

2007:5

Inventeringsmetod för sjöhjortron (*Nostoc zetterstedtii*) och näcköra (*Nostoc parmelioides*)



Rapport, år och nr: 2007/5

Rapportnamn: Inventeringsmetod för sjöhjortron (*Nostoc zetterstedtii*) och näcköra (*Nostoc parmelioides*)

Utgivare: Länsstyrelsen Blekinge län, 371 86 Karlskrona.

Hemsida: www.k.lst.se (kan hämtas/beställas via hemsidan)

Dnr: 502-5863-05

Författare/Kontaktperson: Therese Asp, Lst K och Roland Bengtsson, Mikroalg

Foto/Omslag: Sjöhjortron (*Nostoc zetterstedtii*) från Horsasjön, Blekinge län. Foto: Therese Asp.

Layout: Therese Asp

ISSN: 1651-8527

© Länsstyrelsen Blekinge län

Förord

Alger påverkas snabbt av förändringar i vattenkvalitet (försurning, salthalt och övergödning) vilket medför att de utgör utmärkta indikatorer för övervakning av vattenkvalitet (Mollenhauer et al 1999). Sjöhjortron (*Nostoc zetterstedtii*) är en ovanlig makroskopisk cyanobakterie (blågrönalg), som indikerar stabila, icke sura och oligotrofa (näringsfattiga) klarvattensjöar. Arten, som är rödlistad och klassad som hänsynskrävande (NT), har sedan 1997 övervakats och ingår som en del av det regionala miljöövervakningsprogrammet i Blekinge län. Övervakningen ingår i programområdet *Sötvatten* inom delprogrammet *Artövervakning – Nostoc zetterstedtii* och berör miljömålen *Levande sjöar och vattendrag*, *Endast naturlig försurning* samt *Ett rikt växt- och djurliv*. Näcköra (*Nostoc parmelioides*) är en makroskopisk alg som lever fastsittande på stenar i strömmande vatten. Arten är ovanlig men inte hotad som sin sjölevande släkting, ev missgynnas arten av ökade humushalter i vattendrag. Ingen övervakning sker av arten i dagsläget och dess förekomst i Sverige är dåligt undersökt. Idag känner man bara till ett fåtal vattendrag i Sverige med aktuell förekomst. Därför vore det önskvärt med en inventering som kunde ge en bättre bild av artens utbredning i Sverige idag samt även ge mer information om artens krav på sin miljö.

Fram tills nu har ingen nationell inventeringsmetodik funnits för sjöhjortron och den metod som använts, snorkling i kända lokaler, är inte tids- eller kostnadseffektiv då man ska leta efter nya områden. Den undersöker heller inte tillräckligt många parametrar för att vara effektiv och tillämpbar i miljömålsuppföljningen. Genom detta var behovet stort att utveckla en reproducerbar inventeringsmetodik som även är tids- och kostnadseffektiv.

För att få fram en standardiserad övervakningsmetod för sjöhjortron och näcköra, som dessutom är tids- och kostnadseffektiv, påbörjades 2006 ett utvecklingsprojekt inom ramen för regional miljöövervakning ”Utarbetning av övervakningsmetodik samt framtagande av undersökningstyp för *Nostoc* och makroskopiska alger i klarvattensjöar”. Projektet är ett samarbetsprojekt mellan Länsstyrelsen i Blekinge och Skåne och har bekostats av Naturvårdsverket med medel för regional miljöövervakning. Övervakningsmetodiken skall ge en standardiserad undersökningstyp för att kunna följa upp förekomsten av stabila, näringsfattiga ekosystem (N2000), användas som indikator för miljömålsuppföljning av stabila vattenmiljöer och artrika miljöer samt ge ett värdefullt underlag vid kommande naturvärdesbedömningar i vattendirektivets regi. Förutom detta projekt så bedrivs ytterligare ett där sjöhjortrons lämplighet som indikator för miljömålen *Endast naturlig försurning*, *Levande sjöar och vattendrag* samt *Ett rikt växt- och djurliv* undersöks. Det projektet kommer att slutredovisas 2008.



Lars Bengtsson
Avdelningsdirektör

Innehåll

Sammanfattning	5
Inledning	7
Syfte	9
Fakta om sjöhjortron (<i>Nostoc zetterstedtii</i>)	10
Fysikalisk-kemiska data från sjöar med sjöhjortron	13
Fakta om näcköra (<i>Nostoc parmelioides</i>)	13
Material och metoder	14
Inventeringsmetod	14
Vad ska inventeras?	15
Vilka metoder har testats?	15
Hur ska en undersökning läggas upp?	16
Inventeringsområde	17
Urval av sjöar och vattendrag för metodtest	18
Lokalbeskrivning för utvalda sjöar och vattendrag	18
Blekinge län	18
Skåne län	23
Jönköpings län	25
Kronobergs län	29
Resultat	30
Test av undervattensvideokamera	30
Volymmätning	31
Test i sjöar	32
Skåne	32
Jönköpings län	34
Kronobergs län	37
Test i vattendrag	37
Inventeringsblankett	39
Diskussion	40
Vilken metod är bäst för att inventera sjöhjortron?	40
Inventering av näcköra	41
Samordningsvinster	41
Litteratur	43
Bilaga 1: Inventeringsblanketter	1
Bilaga 2: Vattenkemi i de undersökta sjöarna	5
Tidigare rapporter i serien (ISSN 1651– 8527)	6

Sammanfattning

Sjöhjortron (*Nostoc zetterstedtii*) är en sällsynt makroskopisk cyanobakterie som sedan 2005 är rödlistad och klassas som hänsynskrävande (NT). Arten indikerar stabila, icke sura men oligotrofa (närlingsfattiga) klarvattensjöar och har sedan 1997 årligen övervakats i den regionala miljöövervakningens regi i Blekinge. Det har dock inte funnits någon reproducerbar inventeringsmetodik och alltför få parametrar har undersökts för att inventeringsresultatet av arten skulle kunna användas i miljömålsuppföljningsarbetet. En annan kolonilevande makroskopisk cyanobakterie som finns i våra svenska vatten är näcköra (*Nostoc parmelioides*). Den svenska kända utbredningen är framför allt knuten till närlingsfattiga kalla, måttligt till snabbt strömmande vatten nära fjällkedjan. Förekomst söder om Dalarna är ovanlig, men den förekommer så långt söderut som i Blekinge. Den växer framförallt på större stenar och block men även på trädgrenar etc i rinnande vatten. De två bäst kända vattendragen med förekomst av näcköra finns båda i Blekinge.

För att få fram en standardiserad övervakningsmetod för sjöhjortron och näcköra, som dessutom är tids- och kostnadseffektiv, påbörjades 2006 ett utvecklingsprojekt inom ramen för regional miljöövervakning "Utarbetning av övervakningsmetodik samt framtagande av undersökningstyp för *Nostoc* och makroskopiska alger i klarvattensjöar". Projektet är ett samarbetsprojekt mellan Länsstyrelsen i Blekinge och Skåne och har bekostats av Naturvårdsverket med medel för regional miljöövervakning. Det bedrevs i Blekinge, Skåne, Jönköping och Kronobergs län och fälttesterna utfördes till största del av algexperten Roland Bengtsson med hjälp av personal från Länsstyrelsen i Blekinge och Skåne län. Totalt besöktes 13 sjöar och 3 vattendrag i projektet: 2 sjöar och 3 vattendrag i Blekinge, 5 sjöar i Skåne, 5 sjöar i Jönköping och en sjö i Kronoberg. Olika inventeringsmetoder testades och en inventeringsblankett togs fram i samråd med statistiker (se bilaga 1). Även hur planering inför samt utförande av inventering i sjöar och vattendrag med känd förekomst samt där man inte känner till om arterna finns ska utföras har med hjälp av statistiker diskuterats fram.

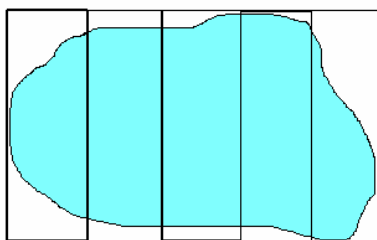
Vi föreslår att en inventering ska utföras på följande sätt:

Vid urval av vilka sjöar man ska leta efter sjöhjortron i gäller följande:

Sjöhjortron förekommer i klarvattensjöar (typ N2000 habitat 3110, 3130) som inte har för högt färgtal (< 90 mg Pt/l), hög näringshalt (tot-P < 29 ug/l, tot-N < 1300 ug/l) för lågt pH ($> 5,8$) eller för litet siktdjup ($> 2,5$ m) (Bengtsson 2005). Lämpliga sjöar att inventera kan därför letas upp med hjälp av referenssjödata. Därefter kommer nästa steg, att välja ut lämpliga undersökningsområden i de utvalda sjöarna. Arten förekommer på grus- och sandbotten bevuxen med rosettväxter så detta är lämpliga områden i en sjö att söka efter arten på. Man behöver inte leta på lokaler grundare än 1-2 meter, då det är först på det djupet som sjöhjortron brukar ha högst täthet, eller på de med ett djup över 4 m då arten normalt förekommer på ett djup mellan 0,5-3,5 m (Roland Bengtsson skriftl. medd.).

Därefter ska inventeringen utföras på följande sätt:

När man letat upp potentiella lokaler i en sjö är det dags att ge sig ut i fält och undersöka om arten finns där. Fältarbetet utförs lämpligen i augusti och kan antingen göras genom att snorkla i lokalen eller att söka över området med båt och vattenkikare/UV-kamera. Vid snorkling får man begränsa sökandet till att 2 personer söker över området i 20-30 minuter. Om sjöhjortron hittas avgränsas förekomstlokalen, markeras med GPS punkter och delas upp i fem lika stora områden (se figur 1). Det är vid denna punkt som man börjar om man har kunskap om förekomst av sjöhjortron i en sjö sedan tidigare. Inom dessa delområden slumpas sedan 1-2 rutor ut där inventering sker. På detta sätt förhindrar man att slumpen gör så att alla provytor hamnar i ett och samma begränsade område utan de sprids över hela utbredningsområdet. I dessa inventeringsrutor (som ska vara 0,5 x 0,5 m) undersöks yttäckning av arten och ett inventeringsprotokoll fylls i för varje förekomstlokal där man mer noggrant beskriver sjöhjortronkolonierna, själva inventeringsområdet samt mäter siktdjup. Vid besöket ska även en lokalbeskrivning fyllas i (MÖ-handbok). Dessutom tas ett vattenprov (om inte sjön provtas i annat sammanhang under året) för att undersöka parametrarna pH, alkalinitet, konduktivitet, färg och turbiditet. Prover på förmodade sjöhjortron samlas in och skickas till Roland Bengtsson, Mikroalg. Det finns ett antal makroskopiska arter främst tillhörande gruppen blågrönalger, som kan förväxlas med den glatta sjöhjortrontypen (typ2) varför mikroskopisk analys krävs vid minsta osäkerhet.



Figur 1: Skiss över hur det kan se ut då man avgränsat ett område i en sjö och sedan delat upp området i 5 lika stora områden. I varje delområde slumpas sedan 1-2 rutor ut där inventering utförs.

Vilken typ av inventeringsmetod som är mest effektiv beror mycket på omständigheterna, framförallt på sjöns siktdjup. När det är stora ytor i en sjö som ska sökas över för att leta efter förekomst av sjöhjortron är det effektivast att använda sig av båt samt UV-kamera med tillhörande monitor. Modellen med videokamera har fördelen att den lätt upptäcker alger även på stora djup eller i vatten med litet siktdjup eller under ett skikt av plankton. Man kan även använda sig av vattenkikare för att spana av botten eller med hjälp av en måttförsedd (teleskop-) stång med håv ”skumma” av botten. Problemet med vattenkikare är att det inte fungerar speciellt bra då siktdjupet är för litet. Efter att ha avgränsat ett område med arten är det däremot snorkling som gäller eller dykning med tuber om det finns tillgång till personal med den kunskapen.

Urval av vattendrag för inventering av näcköra:

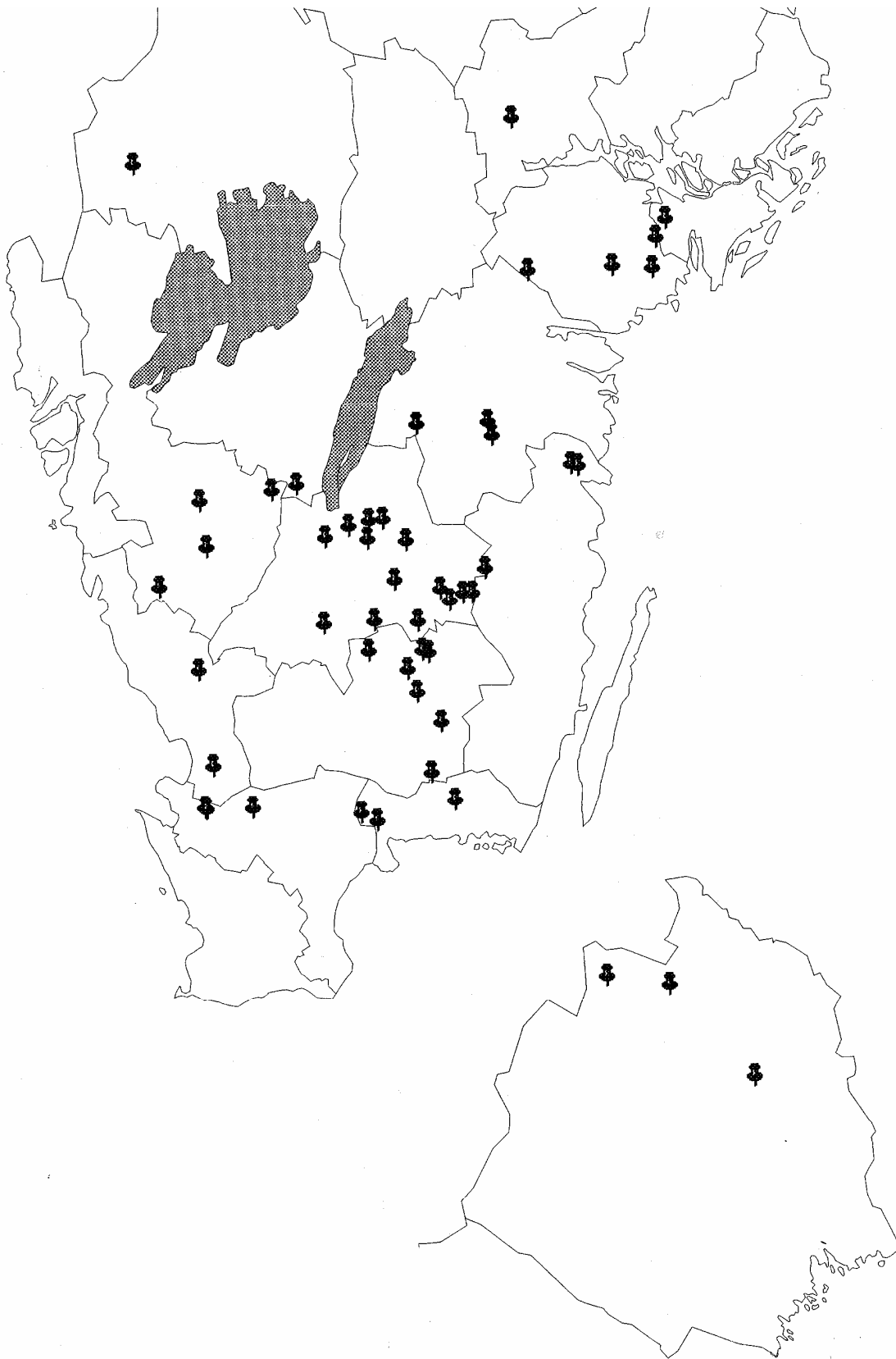
Vid urval av lämpliga vattendrag att inventera näcköra i är det svårare att ge mer konkreta gränsvärden för vattenkemi då arten är så pass dåligt undersökt men vattendraget bör inte vara för surt, för övergött eller ha för starkt färgat vatten. Det man kan göra vid urval av lämpliga inventeringslokaler är att titta på strömhastigheten samt djupet. De delar som är intressanta att undersöka är de sträckor som är svagt strömmande – strömmande (0,2-0,7 m/s) och som inte överstiger ett djup på 1m. När man väl letat ut sträckor att inventera bör man först göra en översiktlig inventering för att konstatera om arten finns där eller inte. Därefter (om man hittar arten) följer man i stort sett den metodik som idag finns framtagen för övervakning av makrofyter i rinnande vatten (MÖ-handbok). Transekter slumpas ut i området och totalt sett ska minst 100 inventeringsrutor (0,25 x 0,25 m) undersökas.

Inledning

Alger påverkas snabbt av förändringar i vattenkvalitet (försurning, salthalt och övergödning) vilket medför att de utgör utmärkta indikatorer för övervakning av vattenkvalitet (Mollenhauer et al 1999). Sjöhjortron (*Nostoc zetterstedtii*) är en ovanlig makroskopisk cyanobakterie (blågröналg), som indikerar stabila, icke sura och oligotrofa (näringsfattiga) klarvattensjöar. Arten är sedan 2005 rödlistad och klassas som hänsynskrävande (NT) och förekommer vanligen på hårdbottnar eller fastsittande på block i näringsfattiga sjöar mellan 0,5 och 3,5 meters djup. Den påminner ibland genom sin småknottriga hårda koloniform om ett hjortron, ibland mer om en köttbulle. Färgen varierar vanligen från grön till svartgrön. Den vanligaste orsaken till att sjöhjortronen försvinner tros vara övergödning (eutrofiering) genom tillförsel av kväve och fosfor. Detta medför en ökad planktonproduktion, som dels ger en minskad ljusgenomsläpplighet i vattnet dels en ökad sedimentation på bottnarna, vilket missgynnar sjöhjortronen. Andra hot mot arten är försurning och en ökad humusmängd i vattnet. Det senare ger samma effekt som övergödning på ljusgenomsläpplighet och sedimentation.

Vid en undersökning 1984-85 hade algen försvunnit från 11 av 18 sjöar med känd förekomst av sjöhjortron under 1920-talet (Bengtsson, 1986). I tre av dessa var sjösänkningen den troligaste orsaken till försvinnandet.

1994 utfördes en större inventering av arten i Småland och Blekinge (Bengtsson 1995). Tolv klarvattensjöar i Blekinge län och 16 i Jönköpings län undersöktes och vid inventeringen hittades arten i alla undersökta vatten i Jönköpings län men i Blekinge endast i tre av de undersökta vattnen varav endast en (Horsasjön) var känd sedan tidigare. I Skåne där förhållandena är mer näringsrika har arten hittats i 3 sjöar. Totalt har förekomst av sjöhjortron rapporterats från minst 60 sjöar i Sverige, från norra Skåne i söder till Lappland i norr (Bengtsson, in prep 2007). Cirka 40% av dessa ligger i Småland (Fig 2). Utanför landet är endast ett fåtal lokaler kända. Utöver Sverige känner man i Europa idag till att arten i ett fåtal sjöar i Finland, i en sjö i Pyrenéerna och i två sjöar i Danmark. I Tyskland förekom sjöhjortron i två sjöar tidigare under 1900-talet men idag finns arten inte längre kvar i dem



Figur 2. Sjöar med känd förekomst av sjöhjortron (*Nostoc zetterstedtii*) i Sverige 1994 (enligt Bengtsson, 1995).

Näcköra (*Nostoc parmelioides*) är en makroskopisk alg som lever fastsittande på stenar i strömmande vatten. Arten är ovanlig men inte hotad, ev missgynnas arten av ökade humushalter i vattendrag. Ingen övervakning sker av arten i dagsläget och dess förekomst i Sverige är dåligt undersökt. Idag känner man bara till ett fåtal vattendrag i Sverige med aktuell förekomst, men det finns uppgifter om att arten setts i norra Sverige under 1930-talet och 1970-talet, dock utan lokalangivelser eller vattenkemidata. Därför vore det önskvärt med en inventering som kunde sprida ljus över dess utbredning i Sverige idag.

Tre av Blekinges sjöhjortronsjöar undersöks regelbundet i miljöövervakningens regi. Hittills har inventering av *Nostoc zetterstedtii* (sjöhjortron) skett på ett icke-standardiserat sätt då undersökningstyp saknas och metodiken som använts har inte varit speciellt tidseffektiv. Uppgifter om bentiska alger i sjöar är mycket bristfälliga i hela Sverige och då det utgör ett viktigt underlag för kommande naturvärdesbedömningar i vattendirektivets regi samt som en miljömålsindikator på stabila vattenmiljöer och ett rikt växt och djurliv är en utveckling av dagens inventeringsmetod och framtagande av undersökningstyp mycket värdefullt.

För att kunna använda sjöhjortron som en indikator för stabila vattenmiljöer bör den inventeringsmetodik som används idag ändras. Idag konstateras endast frånvaro/närvaro av arten samt om någon förändring i populationens utbredning sker. Det man bör göra utöver det man gör idag är en utökad dokumentation av populationen. I sjöar med *Nostoc zetterstedtii* bör följande parametrar noteras:

- ✿ förekomst av unga individer
- ✿ uppskattad fördelning mellan olika former (finns 3 olika typer: den vanliga småknottriga, typ 1, de småknottriga med mer eller mindre stora glatta partier, typ 2 och så en bladlik form, typ 3)
- ✿ storleksmått
- ✿ volym (exempelvis genom att stoppa 20 slumpvis valda i ett mätglas med vatten) eller yttäckning
- ✿ djuputbredning samt m h a GPS notera åtminstone huvudutbredningen.

Digital färgfotografering med noggrann vitbalansering är också viktigt. Koloniernas färg liksom kolonityp kan förmodligen ge indikation på vattenkvaliteten och kanske också artens kondition

Syfte

Att utveckla och effektivisera dagens inventeringsmetodik för sjöhjortron (*Nostoc zetterstedtii*) och näcköra (*Nostoc parmelioides*) samt utarbeta en reproducerbar övervakningsmetodik vad gäller *Nostoc* och makroskopiska alger i klarvattensjöar. Övervakningsmetodiken skall ge en standardiserad undersökningstyp för att kunna följa upp förekomsten av stabila, näringsfattiga ekosystem (N2000), användas som indikator för miljömålsuppföljning av stabila vattenmiljöer och artrika miljöer samt ge ett värdefullt underlag vid kommande naturvärdesbedömningar i vattendirektivets regi.

Fakta om sjöhjortron (*Nostoc zetterstedtii*)

Normalt förekommer sjöhjortron i näringsfattiga sjöar med låg humushalt på djup mellan 0,5-3,5 m, där den maximala tätheten återfinns på 1,5-2 m djup. Detta gör det möjligt att inventera sjöhjortronkolonierna med snorkel och mask eller med vattenkikare från båt men då krävs ett bra siktdjup och att inte kolonierna ligger på för stort djup. Sjöhjortronen föredrar långgrunda stränder med sand- eller grusbotten, eller en tät matta av braxengräs eller andra rosettväxter. På sedimentära bottnar sjunker kolonierna ner i sedimentet, vilket avsevärt försvårar fotosyntesen. Unga kolonier kan även hittas fastsittande på stenar.

Individer av sjöhjortron är fleråriga och bildar makroskopiska kolonier på sjöbotten (Fig 3) samt förekommer fastsittande på block (ex i Horsasjön, Blekinge län och Hästsjön, Jönköpings län) (Fig 4). De som sitter fast på block kan sägas utgöra ett ungdomsstadium och de sitter fast där så länge inte vågor eller is skaver bort dem. Arter tillhörande släktet *Nostoc* har ett rörligt stadium då några celler intill varandra bildar ett s.k. hormogon. Dessa hormogon är ett slags spridningsenheter och de kan glida fram på underlaget och sätta sig fast på stenar för att växa till sig där tills de lossnar, vanligen innan de når 10 millimeter i storlek. Detta är inte en sexuell förökning, de nya kolonierna har samma genuppsättning som de kolonier de kom ifrån. Alla blågrönalger saknar sexuell förökning. Spridningen med hormogon är ett mycket effektivt sätt att sprida sig över längre sträckor. Kortare spridning kan ske genom att kolonier på botten flyttas av vågrörelser eller går sönder och växer ut till nya eller att jäsningsprocesser inne i kolonin gör att de tillfälligt flyter upp till ytan och driver iväg. Det senare sättet är ganska ovanligt och det är sällan man ser kolonier flyta. (Roland Bengtsson e-post)

Kolonierna är vanligen mellan 10-30 mm i diameter, men exemplar på upp till 70 mm har observerats. Kolonierna är relativt lätta att känna igen och går att fastställa genom mikroskopiering (alla *Nostoc*-arter bildar mer eller mindre slingrande kedjor, se figur 6). Den vanligaste formen är småknottrig och nästan rund (algen har också liknats vid ett björnbär, hjortron eller en köttbulle). Färgen varierar från svartgrön till blekt gulgrön. Färgvariation kan möjligen ge en indikation på vattenkvalitet då det verkar som om hög alkalinitet ger mörkare färg på algen än vid låg alkalinitet. Samtidigt kan starkt solljus påverka färgen så att de algkolonier som legat nära ytan och fått mycket uv-strålning blir mörkare (Roland Bengtsson muntl. medd.)



Figur 3. Kolonier av sjöhjortron (*Nostoc zetterstedtii*) bland notblomster och strandpryl på ca 1,5 m djup i sjön Fiolen i Kronobergs län (Foto: Roland Bengtsson)



Figur 4. Juvenila sjöhjortron på ett block i Hästsjön, Jönköpings län. Foto: Roland Bengtsson.

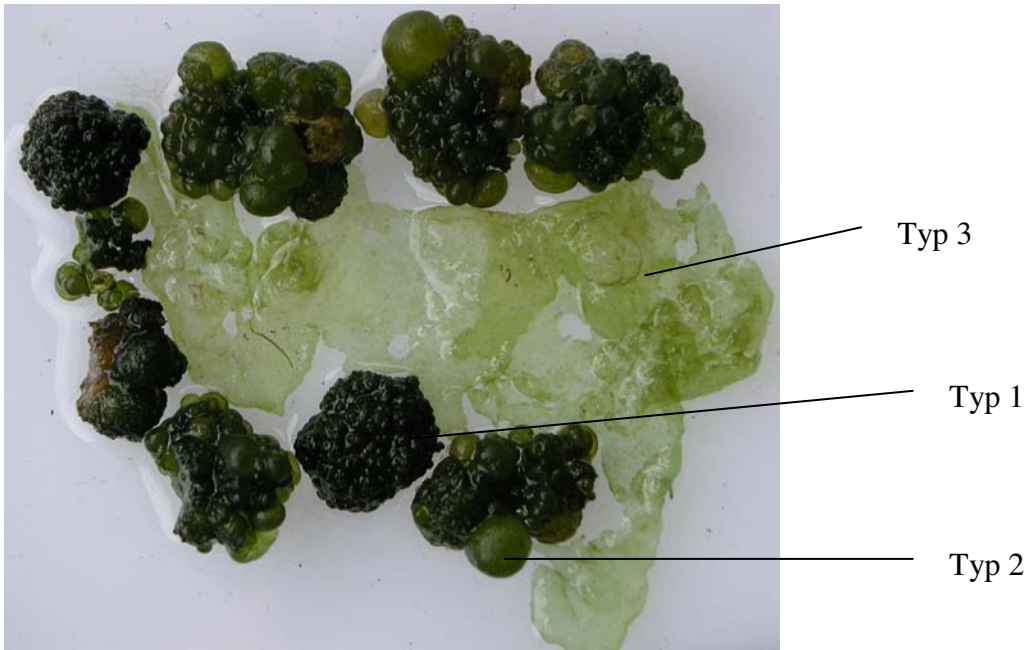
Sjöhjortronkolonierna kan förekomma som tre olika kolonityper och ha följande utseende (se figur 5):

Kolonityp 1: en typisk, småknottrig, nästan rund form

Kolonityp 2: en slät, mer oregelbunden form

Kolonityp 3: en bladlik form (sällsynt, kan bli 10 cm i diameter och i vissa fall ännu större)

Övergången mellan de olika huvudtyperna är successiv.



Figur 5. De tre kolonityper som finns av sjöhjortron. Typ 1 är småknottrig, typ 2 slät och typ 3 är en bladlik form. Foto: Roland Bengtsson.



Figur 6. Bild tagen i mikroskop över de för alla *Nostoc*-arter typiskt slingrande kedjor som bygger upp kolonierna. Foto: Roland Bengtsson.

Fysikalisk-kemiska data från sjöar med sjöhjortron

Sjöar med förekomst av sjöhjortron är relativt jonfattiga, har låga halter av näringsämnen och ett pH mellan 5,8-7,8. Man finner inte kolonier av sjöhjortron i näringsrika eller humösa sjöar där medelsiktdjupet är litet. För att få en uppfattning av kemiska och fysikaliska gränsvärden i sjöar med sjöhjortron, se tabell 1. Arten påverkas negativt av både låga och höga pH-värden. Att låga pH-värden är negativt för sjöhjortronen beror på att de utnyttjar vätekarbonat (HCO_3^-) som kolkälla. När alkaliniteten minskar blir tillgången på vätekarbonatjoner sämre och de blir tvingade att istället utnyttja den lösta koldioxiden (CO_2) vilket arten verkar klara av sämre (Roland Bengtsson, muntl medd.). Detta medför att sjöar med sjöhjortron kan behöva kalkas för att bevara beståndet, men detta bör ske med försiktighet, då för kraftig kalkning kan ge motsatt effekt. För högt pH-värde gör nämligen att kolonierna blir mindre, geléartade och lättare faller sönder. Kolonierna sjunker då ner i sedimentet och kan ej utföra fotosyntes. I Vitavatten (Baggeboda) i Blekinge som kalkats vid upprepade tillfällen (alkalinitet: 0,43 mekv/l, pH: 7,7) har kolonierna den formen, liksom i Ribbingnässjön i Småland (alkalinitet: 0,54 mekv/l, pH: 8,4).

Tabell 1: Kemiska och fysikaliska gränsvärden för ett antal parametrar uppmätta i sjöar innehållande *Nostoc zetterstedtii* (Bengtsson, 2005)

	sjöarea (km ²)	oms.tid år	siktdjup (m)	kond (mS/m25)	pH	alk (mekv/l)	färg mg Pt/l	tot-P ug/l	tot-N ug/l
Medianvärde	3,3	3,2	5,0	8,4	6,9	0,230	20	9	440
Maxvärde	322	46,0	12,0	17,0	7,8	0,540	90	29	1300
Minvärde	0,2	0,4	2,5	3,2	5,8	0,022	4	2	85
Antal värden	50	32	28	47	50	50	47	40	38

Fakta om näcköra (*Nostoc parmelioides*)

I rinnande vatten kan man hitta arten näcköra (*Nostoc parmelioides*) fastsittande på stenar. Arten är ovanlig åtminstone söder om Dalälven men kunskapen om dess utbredning och hälsotillstånd är mycket bristfällig och därför är den inte rödlistad som dess sjölevande släkting sjöhjortron. Den förekommer i de partier av vattendragen där vattenhastigheten är svagt strömmande – strömmande (dvs mellan 0,2 – 0,7 m/s). Det verkar även som att arten föredrar vatten som inte har alltför hög humushalt (se tabell 2)

Arten är idag endast känd från ett fåtal vattendrag i Sverige. Nämnas kan två i Blekinge (Mieån och Mörrumsån), ett i Jönköping (Alsedabäcken) och två i Härjedalen (Köln och Stråån).

Tabell 2. Vattenkemidata från kända näckörönvattendrag.

	kond (mS/m25)	pH	alk (mekv/l)	färg	tot-P µg/l	tot-N µg/l	NO ₂ +3 µgN/l
Maxvärde	9.3	7.6	0.289	68	25	840	96
Minvärde	1.23	6	0.022	4	4	140	<10
antal värden	11	11	11	7	8	11	7



Figur 7. Näcköra (*Nostoc parmelioides*) fastsittande på en sten. Foto: Roland Bengtsson.

Material och metoder

Dagens inventeringsmetodik för sjöhjortron (att snorkla på kända lokaler) är en relativt ineffektiv metod då man lätt kan missa förekomst av arten på botten av sjön vid större djup samt är tidsödande. För näcköra finns ingen inventeringsmetodik alls framtagen i dagsläget. För att få fram en bättre inventeringsmetod för sjöhjortron än den som används idag valdes ett par metoder ut för att testas i sjöar med känd förekomst av arten samt även i sjöar där man inte tidigare konstaterat förekomst av sjöhjortron. För att få fram en så bra metodik som möjligt behövdes studier i olika sjötyper, från klart oligotrofa till de med lite högre näringsinnehåll, från sjöar med låg buffringsförmåga till sjöar med god buffringsförmåga, och från mycket humusfattiga till mer humösa sjöar. Sådana sjöar finns inom regionen norra Skåne – Blekinge – Småland och det är där de sjöar som ingått i testet återfinns. För test av inventeringsmetod av näcköra valdes tre vattendrag ut i Blekinge. Två av dessa var kända förekomstlokaler sedan tidigare (Mörrumsån och Mieån) och en (Bräkneån) var inte inventerad innan.

Inventeringsmetod

Syftet med projektet var att få fram en reproducerbar inventeringsmetod som är tids- och kostnadseffektiv. Det skulle även resultera i tips om hur man ska tänka vid inventering i sjöar där man vet att arten finns samt i sjöar där man inte har uppgifter sedan tidigare. För att få fram ett bra upplägg på inventeringsmetoden har statistikern Ulf Grandin, miljöanalys SLU konsulterats.

Vad ska inventeras?

Då man kan utläsa en hel del om tillståndet i en sjö vad gäller vattenkemi genom att se hur sjöhjorttrankolonierna ser ut behövs även parametrar som bättre beskriver form, färg samt utbredning av arten tas med vid en inventering. Följande bör ingå i en inventering:

- 1) *N. zetterstedtii* ändrar form beroende på pH-värde och alkalinitet i en sjö. Har man utfört övervakning av arten under en längre period kan man vid eventuell ändring av koloniernas form och/eller färg se åt vilket håll sjön håller på att gå, alltså blir den mer sur eller mer alkalisk? Därför bör de kolonityper som förekommer i sjön noteras samt vattenkemiskt prov tas. De vattenkemiska parametrar som i första hand bör undersökas vid en inventering är konduktivitet, pH, alkalinitet, färg, grumlighet och siktdjup. Gärna även absorbans, tot-P samt tot-N, eller ännu hellre fosfatfosfor och nitratkväve.
- 2) Förekomst av juvenila individer bör noteras. Eftersök på mellan 5-10 block i sjön.
- 3) Volym eller yttäckning sjöhjortron i 5-10 utslumpade rutor (0,5 x 0,5 m) inom det i sjön avgränsade utbredningsområdet
- 4) Påslamning (ja/nej samt ta foton på kolonier för att ha som referens i framtiden. Ger även mycket nyttig biinformation om t ex täckning och form).

Vilka metoder har testats?

Inför fälttestet undersöktes vilka olika typer av inventeringsmetoder som använts inom makrofytinventering och annan relevant inventering. För näcköra användes den framtagna inventeringsmetoden för makrofyter i rinnande vatten som grund. För sjöhjortron var det däremot fler metoder som testades. I Skåne har man vid inventering av marin bottenfauna använt sig av metoden att fotografera botten. Man har även vid inventering av ålgräs använt sig av en videokamera och filmat botten, antingen genom att släpa en dykare efter en båt eller enbart genom att låta en kamera sänkas ner i vattnet och dras efter båten. Att släpa en undervattenskamera efter en båt för att söka över stora bottenpartier på kort tid var en av de inventeringsmetoder som testades i projektet. Inom ett projekt i vattendirektivets regi hade Länsstyrelsen i Östergötland köpt in en undervattenskamera (modell 1/3" CCD Sony color super HAD) som vi fick låna till vårt test. Utöver redan testade metoder funderades även nya metoder ut. Exempel på detta var att snorkla i kända områden och att där slumpa ut rutor (0,5 x 0,5m) för att mäta volymen på de sjöhjortron som förekom i rutan:

Volymmätningen utfördes genom att en ruta på 0,5 x 0,5 m slumpades ut på 5 ställen i området med sjöhjortron. Rutan hade tyngder på sig så att den snabbt sjönk till botten och i den var en lina med ett flöte fäst för att man lätt skulle hitta rutan från ytan. När rutan låg på plats samlades de sjöhjortron som fanns inom den utslumpade rutan in genom fridykning eller vadning. De insamlade sjöhjortronen togs iland och hälldes i en mätcylinder. Mätcylindern fylldes sedan på med vatten upp till ett jämnt 100-tal ml och därefter mättes volymen av det vatten som fyllts på i en annan mätcylinder. På så sätt fick vi fram hur många ml sjöhjortron som samlats in på en ruta.

Sammanfattningsvis har följande metoder testats:

- 1) Eftersök med UV-kamera
- 2) Eftersök med båt + vattenkikare+ lång skafthåv
- 3) Snorkling + volymmätning i utslumpade rutor

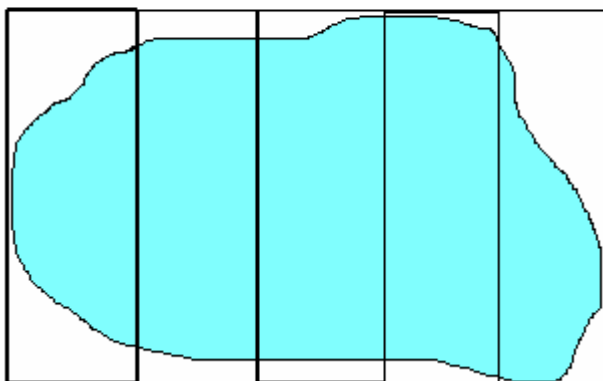
4) Yttäckning näcköra längs transekter i rinnande vatten

Metod 1-3 är metoder för inventering av sjöhjortron och nr 4 är för näcköra.

Hur ska en undersökning läggas upp?

Sjöhjortron

Hur betar man sig i sjöar där man vet att arten finns och hur gör man i de sjöar där man inte har uppgifter sedan tidigare? Om man vill undersöka förekomst av sjöhjortron i nya lokaler eller om man inte har inventerat arten överhuvudtaget i länet tidigare så är en första utsökning av potentiella sjöar det första man bör göra. Sjöhjortron förekommer i klarvattensjöar (typ N2000 habitat 3110, 3130) som inte har för högt färgtal (< 90 mg Pt/l), hög näringshalt (tot-P < 29 μ g/l, tot-N < 1300 μ g/l) för lågt pH ($> 5,8$) eller för litet siktdjup ($> 2,5$ m) (Bengtsson 2005) Lämpliga sjöar att inventera kan därför letas upp med hjälp av referenssjödata. Därefter kommer nästa steg, att välja ut undersökningsområden i de utvalda sjöarna. Arten förekommer på grus- och sandbotten bevuxen med rosettväxter så detta är lämpliga områden att söka efter arten på. Man behöver inte leta på lokaler grundare än 1-2 meter då det är där de brukar ligga tätast eller i de med ett djup över 4 m då arten normalt förekommer på ett djup mellan 0,5-3,5 m. När man letat upp potentiella lokaler i en sjö är det dags att ge sig ut i fält och undersöka om arten finns där. Detta kan man göra antingen genom att snorkla i lokalen eller att söka över området med båt och vattenkikare/UV-kamera. Vid snorkling får man begränsa sökandet till att 2 personer söker över området i 20-30 minuter. Om sjöhjortron hittas avgränsas förekomstlokalen, markeras med GPS punkter och delas upp i fem lika stora områden. Det är vid denna punkt som man börjar om man har kunskap om förekomst av sjöhjortron i en sjö sedan tidigare. Inom dessa delområden slumpas sedan 1-2 rutor ut där inventering sker. På detta sätt förhindrar man att slumpen gör så att alla provytorna hamnar i ett och samma begränsade område utan de sprids över hela utbredningsområdet.



Figur 8: Skiss över hur det kan se ut då man avgränsat ett område i en sjö och sedan delat upp området i 5 lika stora områden. I varje delområde slumpas sedan 1-2 rutor ut där inventering utförs.

Näcköra

Metodik för att inventera *N. parmelioides* är i stort sett den som används vid övervakning av makrofyter i rinnande vatten (som finns i handboken för miljöövervakning idag). Det som skiljer metoderna åt är att man här mer riktat väljer ut vilken typ av vattendrag samt vilka områden i vattendraget som det är vits att inventera och man noterar täckningsgrad av arterna och inte enbart kryssar för om de finns eller inte. Ett vattendrag som är för surt, övergött eller för brunt är inte lönt att inventera (för gränsvärden, se tabell 2 under fakta om näcköron). Det är heller ingen idé att undersöka lugnflytande partier då arten endast är känd från lokaler med strömförhållanden mellan 0,2-0,7 m/s (svagt strömmande - strömmande). Detta innebär att man m h a data från vattenkemiska undersökningar först väljer ut vilka vattendrag i länet som kan vara av intresse och därefter m h a strömförhållandedata från utförda biotopkarteringar, elfisken eller musselinventeringar väljer ut lämpliga inventeringssträckor i vattendraget.

Då arten idag endast är känd från ett fåtal vattendrag i Sverige (nämnas kan två i Blekinge (Mieån och Mörrumsån), ett i Jönköping (Alsedabäcken) och två i Härjedalen (Köln och Stråån)) är det av stort intresse att få näcköra mer undersökt och därmed få en bättre bild av dess förekomst i Sverige. Tanken från början var att artens lämplighet som indikatorart för stabila vattenmiljöer och artrikedom skulle undersökas i ett systemprojekt men dataunderlaget är i dagsläget alldeles för litet. Denna fråga kan komma att aktualiseras efter fler inventeringar utförs och mer data samlats in.

I de sträckor med lämplig strömhastighet och djup (för att metoden ska fungera får inte djupet överstiga 1m) görs vid första besöket enbart ett eftersök efter arten. När man avgränsat ett område med näcköra slumpas tillräckligt många transekter ut för att ge minst 100 inventeringsrutor (0,25 x 0,25 m). Antalet transekter avgörs därmed av vattendragets bredd och längd. Om man nu hittar en lokal som man tycker är extra bra och som man vill övervaka trots att den inte är slumpad så noteras detta i protokollet och lokalen inventeras (men räknas dock inte in i de 100 rutorna). När man vet artens utbredning i ett vattendrag bör även vattenkemi och strömhastighet samlas in från dessa områden samt eventuellt även utföra en extra provtagning vid inventeringstillfället i det område i vattendraget där arten är maximalt utvecklad. Idag finns väldigt lite uppgifter om näckörats miljökrav så ju mer data som samlas in desto bättre är det.

Inventeringsområde

Projektet har bedrivits i Blekinge, Skåne, Jönköpings och Kronobergs län. Att just dessa län valts ut beror på att de har känd förekomst av sjöhjortron och näcköra samt att de har de olika sjötyper som behövs för att få en så bred undersökning som möjligt. Fälttest har utförts under sommaren-hösten 2006 och utförare av inventeringarna har varit alg-experten Roland Bengtsson med hjälp av personal från Länsstyrelserna i Blekinge och Skåne län. Totalt sett har 13 sjöar och 3 vattendrag besökts: 2 sjöar och 3 vattendrag i Blekinge, 5 sjöar i Skåne, 5 sjöar i Jönköping och en sjö i Kronoberg. Hur vattnen valdes ut, vilka vatten som besökts, vad som testats i de olika länen samt mer ingående information om ett antal av de besökta sjöarna och vattendragen kan ses nedan.

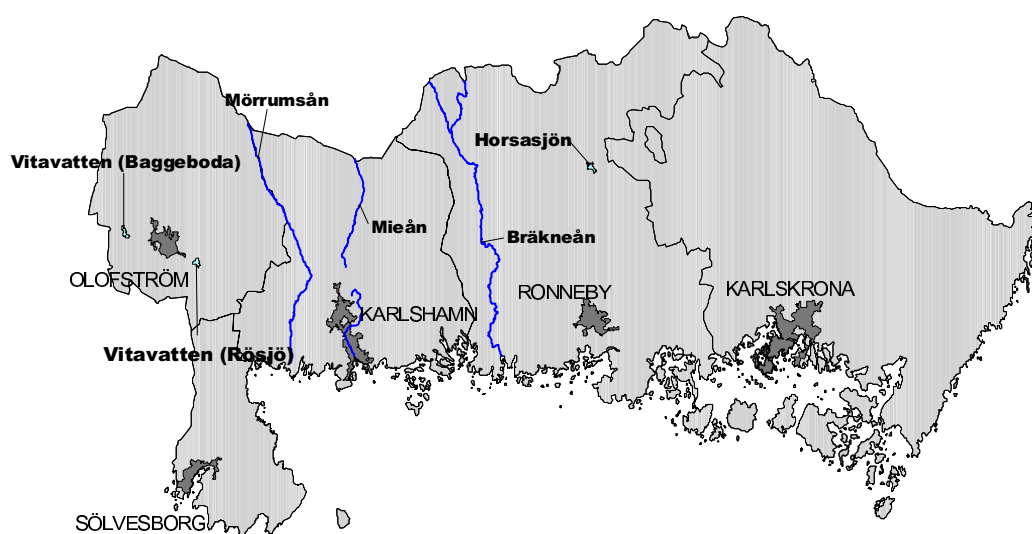
Urval av sjöar och vattendrag för metodtest

Vid val av lämpliga inventeringsobjekt användes vattenkemidata från referenssjöprovtagningar samt information om känd förekomst av sjöhjortron och näcköra. Sjöarna som besöktes hade en spridning i pH, alkalinitet, färg, siktdjup och närsalthalt och de flesta var sedan tidigare kända lokaler för sjöhjortron. Vid val av vattendrag användes data från musselinventeringar, biotopkartering (då näcköra föredrar en viss typ av strömförhållande) samt vattenkemi (ej för högt färgtal) samt tidigare fynduppgifter (från Mieån och Mörrumsån).

Lokalbeskrivning för utvalda sjöar och vattendrag

Blekinge län

I Blekinge är sjöhjortron känd från 3 sjöar: Horsasjön i Ronneby kommun samt Vitavatten (Rösjö) och Vitavatten (Baggeboda) i Olofströms kommun. Två av dessa tre sjöar besöktes i undersökningen nämligen Horsasjön och Vitavatten (Rösjö). I dessa sjöar utfördes test av volymmätning samt den framtagna inventeringsblanketten i kända lokaler 8-9/8 2006. Vad gäller näcköra så är arten känd från några platser i Mörrumsån och Mieån sedan tidigare. Dessa plus en sträcka i Bräkneån besöktes för test av inventering i transekter.



Figur 9. De tre sjöhjortronsjöarnas samt de tre inventerade vattendragens placering i Blekinge län.

Horsasjön



Figur 10. Horsasjön med övervakningslokalen utmärkt.

Horsasjön är en klarvattensjö vars vattenkemi är stabil och har inte förändrats nämnvärt under perioden 1997-2006 då den inventerats med avseende på sjöhjortron. I Horsasjön förekommer kolonierna både på botten och fastsittande på stenar. Två bottenlevande kolonityper (typ 1 och 2) har hittills påträffats i området. Den ena kolonin finns på 1-1,5 m djup på grus/sandbotten, den andra återfinns på ett område bevuxet med notblomster och braxengräs på ca 1,5 m djup. Vissa av de kolonier som hittats på botten har mer eller mindre stora, glatta partier vilket kan bero på en relativt hög alkalinitet. Dessa tillhör kolonityp 2 (Roland Bengtsson e-post). Förutom dessa båda kolonityperna förekommer sjöhjortron fastsittande på stenar och har där den mer ”klassiska” björnbärsformen.

Län:	Blekinge
kommun:	Ronneby
avrinningsområde:	82 Ronnebyån
koordinater för förekomst av sjöhjortron:	X 624745 Y 146730
areal (km²):	0,5 (50 ha)
medeldjup (m):	6,5
maxdjup (m):	22,3
teoretisk uppehållstid:	7,4 år
kalkad år:	1986, 1992, 2002
förekomst av sjöhjortron noterade år:	1984, 1985, 1994, 1997, 1998, 1999, 2000, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006
vattenvegetation:	notblomster, styvt braxengräs, hårslinga, löktåg, kransalgen <i>Chara delicatula</i> , <i>Chara sp</i> , cyanobakterien <i>Aphanothece stagninga</i>
fisk i sjön:	gädda, abborre, mört, brax,

Vitavatten (Rösjö)



Figur 11. Vitavatten (Rösjö) med den norra och södra övervakningslokalen utmärkt. Fr o m 1999 besöks endast den södra.

Vattenkemin i Vitavatten (Rösjö) är stabil och har inte förändrats nämnvärt under perioden 1997-2006. Två områden har inventerats i sjön men fr o m 2002 besöks endast den södra lokalen. I sjön har små, hårda ”miniatyr” sjöhjortron (mer lika små björnbär) hittats på ett ca 20x5 m stort och 2-5 m djupt område. Det var i detta område som testet utfördes.

Län:	Blekinge
kommun:	Olofström
avrinningsområde:	86/87 Ö och V Orlundsån
koordinater för övervakningslokaler:	X 623773 Y 142438 (norra) och X 623682 Y 142437 (södra)
areal (km²):	0,038 (38 ha)
medeldjup (m):	8,6
maxdjup (m):	23,5
teoretisk uppehållstid:	10,5 år
kalkad år:	ej kalkad
förekomst av sjöhjortron noterade år:	
(norr)	1994
(söder)	1999, 2000, 2002, 2005, 2006
vattenvegetation:	notblomster, styvt braxengräs, hårslinga, strandpryl
fiskfauna i sjön:	abborre, mört, gädda, braxen
övrigt:	regional tidseriesjö

Vitavatten (Baggeboda)



Figur 12. Vitavatten (Baggeboda) med övervakningslokalen (vid ABU's stuga) utmärkt

Vitavatten (Baggeboda) är en av Blekinges finaste klarvattensjöar och har ett stort bevarandevärde som främst är förknippat med förekomsten av sjöhjortron samt den rödlistade grovslinke. Vid inventering har enstaka kolonier av sjöhjortron hittats på ca 1,5 m djup. Dessa var små (< 1 cm) och geléartade och föll relativt lätt isär. Roland Bengtsson (1994) beskrev dessa som en "Nostoc-liknande gröt", som han tog hem för att fastställa genom mikroskopiering. Troligtvis beror koloniernas utseende på för kraftig kalkning / hög alkalinitet i sjön. Om man tittar på vattenkemins förändring sedan 1997 så har alkaliniteten minskat med nästan en fjärdedel (från 0,43 – 0,16 mekv/l). Trots minskningen är alkaliniteten fortfarande hög för att vara en sjöhjortronsjö så utvecklingen mot lägre alkalinitet är bra för artens fortsatta överlevnad (Roland Bengtsson muntl. medd.). Just nu har Vitavatten (Baggeboda) ett bra alkalinitetsvärde och fortsätter den att hålla sig på en låg nivå kommer man troligen hitta fina kolonier likt de i Horsasjön även i Vitavatten (Baggeboda) framöver.

Län:	Blekinge
kommun:	Olofström
avrinningsområde:	87 Skräbeån
sjöns koordinater:	X 624132 Y 141615
koordinater för förekomst av sjöhjortron:	X 624035 Y 141659
areal (km2):	0,4 (44,2 ha)
medeldjup (m):	7,0
maxdjup (m):	22,0
teoretisk uppehållstid:	5,6 år
kalkad år:	1981, 1986, 1988, 1993, 1997
förekomst av sjöhjortron noterade år:	1994, 1997, 1998, 1999, 2002, 2004, 2005
(vid ABU stugan)	
(SÖ viken)	-
vattenvegetation:	gäddnate, notblomster, braxengräs, näckros, löktåg, <i>Chara delicatula</i> , gropnate, hårslinga, <i>Nitella translucens</i> (grovslinke), igelknopp

fiskfauna i sjön:	gädda, abborre, mört, regnbågslox
övrigt:	källsjö, en av länets finaste klarvattensjöar. Sjön rotenonbehandlades 1961. Svartabborre (black bass) planterades in 1962, försvann förmodligen i mitten av 80-talet. Arrendator: ABU Garcia, Svängsta.

Mieån

Mieån är ett näringsfattigt vattendrag (naturtyp 3260 enligt N2000) som ligger i Karlshamns kommun. Större delen av ån är med i den nationella databas över skyddsvärda sjöar och vattendrag som tagits fram i miljömålsarbetet (uppdrag 23 – skydd av värdefulla sjöar och vattendrag). Trots talrika dammar, kvarnar och stenrensade sträckor hyser ån en artrik flora och fauna, däribland skyddsvärda arter som flodpärlmussla och öring. Kortare sträckor med kvillbildningar finns, liksom partier med mader och strandkärr. I de nedre delarna av ån lever den skyddsvärda arten sandkrypare (tidigare rödlisad). Öring vandrar upp i ån. Vad gäller färgtal i ån så är detta i de översta delarna mycket lågt (15 mg Pt/l) där vattnet till en mycket stor del utgörs av vatten från den klara sjön Mien. Färgtalet stiger nedströms då mer humöst vatten tillförs huvudfåran från tillflöden, ex steg färgtalet till 90 mg Pt/l på en av lokalerna som innehåller näcköra efter det att regnperioden kom igång i november 2006. Två lokaler besöktes i Mieån: Ire och Dannemark.

Mörrumsån

Mörrumsån är ett relativt näringsfattigt och klart vattendrag (Naturtyp 3210 enligt N2000). Hela ån är med i den nationella databas över skyddsvärda sjöar och vattendrag som tagits fram i miljömålsarbetet (uppdrag 23 – skydd av värdefulla sjöar och vattendrag). Den rinner i en starkt markerad sprickdal med mycket art- och individrik fauna och flora som innehåller ett betydande antal rödlistade arter, t ex lax, flodpärlmussla, tjockskalig målarmussla, revsvalting och hårklomossa (*Dichelyma capillaceum*). Även den tidigare rödlistade sandkryparen förekommer i ån. Bottenfaunan är exceptionellt artrik. Ån uppvisar genom sitt lopp genom landskapet en stor mångformighet med både lugna partier och strida forssträckor. I anslutning till ån finns bl a åmader och över-
svämningspräglade strandskogar. I åns nedre del är vattenvegetationen påtagligt artrik, med många näringskrävande arter. Fågelfaunan är artrik och hyser bl a strömstare, forsärla och kungsfiskare. Näcköra har observerats från Forsbacka nära mynningen och upp till Käringsåhejans naturreservat en sträcka på ca 30 km.

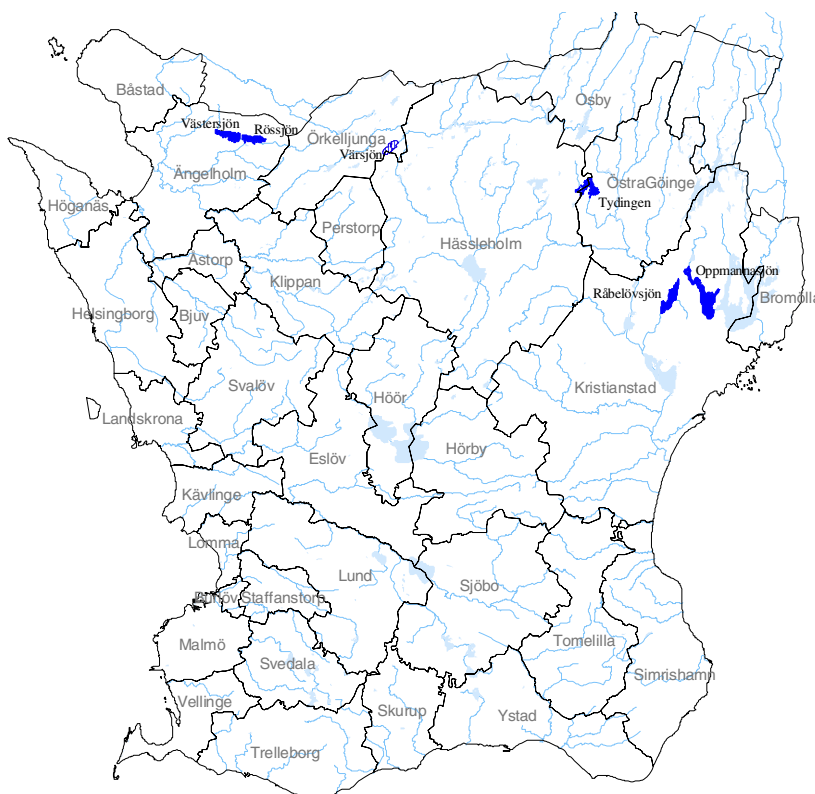
Bräkneån

Bräkneån (naturtyp 3260 enligt N2000) är en variationsrik å som i hela sitt lopp genom Blekinge har ett högt skyddsvärde. Hela ån är med i den nationella databas över skyddsvärda sjöar och vattendrag som tagits fram i miljömålsarbetet (uppdrag 23 – skydd av värdefulla sjöar och vattendrag) och är klassad som nationellt särskilt värdefull. Ån rinner ömsom i lugna djupvattensträckor, ömsom i öriska och steniga forsar. Ett stort antal nyckelbiotoper finns i anslutning till ån. Bland rödlistade arter märks fram-

förallt flodpärlmussla, tjockskalig målarmussla men även hårklomossa förekommer vid ån. Vidare finns såväl stationär som havsvandrande öring. Odlingslandskapet i anslutning till ån har stora kvaliteter, bl a slätter- och beteshävdade åmader av högsta naturvårdsvärde. Fågelfaunan är artrik och hyser bl a strömstare, forsärla och kungsfiskare. I Bräkneån utfördes eftersök av näcköra den 14 oktober 2006 på ett antal platser från utloppet ur sjön Tiken i Kronobergs län ned till norra Bräkne Hobys fiskevårdsområde i Blekinge.

Skåne län

I Skåne län är sjöhjortron känd från 3 aktuella sjöar: Västersjön och Rössjön i Ängelholms kommun samt Vårsjön i Örkekljunga kommun. Arten har även funnits i Tydingesjön men återfinns inte där idag. Inom projektet har Västersjön, Rössjön, Tydingesjön, Råbeslövssjön samt Oppmannasjön inventerats. Information om Västersjön och Rössjön kan ses nedan.



Figur 13. De sjöar som inventerats inom projektet i Skåne län. I tre av dessa sex finns sjöhjortron: Västersjön, Rössjön och Vårsjön.

Västersjön

kommun:	Ängelholm
----------------	-----------

avrinningsområde:	Rönneå
sjöns koordinater:	X 624669 Y 133052
areal (km²):	4,79
medeldjup (m):	4,3
maxdjup (m):	11
teoretisk uppehållstid (år):	1,18
kalkad år:	I tillflöden sedan oktober 1984
förekomst av sjöhjortron noterade år:	1948, 1986, 1995, 2006
koordinater för förekomst av sjöhjortron:	X 624611 Y 132960
sjöhjortrons färg och form	Mörk- till svartgröna; ca 75% typ 1 resten typ 2
undervattenvegetation:	getraggsalg, hårslinga, strandpryl, notblomster, braxengräs
fiskfauna i sjön	Abborre, benlöja, braxen, gädda, gös, karp, lake, mört, siklöja, ål, sutare
Övrigt:	Nationellt värdefullt inom Levande sjöar och vattendrag. Ingår i Riksintresse MB kap 4 Kullaberg och Hallandsåsen

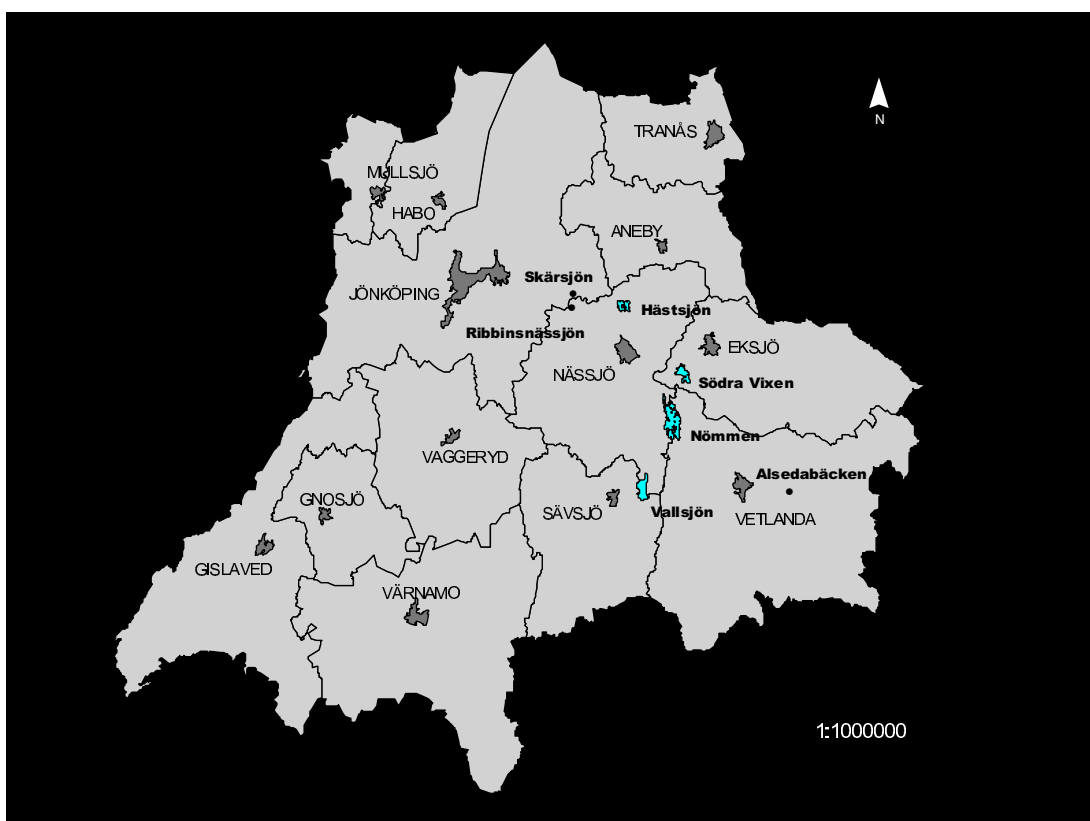
Rössjön

kommun:	Ängelholm
avrinningsområde:	Rönneå
sjöns koordinater:	X 624598 Y 133052
areal (km²):	3,76
medeldjup (m):	10
maxdjup (m):	23,6
teoretisk uppehållstid (år):	1,2
kalkad år:	i tillflöden sedan oktober 1984
förekomst av sjöhjortron noterade år:	1936, 1951, 1986, 1995, 1998, 2006
koordinater för förekomst av sjöhjortron:	X 624601 Y 133303
sjöhjortrons färg och form	Ljus – svartgröna; ca 50% typ 1 resten typ 2
undervattenvegetation:	getraggsalg, hårslinga, strandpryl, sylört, nålsäv, notblomster,

	braxengräs
fiskfauna i sjön	abborre, gädda, gös, lake, löja, mört, sik, ål
historia	
övrigt:	Djur och växtskyddsområde. Nationellt värdefullt inom Levande sjöar och vattendrag. Ingår i Riksintresse MB kap 4 Kulalberg och Hallandsåsen. Fynd 1936 är arkiverat på Naturhistoriska riksmuseet

Jönköpings län

Sjöhjortron är känd från 16 aktuella klarvattensjöar i Jönköpings län och i detta projekt besöktes 6 av dessa nämligen Hästsjön, Södra vixen, Kansjön, Vallsjön, Skärsjön/Hattasjön och Ribbinsnässjön. Mer ingående information om fem av sjöarna kan ses nedan.



Figur 14. De sjöar med sjöhjortron i som besöktes inom projektet i Jönköpings län samt Alsedabäcken där näcköra hittats.

Hästsjön

kommun:	Nässjö
avrinningsområde:	67/63 Huskvarnaån
sjöns koordinater:	X 640243 Y 143249
areal (km²):	3,49
medeldjup (m):	4,5
maxdjup (m):	13
teoretisk uppehållstid (år):	2,6
kalkad år:	nej
förekomst av sjöhjortron noterade år:	1984, 2006
koordinater för förekomst av sjöhjortron:	X 640101 Y 143463 (Helmers udde), X 640218 Y 143463 (Ekeryd badplats)
sjöhjortrons färg och form	Mörk- till svartgröna, ca 90% typ 1 resten typ 2
medelvolym (ml) sjöhjortron per yta 25x25 cm	183 (4 ytor Helmers udde; djup 0,15-0,35 m djup)
medelvolym (ml) sjöhjortron per m²	2932
undervattenvegetation:	<i>Microcrocis</i> (blågröналg), papillsträfsse, getraggsalg, näckhår, gräsnete, ålnate, hårslinga, vattenpest, strandpryl, notblomster, braxengräs
fiskfauna i sjön:	abborre, elritsa, gädda, lake, mört, sik, siklöja, sutare
historia	siktdjup 11 aug 1896 3,0 m; aug 2006 1,8 m vk
övrigt:	unga sjöhjortron på norrsidan av block vid Måsehall 1-3 dm under vattenytan

Kansjön

kommun:	Nässjö
avrinningsområde:	Huskvarnaån
sjöns koordinater:	X 639170 Y 142371
areal (km²):	0,72
medeldjup (m):	4,7
maxdjup (m):	14,5
teoretisk uppehållstid (år):	1,7
kalkad år:	nej
förekomst av sjöhjortron noterade år:	1984, 1995, 2006
koordinater för förekomst av sjöhjortron:	X 639179 Y 192425

sjöhjortrons färg och form	små svartgröna, småknottriga (typ 1)
medelvolym (ml) sjöhjortron per yta 25x25 cm	841; 6 rutor på 0,23 -0,9 m djup
volym sjöhjortron per m2	13456
undervattenvegetation:	sjöhjortron, getraggsalg, näckmossa, gräsnete, löktåg, braxengräs, notblomster, strandpryl, sylört
fiskfauna i sjön	sik, siklöja, gädda, mört, lake, abborre, signalkräfta
historia	har varit en bra flodkräftsjö
övrigt:	Natura 2000 lokal; en märkligt gracil form av sötvattensvampdjuret <i>Spongilla</i> noterades 2006

Vallsjön

kommun:	Sävsjö och Vetlanda
avrinningsområde:	Emån
sjöns koordinater:	X 636887 Y143795
areal (km²):	7,07
medeldjup (m):	5
maxdjup (m):	17
teoretisk uppehållstid (år):	4
kalkad år:	nej
förekomst av sjöhjortron noterade år:	1875 (Herb. riksmuseum), 1984-2007,
koordinater för förekomst av sjöhjortron:	Finns nästan överallt på hårbotten <3 m djup
sjöhjortrons färg och form	Ljust gröna till mörkgröna; cirka 30% typ 1, 70% typ 2 och <<1% typ3.
medelvolym (ml) sjöhjortron per yta 25x25 cm	
medelvolym (ml) sjöhjortron per m²	
undervattenvegetation:	sjöplommon, sjöhjortron, papillsträfsa, getraggsalg, braxengräs, notblomster, strandpryl, sylört, nålsäv, hårslinga, vattenpest, ålnate
fiskfauna i sjön	abborre, elritsa, gädda, lake, mört, sik, sutare, öring, signalkräfta
historia	Sänkt på 1800-talet.
övrigt:	Ytvattentäkt för Sävsjö, vattenståndsreglerad

Skärsjön/Hattasjön

kommun:	Jönköping / Nässjö
avrinningsområde:	Huskvarnaån
sjöns koordinater:	X 640328 Y 142402
areal (km²):	0,87
medeldjup (m):	13,9
maxdjup (m):	35,5
teoretisk uppehållstid (år):	9,08
kalkad år:	nej
förekomst av sjöhjortron noterade år:	2006
koordinater för förekomst av sjöhjortron:	
sjöhjortrons färg och form	Småknotttiga (typ 1)
medelvolym (ml) sjöhjortron per yta 25x25 cm	
medelvolym (ml) sjöhjortron per m²	
undervattenvegetation:	papillsträfsse, notblomster, braxegräs, hårslinga
fiskfauna i sjön	abborre, bergsimpa, braxen, gädda, lake, mört, röding, sik, siklöja och sutatre
historia	rödingen är inplanterad
övrigt:	ultraoligotrof; kräftpest råder i sjön

Ribblingsnässjön

kommun:	Nässjö
avrinningsområde:	Huskvarnaån
sjöns koordinater:	X 640188 Y 142483
areal (km²):	0,67
medeldjup (m):	7,5
maxdjup (m):	17
teoretisk uppehållstid (år):	0,87
kalkad år:	nej
förekomst av sjöhjortron noterade år:	1865, 1873, 1878, 1984, 1993, 2006
koordinater för förekomst av sjöhjortron:	X 6402159 Y 1424845
sjöhjortrons färg och form	Ljus- till mörkgröna; mkt små typ 2
medelvolym (ml) sjöhjortron per yta 25x25 cm	
medelvolym (ml) sjöhjortron per m²	
undervattenvegetation:	Skörsträfsse, getraggsalg, hårslinga, braxengräs, strandpryl, notblomster

fiskfauna i sjön	abborre, braxen, gädda, mört, sik, (sutare?)
historia	Typlokal för sjöhjortron
övrigt:	sjön betecknas som mesotrof med stundtals höga fosforvärden

Kronobergs län

I Kronobergs län besöktes sjön Fiolen i Alvesta/Växjö kommun. I denna sjö utfördes test av undervattenskamera vid eftersök av sjöhjortron.

Fiolen

Län:	Kronoberg
kommun:	Alvesta/Växjö
avrinningsområde:	Mörrumsån
sjöns koordinater:	X 633025 Y 142267
areal (km²):	1,6
medeldjup (m):	3,8
maxdjup (m):	10,5
teoretisk uppehållstid (år):	5,2
kalkad år:	nej
förekomst av sjöhjortron noterade år:	1925-idag
koordinater för förekomst av sjöhjortron:	t ex X 6328225 Y 1422760
sjöhjortrons färg och form	ljusgröna småknottriga (typ1) ca 95 % resten typ 2
medelvolym (ml) sjöhjortron per yta 25x25 cm	
medelvolym (ml) sjöhjortron per m²	
undervattenvegetation:	mattslinke, näckmossa, hårslinga, löktåg, styv & vekt braxengräs, notblomster, strandpryl, sylört
fiskfauna i sjön	abborre, gädda, lake, mört, sik, ål
historia	limnologiskt undersökt sedan 1910-talet
övrigt:	ingår i naturreservat

Resultat

Nedan följer redogörelser för hur de olika testen föll ut. Många redogörelser är utformade som en inventeringsdagbok skriven av Roland Bengtsson.

Test av undervattensvideokamera

Fälttestet utfördes av Roland Bengtsson i sjön Fiolen 20 oktober 2006 mellan klockan 15 och 17. Vädret var gråmulet utan blåa fläckar på himlen. Siktdjup i sjön var uppskattningsvis mellan 4 och 5 meter. Vinden var måttlig till relativt svag (från SO), beroende på var på sjön jag befann mig.

Kameran hängdes över relingen vid ena årtullen och hissades upp och ned för hand beroende på djup och uppstickande block. Det visade sig vara lite knepigt att själv ro, reglera djupet på kameran, se på skärmen och samtidigt sköta inspelningen på DV-band. Därför skedde den mesta inspelningen med båten drivande. Vinden var lite för stark för att alltid ge en användbar bild, varför jag ofta fick bromsa med årorna. Trots det relativt svaga ljuset fungerade kameran ganska bra, åtminstone ned till 3,5 – 4 meters djup. För att ge en bra bild krävs det dock att kameran befinner sig nära botten som här var beväxten med braxengräs. Totalt inspelades cirka 24 min på band, och det allra mesta från ett djup mindre än 1,5 meter. Både videokameran och den externa skärmen användes med lite olika vinklar för att se på bottenvegetationen. Arbetsställningen var dock inte den bästa (eftersom det inte var något jag tänkt på i förväg).

Området som undersöktes bestod av sand och grus ned till cirka 1,5 meter och var beväxten främst med notblomster men också med braxengräs (dominerande nedanför 1,5 m), strandpryl, hårslinga och slinke. Sötvattenssvampdjuret *Spongilla* och den kolonibildande ciliaten *Ophrydium* samt ett blågrönalgsläkte troligen *Phormidium* observerades också. På braxengräset förekom rikligt av en påväxtalg som bildade runda kulor på topparna, och som lätt slets bort när kameraställningen släpade över dem.

När jag omkring klockan 17 äntligen kom i närheten av sjöhjortron så var det var ganska svårt att från den drivande båten se enstaka kolonier av dem och skilja dessa från annat med runda former som sjömalm, *Ophrydium* eller runda löv. Eftersom kameran hängde fritt och svängde var de mycket svårt att manövrera sig tillbaka till den plats man nyss passerat för att få bättre bild.

Genom bättre förberedelser med t ex ställningar för övervakningsenheterna och för låsning av kameran i olika positioner bör användbarheten även för en ensam person öka väsentligt. Problemen, med att snabbt få stopp på båten och plocka upp något kvarstår dock, speciellt vid mer än obetydlig vind.

Jag anser dock att detta är ett utmärkt hjälpmedel med två personer i båten, där den ena är beredd att snabbt håva upp intressanta föremål för identifiering eller kasta sig i vattnet för att plocka upp det. Särskilt för att rekognosera geografisk utbredning men också för att göra täckningsstudier av olika lättidentifierbara organismer på botten. Möjligheten att artbestämma sådana med hjälp av videon – antingen direkt eller i efterhand från band – skall dock inte överdrivas. Därför skulle det vara värdefullt med någon form av

hämtare på kameraställning som kunde utlösas vid behov. Ibland skulle nog belysning kunna förbättra videobilden.

Fördelarna med undervattenskameran är möjligheten att spara allt som den registrerar, för framtida jämförelser och expertutlåtanden. Ett stort plus är också möjligheten att se botten på stora djup, eller när sikten försämras av planktonblom. Den kan dessutom användas vid vattentemperaturer som gör att de flesta undviker att gå i vattnet. Vid lugnt väder eller i en stabil båt med god manöverförmåga kan även en ensam person med videokamerans hjälp få fram mycket information om botten och dess vegetation.

Volymmätning

Test av volymmätning utfördes genom fridykning i Horsasjön och Vitavatten (Rösjö) 8-9 augusti 2006. Metoden är väldigt fysiskt ansträngande och det är svårt att lugnt och metodiskt samla in kolonierna, särskilt ur en ruta som ligger på ett djup av 2 m eller mer. Man virvlar lätt upp sediment och sjöhjortronen virvlar hit och dit så till slut vet man inte om man fått med kolonier utifrån eller virvlat ut kolonier från rutan. Det är även svårt att få med alla sjöhjortron p g a att man inte lugnt kan ligga vid botten då man får kämpa för att hålla sig nere plus att luften tar slut. Att dyka med tuber och att lugnt och metodiskt kunna samla in material från 5 rutor för volymmätning i märkta påsar för att sen bege sig upp på land och mäta vore ett alternativ till att effektivisera mätningen men det kräver att det finns personal som är dykkunnig samt att det är dyr utrustning och kräver betydligt mer säkerhetstänk.

Ett betydligt enklare och billigare alternativ att få en uppfattning om mängden sjöhjortron i en sjö är att mäta yttäckning i stället för volym. På detta sätt kan man antingen slumpa ut rutor och genom snorkling mäta yttäckning eller så använder man sig av vattenkikare från båt eller nedsänkbar videokamera. Vid yttäckning kan rutan vara större än vid volymmätning (0,5 x 0,5 m). Vid yttäckning används en 5-gradig skala: 1 (0-10%), 2 (10-25%), 3 (25-50%), 4 (50-75%) och 5 (>75%). Om man väljer att mäta täckningsgrad bör man notera om kolonierna ligger i ett eller flera lager på varandra samt bedöma den dominerande kolonistorleken (1=0-1 cm, 2=1-2 cm, 3=2-3 cm, 4=>3 cm).

Om man ändå anser sig vilja mäta volym och inte yta så bör en ruta på 0,25 x 0,25m användas. Rutan bör ha tyngder fästade vid sig för att sjunka lätt samt ligga stabilt på botten eller vara gjord av rostfritt stål oavsett om man mäter volym eller yttäckning. Den bör även ha en lina med flöte fastsatt i sig så att man lätt kan hitta den från ytan. Vid insamlandet av sjöhjortronen från rutan är finmaskiga nätpåsar med trådförsedd resår bra att använda där man kan stoppa ned hela handen och försiktig dra åt med andra handen medan man tar ut handen som hade sjöhjortronen. Alternativt kan påsarna vara försedda med kardborretätning. Inlineskydd för knän liksom klätterselar brukar ofta levereras i sådana påsar. Nätstorleken bör vara mindre än 5 millimeter för att inte förlo- ra små kolonier. Efter att ha samlat in material för volymmätning behöver man ett par mätcyllindrar samt en sil eller dylikt. Sjöhjortron från en ruta hålls i en mätcylinder, vatten fylls upp till ett jämnt 100-tal ml och därefter hålls vatten och sjöhjortron genom

silen/nätet ner i en annan mätcylinder. Då ser man hur stor volym sjöhjortronen utgjorde. Mätcylindern bör vara rätt så noggrann då det oftast rör sig om rätt små volymer man mäter.

Utrustningslista:

Termometer

GPS

Ruta 0,25x0,25 m (volym) eller 0,5 x 0,5 (yta) med tyngder/alternativ vara gjord i rostfrittstål plus lina o flöte

Något att mäta djup med vid lokalerna

Mätcylindrar av lämplig storlek (2st) (vid volymmätning)

Finmaskigt nät/sil (vid volymmätning)

Påsar av finmaskigt nät eller burkar för insamling av sjöhjortron (5st) (vid volymmätning eller då man vill samla in material för artbestämning)

Dykpåse att samla påsar/burkar i

Dyk/snorklingsutrustning

Skjutmått eller millimeterpapper för mått på kolonier (vid yttäckning)

Kamera + undervattenshus

Test i sjöar

Skåne

Rössjön i Ängelholms kommun, Rönneå

Rössjön är en oligotrof sjö med måttligt färgat vatten som ligger på sydsidan av Hallandsåsen i Ängelholms kommun. Topografin är kraftigt kuperad såväl i sjön som runt omkring och därmed följer ganska branta stränder i hela sjön. Det senare inskränker den idealiska botten för sjöhjortron som kräver en relativt flack hårbotten där de kan ligga och vaggas av vågorna och på så vis bli jämnt belysta på alla sidor. Kolonier som rullar utför branta stränder och hamnar på sedimentär mjukbotten är dömda till undergång då de där delvis sjunker ned i sedimentet och så småningom överslammats. En annan konsekvens av en kraftigt varierande bottenstruktur med rullstensåsar under vattnet, gör att det finns gott om branta sluttningar med stor genomsläplighet för vatten och därmed underlättas grundvatteninflödet i sjön. Detta antas vara stort och ligga bakom en oregelbunden språngskiktetsbildning. Sjön har sedan mitten av 1980-talet kalkats via kalkdoserare i tillflöden. För att vara en sjöhjortronsjö har den rekordhöga halter av både totalkväve och nitratkväve, men åtminstone totalkvävehalten är på stadig väg nedåt. Problem finns även med ökad vattenfärg.

Två personer med lånad båt genomförde eftersökningen av sjöhjortron den 17 juli 2006. Förekomst av dessa är känd sedan 1948 med enstaka fynd 1984, 1995 1996 men några exakta positioner för förekomst var inte kända. Siktdjupet var utan vattenkikare 3,4 m och med 3,5 m. Vi började med att lägga ut en profil med utgångspunkt på västsidan av ön på södra stranden nära Rössjöholm och en person snorklade men utan att finna några

sjöhjortron alls. Då bedömdes detta sätt som något tidskrävande och chansartat. Kanske skulle vi när dagen var slut efter kanske fem profiler inte ha sett ett enda sjöhjortron och ambitionen var att också hinna besöka Västersjön. Därför övergick vi till att ro runt på grunt vatten framför allt på sjöns sydsida med en person hängande över kanten med vattenkikare. Efter en stunds sökande fann vi ett område med kolonier av sjöhjortron och då lade vi ut en profil med utgångsposition X 6246188 Y1332026. 0 till 5 m från stranden saknades vegetation, på 5 – 40 meter från stranden fanns enstaka (dvs < 5 % täckning) strandpryl vid vattendjup under 50 cm. På djup strax över 50 cm steg tätheten av strandpryl till 2 (d v s 5 – 50 % täckning) och enstaka notblomster dök upp. Sjöhjortron började vid ett vattendjup av 45 centimeter och nådde en maximal täthet >50 % (3) vid cirka 70 cm, position X 624619 Y133203. Därefter tunnades de ut och försvann vid ett vattendjup på 100 cm. På en annan fyndplats i närheten förekom enstaka småknottriga kolonier på ett vattendjup mellan 1,3 m och 1,7 m. Färgen på kolonierna varierade från nära ljusgrön till svartgröna och cirka 50 % av kolonierna var närmast att räkna till typ 2, resten var av den småknottriga typen helt igenom, typ1, se fig 5

Sannolikt har mängden sjöhjortron minskat sedan slutet av 1940-talet, då Lundh skrev ”*Nostoc zetterstedtii* sometimes lies on the shores washed up in large quantities” (Lundh 1951 sid 51; detta gällde för både Västersjön och Rössjön). Orsaken står med stor sannolikhet att söka i de bitvis mycket höga halterna av kväve och i synnerhet nitrathalterna samt den ökande vattenfärgen i sjön.

Västersjön i Ängelholms kommun, Rönneå

Västersjön ligger strax väster om Rössjön och är liksom den en dödissjö men Västersjön är betydligt grundare och har en mycket jämnare botten med stora områden med sandbotten. Sjön har en liknande vattenkemi men såväl totalkväve som nitratkvävehalterna är betydligt lägre. Tyvärr förekommer samma problem med ökande vattenfärg här som i Rössjön.

Eftersom ingen båt fanns tillhands bestämde jag mig för att snorkla och utgick från där vägen passerar alldeles intill sjön i dess sydöstra del. Litoralen är här ganska långgrund och botten består av sandbotten, bitvis bevuxen med gles bladvass. Så småningom hittades enstaka sjöhjortronkolonier liggande spridda i det glesa bladvassbeståndet. Botten bestod här av sand med inslag av organogent material. Vattendjupet var 0,8 m, tidigare har kolonier hittats i andra delar av sjön ned till 1,7 m. Färgen var mörkgrön till svartgrön och uppskattningsvis var minst 75 % av den småknottriga typen (typ 1) resten hade enstaka ganska små glatta partier, typ 2. Den största kolonin var 20 mm i diameter.

Tydingen i Hässleholm kommun, Helge å

Sjön har haft en population av sjöhjortron. Nordstedt (1897) uppger att han sett men ej undersökt exemplar av sjöhjortron från sjön. Med utgångspunkt från den södra delen av sjön (nära Oröd), sökte vi i lånad båt försedd med vattenkikare och släpkorg i några timmar i olika delar av sjön, utan framgång. Siktdjupet var bara 1,45 meter med vattenkikare, ett lågt värde med tanke på att vattnet

var obetydligt humusfärgat. Sannolikt var det några planktonalger som orsakade den dåliga sikten.

Enligt ett samtal 1995 med en före detta fiskevårdsordförande sänktes sjön på 1860-talet. Sannolikt försvann sjöhjortronen som en effekt av den eutrofiering och grumlighetsökning som blir följderna av en sjösänkning. En ny lägre vattenståndsnivå gör att vågorna kan bearbeta de näringsrika organogena sediment som bildats under årtusenden. Självs hade fiskevårdsordföranden aldrig sett några sjöhjortron trots att han hela sitt liv bott vid sjön och bland annat fiskat kräftor. Just kräftfiskare brukar då och då få sjöhjortron om de fiskar i sjöar med rika populationer. Förmodligen rörs kolonierna upp från botten när burarna läggs ut. Nordstedts uppgift om att han sett men ej undersökt sjöhjortron säger ju inget om när han sett dessa och troligt är att de förekom i sjön åtminstone ett par decennier efter sjösänkningen. Sjöhjortron har bl.a. i försurade sjöar visat att de dör ut relativt långsamt och har mycket svårt att komma tillbaka även om miljön blivit bättre och borde vara attraktiv för dem.

Råbelövsjön Kristianstad kommun, Helge å

Sjön studerades från bryggor och strandhugg, genom vadning och korta snorklingar, på flera platser runt om sjön utan att några sjöhjortron hittades. Ej heller sågs sjöplommon, *Nostoc pruniforme*, som uppges ha setts i sjön vid ett tillfälle under 1990-talet. På block och sten söktes efter unga kolonier av *Nostoc*, också detta utan framgång. Sikten var mycket dålig och förutsättningarna för att sjöhjortron skulle kunna trivas i sjön bedömdes som mycket liten.

Oppmannasjön Kristianstad kommun, Skräbe å

Samma metodik och resultat som för Råbelövssjön. För Oppmannasjön uppger Naumann (1925) att *Nostoc pruniforme*, sjöplommon, har setts vid Karsholm.

Jönköpings län

Hästsjön Nässjö kommun, Huskvarnaån

Hästsjön valdes ut i denna undersökning eftersom den redan för mer än 20 år sedan upplevdes som ovanligt humös för att vara en sjöhjortronsjö. Farhågor fanns därför att om humushalten i sjön ökat ytterligare skulle sjöhjortronen kanske vara i farozonen. Fiskevårdsföreningens ordförande Göte Eriksson ställde välvilligt upp både med båt och som båtförare och roddare. Han hade också funderingar på vad det var som fanns på Helmers udde. Detta visade sig vara sjöhjortron på grunt vatten. Där noterades de från 0,15 – 0,65 m djup med en maximal täthet på 0,27 m djup. Botten bestod av sand och fint grus. Fem rutor (0,25x0,25 m) skördades och volymbestämdes. Egentligen kastades ramen ut sex gånger men en gång hamnade ramen helt utanför sjöhjortronbeståndet. Volymen varierade från 3 ml (1 koloni) till 660 ml.

Vi besökte också andra stränder utmed sjöns västra och nordöstra sida. Vattenkikare och en cirka 2 m lång skafthåv användes i sökandet. Siktdjupet var bara 1,8 m med vattenkikare. Det låga siktdjupet i kombination med ett flertal negativa resultat både med vat-

tenkikaren och med skafthåven gjorde att snorkling på måfå inte bedömdes som tidseffektivt i denna stora sjö. I nordöstra hörnet, inte långt från Ekeryds badplats, fann vi också sjöhjortron ned till minst 0,6 m djup. Ekeryds badplats besökte jag senare på dagen och noterade ett stort område där kolonierna helt täckte botten och där de ibland låg i ett minst 5 cm tjockt lager. Under en kort snorklingstur noterades sjöhjortron bara ned till 0,65 m vattendjup, men sikten var här mycket dålig.

Unga fastsittande kolonier fanns på stora block vid Måsehall ute i öppna sjön. Kolonierna fanns på läsidan, dvs på norrsidan, och de fanns 10 till 20 cm under vattenytan. De största fastsittande kolonierna var 5 mm i diameter. Dess förekomst här på flyttblocken visar att en förökning skett med hormogon. Ett hormogon är en samling celler som frigörs från en koloni och sprids med vattnet.

Den vanligaste undervattensväxten var strandpryl, följd av notblomster och hårslinga. Noterade makroalger förutom sjöhjortron var *Microcrocis gemminata* (cyanobakterie) samt grönalgerna getraggsalg (*Cladophora aegagropila*) näckhår (*C fracta*), spiralbandsalger (*Spirogyra sp*) och sköldalg (*Coleochaete sp*).

Kansjön Nässjö kommun, Huskvarnaån

Vid mitt första studiebesök i sjön november 1984 var siktdjupet 4,4 meter och sjöhjortron noterades utan större ansträngning ned till 1,3 meters djup. I augusti 2006 var siktdjupet liksom i Hästsjön 1,8 m och sjöhjortron hittades inte djupare än 1,1 m. Fiskevårdsföreningens ordförande Uno Klasson rodde mig runt någon timme denna regniga dag och vi fann braxengräset ned till 1,5 meter, ofta tillsammans med sjömalm, både av kul- och penningtyp.

Maria Carlsson på Länsstyrelsen i Jönköping som nyligen inventerat vegetationen i sjön fann braxengräset ned till knappt två meter. Strandprylen är den dominerande undervattensväxten ned till 1 meter. I sjöns nordöstra hörn hittade ovanligt gracila former av sötvattensvampdjuret *Spongilla*.

Sjön har en mycket rik förekomst av små och småknottriga sjöhjortron som verka täcka stora delar av botten ned till en meters djup. Vid badplatsen upplevs det ibland som ett problem och det händer att man räfsar upp och kör bort dem, eftersom det finns badande som upplever dem obehagliga att gå på.

Jag volymsbestämde sjöhjortron som insamlades från sex 25x25 cm rutor belägna från 23 cm vattendjup till 90 cm. Den lägsta volymen fanns på 90 cm djup (8 milliliter) och den högsta på 29 cm djup (3,6 liter). På den senare platsen låg kolonierna på varandra i ett flera centimeter tjockt lager och det luktade svagt av svavelväte. En av rutorna hade positionen X 6391778 Y1424251, de andra rutorna är tagna i dess närhet. Uppskattningsvis var mer än 90% typiska typ 1 kolonier dvs småknottriga på alla sidor. Det finns också kolonier som har en avslipade yta som gör att det nästan är svårt att se de enskilda delkolonierna, se bild. Färgen på de allra flesta kolonierna (>90% åtminstone på djup mindre än 0,5 m) är mörkt gröna eller svartgröna.

Vallsjön Sävsjö och Vetlanda kommun, Emån

Sjöhjortron insamlade från Vallsjön 1875 av Montelin finns att beskåda i Naturhistoriska riksmuseets samlingar i Stockholm. Vid mitt besök i norra delen av sjön i slutet av

augusti 2006 var vattnet mycket klart med ett siktdjup på 6,4 meter med vattenkikare. Det gjorde att sjöhjortron kunde upptäckas på ned till åtminstone 3,5 meters djup och att de kunde också plockas upp genom att styra släpkorgen med synen. I den norra delen av sjön täckte sjöhjortronen bitvis botten helt på mellan 2 – 2,5 meters djup och ibland kanske ännu lite djupare. Närboende sjöhjortronvännen Richard Filipsson som tidigare dykt i sjön säger sig ha sett kolonier på hårbotten ned till fem meters djup. Med tanke på att sjöns medeldjup i denna 7 km² stora sjö är just fem meter så innebär det att enorma mängder måste finnas i sjön och också att de tar upp mycket stora mängder löst atmosfäriskt kväve ur vattnet. I ett bladvassbestånd längst upp i nordöst ligger också minst ett decimetertjockt lager av sjöhjortron som är stadda i nedbrytning. Vallsjön har också ett bestånd av sjöhjortronets nära släkting sjöplommon *Nostoc pruniforme*. Subjektivt sett verkar andelen sjöplommon vara större i de södra delarna av sjön, t ex vid Sävsjöes badplats Vallsjöbaden. Där är också påslamningen större än i norr. På grunt vatten med sandbotten i norr finns ingen detritus på kolonierna eftersom de där rullas effektivt av den förhärskande sydväst vinden. Bitvis är den småknottriga typen (typ1) och de med mer eller mindre stora glatta delkolonier (typ2) lika vanliga. Färgen varierar från ganska ljusst gröna till mörkgröna. Richard Filipsson har också sett enstaka exemplar av typ 3, dvs den bladlika formen, som endast är känd från cirka fem utav de mer än 60 kända svenska sjöarna med sjöhjortron. Naturligtvis kan det här finnas ett stort mörkertal eftersom denna form som regel växer på större djup. Andra makrolager som hittats i Vallsjön är papillsträse *Chara virgata*, getraggsalg *Cladophora aegagropila*, samt blågrönalgerna utan svenskt namn, *Dichothrix orsiniana*, *D. baueriana*, *Calothrix sp*, *Tolypothrix pennicillata*, *Hapalosiphon cf hibernicus*, *Nostoc sp*, *Rivularia sp*, *Stigonema sp* och *Aphanothece stagnina*. Bland grönalgerna märktes *Bulbochaete sp*, bulbalg, enkel ringalg *Oedogonium undulatum* och spp, sköldalgerna *Coleochaete pulvinata* och en *Coleochaete av scutata*-typ.

Ribbingsnässjön, Nässjö kommun, Huskvarnaån

Detta är den sjö varifrån arten *Nostoc zetterstedtii* är beskriven 1873. Exemplar insamlade redan 1865 finns på Naturhistoriska riksmuseet i Stockholm men dessa har felaktigt lagts in under ett annat namn. Ribbingsnässjön omges av näringsrika basiska bergarter, vilket gör att såväl pH, alkalinitet som fosforhalt är hög. Alkaliniteten ligger omkring eller över 0,5 milliekvivalenter, pH mellan 7,1 – 8,4, sjön har också den näst högsta konduktiviteten av de 48 sjöhjortronsjöar som det finns data från. Enligt vissa uppgifter så bidrar också jordbruket med näringsämnen så att sjön ibland betecknas som mesotrof.

Vid ett kort besök 2006 användes vadarbyxor, vattenkikare och en lång skafthåv som jag skummade av litoralen med i sjöns norra delar. Koordinater för sjöhjortron i norr är X 6402159 Y 1424845. Vid mitt första besök i sjön 1984, som utgick från den lilla viken norr om Framnäs, hittades sjöhjortron mellan 1,2 – 1,8 meters djup, mest rikligt på 1,3 – 1,45 meters djup. Året efter noterade jag kolonier ned till 2 m. Den höga alkaliniteten och pH-värdet tror jag är anledningen till det speciella utseendet kolonierna uppvisat vid samtliga besök i sjön. Kolonierna har svårt att hänga ihop och liknar mest en smet av delvis ljusst gröna kulor av upp till 3 – 4 mm i diameter. Den typiska hårda småknottriga koloniformen saknas helt. Liknade exemplar har setts i den kraftigt kalkade sjön Vitavatten (Baggeboda) i Blekinge län. Förklaring kan vara att kolkällan karbonat som dominerar vid höga pH i vattnet påverkar koloniformen. Kolonitypen får väl närmast liknas vid små exemplar av typ 2.

Undervattensväxter som noterades vid besöket den 3 september 2006 var braxengräs, notblomster, strandpryl (vanligast arten åtminstone ned till cirka 2 m djup) hårslinga och skörsträffe, *Chara globularis* (övergångstyp mot *C. virgata*) samt getraggsalg.

Kronobergs län

Fiolen Alvesta och Växjö kommun, Mörrumsån

Fiolen är den sjö som det skrivits mest om när det gäller sjöhjortron, men uppgifter efter 1931 är få (Naumann 1924 och 1925, Thunmark 1931, Vernersson 1997). Sjön Fiolen är referenssjö och någon kalkning har aldrig skett även om alkaliniteten tidvis legat mycket lågt (< 50 uekv/l) och pH-värdet regelbundet under senhöst och tidig vår legat under 6. Under den senaste tioårsperioden verkar det ha vänt och alkaliniteten och pH värdet är så sakta på väg uppåt medans konduktiviteten minskar.

I ett examensarbete över Fiolens makrofyter av Vernersson (1997) konstaterades att djuputbredningen av sjöhjortronen hade minskat jämfört med i Thunmarks avhandling. Vernersson fann sjöhjortron i två av åtta profiler på djup från 0,8 – 2,2 meter. Thunmark fann kolonier från ca 0,5 – 3,6 meters djup. Hur stor ansträngning han använde för att hitta det maximala djupet är osäkert men sannolikheten för att han skulle hitta kolonier djupare än Vernersson bör ha varit stor. Han använde förmodligen betydligt mer tid och sökte säkert på betydligt fler platser än vad de åtta profilerna motsvarar.

Thunmark nämner i sitt arbete att den småknottriga och hårda formen av sjöhjortron (typ 1) dominerar starkt men nämner också att han sett kolonier av både typ 2 och 3. Jag har sett på sjöhjortron i Fiolen sen tidigt 1970-tal och lite mer intensivt från mitten av 1980-talet och har nästan bara sett typ 1 kolonier, de typ 2 kolonier som finns har endast små partier med större glatta delkolonier. Dessutom tycker jag inte att några kolonier är särskilt hårda. De går snarare mycket lätt sönder när man trycker på dem. Det är en stor skillnad jämfört med kolonierna i t ex Kansjön. Förekomsten tycker jag också har minskat åtminstone i de södra delarna av sjön som är de delar jag har bäst kontroll på.

Test i vattendrag

Test av inventering av näcköra utfördes av Roland Bengtsson i tre blekingska vattendrag under oktober 2006. Mieån och Mörrumsån var kända att hysa näcköra sedan tidigare men Bräkneån hade inte undersökts tidigare.

Mieån, Karlshamns kommun

Två lokaler besöktes i Mieån: Ire och Dannemark. På lokalen vid Ire fanns näcköra i mycket stor mängd vid Rolands besök den 15 oktober, mer än vad han minns från tidigare besök. Vattenståndet var lågt efter en lång period av torka vilket också medförde

att ström hastigheten var något mindre än 0,2 m per sekund. Andra makroalger på denna lokal var slangalg och vridbandsalg (*Vaucheria sp* och *Mougeotia*). Ungefär två kilometer längre ned, vid Dannemark, sågs de sista kolonierna av näcköra. Förekomsten var där betydligt sparsammare än i Ire, troligen beroende på ett betydligt brunare vatten. Istället förekom en rödalga, Pärlbandsalgen *Batrachospermum cf gelatinosum* en art som ofta föredrar ett måttligt humöst vatten framför ett klart. På denna lokal fanns också andra makroalger som stor pricktråd, spiralbandsalger och hårgeléalga med de latinska namnen *Stigonema mamillosum*, *Spirogyra sp* och *Chaetophora elegans*.

Mörrumsån, Karlshamns kommun

Näcköra har observerats från Forsbacka nära mynningen och upp till Käringahejans naturreservat, en sträcka på ca 30 km. Vid eftersöket av näcköra hade vattenståndet börjat stiga och det var bitvis svårt att vada i ån på grund av för högt flöde och stort vattendjup. På lokalen vid Forsbacka nära mynningen kunde Roland ändå besöka gamla kända växtplatser sedan tio år tillbaka och konstatera att antalet kolonier verkade ha minskat något. Om detta är en tillfällighet eller en trend är omöjligt att säga.

Bräkneån, Ronneby kommun

I Bräkneån eftersöktes näcköra den 14 oktober 2006 på ett antal platser från utloppet ur sjön Tiken i Kronobergslän ned till norra Bräkne Hobys fiskevårdsområde. Sträckor i ån som hade en strömhastighet mellan 0,2-0,8 meter per sekund letades upp och där genomfördes de block som fanns i området med hjälp av vattenkikare. Inga näcköron hittades någonstans men väl pärlbandsalger och sötvattenssvampdjuret *Spongilla lacustris* i rätt stora mängder. Anledningen till avsaknad av näcköra antas bero på att ån har ett för brunt vatten.

Inventeringsblankett

De inventeringsblanketter som tagits fram för inventering av sjöhjortron och näcköra finns i bilaga 1.

Det som ska anges på blanketten för **sjöhjortron** är följande:

- 1) Sjönamn, sjöarea, x-koord och y-koord
- 2) Inventeringsdatum, mellan vilka klockslag man inventerade samt namn på inventerare
- 3) Om det är en nyinventering eller inte
- 4) Vattenkemi: tas prov vid besök eller är vattenkemien känd genom annan provtagning? I såfall vilken?
- 5) Siktdjup (m)
- 6) Förekomst av sjöhjortron i varje inventeringsruta (5-10 st rutor per område): djup (m), täckningsgrad (1=0-10%, 2=10-25%, 3=25-50%, 4=50-75%, 5 >75%) samt storlek (på den dominerande kolonistorleken. 1=0-1 cm, 2=1-2 cm, 3=2-3 cm, 4=>3 cm)
- 7) Utseende kolonier: färg (ljusgrön, mörkgrön, svartgrön, brunaktig), form (småknottig, med släta delar eller bladformad), på vilka djup förekom de olika kolonityperna (max, min), samt på vilket djup hade kolonierna som störst utbredning (Största täckningsgrad (djup)).
- 8) Påslamning (ja/nej)
- 9) Juvenila individer på stenar (ja/nej)
- 10) Bottensubstrat (sand, grus, sten/block/berg, övrigt) vid kolonierna (0=saknas eller obetydlig, 1=<5%, 2=5-50%, 3>50%)
- 11) Förekomst av andra submersa makrofiter (braxengräs, notblomster, strandpryl, vattenpest, hårslinga, chara, nitella, getraggsalg, torvgravsalg, alg sp 1, alg sp 2 osv i täckningsgraderna 0=saknas eller obetydlig, 1=<5%, 2=5-50%, 3>50%)
- 12) Inventeringssätt (snorkling, UV-kamera, vattenkikare, dykning och draggning)
- 13) Antal foton tagna (under vatten, över vatten) samt om vitbalans utförts och isåfall hur.
- 14) Övrigt plus skiss över lokal

Det som ska anges på inventeringsblanketten för **näcköra** är följande:

- 1) Vattendrag, lokal, koordinater (X/Y)
- 2) Datum
- 3) Transektnummer, sista rutans bredd, transektlängd, strömfårens bredd
- 4) För varje kvadrat anges följande: nr, djup (cm), algart och täckningsgrad (0=saknas eller obetydlig, 1=<5%, 2=5-50%, 3>50%)
- 5) Bottensubstrat (kryss för dominerande typ)

Diskussion

Vilken metod är bäst för att inventera sjöhjortron?

Den metod som lämpar sig bäst för att inventera sjöhjortron varierar med förutsättningarna, frågeställningarna och tillgängliga resurser. Viktiga faktorer i detta sammanhang är sjöns siktdjup vid undersökningstillfället, tillgång till båt, vind- och djupförhållanden, samt undersökande personers snorklingsvana och/eller dykcertifikat och dykvana.

För att upptäcka om en sjö hyser en population av sjöhjortron är siktdjupet vid undersökningstillfället i nästan alla sammanhang den viktigaste faktorn. Om man använder en släpkorg efter båt har siktdjupet en liten roll för att upptäcka arten, men det kan påverka risken för att korgen fastnar mellan stenar och träd i vattnet. Ofta försvinner möjligheten att identifiera sjöhjortron på botten vid cirka halva siktdjupet. I exempelvis Vallsjön i Jönköpings län, som vid ett inventeringstillfälle 2006 hade 6,4 meter i siktdjup, kunde sjöhjortron med hjälp av vattenkikaren upptäckas ned till cirka 3,5 meters djup. I andra sjöar försvann möjligheten att urskilja botten på 1,1 respektive 1,2 meters vattendjup vid 2,7 respektive 2,9 meters siktdjup.

För att notera det största djup som arten förekommer på fungerar spaning med vattenkikare sämre, och andra metoder bör användas. Den enklaste, billigaste och kanske kostnadseffektivaste sättet är nog att genom en måttförsedd (teleskop-) stång med håv ”skumma” av botten. Andra sätt är att använda Ekmanhämtare (osäker metod, som skott i natten), dykning med tuber, eller – om vältränad personal finns – fridykning eller användning av nedsänkbar videokamera. I stora sjöar med få stora block nära ytan kan en person med snorkel och cyklop på ett skärplan släpande efter båt förmodligen också vara ett alternativ.

Vid rätt temperatur (eller rätt klädsel) är även snorkling bra vid spaning i sjöar med stort siktdjup. Den fungerar bättre än användning av vattenkikare i sjöar med måttligt siktdjup, och inte minst i sjöar med en svag blom av blågrönalger, som oftast är som tätast närmare ytan.

I sjöar med ett tillfälligt siktdjup på mindre än tre meter är båt och släphåv en kostnadseffektiv metod. I sjöar med ett medelsiktdjup på mindre än tre meter är sannolikheten att sjön innehåller sjöhjortron liten. Ett problem vid användning av släphåv är svårigheten att fastställa djuputbredningen, särskilt i områden med varierande bottentopografi.

En metod som fungerar bra i de flesta sammanhang är att använda en nedsänkbar videokamera med tillhörande monitor från en båt. Under vindstilla förhållanden kan utrustning och båt skötas av en ensam person, annars krävs en medhjälpare. För att plocka upp och identifiera tveksamma individer av sjöhjortron, identifiera morfologisk formtillhörighet och för identifiering av andra makroalger krävs någon form av hämtare. Exempelvis kan en lång skafthåv eller en Ekmanhämtare användas. Beläggexemplar av olika arter kan också vara nödvändiga att samla in. Modellen med videokamera har fördelen att den lätt upptäcker alger även på stora djup eller i vatten med litet siktdjup eller

under ett skikt av plankton. Moderna videokameror är mycket ljuskänsliga – ofta räcker 0,3 lux – och de har bra närgräns. Dessutom har de, eller kan lätt förses med, belysning.

Är det verkligen nödvändigt med volymmätning? Då testerna inom projektet har visat att det kan vara rätt ansträngande och tidskrävande känns ett mått på yttäckning tillräcklig. Man mäter ju yta när man inventerar övriga makrofyter plus näcköra i strömmande vatten. Det man skulle kunna tänka sig är att man vid inventering genom snorkling var 3:e eller vart 5:e år (eller där man inte vet var/om arten finns) utför yttäckningsinventering. Däremot i de sjöar där man har vetskap om kolonier kan en extra noggrann inventering m h a dykning utföras var 5:e år och då kan volymen mätas.

Inventering av näcköra

Vad gäller näcköra så verkar metoden att inventera längs transekter likt övervakning av makrofyter i rinnande vatten vara tillämpbar. Förslaget att man först bör ge sig ut och undersöka var i vattendraget näcköra finns och därefter slumpa ut transekter kan vara främst i sydsvenska förhållanden som det krävs. Det är möjligt att arten är rätt vanlig i typ fjällbäckar eller klara strömmande vatten från norra Dalarna och norrut och i så fall kanske man skulle kunna slumpa ut de 100 rutorna direkt utan först ha inventerat dess utbredning.

Samordningsvinster

I Sverige är artsammansättning och utbredning av både dominerande och sällsynt förekommande makrofyterarter i vattendrag relativt dåligt kända. Kartläggning av hotbilder och uttagning av skyddsobjekt är därför viktiga resultat av metodens tillämpning. På grund av att dataunderlag saknats har ännu inga bedömningsgrunder för makrofyter i vattendrag kunnat formuleras. Tillämpning av den här beskrivna metoden kan avsevärt öka kunskapen och göra det möjligt att formulera bedömningsgrunder för tillstånd och avvikelser från jämförvärden också för vattendrag. Det kan även generera data för undersökningen av artens lämplighet som indikator inom miljömålsuppföljningsarbetet.

Nostoc zetterstedtii är en lämplig indikatorart för att inventera förekomsten av stabila, näringsfattiga sjöecosystem. Därmed utgör en övervakning av arten ett bra sätt för uppföljning av N2000 (sötvattenshabitat). Även inom miljömålsuppföljningen borde sjöhjortron samt överhuvudtaget bentiska alger utgöra bra indikatorer på stabila vattenmiljöer och artrika vatten. Förutom detta projekt om framtagande av kostnadseffektiv övervakningsmetodik/undersökningstyp så bedrivs ytterligare ett projekt där sjöhjortrons lämplighet som indikator för miljömålen Endast naturlig försurning, Levande sjöar och vattendrag samt Ett rikt växt- och djurliv undersöks. Det projektet kommer att slutredovisas 2008.

När man ändå är ute borde även den övriga makroskopiska bentos-algfloran beaktas. Antingen arter som är så stora att man ser enskilda individer t ex kransalger, hjorthorns-alger, pärlbandsalger, Nostocarter eller andra cyanobakterier men också sådana som genom sin massförekomst väcker intresse hos den som inventerar. Nu är ett åtgärdspro-

gram framtaget för kransalger och då de ska inventeras bör man se till att samordna den inventeringen med inventering av sjöhjortron och näcköra.

Stort tack till Roland Bengtsson, Mikroalg, för hjälp vid framtagande av inventeringsmetoder samt för allt fältarbete, hjälp vid rapportskrivning och allmän entusiasm. Tack även till personal på Länsstyrelsen i Blekinge, Skåne och Jönköping för all hjälp vid fälttest samt framtagande av data och kartor till rapporten, Ulf Grandin vid miljöanalys, SLU för statistisk expertis och inte att förglömma alla markägare som lånat ut sina båtar samt delat med sig av sin tid och kunskap vid Rolands fältbesök.

Litteratur

- Bengtsson, R. 1986. Makroalgen *Nostoc zetterstedtii*. Utbredning och miljökrav. Fauna och Flora 81, 201-202.
- Bengtsson, R. 1995. Inventering av *Nostoc zetterstedtii* (Sjöhjortron) – sjöar i Småland och Blekinge, sommaren 1994. IVL-rapport, IVL i Aneboda.
- Bengtsson, R. 1998. Sjöhjortronet; till hjälp i miljöövervakningen? P 46-53. Sjöar och vattendrag, årsskrift från miljöövervakningen 1996. Naturvårdsverkets Förlag, Stockholm.
- Bengtsson, R. 2005. Faktablad: *Nostoc zetterstedtii* – sjöhjortron. Artdatabanken 2005-10-26.
- Lundh, A. 1951. Studies on the vegetation and hydrochemistry of Scanian lakes. *Bot. Not. Suppl. 3*. 138 s.
- Mollenhauer, D., Bengtsson, R. & Lindstrøm, E-L., 1999. Macroscopic cyanobacteria of the genus *Nostoc*: a neglected and endangered constituent of European inland aquatic biodiversity. *Eur. J. Phycol. (1999) 34*: 349 – 360.
- Naumann, E. 1924. Die lagertypen von *Nostoc zetterstedtii* J.E. Areschoug. Eine Morphologische Studie. - Svensk Botanisk Tidskrift 18:529 - 541.
- Naumann, E. 1925. Untersuchungen über einige sub- und elitorale Algenassoziationen unserer Seen. *Ark. f. Botanik 19(16)*: 30 s.
- Nordstedt, C. F. O. 1897: Sammanställning af de skandinaviska lokalerna för Myxophyceae hormogonieae. *Bot. Not. 50*: 137–152.
- Thunmark, S. 1931. Der see Fiolen und seine vegetation. *Acta Phytogeogr. Suec. 11*. 198 s. Almquist & Wiksell. Uppsala. 198 s.
- Vernersson, P. 1997. En undersökning av klarvattensjön Fiolens makrofyter. Examensarbete 1997:M3. Högskolan i Kalmar, Inst för Naturvetenskap. 33s +bilagor.

Bilaga 1: Inventeringsblanketter

Inventeringsblankett sjöhjortron

Sjö	sjöarea	X-koord	Y-koord

inv datum	tid 00.00-00.00	Inventerare

Nyinventering	ja	nej

Vattenkemi: prov taget vid besök Kemi känd genom
(parametrar: pH, alkalinitet, konduktivitet, turbiditet, färg)

Siktdjup (m)

Förekomst av sjöhjortron

Utbredning
kvantitetsmått (yta)

	djup (m)	täckningsgrad	Storlek
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Utseende kolonier **färg** **ljusgrön** **mörkgrön** **svartgrön** **brunaktiga**

--	--	--	--

form:

Djuputbredning (m)	max	min	Största täckningsgrad (djup)
småknottig med släta delar			
bladformad			

Påslamningsgrad

ja	nej
----	-----

Förekomst av juvenila individer av Nostoc (fastsittande på stenar)

ja	nej
----	-----

Bottensubstrat (vid kolonier)

	0	1	2	3
sand				
grus				
sten, block & berg				
övrigt:: braxengräs, sjömalm				

Förekomst av andra submersa makrofyter

	0	1	2	3 maxdjup
Braxengräs				
notblomster				
strandpryl				
vattenpest				
hårslinga				
Chara				
Nitella				
getraggsalg				
torvgravsalg				
alg sp 1				
alg sp 2				

Inventeringsätt

snorkling	UV-kamera	vattenkikare	dykning & draggning
-----------	-----------	--------------	---------------------

under vatten	över vatten
-----------------	-------------

Antal tagna foton:**vitbalans**

auto

efter ljuskälla

mot vitkort

gråkort i bild

vitkort i bild

noteringar

Övrigt + skiss över lokal

Bilaga 2: Vattenkemi i de undersökta sjöarna

Vattenkemi i sjöar med *Nostoc zetterstedtii*

Sjö	län	x	y	År	Siktdjup m	pH	Kond_25 mS/m	Alk mekv/l	NO2+NO3-N µg/l	Tot-N_µg/l	Tot-P µg/l	Färg mg Pt/l
Västernsjön	Skåne	624669	133052	2005	2,2	7,42	7,4	0,180	87	520	18	60
Rössjön	Skåne	624592	133120	2005	2,9	7,21	8,5	0,152	360	820	14	50
Värsjön	Skåne	624613	135635	2005	2,4	6,8	5,78	0,151	6	379	18	
Horsasjön	Blekinge	624702	146757	2004	5,6	7,37	8,36	0,208				5
Vitavatten (Baggebod)	Blekinge	624132	141615	2004	6,0	7,36	8,25	0,162				5
Vitavatten(Rösjö)	Blekinge	623695	142465	2005	7,0	6,57	6,94	0,034				5
Hästsjön	Jönköping	640243	143249	2005	3,0	7,5	8,8	0,36		621	20	50
Kansjön	Jönköping	639170	142371	2004	2,0	7,0	5,2	0,2		450	14	65
S Vixen	Jönköping	639017	144472	2005	4,5	7,4	9,7	0,39		391	12	20
Vallsjön	Jönköping	636887	143795	2005	4,5	7,1	8,1	0,27		309	5	20
Hattasjön	Jönköping											
Ribbingsnässljön	Jönköping											
min					2,2	6,57	5,2	0,034	6	309	5	5
max					7	7,5	9,7	0,39	360	820	20	65
medel					4,010	7,173	7,703	0,211	151,000	498,571	14,429	31,111

Vattenkemi i sjöar utan *Nostoc zetterstedtii*

Stationsnamn	län	x	y	År	Siktdjup m	pH	Kond_25 mS/m	Alk mekv/l	NO2+NO3-N µg/l	Tot-N_µg/l	Tot-P µg/l	Färg mg Pt/l
Oppmannasjön, ytan	Skåne	6219200	1408150	2005	1,6	8,5	33,1	2,200	21	670	21	35
Råbelövssjön ytan	Skåne	621900	140150	2005	2,1	8,4	42,4	2,30	10	580	30	20
Tydingen	Skåne	623681	138848	2000	1,6	7,24	12,8	0,333	5	659	27	
min					1,6	7,24	12,8	0,333	5	580	21	20
max					2,1	8,5	42,4	2,3	21	670	30	35
medel					1,767	8,047	29,433	1,611	12	636,333	26	27,5

Tidigare rapporter i serien (ISSN 1651– 8527)

- 2003:1 Blekinges skogar – Biologisk mångfald samt urval och skötsel av skogsreservat
- 2003:2 Strömstare i Blekinge
- 2003:3 Säkerhetsfrågor i kulturhistorisk bebyggelse. Rapport från ett seminarium på Kockums AB, Karlskronavarvet
- 2003:4 Inventering av glacialrelikta kräftdjur i Blekinge 2003
- 2003:5 Blekinges betesmarker – Skötsel och restaurering
- 2003:6 Fåglar och fågeldöd i Blekinges skärgård 2003
- 2003:7 Rapport 2002 inom alkohol- och tobaksområdet Blekinge län
- 2004:1 Träskyddsbehandlat virke
- 2004:2 Biotopkartering i Årydsån 2001
- 2004:3 Miljöövervakningsprogram för Blekinge 2003-2006
- 2004:4 Grönfläckig padda – Åtgärdsprogram för Blekinge
- 2004:5 Stinkpadda – Åtgärdsprogram för Blekinge
- 2004:6 "Rätten till ett eget liv"
Hedersrelaterat hot och våld
- 2004:7 Rapport 2003 inom alkohol- och tobaksområdet i Blekinge län
- 2004:8 LVU-vård som inte blev av
BARN MELLAN TVÅNG OCH FRIVILLIGHET I BLEKINGE LÄN UNDER 2001 OCH 2002
- 2004:9 Övervakning av Sjöhjortron (*Nostoc zetterstedtii*) i Blekinge, 1997-2004
- 2004:10 Ejder i Blekinge- 21 års inventeringar av ejderpopulation på Utklippan
- 2004:11 Ohävsarter i betesmarker Fakta och råd
- 2004:12 Barnperspektivet inom Länsstyrelsen
- 2005:1 Den nationella handlingsplanen för att förebygga alkoholskador – Genomslaget i Blekinge län
- 2005:2 Olofström industrisamhälle och integrationsort
- 2005:3 Kontroll av återförsäljare av ogräsbekämpningsmedel. Tillsynsprojekt tillsammans med länets kommuner
- 2005:4 Inventering av sandödlor i Blekinge län 2004
- 2005:5 Handbok i hedersproblematiken
- 2005:6 Bottenfauna i Blekinge län 2004
- 2005:7
- 2005:8 Vindkraft del 1
- 2005:9
Årsrapport på alkohol och tobaksområdet
- 2005:10 Socialtjänst insatser för våldsutsatta kvinnor och deras barn
- 2005:11 Barnperspektivet inom ekonomiskt bistånd
- 2005:12 Observationer av vedinsekter i Karlskrona och eftersök av stora ekbocken i Blekinge sommaren 2005 – av Gunnar Isacson
- 2005:13 Identifiering av verksamheter enligt naturvårdsverkets branschlista 2004-04-01
- 2005:13 Slutrapport Kronokvarnen Lyckeby
- 2006:1 Individuell plan enligt LSS Blekinge län 2005

- 2006:2 Gaddsteklar från Listerlandet – inventering av några terrängsartade lokaler 2005
- 2006:3 Bottenfauna i Blekinge län 2005
- 2006:4 Sammanställning av kommunala behandlingsverksamheter för missbrukare i Blekinge län 2006
- 2006:5 Bostadsmarknad, enkät
- 2006:6 Familjerådgivning i Blekinge 2006
- 2006:7 Etanol från sockerbeter – Förstudie om möjligheterna till storskalig produktion i Blekinge
- 2006:8 Ej verkställda beslut och domar avseende insatser till äldre funktionshindrade i Blekinge län 2006

Länsstyrelsen Blekinge län
371 86 Karlskrona
Tel: 0455-870 00.
E-post: lanstyrelsen@k.lst.se
www.k.lst.se

Rapporter Länsstyrelsen Blekinge län ISSN 1651–8527