aliens.org/pdf/Corbicula_fluminea.pdf

Cordylophora caspia klubbpolyp

http://www.europe-aliens.org/pdf/Cordylophora_caspia.pdf

Craspedacusta sowerbyi

http://www.nobanis.org/files/factsheets/Craspedacusta_sowerbyi.pdf

Crassula helmsii

http://www.europe-aliens.org/pdf/Crassula_helmsii.pdf

http://www.eppo.org/QUARANTINE/plants/Crassula_helmsii/Crassula_helmsii_DS.pdf

Dikerogammarus villosus

http://www.europe-aliens.org/pdf/Dikerogammarus_villosus.pdf

Dreissena bugensis quaggamussla

<http://www.invasivespecies.net/database/species/ecology.asp?si=918&fr=1&sts=sss&lang=EN>

Eichhornia crassipes vattenhyacint

<http://www.invasivespecies.net/database/species/ecology.asp?si=70&fr=1&sts=sss&lang=EN>

<http://www3.interscience.wiley.com/cgi-in/fulltext/121510006/PDFSTART>

Egeria densa stor vattenpest

<http://www.invasivespecies.net/database/species/ecology.asp?si=289&fr=1&sts=sss&lang=EN>

Hydrilla verticillata

http://www.eppo.org/QUARANTINE/Alert_List/invasive_plants/Hydrilla_verticillata.htm

<http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?fr=1&si=272>

Hydrocotyle ranunculoides flytspikblad

http://www.eppo.org/QUARANTINE/Pest_Risk_Analysis/PRAdocs_plants/draftds/09-15107%20rev%20DS%20Hydrocotyle%20ranunculoides.doc

Hypophthalmichthys nobilis marmorkarp

<http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=773&fr=1&sts=sss&lang=EN>

Lagarosiphon major Afrikansk vattenpest

<http://www.invasivespecies.net/database/species/ecology.asp?si=403&fr=1&sts=sss&lang=EN>

Lepomis gibbosus solaborre

http://www.nobanis.org/files/factsheets/Lepomis_gibbosus.pdf

Ludwigia grandiflora

<http://www.eppo.org/QUARANTINE/plants/Ludwigia/LUDSS.htm>

Myriophyllum aquaticum storslinga

<http://www.invasivespecies.net/database/species/ecology.asp?si=401&fr=1&sts=ss&lang=EN>

http://www.eppo.org/QUARANTINE/Pest_Risk_Analysis/PRAdocs_plants/draftds/05-11833%20DS%20Myriophyllum%20aquaticum.doc

Myriophyllum heterophyllum

http://www.eppo.org/QUARANTINE/Alert_List/invasive_plants/Myriophyllum_heterophyllum.htm

Neogobius melanostomus svartmunnad smörbult

http://www.europe-aliens.org/pdf/Neogobius_melanostomus.pdf

http://www.nobanis.org/files/factsheets/Neogobius_melanostomus.pdf

Pontogammarus robustoides

http://www.nobanis.org/files/factsheets/Pontogammarus_robustoides.pdf

Procambarus clarkii röd sumpkräfta

http://www.europe-aliens.org/pdf/Procambarus_clarkii.pdf

Pseudorasbora parva bandslätting

http://www.europe-aliens.org/pdf/Pseudorasbora_parva.pdf

http://www.nobanis.org/files/factsheets/Pseudorasbora_parva.pdf

Trachemys scripta vattensköldpadda

http://www.europe-aliens.org/pdf/Trachemys_scripta.pdf

http://www.nobanis.org/files/factsheets/Trachemys_scripta.pdf

Appendix B. Checklistor och databaser över främmande arter i vårt närområde

(ej begränsat till sötvattensarter utan även terrestra och marina arter och med reservation för att sådana här länkar fort kan bli inaktuella).

Belgien: Invasive species in Belgium

<http://ias.biodiversity.be/>

Danmark: Sortlisten – de værste invasive arter i Danmark.

Samt en Observationsliste – dem vi holder øje med.

<http://www.skovognatur.dk/DyrOgPlanter/invasivearter/Arter/Sortlisten/>

Estland: Database of alien species in Estonia

<http://eelis.ic.envir.ee/voorliigid/eng/?a=nimekiri>

Finland: Lista på gång

http://mmm.multiedition.fi/syke/envelope/Envelope9/Envelope_3_2009_alien-species.php

Irland: A checklist of alien and cryptogenic aquatic species in Ireland,

http://www.aquaticinvasions.net/2007/AI_2007_2_4_Minchin.pdf

Invasive species in Ireland. En rapport sammanställd för “Environment & Heritage Service” och “National Parks & Wildlife Service”. Togs fram av Quercus projektet, QU03-01, som var ett samarbete mellan “Environment & Heritage Service, Northern Ireland” och “Queen's University, Belfast”. Länk till Quercus projektet: www.quercus.ac.uk

Länk till rapporten:

http://www.jncc.gov.uk/PDF/BRAG_NNS_Stokesetal-InvasiveSpeciesinIreland.pdf

Litauen: Lithuanian invasive species database. <http://www.ku.lt/lisd/>

Norge: Norsk svarteliste (2007) – Ökologiske riskovurderinger av fremmede

arter. <http://www.artsdatabanken.no/ArticleList.aspx?m=6&amid=2611>

och NINA (2009), Alien species and climate change in Norway. An assessment of the risk of spread due to global warming.

<http://www.nina.no/archive/nina/PppBasePdf/rapport/2009/468.pdf>

Polen: Alien species in Poland, <http://www.iop.krakow.pl/ias/>

Storbritannien: Invasive non-native species in the UK.

<http://138.253.199.114/IAAP%20Web/IAAPwebsite/IASadvsearch.asp>

Tyskland: Gollasch, Stephan & Nehring, Stefan. (2006). National checklist for aquatic alien species in Germany. Aquatic Invasions Vol. 1(4): 245-269.

http://www.aquaticinvasions.ru/2006/AI_2006_1_4_Gollasch_Nehring.pdf

Aquatic alien species in German inland and coastal waters

<http://www.aquatic-aliens.de/>

Vitryssland: Semenchenko m.fl. (2009). Checklist of aquatic alien species established in large river basins of Belarus. Aquatic Invasions. Vol. 4(2):337-347.

http://www.aquaticinvasions.ru/2009/AI_2009_4_2_Semenchenko_etal.pdf

Övervakning av främmande arter i Mälaren

RAPPORT 6375

NATURVÅRDSVERKET
ISBN 978-91-620-6375-7
ISSN 0282-7298

Introduktionen av främmande arter är ett stort hot mot sötvattensmiljöns biologiska mångfald. Genom den ökande globala handeln har introduktionen av främmande arter till nya områden ökat kraftigt. Främmande arter hotar naturliga processer och inhemska arter genom att förändra habitat och konkurrera om föda och levnadsutrymme. Det finns idag inget svenskt miljöövervakningsprogram som belyser detta problem.

Denna rapport ger en sammanställning av dagens kunskap av introducerade arter och förslag på hur en stor sjö, i detta fall Mälaren, kan övervakas med avseende på introduktioner av främmande arter.

