

# Åtgärdsprogram för skaftslamkrypa

*Elatine hexandra* [Lapierre] DC.



# Åtgärdsprogram för skaftslamkrypa

*Elatine hexandra* [Lapierre] DC.

Hotkategori: Starkt hotad (EN)

---

Programmet har upprättats av  
Börje Ekstam, Linnéuniversitetet

Havs- och vattenmyndighetens rapport 2013:8

Havs- och vattenmyndigheten  
Datum: 2013-08-30

Ansvarig utgivare: Björn Risinger  
ISBN 978-91-87025-33-4  
Tryck: Augusti 2013, INEKO, Källered, 50 ex.

Havs- och vattenmyndigheten  
Box 11 930, 404 39 Göteborg  
[www.havochvatten.se](http://www.havochvatten.se)

# Förord

Sverige har undertecknat Konventionen om biologisk mångfald, och därmed åtagit oss att främja skyddet av ekosystem, naturliga livsmiljöer och bibehållandet av livskraftiga populationer av arter. Livskraftiga populationer är ett kvitto på att arter har god tillgång på naturliga livsmiljöer, att de har möjlighet att sprida sig och att viktiga funktioner och processer i ekosystemen fungerar. Cirka fem procent av Sveriges djur- och växtarter saknar dessa förutsättningar och hotas av utrotning.

Särskilda insatser krävs för att klara de mest hotade arterna. Åtgärdsprogram för hotade arter är en satsning på arter vars existens inte kan säkerställas genom pågående åtgärder för hållbar mark- och vattenanvändning, eller befintligt områdesskydd. Programmen är ett viktigt verktyg i Havs- och vattenmyndigheten och länsstyrelsernas i arbetet för att nå det av regeringen beslutade miljö kvalitetsmålet ”Ett rikt växt- och djurliv” och övriga sex ekosystemrelaterade miljö kvalitetsmål.

Underlaget till åtgärdsprogram för bevarande av skaftslamkrypa (*Elatine hexandra*) har upprättats av Börje Ekstam, Linnéuniversitetet. Åtgärdsprogrammet innehåller en kortfattad kunskapsöversikt och presentation av åtgärder som genomförs under 2013-2018 för att förbättra artens bevarandestatus i Sverige. Åtgärderna samordnas mellan olika intressenter, varigenom kunskapen om och förståelsen för arten och biotopen ökar. Förankringen av åtgärderna har skett genom samråd och en bred remissprocess där statliga myndigheter, kommuner, experter och intresseorganisationer haft möjlighet att bidra till utformningen av programmet.

Åtgärdsprogrammet presenterar Havs- och vattenmyndighetens syn på vilka åtgärder som behöver genomföras, och är ett led att förbättra bevarandearbetet och utöka kunskapen om skaftslamkrypa. Det är Havs- och vattenmyndighetens förhoppning att programmet kommer att stimulera till engagemang och konkreta åtgärder på regional och lokal nivå, så att arten så småningom kan få en gynnsam bevarandestatus. Havs- och vattenmyndigheten tackar alla de som har bidragit med synpunkter vid framtagandet av åtgärdsprogrammet och de som kommer att bidra till genomförandet av detsamma.

Göteborg, juni 2013

*Björn Sjöberg*  
Chef för Avdelningen för Havs- och vattenförvaltning

# Fastställelse, giltighet, utvärdering och tillgänglighet

Hav- och vattenmyndigheten beslutade den 18 juni 2013 (Dnr 2284-13), att fastställa/ giltighetstiden för åtgärdsprogrammet för skaftslamkrypa. Programmet är ett vägledande, ej formellt bindande dokument och gäller under åren 2013– 2018. Utvärdering och/eller revidering sker under det sista året programmet är giltigt. Om behov uppstår kan åtgärdsprogrammet utvärderas och/eller revideras tidigare.

På [www.havochvatten.se](http://www.havochvatten.se) kan det här och andra åtgärdsprogram laddas ned.

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

FASTSTÄLLELSE, GILTIGHET, UTVÄRDERING OCH TILLGÄNGLIGHET .....	4
SAMMANFATTNING .....	7
SUMMARY .....	8
ARTFAKTA .....	9
Översiktlig morfologisk beskrivning .....	9
Beskrivning av arten .....	9
Förväxlingsarter .....	11
Bevaranderelevant genetik .....	11
Genetisk variation .....	11
Genetiska problem .....	12
Biologi och ekologi .....	12
Livscykel .....	12
Spridningsförmåga och spridningssätt .....	15
Livsmiljö .....	16
Viktiga mellanartsförhållanden .....	19
Artens lämplighet som signal- eller indikatorart .....	20
Utbredning och hotsituation .....	21
Historik och trender .....	21
Orsaker till tillbakagång .....	22
Aktuell utbredning .....	23
Aktuell hotsituation .....	25
Troliga effekter av olika förväntade klimatförändringar .....	25
Skyddsstatus i lagar och konventioner .....	25
Nationell lagstiftning .....	25
EU-lagstiftning .....	26
Övriga fakta .....	26
Erfarenheter från tidigare åtgärder som kan påverka bevarandearbetet .....	26
VISION OCH MÅL .....	27
Vision .....	27
Långsiktigt mål .....	27
Kortsiktigt mål .....	28
ÅTGÄRDER OCH REKOMMENDATIONER .....	29
Beskrivning av åtgärder .....	29
Information och evenemang .....	29

Utbildning.....	30
Rådgivning.....	30
Ny kunskap.....	30
Inventering .....	30
Omprövning av gällande bestämmelser .....	31
Områdesskydd och andra bestämmelser för lokaler .....	31
Biotopvård .....	32
Restaurering och nyskapande av livsmiljöer .....	32
Direkta populationsförstärkande åtgärder .....	33
Miljöövervakning.....	33
Uppföljning.....	33
Allmänna rekommendationer .....	34
Åtgärder som kan skada eller gynna arten .....	34
Finansieringshjälp för åtgärder .....	34
Utsättning av arter.....	34
Myndigheterna kan ge information om gällande lagstiftning .....	35
Råd om hantering av kunskap om observationer.....	35
 KONSEKVENSER OCH SAMORDNING .....	 36
Konsekvenser.....	36
Åtgärdsprogrammets effekter på andra rödlistade arter.....	36
Åtgärdsprogrammets effekter på olika naturtyper .....	36
Intressekonflikter .....	36
Samordning .....	36
Samordning som bör ske med andra åtgärdsprogram .....	36
Samordning som bör ske med miljöövervakningen .....	37
 REFERENSER .....	 38
 BILAGA 1 FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER.....	 41
 BILAGA 2 OBSERVATIONER .....	 42

# Sammanfattning

Det här är ett vägledande men inte legalt bindande aktionsprogram för att förbättra situationen för den starkt hotade (EN) kärlväxten skaftslamkrypa (*Elatine hexandra*).

Skaftslamkrypa är en i Sverige primärt ettårig, vattenlevande kärlväxt inom familjen slamkrypeväxter (Elatinaceae). Skaftslamkrypa växer oftast på sorterad sandig-moig mineraljord med ett tunnare lager av gyttja eller ävja. Arten påträffas i regel på grunda sötvattenstränder med måttlig exponering av våg- och vattenrörelser. Skaftslamkrypans kärnförekomst är sjöar med klart vatten och nära neutralt pH-värde (mineralfattiga och oligo – mesotrofa klarvattenssjöar). Arten är påträffad i cirka 55 sjöar och vattendrag efter 1980 och klassas som starkt hotad i den senaste svenska rödlistan. Under senare årtionden är skaftslamkrypa i huvudsak funnen i avrinningsområden som mynnar i Västerhavet, i Värmlands, Västra Götalands, Jönköpings, Hallands och Kronobergs län.

Det största hotet mot skaftslamkrypa är försämrad vattenkvalitet. Försurning, eutrofiering och brunifiering är tre faktorer som påverkar skaftslamkrypa negativt. Andra allvarliga hot är strandnära markexploatering, som en konsekvens av ändringar i lagstiftning (strandskyddslagen), och vattenregleringar vilka på olika sätt påverkar populationernas reproduktionsförmåga. Åtgärdsprogrammet föreslår åtgärder vars syfte är att motverka försurning, brunifiering, eutrofiering och vattengrumling samt åtgärder vilka syftar till att naturvårdens intressen i högre omfattning beaktas vid omprövning av vattenregleringar. Flera av de föreslagna åtgärderna syftar till att sprida kännedom om skaftslamkrypa. Här ingår framtagande av en informationsfolder, information till naturvårdshandläggare och planeringskontor på berörda kommuner samt att tillgängliggöra bevaranderelevant kunskap om arten i VISS (Vatteninformationssystem Sverige).

Fältstudier rörande hur reproduktion och överlevnad påverkas av vattenregleringar samt artens nuvarande utbredning i form av plantor och fröbanker föreslås också i åtgärdsprogrammet. Resultatet av de föreslagna inventeringarna avses ligga till grund för förslag på vilka sjöar som skulle kunna vara aktuella för restaureringsåtgärder. Åtgärdsprogrammets giltighetstid är 2013-2018 och kostnaden är beräknad till 1 430 000 kronor.

# Summary

This action plan provides guidelines for preservation of the endangered plant *Elatine hexandra* (Six-stamened Waterwort) in Sweden. The action plan is a proposal, not a legally binding document.

*Elatine hexandra* is a small, aquatic or amphibious, vascular herb in the family Elatinaceae. In Sweden, it usually appears as a summer annual on the very edge of freshwater lakes or streams. Some populations have over-wintering individuals that occur at depths well below the ice-cover. Typically, the habitat is a moderately wave exposed littoral with inorganic, silty-sandy substrate, covered with a thin layer of mud. The lake habitats have clear water, a near neutral pH and may represent one of the two lake types that are included in the habitat directive, i.e. “*Oligotrophic waters containing very few minerals of sandy plains*” and “*Oligotrophic to mesotrophic standing waters with vegetation of the Littorelletea uniflorae and/or of the Isoëto-Nanojuncetea*”.

The species has been found in approx. 55 Swedish lakes or running waters since 1980. With a few exceptions, the occurrences are restricted to river basins of southwest Sweden with outlets in Skagerrak and Kattegat (County Administration Boards of Värmland, Västra Götaland, Jönköping, Halland and Kronoberg). In the Swedish red list *Elatine hexandra* is classified as Endangered (EN).

The main threats include deteriorating water quality. Eutrophication, acidification and brownification (increase in water color and dissolved organic matter) have adverse effects on growth and reproduction of the species. Other threats include exploitation of shorelines and water level regulations. The action plan proposes measures against deteriorating water quality in lakes with known occurrences of *Elatine hexandra*. Further, it points out the need for revision and ecological considerations of present water level regulations. Other suggestions aim to increase the conservation awareness among land owners, nature resource managers and municipality planners. These suggestions include production and spread of an information folder and implementation of conservation related information in the database WISS (Water Information System Sweden). WISS is an open information tool used in the planning cycle of river basin management. Finally, the action plan proposes additional investigations of the distribution in lakes and of the presence in seed-banks, as well as field studies on how growth and reproduction is affected by water regulations. With help of these results, lakes suitable for restoration measures can be selected. The action plan is valid for the period 2013-2018 and the costs are estimated to approx. 1 430 000 SEK.



# Artfakta

## Översiktlig morfologisk beskrivning

### Beskrivning av arten

Skaftslamkrypa (*Elatine hexandra* [Lapierre] DC) är en av våra minsta och mest oansenliga blomväxter. Den tillhör den kosmopolitiska familjen slamkrypeväxter (Elatinaceae) som består av två släkter där *Elatine* företrädesvis finns i tempererat klimat medan *Bergia* i huvudsak är tropiskt.

Skaftslamkrypa påträffas under sommaren på grunda, tidvis blottade grunda bottenar med klart vatten i sydvästra Sverige. Här tycks plantorna som regel dö efter frösättningen under hösten. Övervintrande undervattensplantor, som tidigare varit känt i Västeuropa, har nyligen upptäckts i Danmark och Sverige.

Stjälken är krypande och rotsläende, oftast kortare än 10 cm, med förgreningar som ibland bildar uppåtriktade skott. Bladen är motsatta, små (ca 2 mm<sup>2</sup>) med något skaftade, ovala till omvänt ägggrunda eller spatelformiga bladskivor i noderna. I vattnet döljs ofta stjälken av sediment så att enbart bladen framträder som lysande gröna parvisa fläckar, likt små groddplantor (Figur 1 och 2). På blottlagda solexponerade stränder blir plantan rödaktig och mer kompakt (Figur 3).

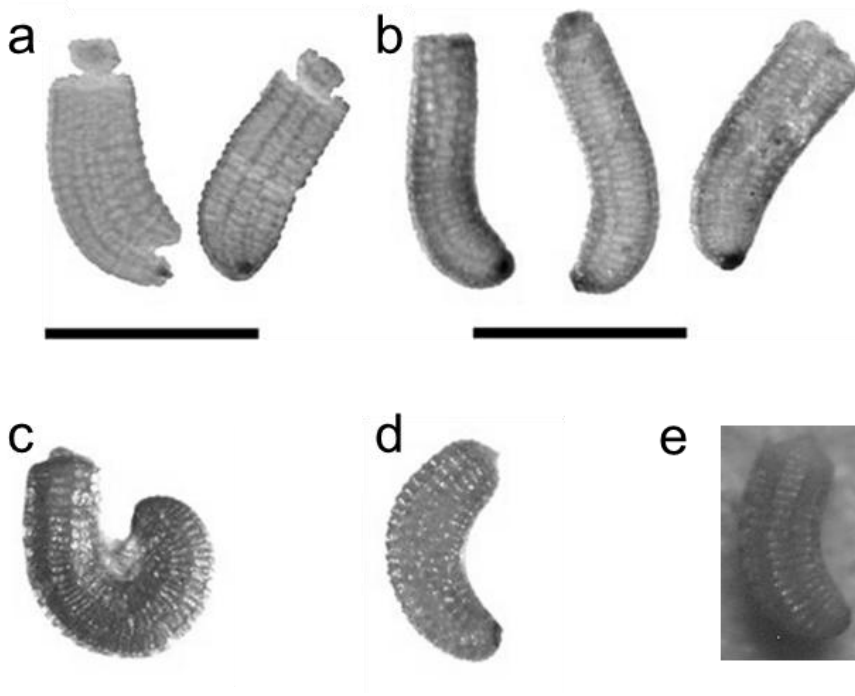
Blommorna är tvåkönade, oansenliga och sitter ensamma i noderna på ett 3-10 mm långt skaft. Under vattnet bildas slutna (kleistogama) självbefruktande blommor. Blottlagda plantor bildar öppna (chasmogama) blommor. Foder- och kronblad (3+3) omger 6 ståndare och en pistill med 3(- 4) karpeller. Frukten är en klotformig kapsel som vid frömodnaden (september-oktober) spricker och frigör upp till 50 bruna-svarta, cylindriska, svagt böjda frön (0,25x0,65 mm, 0,03 mg, Figur 4). Skaftslamkrypa beskrivs utförligt i band 6 av Flora Nordica.



Figur 1 och 2: Växtmiljö med undervattensformer av skaftslamkrypa i sjön Hindsen, i Värnamo kommun, 2008-09-02 (till vänster). Undervattensform av skaftslamkrypa med omogna fruktkapslar, slutna (kleistogama) blommor och blomknoppar, 2008-09-11 (till höger). (Foto: David Göransson).



Figur 3. Övervattensform av skaftslamkrypa. Notera kortskaftad blomma med tre tunna ljusa kronblad och tre foderblad (överst till vänster), och tillplattad kapsel med tre kvarsittande foderblad (nedtill i mitten) 2008-09-05, sjön Furen, Värnamo kommun (Foto: David Göransson).



Figur 4. Frö av *Elatine hexandra* (a & e), *E. triandra* (b & d) och *E. hydropiper* (c). Skallstreck 0.5mm. (Bild a,b från Brinkkemper et al. 2008, bild c,d från "Digital seed atlas of the Netherlands, Rijksuniversiteit Groningen" <http://seeds.eldoc.ub.rug.nl/root/>). (Foto: David Göransson)

## Förväxlingsarter

I Sverige finns fyra förväxlingsbara arter inom släktet *Elatine*. Alla är små och uppträder i grunda, tidvis blottlagda stränder. Som regel går det bra att skilja arterna om man har tillgång till blommor, eller frukter med frö, och en lupp. Under eftersommaren finns de olika mognadsstadierna ofta på samma planta.

Skaftslamkrypa skiljer sig från de andra tre arterna genom att ha tydligt skaftade blommor. Slamkrypa (*E. hydropiper*) och nordslamkrypa (*E. orthosperma*) avviker dessutom genom sina fyrtaliga blommor och tydligt skaftade blad.

Små landformer av skaftslamkrypa kan ha kort blomskaft ( $\leq 0,5$  mm) och är svåra att skilja från tretalig slamkrypa (*E. triandra*) som också har tretalig blomma och snarlika frön (Figur 4). Frön av skaftslamkrypa är något bredare i förhållande till sin längd. Vidare har de andra slamkryporna 3 eller 8 ståndare medan skaftslamkrypa har 6 ståndare. Men det är svårt att se i de kleistogama undervattensblommorna.

På samma typ av växtplatser som skaftslamkrypa förekommer också andra ettåriga, småvuxna vattenväxter med nedliggande stjälkar och motsatta blad. Vid en första anblick tycks de förväxlingsbara. Hit hör t.ex. fyrling (*Crassula aquatica*) som kan identifieras på sina syllika blad. Slamkrypor har platta blad. Rödlånke (*Lythrum portula*) avviker från slamkryporna genom sin fyrkantiga stjälk och en kapsel som omges av 12 foderflikar. Smålånke (*Callitriche palustris*) bildar karaktäristiska fyrdelade klyvfrukter och i vattnet avslutas de långa stjälkarna med en bladrossett. Färgillustrationer av dessa arter finns i *Den nya nordiska floran* (Mossberg & Stenberg 2003).

## Bevaranderelevant genetik

### Genetisk variation

Skaftslamkrypa förekommer med polyploida kromosomtäl på  $2n=72$  och  $2n=108$ , vilket tolkas som oktoploida (8X) och dodekaploida (12X) kromosomuppsättningar med grundtalet  $X=9$ .

Under vattnet bildar skaftslamkrypa kleistogama, självbefruktande blommor vilket säkerställer hög fröproduktion oberoende av variation i pollentillgång. I Sverige påträffas skaftslamkrypa som regel i undervattenspopulationer vilket innebär att individerna i huvudsak bildas genom självbefruktning. Det är inte känt vilken effekt detta har på den genetiska variationen inom arten. Andra självbefruktade arter har som regel liten genetisk variation inom populationerna. Skaftslamkrypa förekommer även som vilande frö i s.k. fröbanker. Dessa representerar flera olika generationer och kan på så sätt bidra till att upprätthålla genetisk variation i populationer som sällan korspollineras.

## Genetiska problem

Självbefruktning (autogami) ökar risken för att kromosomer med genskador (negativa mutationer) omkombineras så att avkomman får dubbel uppsättning av den skadade genen. Nedsatt överlevnad och reproduktionsförmåga till följd av självbefruktning är en form av inavelsdepression. Sådana effekter tycks framförallt vara ett problem vid självbefruktning hos växtarter som normalt är korspollinerade (allogama). Hos polyploida arter är autogami vanligt och risken för inavelsdepressioner är antagligen mindre hos dessa (Barringer & Geber 2008).

Det finns alltså inga starka skäl att misstänka att inavel är ett akut problem för populationerna av skaftslamkrypa. Men negativa samverkans effekter med lokala förhållanden kan inte uteslutas. Hos flera andra arter har inavelsdepressioner påvisats i stressande miljö, se t.ex. Armbruster & Reed (2005). Vidare har populationer med både självbefruktade och korspollinerade individer visat sig drabbas hårdare av inavelsdepression än populationer med enbart självbefruktning. Hos skaftslamkrypa förekommer antagligen populationer med blandad allo- och autogami om de växer i både den dränkta och blottlagda delen av en strand.

Övervägande autogam reproduktion och en förmodat liten genetisk variation inom lokala populationer minskar chanserna för evolutionär anpassning till nya habitatförhållanden.

Ur genetisk synvinkel bör bevarandearbetet inriktas på att motverka utdöenden i sjöar och att återskapa habitat i sjöar där arten bara finns kvar som vilande frö (se nedan). Anledningen är att den största delen av inomartsvariationen förmodligen finns mellan populationer i olika sjöar.

## Biologi och ekologi

### Livscykel

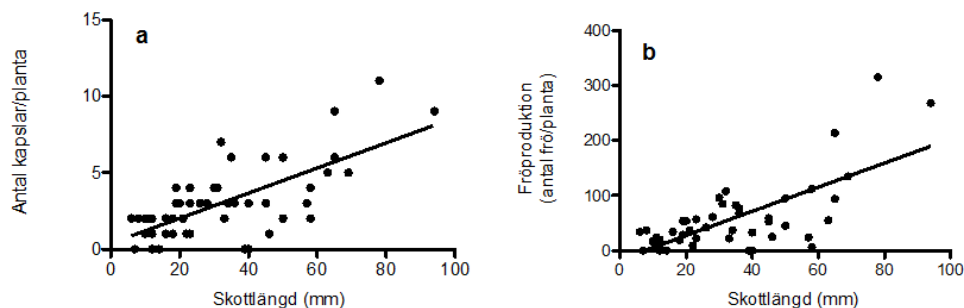
I Sverige uppträder skaftslamkrypa framför allt med ett annuellt (ettårigt) levnadssätt. Under försommaren gror frön varefter plantorna bildar nya frön i en utdragen blomning fram till dess att de dör under senhösten samma år. Övervintrande populationer har dock nyligen upptäckts även i Sverige och Danmark (se nedan).

För skaftslamkrypa, och andra annuella växter, är fröet ett vilo- och spridningsstadium där embryot och den medföljande näringsvävnaden skyddas av ett kraftigt fröskal. Livskraftiga annuella populationer utmärks av att fröproduktionen är så pass stor att den kompenserar dödligheten fram till nästa reproduktionstillfälle. Fröna kan överleva lång tid i marken och förekommer talrikt i s.k. fröbanker. Stora fröbanker bidrar till att minska risken för lokala utdöenden genom att buffra den negativa effekten av år med underskott i fröproduktionen. Relativt lite är känt om skaftslamkrypans fröekologi. Det är visat att engelska

populationer är groningsbara direkt efter mognaden på hösten om miljökraven är uppfyllda. Andelen groningsdugliga frö är stor, men groningen är både ljus- och värmekrävande. När fröna sprids i september och oktober hämmas groningen troligen av för låg vattentemperatur. Fynden i Sverige talar för att fröna som regel gror tidigast under påföljande vår, i maj eller i juni. Groddplantorna påträffas i grunt vatten på ljusexponerade, mer eller mindre vegetationsfria bottnar.

Under sommaren (juli–september) utvecklas blommor kontinuerligt i takt med att plantan växer och bildar nya bladpar (noder). En blomma bildas per nod. I september kan det därför finnas blommor på unga noder samtidigt som plantornas äldre noder bär kapslar med mogna frö. Under hösten dör vanligen plantorna i de svenska populationerna. Övervintrande populationer på lite djupare vatten kan vara förbisedda. Det är inte känt i vilken utsträckning övervintring bidrar till ökning av plantornas fröproduktion.

Studier i sjön Bolmen under år 2008 visade att såväl tillväxten som reproduktionsframgången var svag jämfört med europeiska populationer (Edlund 2009). Bolmen ligger vid gränsen mellan Kronobergs-, Jönköpings- och Hallands län. Fler studier behövs för att bedöma hur variationen ser ut i tid och rum. I oktober var plantorna fortfarande små och reproduktionen var tydligt storleksberoende (Figur 5).



Figur 5. Sambandet mellan storlek (sammanlagd skottlängd, mm) och reproduktion, mätt som a) antalet frökapslar, och som b) fröproduktion (antalet frö per planta), för plantor av skaftslamkrypa, insamlade 3 oktober i Bolmen (Edlund 2009).

Fröproduktionen per planta var knappt 1 % av vad som rapporteras från engelska populationer (Tabell 1). Skillnaden förklaras dels av att plantorna i Bolmen var mycket mindre och dels av att de växte under vattnet. Om vi istället jämför de slutna undervattensblommorna, som normalt bildar färre frön, så skiljer sig inte antalet frö per kapsel mellan populationerna i England och i Bolmen.

Bolmenundersökningen talar för att tillväxt och reproduktion begränsas av en kombination av näringsbrist och kort vegetationsperiod. Kalla somrar och tidig höst är antagligen starkt negativt för frösättningen. I sydvästra Sverige finns skaftslamkrypa på randen av sitt utbredningsområde (Figur 8).

Tabell 1. Fröproduktion hos skaftslamkrypa i Bolmen, Sverige, och i England

<sup>1</sup>Edlund (2009), N=153 kapslar från 50 plantor insamlade på 5 lokaler (10x5) i Bolmen 3/10 2008

<sup>2</sup>Salisbury (1967), \*\*N= experiment med 50 plantor, \*\*\*N=406 kapslar insamlade i fält år 1964

	Undervattensplantor (slutna blmr)		Övervattensplantor (öppna blmr)
	Bolmen <sup>1</sup>	England <sup>2</sup>	England <sup>2</sup>
Antal frö per kapsel (medelv ± SE)	16,5± 1,0*	16,6 ± 1,0**	30,0 ± 1,2**
Antal kapslar per planta (medelv ± SE)	3,1 ± 0,3		37,5***
Antal frö per planta (medelv ± SE)	56,7±9,3 (max 315)		6700***
Andel omogna frö	62%		
Andel fröproducerande plantor	84%		

En lång mild höst med svaga till måttliga vågstörningar har sannolikt stor betydelse för reproduktionsframgången. Klimatets betydelse visas av att mer än hälften av fröna fortfarande var omogna i början av oktober 2008 i Bolmen. Vidare minskade andelen omogna frön med ökande antal kapslar på plantorna. Det beror på att blommor utvecklas kontinuerligt när plantan tillväxer och att stora plantor, som hunnit med att producera fler blommor, har större andel mogna fruktstadier.

Små frön och ett absolut ljuskrav för groningen är kännetecknande för arter med varaktiga fröbanker. Mönstret stämmer för skaftslamkrypa som uppträder med hög täthet i varaktiga fröbanker (Tabell 2). På vissa lokaler i Bolmenundersökningen var tätheten i fröbanken drygt 10 gånger större än fröproduktionen per kvadratmeter. I andra länder har fröbanker påvisats i sjöar där arten inte setts på flera årtionden. Rehabiliteringsåtgärder som möjliggör groningen och överlevnad kan i vissa fall vara tillräckligt för att få tillbaka arten i sådana habitat.

Växter kan delas in i funktionella typer som kännetecknas av sina anpassningar till graden av stress och störning. Stress avser faktorer som minskar den annars möjliga tillväxtförmågan och störning de faktorer som dödar redan bildad biomassa. C-S-R-teorin (Grime 2002) urskiljer tre primära typer, konkurrensstrategier (C), stresstoleranta växter (S) och ruderater (R). Mellan dessa urskiljs fyra sekundära och tolv tertiära kombinationer av funktionella typer. Skaftslamkrypa kan beskrivas som en S/SR typ, en i huvudsak stresstolerant växt med inslag av ruderategenskaper (S/SR, Tabell 3) som visar att den delvis är anpassad till störningar.

Tabell 2. Uppskattningar av fröbankstäthet av skaftslamkrypa med två olika analysmetoder. För Bolmen redovisas medelvärde ± medelfel. Groddplantsmetoden innebär att antalet grodda frön undersöks i jordprover under specificerade miljöförhållanden. Separationsmetoden innebär att frön separeras ur jordprov med hjälp av säll och vätskor av olika täthet. I den förra räknas bara groningovilliga frön. I den senare ingår även döda och groningovilliga frö.

	Groddplants- metod (antal grodda/m <sup>2</sup> )	Separations- metod (antal frö/m <sup>2</sup> )	Provtagnings- djup (cm)	Referens
Bolmen, Skällandsö	2 200±900		10	Edlund (2009)
Bolmen, Tannåker	2 100±900		10	Edlund (2009)
Bolmen, Jättabron	400±200		10	Edlund (2009)
Bolmen, Odensjö	100±100		10	Edlund (2009)
Norra Tyskland	11 900	93 400	20	Bernhardt mfl (2004)
Österrike (Elatine sp.)	31 400	261 300	20	Bernhardt mfl (2004)
Kraenepoel, Belgien	85		7	Bossuyt mfl (2007)

Tabell 3. Egenskaper för skaftslamkrypa som använts för att fastställa funktionell typ enligt den klassificeringsmetod som föreslås av Hodgson et al. (1999). Se vidare förklaring i texten ovan.

<b>Egenskaper</b>		refs.
Bladverkets höjd (mm)	<49mm	Egna observationer
Bladens torrviktsandel	24%	Kleyer et al. 2008
Torrsvikt blad	0,03 mg	Kleyer et al. 2008
Specifik bladarea	66,6 mm <sup>2</sup> mg <sup>-1</sup>	Kleyer et al. 2008
Start blomning	juni	Egna observationer
Blomningsperiod	3 månader	Egna observationer
Vegetativ horisontell expansion	kortlivad växt	Egna observationer
Funktionell typ	S/SR	

### Spridningsförmåga och spridningsätt

Skaftslamkrypa sprids främst med frö. Plantor som rycks loss av vågor och andra störningar kan bidra till vegetativ spridning om de rotas på nytt där de strandar. Men dödligheten är antagligen stor bland sådana plantor.



När kapslar spricker upp under vattnet kommer merparten av fröna att sjunka till botten. Fröna följer därefter med bottensubstratets rörelser. Det innebär att förekomsterna i fröbanker skiftar position, både horisontellt i stranden och vertikalt i substratet. Nästan all variation (96 %) i fröbankstäthet i Bolmen (Tabell 2) kunde förklaras av att tätheten minskade med ökande vågexponering.

Liten vikt och storlek innebär att vattnets ytspänning lyfter och håller fröna flytande. Det gäller särskilt torra frön. Med vattnet sker spridning till mer avlägsna lokaler. Frön kan antagligen också spridas med vinden från uttorkade stränder. Vidare har det föreslagits att långdistansspridning av slamkrypor sker med hjälp av fåglar. Fröskalets struktur antas underlätta vidhäftning och det kan tolkas som en anpassning till djurspridning.

## Livsmiljö

Skaftslamkrypa har en västskandinavisk–atlantisk utbredningstyp (Dahl 1998). Klimatet inom utbredningsområdet kännetecknas av långa frostfria höstar och milda vintrar. I Europa sammanfaller utbredningen i stort med gränsen för var den kallaste månadens medeltemperatur inte understiger  $-3$  °C. Klimatet innebär att plantornas utdragna reproduktionsperiod inte avbryts tidigt av höstfrost eller låg vattentemperatur.

I Sverige förekommer arten på grunda sötvattensstränder med måttlig exponering för våg- och vattenrörelser. Ett fåtal fynd har gjorts på stränder längs rinnande vatten. Växtplatsernas substrat består vanligen av en sorterad, sandig–moig mineraljord som ofta täcks med ett tunnare lager gyttja eller ävja. I de fall arten finns på mer exponerade, steniga–grusiga stränder så uppträder plantorna i skyddade sänkor med finare fraktioner. Habitatet kan också vara sänkor bakom skyddade sandbankar som omformas av is, vågor och strömmar under vinterhalvåret. Gyttjor och findetritus som tillfälligt sedimenteras i sådana sänkor under lugnare vindförhållanden på sommaren har en påtagligt gynnsam effekt på tillväxten. Plantorna är större om sanden täcks av tunna lager med organiskt material jämfört med mer renspolade sandstränder. Arten saknas däremot som regel på skyddade stränder med ansamling av tjocka lager av organiskt material.

Beroendet av exponering kan vara en förklaring till att skaftslamkrypa är relativt vanligare i de större sjöarna (Tabell 4). I Småland och Halland har arten sitt kärnhabitat i sjöar med en area mellan 0,4 och 8,5 km<sup>2</sup>. Med kärnhabitat eller kärnförekomst avses i den här rapporten interkvartilbredden, de 50 % av förekomsterna som finns i mitten (runt medianen) av den uppmätta egenskapen, t.ex. sjöarea. Motsvarande area för sjöar utan känd förekomst inom Lagans avrinningsområde är 0,2–0,9 km<sup>2</sup> (Tabell 4).

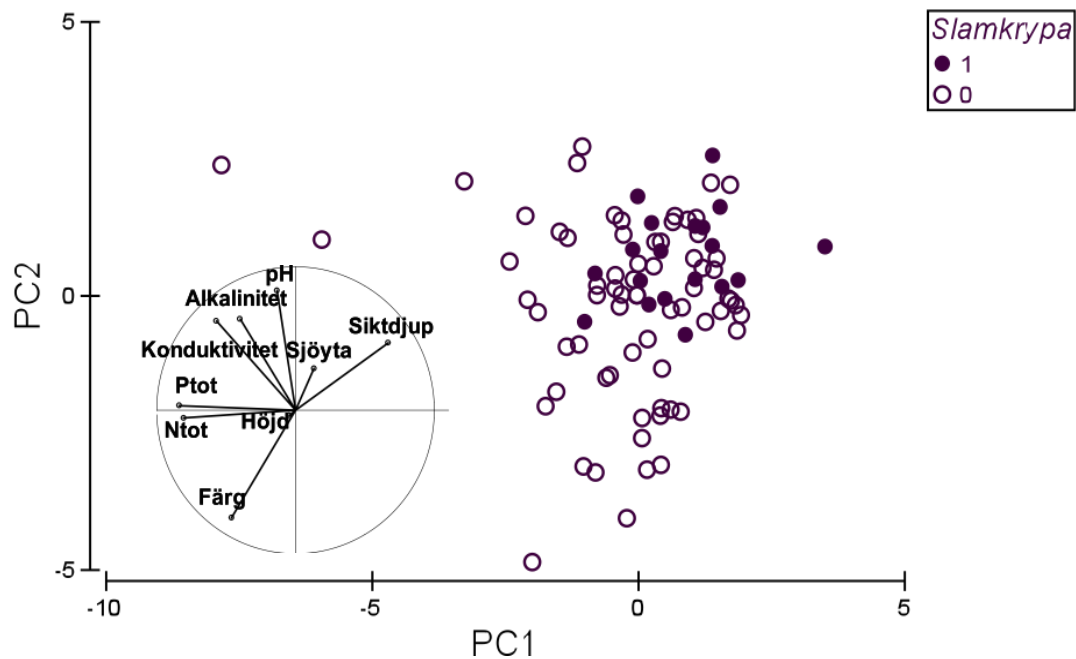


Tabell 4. Jämförelse av sjöar med och utan skaftslamkrypa med avseende på vattenkemiska förhållanden, klorofyllhalter, sjöarea och höjdläge under juli-september. I tabellen redovisas den interkvartila variationsbredden (P<sub>25</sub>-P<sub>75</sub>) för medelvärden av mätningar i Lagans avrinningsområde åren 1972-2008. N är antal sjöar med mätningar. \* Sjöar med skaftslamkrypa avser förekomster i Småland (Sm) och Halland (Hl).

	Sjöar med skaftslamkrypa*		Övriga sjöar (Lagans avrinningsområde)	
	P <sub>25</sub> -P <sub>75</sub>	N	P <sub>25</sub> -P <sub>75</sub>	N
pH	6,1-6,8	31	4,4-7,7	171
Alkalinitet (mekv/l)	0,10-0,18	31	0,09-0,22	140
Konduktivitet (mS/m)	7,1-8,5	30	6,2-8,7	117
Vattenfärg (mgPt/l)	19-57	28	70-195	28
Siktdjup (m)	2,1-3,8	20	1-2,9	71
Total-fosfor (µg/l)	10-17	23	12-26	78
Klorofyll (µg/l)	5,2-7,9	12	5,2-18,0	61
Sjöarea (km <sup>2</sup> )	0,4-8,5	31	0,2-0,9	140
Höjd över havet (m)	105-156	31	153-202	139

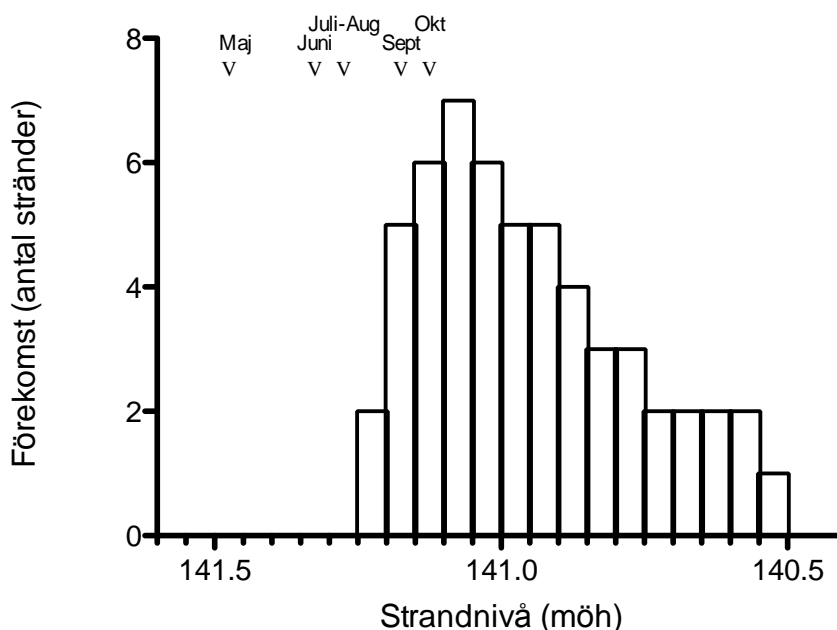
\*\* Variationsbredd är ett mått på skillnaden mellan det minsta och högsta värdet i ett provmaterial. Värdena i provmaterialet kan sorteras i storleksordning och sedan delas i fyra lika delar. En fjärdedel av värdena är mindre än första kvartilen P<sub>25</sub> (undre kvartilen) och tre fjärdedelar är mindre än den tredje kvartilen P<sub>75</sub> (övre kvartilen).

En ordinationsanalys av fysikaliska och vattenkemiska egenskaper visar att sjöar med skaftslamkrypa skiljer sig signifikant från sjöar utan känd förekomst i Lagans avrinningsområde (Ekstam & Dinnetz, opubl., Figur 6). Skaftslamkrypans kärnförekomst finns i sjöar med nära neutralt pH-värde och värdena för alkalinitet visar viss förmåga att motstå försurning (Tabell 4). Arten saknas i de högst belägna delarna av avrinningsområdet där pH och alkalinitet är lägre. Sjöarnas pH-status upprätthålls i flera fall av kalkningsåtgärder. Ledningsförmåga (<8,5mS/m), vattenfärg (<60mg Pt/l), totalfosfor (<17µg/l) och klorofyllhalter (<8µg/l) visar att kärnhabitatet utgörs av mineralfattiga, oligo- till mesotrofa klarvattensjöar (Tabell 3).



Figur 6. Ordination (PCA-analys) av sjöar med (fyllda punkter) och utan (ringar) skaftslamkrypa. I analysen ingår vattenfärg, höjd över havet, siktdjup, sjöyta, pH, alkalinitet, konduktivitet, P(tot) och N(tot). PC1 och PC2 förklarar tillsammans 61% av variationen mellan sjöarna. Vektorerna beskriver sambandet (riktningen) och betydelsen (längden) av miljövariablerna för PC1 och PC2. Se tabell 3 för mer uppgifter. Sjöyta, N(tot), P(tot), siktdjup och färg är logtransformerade för att bli approximativt normalfördelade. Alla variabler är normaliserade så att medelvärdet = 0 och SD = 1. Skillnad mellan sjöar med och utan slamkrypa är signifikant med avseende på de undersökta miljövariablerna ( $p=0,048$ , ANOSIM, utfört på en likhetsmatris baserad på euklidiska avstånd).

Plantorna påträffas som regel på ett par decimeters vattendjup, mera sällan ned till en meter. I Figur 7 visas ett exempel på vilka djup plantorna förekommer i förhållande till hur vattennivån varierar inom ett år. Förekomsterna i Bolmen år 2008 fanns 20–100 cm under maj månads medelvattennivå. Samtliga plantor växte under vattnet i juli och augusti och bara en mindre del av habitatet blev barlagt i september och oktober. Vattenståndet i maj–augusti 2008 var dessutom ovanligt lågt jämfört med föregående 10-årsperiod i Bolmen. Vissa år har vattenståndet för perioden september–oktober varit lägre än år 2008. Under sådana år kan större delen av habitatet torrläggas under september.



Figur 7. Förekomst av skaftslamkrypa i en djupgradient (strandnivå, 5cm intervall) i förhållande till vattennivåvariationen i sjön Bolmen 2008. Förekomsten avser antal stränder där arten noterats i respektive nivåintervall. I figuren visas också vattennivåns läge (V) för maj – oktober 2008 (månadsmedelvärden för nivån vid Bolmens utlopp). Högsta högvattennivå (HHV) och lägsta lågvattennivån (LLV) för maj – oktober, åren 1986 – 2000, var 14182 respektive 140,79). Data från Edlund (2008).

### Viktiga mellanartsförhållanden

Alggrumlat vatten, liksom brunfärgat humöst vatten, minskar ljustillgången och därmed fotosyntesen för undervattensblad. I måttligt näringsrika sjöar med bra siktdjup kan täta populationer av påväxtalger begränsa ljustillgången och minska undervattensväxternas tillväxt. Biomassan av påväxtalger är inte lika stor i vindexponerade som i skyddade miljöer. Det är därför möjligt att exponeringsgraden har betydelse för skaftslamkrypans populationstillväxt, särskilt i mesotrofa sjöar. I Bolmen var biomassan av påväxtalger mellan 1,1 och 7,7  $\mu\text{g}$  klorofyll  $a / \text{mm}^2$  bladyta (Edlund 2009). Det är ungefär 10 gånger mindre biomassa än vad vi finner på blad i vågexponerade respektive skyddade miljöer i eutrofa sjöar.

Skaftslamkrypa förekommer ofta tillsammans med glesa bestånd av andra lågvuxna arter som nålsäv (*Eleocharis acicularis*), strandpryl (*Litorella uniflora*), notblomster (*Lobelia dortmanna*), strandranunkel (*Ranunculus reptans*), löktåg (*Juncus bulbosus*) och klotgräs (*Pilularia globulifera*). Den växer normalt inte inblandad i täta populationer av andra arter utan uppträder i vegetationsluckor eller i periferin av sådana bestånd. Mönstret kan orsakas av konkurrens eller av att skaftslamkrypans gröningskrav (se ovan) hindrar etablering i befintligt växttäckte. Miljöer med täta bestånd med bladvass (*Phragmites australis*) och andra storvuxna övervattensväxter saknar också skaftslamkrypa, men arten finns ofta innanför

skyddande ruggar med bladvass. På exponerade stränder gynnas skaftslamkrypa av att fleråriga arter under vinterhalvårets störs av episoder med is- och vågerosion. Kombinationen av näringsstress och störningar hindrar de fleråriga arternas uppbyggnad av biomassa och därmed den konkurrensfördel som sådana arter annars har.

Vesikulär-arbuskulär mykorrhiza (VAM) är en mutualistisk symbios med en svamp som ökar plantans tillväxt i näringsfattig miljö. VAM är vanligt bland landväxter förekommer också hos skaftslamkrypa och andra lågvuxna stressanpassade arter i näringsfattiga sjöstränder. Inuti den infekterade roten utvecklar svampen hyfnystan (vesikler och arbuskler) som tillsammans med det yttre hyfsystemet bidrar till rotens upptag av näringsämnen. Hyferna ökar rotens upptagsvolym vilket har stor betydelse för upptaget av svårslösliga och potentiellt tillväxtbegränsande ämnen som fosfor, molybden och zink. Symbiosen tycks vara känslig för syretillgången och VAM har inte påträffats i rötter som växer i syrefattiga organiska sediment med låg redoxpotential.

### **Artens lämplighet som signal- eller indikatorart**

Skaftslamkrypans växtplatser är karaktäristiska för två utpekade sjötyper i habitatdirektivet, dels naturtyp 3110 Näringsfattiga slättsjöar (Oligotrofa mineralfattiga vatten på atlantiska sandslätter med amfibisk vegetation bestående av notblomster, strandpryl och braxengräs), och dels 3130 Ävjestrandsjöar (Oligomesotrofa stillastående vatten med vegetation av strandpryl och braxengräs eller annuell vegetation på exponerade stränder). Sjötyperna beskrivs i naturtypsvisa vägledningarna (Naturvårdsverket 2011a och 2011b). Reproduktion och fortlevnad av skaftslamkrypa kan alltså användas som en miljö kvalitetsindikator för dessa sjötyper.

Skaftslamkrypans habitat är vidare ett exempel på en utpekad nyckelbiotop ”öppna stränder orsakade av ishyvling, vattenståndsvariation eller bete”. Med nyckelbiotoper avses områden där rödlistade djur- eller växtarter förekommer eller kan förväntas förekomma.

Andra, mer sällsynta, rödlistade arter som förekommer tillsammans med skaftslamkrypa är strandjordtunga (*Geoglossum littorale*), "Starkt hotad" (EN) och klotgräs (*Pilularia globulifera*), "Sårbar" (VU). Skaftslamkrypa indikerar värdefulla sötvattensmiljöer men är mindre lämpad som signalart eftersom den är svår att upptäcka och antagligen saknas i flera potentiella sjöar i sitt utbredningsområde.

Även i andra delar av Europa indikerar närvaro av skaftslamkrypa värdefulla sötvattensmiljöer. I den mellaneuropeiska växtsociologiska traditionen är skaftslamkrypa angiven som karaktäristisk art i associationen *Littorello-Eleocharitetum acicularis* i klassen *Isoëto-Littorelletea* (= *Littorelletea uniflorae*) och i samhällen inom klassen *Isoëto-Nanojuncetea*. Vegetationen i de båda

klasserna används i europeiska rådets direktiv (94/43/EEG) för att definiera naturtyperna "Näringsfattiga slättsjöar" respektive "Ävjestrandsjöar".

## Utbredning och hotsituation

### Historik och trender

Skaftslamkrypa har funnits under mycket lång tid i Europa. Holländska fynd av subfossila frön i sen-glaciala och tidiga Holocena lagerföljder visar att skaftslamkrypa fanns under den period då björk och tall vandrade in i nordvästra Europa för mer än 11 000 år sedan (Brinkkemper et al. 2008).

I Sverige beskrevs arten först från Göta älvstranden vid Gamlestadholme i Göteborg år 1839. Under påföljande årtionden upptäcktes den framförallt på sjöstränder i Västerhavets vattendistrikt, från Ätrans avrinningsområde i söder upp till Göta Älvs källflöden i Dalsland och Värmland (Bilaga 2).

Den långa tidsserien med observationer ger oss möjligheter att bedöma populationsförändringar. Före år 1950 fanns arten observerad i 29 sjöar och vattendrag i Göta älvs avrinningsområde (Bilaga 2). Antalet kända lokala populationer (sjöar, vattendrag) i avrinningsområdet har sedan minskat till 24 efter år 1950.

Minskningen är störst i Västra Götalands läns del av Göta älvs avrinningsområde. Före 1950 fanns 16 förekomster i sjöar och vattendrag. Efter 1950 har arten bara återfunnits i 4 av dessa. Därutöver har 2 nya förekomster påträffats efter 1950.

De flesta fynden efter 1950, inom Göta Älvs avrinningsområde, kommer från Värmlands län (18 sjöar/vattendrag, varav 15 av dessa är nya). Före 1950 fanns här 13 kända lokala populationer. Av dessa har bara 3 återfunnits efter 1950.

I den pågående inventeringen av Bohusläns flora har skaftslamkrypa återfunnits i 5 av de 21 rutor som rapporteras i Fries landskapsflora.

Skaftslamkrypans oansenliga storlek, ettåriga levnadsätt och goda överlevnadsförmåga som vilande frö, innebär att arten kan finnas kvar i en sjö även om den inte observerats under många år. Ölen och Grimsjön (Bilaga 2) är exempel på sjöar med mer än 60 år mellan observationerna.

I andra avrinningsområden är eventuella förändringar svårbedömda eftersom skaftslamkrypans växtplatser uppmärksammats relativt sent. Ett exempel är arbetet med Hallands och Smålands flora. Här uppmärksammades många tidigare okända förekomster. I Lagans avrinningsområde är arten känd från 19 sjöar och vattendrag (Bilaga 2). Av dessa var bara 4 kända före 1980. De flesta upptäcktes i samband med landskapsflorainventeringarna av Halland och Småland under 1970- till 1990-talet. Före år 1950 var arten bara känd från två sjöar: Rusken och Glänninge sjö. I

den senare är arten inte återfunnen efter 1950. Ökningen av antalet kända förekomster i framför allt Lagans och Ätrans avrinningsområden kan avspegla lokala kolonisationer under 1900-talet, men kan också vara resultatet av mer omfattande inventeringar under denna period än tidigare. Se bilaga 2 för observationer av arten på olika lokaler.

## **Orsaker till tillbakagång**

Lokala utdöenden i sjöar och vattendrag kan förklaras av försämrad vattenkvalitet och av ogynnsamma vattenregleringar.

### *Försurning*

Försurning är det första av tre huvudproblem med vattenkvaliteten. Kärnförekomsterna tyder på att skaftslamkrypa missgynnas av lågt pH (Tabell 4). Arten saknar också de anpassningar till mjukvattensjöar med lågt pH som annars typiskt finns hos kortskottsväxter (isoetider). I sura sjöar saknas ett oorganiskt kolförråd i form av löst vätekarbonat. Runt undervattensbladen uppstår därför vanligen kolbrist när löst koldioxid, som tas upp för fotosyntesen, är det enda kolförrådet i vattnet. I bottenens porvattensystem är halten löst koldioxid däremot hög. Detta kan utnyttjas av notblomster och andra kortskottsväxter som klarar sin kolförsörjning genom rotupptag. Skaftslamkrypa saknar en sådan anpassning och kan inte utnyttja den resursen. Ett annat problem är de kraftiga utfällningar och biofilmer med påväxt som ofta utvecklas i försurade sjöar. Bottenmaterialet och påväxten bäddar in undervattensbladen och minskar ljustillgången.

### *Eutrofiering*

Eutrofiering är det andra huvudproblemet. Skuggning från påväxtalger är, som diskuterats i avsnittet om mellanartsförhållanden ovan, ett problem redan vid måttlig eutrofiering i skyddade miljöer. Ökad produktionsförmåga innebär vidare ökad ansamling av organiskt material som skapar en syrefattig (reducerande), kemiskt ogynnsam miljö för skaftslamkrypa. Ökad näringstillgång innebär att konkurrensfördelarna med stresstoleranta egenskaper (se ovan) minskar. Redan vid måttligt ökad näringtillgång påverkas undervattensformer av skaftslamkrypa negativt av konkurrens om ljus från planktonalger, andra undervattensväxter och övervattensväxter.

### *Brunifiering*

Brunifiering är ett tredje och kanske ökande hot mot arten. I södra Sverige har sjöarna blivit brunare åtminstone sedan 1980-talet. Den ökade vattenfärgen orsakas av att humusämnen transporteras från tillrinningsområdet ut i sjöarna. Både klimatfaktorer och markanvändningen har betydelse för omfattningen av humusläckaget. Förhållandena vid skaftslamkrypans kärnförekomster tyder på att arten missgynnas starkt av höga humushalter och färgtal (Tabell 4). Ökade humushalter medför minskad ljustillgång och förändrade vatten- och

sedimentkemiska förhållanden som missgynnar tillväxt och reproduktion för undervattensplantor av skaftslamkrypa.

### *Vattenreglering*

Vattenregleringar kan missgynna arten genom för högt vattenstånd under försommaren vilket antagligen minskar groningen och överlevnaden av ungplantor. Orsaken är stabiliserad vattennivå som motverkar blottläggning under sommaren, eller för lågt vattenstånd med torka under sommaren som dödar etablerade plantor innan de hunnit sätta frö. Många sjöar regleras för att upprätthålla ett konstant vattenstånd eller fluktuera snabbt genom korttidsreglering vilket i båda fallen missgynnar skaftslamkrypa.

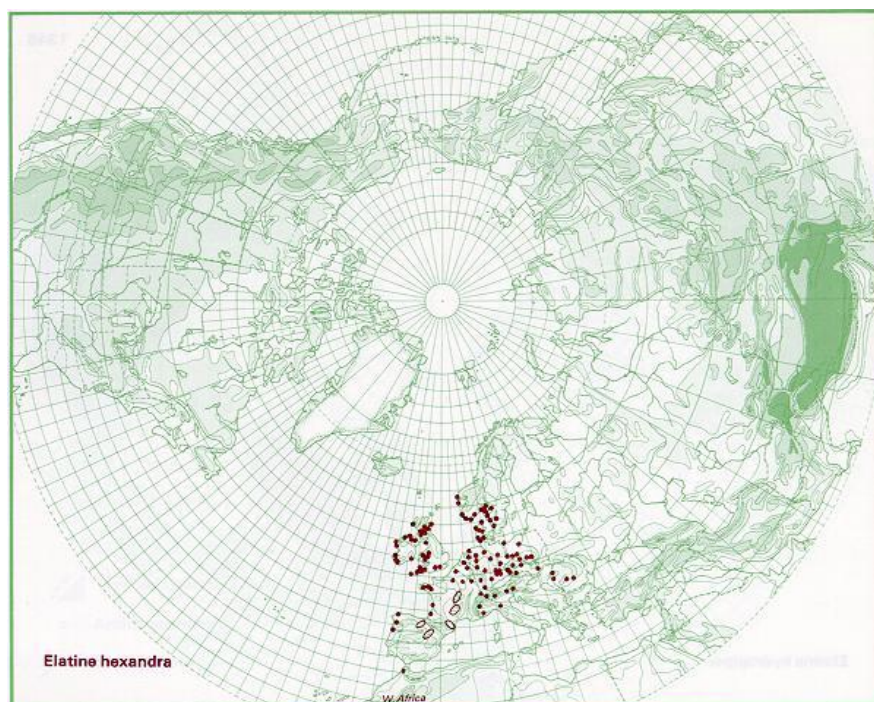
### *Strandnära exploatering*

Strandnära markexploatering. Skaftslamkrypa växer i sjöar med sandstränder och klart vatten som är attraktiva för olika former av markutnyttjande. Bebyggelse, bryggor, pirar, badplatser, golfbanor och andra anläggningar kan på flera sätt bidra till försämrade habitatkvalitet. Om ändringar i strandskyddslagens bestämmelser underlättar byggande intill denna typ av sjöar kan konflikter uppstå med bevarandet av lokala populationer.

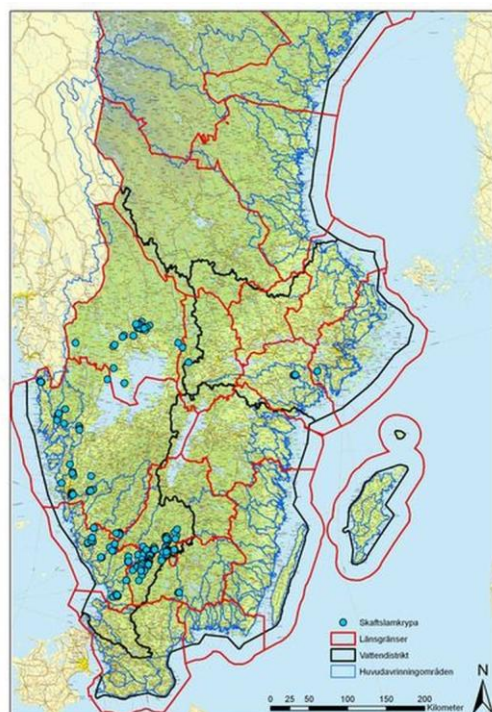
### **Aktuell utbredning**

Utbredningen av skaftslamkrypa har sin tyngdpunkt i Västeuropa, framför allt i Frankrike och på Brittiska öarna. Utbredningsområdet är triangulärt med nordspetsen i sydvästra Skandinavien, med den sydvästra spetsen på Iberiska halvön och den sydöstra i Rumänien (Figur 8). I Sverige sammanfaller den östra gränsen i stora drag med Västerhavets vattendistrikt (Värmland, Västra Götaland, Halland och västra Kronobergs län). Arten finns idag mycket ojämnt spridd i 13 avrinningsområden och är sedan ett sekel tillbaka borta från ytterligare 2 (Bilaga 2). Tyngdpunkten i utbredningen finns idag i Lagans, Ätrans och den värmländska delen av Göta älvs avrinningsområden (Figur 9).

Anmärkningsvärt få förekomster finns i Nissans och Viskans avrinningsområden. Den ojämna fördelningen mellan avrinningsområden kan antagligen inte förklaras av skillnader i sjöarnas fysikaliska och kemiska habitategenskaper. Mer troligt är att arten är spridningsbegränsad eller ofullständigt inventerad. Ordinationsanalysen inom Lagans avrinningsområde (se ovan) visar att skaftslamkrypa saknar känd förekomst i ett flertal sjöar med till synes passande fysikaliska och kemiska habitategenskaper (Figur 6).



Figur 8. Utbredningen för skaftslamkrypa (karta ur Hultén & Fries 1986).



Figur 9. Fynd i Sverige efter 1980 relaterat till vattendistrikt, länsgränser och huvudavrinningsområden.



## **Aktuell hotsituation**

Med undantag för kärnområdet i Frankrike och på Brittiska öarna är arten sällsynt eller hotad i hela Europa. I Sverige klassificeras arten i rödlistan 2010 som "Starkt hotad" (EN). Klassningen baseras på att förekomstarean är starkt begränsad (340 (300–450) km<sup>2</sup>) och att både populationsstorleken och antalet lokaler antas minska fortlöpande (Gärdenfors, 2010). Arten klassades som "Nära hotad" (NT) i Norge (2010) och som "Livskraftig" (LC) i Danmark år 2010.

I Schweiz återstår så få lokaler att arten bedöms som "Akut hotad" (CR). I Kroatien listas arten i kategorin "Kunskapsbrist" (DD). I Tyskland och Polen bedöms arten som "Sårbar" enligt de gamla rödlistekriterierna. I Holland är skaftslamkrypa sällsynt och en målart i bevarandearbetet (Doelsoort). Populationerna i Frankrike, Irland, Storbritannien och norra Belgien (Flandern) bedöms som "Livskraftiga" (LC). I England har dock utbredningen minskat signifikant mellan perioden 1930–1960 och 1987–1988 (Rich & Woodruff, 1996).

## **Troliga effekter av olika förväntade klimatförändringar**

Skaftslamkrypan befinner sig i Sverige på den nordöstra randen av sitt utbredningsområde. Reproduktionsframgången är starkt beroende av en lång vegetationsperiod som inte avbryts av tidig höstkyla. Klimatförändringar som innebär en varmare och mer utdragen höst är alltså gynnsamt för plantornas tillväxt och reproduktion.

Förändrade samband mellan nederbörd och avdunstning påverkar avrinningen och vattenståndets variationer i sjöarna. Effekterna beror av hur årsrytmen i vattenståndets variationer kommer att påverkas (se ovan under orsaker till tillbakagång; Vattenreglering). Torrare somrar gynnar antagligen skaftslamkrypa.

Klimatförändringar kan också bidra till ökad humusbetingad brunfärgning av sjöarna. Om nederbörd och avrinning ökar kommer sjöarna att bli brunare vilket missgynnar arten.

## **Skyddsstatus i lagar och konventioner**

Här belyses främst skaftslamkrypans status i nationell lagstiftning, EU-direktiv, EU-förordningar och internationella överenskommelser som Sverige ratificerat. Även generell lagstiftning kan påverka arten eller den biotop eller område där den förekommer.

### **Nationell lagstiftning**

Skaftslamkrypa är inte skyddad eller fridlyst enligt någon av bestämmelserna i 7, 8 eller 9 §§ i artskyddsförordningen (SFS 2007:845). Arten kräver inte noggrant skydd enligt en nationell svensk bedömning eller till följd av ett internationellt åtagande.

Indirekt skyddas arten av lagstiftning som gäller habitatet. Det gäller till exempel bestämmelser om strandskydd (7 kap. 13–18 §§ MB), förbud mot, alternativt tillståndsplikt för, markavvattning (11 kap. MB), tillståndsplikt för åtgärder med betydande påverkan på Natura 2000-områden (7 kap 28a § MB).

## **EU-lagstiftning**

Skaftslamkrypa finns inte upptagen i habitatdirektivet. Skaftslamkrypans växtplatser ingår däremot i två utpekade sjötyper i habitatdirektivet; 3110 Näringsfattiga slättsjöar, och 3130 Ävjestrandsjöar (se ovan under "Artens lämplighet som signal och indikatorart).

## **Övriga fakta**

### **Erfarenheter från tidigare åtgärder som kan påverka bevarandearbetet**

Vid Universitetet i Nijmegen i Holland har Jan Roelofs och medarbetare under mer än 20 år undersökt och framgångsrikt restaurerat oligotrofa mineralfattiga sjöar som förändrats av övergödning eller försurning (Roelofs m.fl. 2002, Smolders m.fl. 2002). Arbetet har ökat förståelsen för hur undervattensväxternas egenskaper samverkar med vatten- och sedimentkemiska processer. Restaureringarna bygger till stor del på att de organiska sedimenten avlägsnas och att externa föroreningskällor åtgärdas. Även om sjöarna är jämförelsevis små ( $\leq 70$  ha) är erfarenheterna användbara också i Sverige. De har visat att det går att återskapa habitat som skaftslamkrypa och kortskottsväxter (isoetider) återkoloniserar. I de holländska sjöarna återkom skaftslamkrypa ganska snabbt efter restaureringen, antagligen från fröbanken.

Andra studier har bekräftat att skaftslamkrypa finns i varaktiga fröbanker (Bernhardt m.fl. 2004). I Niedersachsen och nordöstra Österrike betraktades skaftslamkrypa som försvunnen. Med hjälp av herbariebelägg lokaliserades gamla växtplatser som sedan visade sig innehålla gröningsdugliga frön av skaftslamkrypa. Lämplig metodik för fröbanksanalys av arten har utprovats vid Linnéuniversitetet, tidigare Högskolan i Kalmar (Edlund 2009).

# Vision och mål

## Vision

Skaftslamkrypa har specifika krav på god vattenmiljö. Under tusentals år har artens växtplatser upprätthållits av naturliga landskapsprocesser. Åtgärdsprogrammet strävar efter att återskapa sådana miljöer och uppnå gynnsam bevarandestatus för skaftslamkrypa i Sverige. Det innebär att:

- Antalet kända årligen reproducerande delpopulationer ökar så att storleken kan stabiliseras på populationen i Västerhavets avrinningsområden. Med delpopulation avses här plantor i en av vattenförvaltningen definierad vattenförekomst (sjö eller rinnande vattensträcka).
- Ökningen framförallt sker i de avrinningsområden där antalet minskat påtagligt (Göta älv, Örekilsälven) och där de kända delpopulationerna är få i förhållande till storleken på avrinningsområdet (Nissan, Suseån, Viskan; Bilaga 2).

En stor population i kärnområdet ökar chansen för långdistansspridning, att frön sprids till nya sjöar i angränsande avrinningsområden. Den genetiska mångfalden gynnas av att ökningen sker genom restaureringsåtgärder som möjliggör återetablering ur fröbanken i gamla lokaler. En del av ökningen förväntas bero på att fler förekomster blir kända som följd av riktade inventeringar och att vattenkvaliteten i dessa inte försämras.

I visionen ingår att:

- Vattenförvaltningsarbetet framgångsrikt återskapar, respektive behåller, den goda vattenkvalitet som kännetecknar växtplatserna.
- Reglerade sjöar med ogynnsam vattenregim återfår mer naturliga vattenståndsvariationer.
- Delpopulationernas täthet och fröproduktion används som måttstock för de aktuella sjötypernas ekologiska status och kompletterar den bedömning som görs på andra grunder inom vattenförvaltningen.

## Långsiktigt mål

- År 2021 ska arten inte längre bedömas som Starkt hotad (EN).
- År 2021 ska antalet årligen reproducerande delpopulationer i Västerhavets vattendistrikt ha ökat från ca 55 till 75 sjöar eller vattendragssträckor (vattenförekomster).
- År 2021 ska minst hälften (38) av delpopulationerna (vattenförekomsterna) ha en populationstäthet och fröproduktion per planta som är stabil eller ökande mätt över en femårsperiod.

- Senast år 2021 har alla vattenförekomster med bekräftad förekomst av skaftslamkrypa efter år 1980 uppnått ekologisk status med avseende på näringspåverkan, siktdjup och försurning som motsvarar artens långsiktiga habitatkrav. Motsvarande gäller sjöar dit arten skulle kunna sprida sig.
- I de fall vattenfärgen överskrider 50µg Pt/l har planering för åtgärder startat senast år 2016 med syfte att minska färgtalen under denna nivå före år 2021.
- 

### **Kortsiktigt mål**

- Via samordnade inventeringar finns kunskap om delpopulationsstorlekar och fröproduktion i Västerhavets vattendistrikt (Värmland, Västra Götaland, Halland och västra Kronobergs län) senast år 2016.
- I utformningen av miljö kvalitetsnormer för vattenförekomster med bekräftad förekomst av skaftslamkrypa (efter år 1980) tas hänsyn till artens habitatkrav så att vattenförvaltningen utformar åtgärder för gynnsam bevarandestatus som verkställs med början år 2016.
- Senast 2016 ska arten finnas med delpopulationer i minst 65 vattenförekomster.
- År 2016 har 3 stycken habitat eller vattenförekomster restaurerats så att arten kan växa där.

# Åtgärder och rekommendationer

## Beskrivning av åtgärder

I det här kapitlet finns de föreslagna åtgärderna översiktligt beskrivna. Det hanterar vilka åtgärder som behövs, hur de bör genomföras och hur resultaten bör se ut. Detaljuppgifter om de enskilda åtgärderna finns i bifogad åtgärdstabell i slutet av programmet.

Framgångsrikt bevarande är beroende av att försurning, brunifiering, eutrofiering och vattengrumling kan motverkas och att naturvårdens intressen i större utsträckning beaktas vid omprövning av vattenregleringar. Formerna för samverkan mellan naturvårds- och vattenförvaltningens myndigheter behöver utvecklas så att bevarandemålen för skaftslamkrypa stöds av de miljökvalitetsnormer, åtgärdsprogram och övervakning som vattenmyndigheten utarbetar för de aktuella vattenförekomsterna.

## Information och evenemang

### *Komplettering av VISS*

Artuppgifter behöver införas i Vatteninformationssystem Sverige (VISS), en databas för alla som arbetar med vattenfrågor. För att underlätta hänsyn till skaftslamkrypa behöver lokaluppgifterna i ArtDatabankens databaser (främst Artportalen) bli tillgängliga i vattenplaneringens uppgifter om de aktuella vattenförekomsterna. Uppgift om förekomst av skaftslamkrypa efter år 1980 (Tabell 5) bör därför införas i VISS. Förekomstuppgifterna i VISS uppdateras därefter årligen med hjälp av ArtDatabankens register. Från VISS bör vidare länkar finnas till digital version av aktuell åtgärdsplan.

### *Information till kommunerna*

Berörda kommuners naturvårdshandläggare och planeringskontor informeras om kända förekomster och den hänsyn det bör medföra i den kommunala planeringen. Särskilt bör kommunerna uppmärksammas på behovet av inventering och översyn av enskilda avloppslösningar i anslutning till aktuella sjöar.

En folder framställs med syfte att stimulera och underlätta lokalt bevarandearbete bör tas fram. Foldern informerar om artkännetecken, växtplats och vattenmiljökrav, skyddsbehov och hur lokala bidrag till bevarande kan se ut. Målgruppen är markägare, kommuner, väg- och stugsamfälligheter samt ideella föreningar med intresse för våra sjöar. Foldern produceras i en digital version som distribueras via hemsidor för berörda läns- och vattenmyndigheter, kommuner och intresseföreningar.

## Utbildning

Utbildning ordnas för medverkande i avrinningsområdesvisa inventeringar.

## Rådgivning

Ansvarsfördelning och former för rådgivningsinsatser till kommuner, markägare och exploatörer i frågor som berör vattenkvaliteten i sjöar med skaftslamkrypa behöver klarläggas.

Skyddsdikning efter avverkning ska anmälas till Skogsstyrelsen. Myndigheten bör utforma råd om försiktighetsåtgärder som minskar närings- och humusläckage för avvattning som berör vattenförekomster med känd förekomst av skaftslamkrypa.

## Ny kunskap

### *Påverkan av vattenregleringar*

Kunskapen om hur skaftslamkrypans reproduktion och överlevnad påverkas av vattenståndsregleringar är bristfällig och sambanden behöver klarläggas för att ge underlag till talan i omprövning av vattendomar. Fältstudier av djuputbredning och reproduktion i 5 reglerade sjöar med kända vattenståndsvariationer bör samordnas med föreslagna inventeringsinsatser. Länsstyrelsen i Kronobergs län bör ansvara för samordning och besluta om val av sjöar.

### *Framtagande av sökprofil*

Artens aktuella utbredning är troligtvis ofullständigt känd. Plantorna är små, lätta att förbise och förekomsterna visar stora mellanårsvariationer i täthet. För att en inventering av arten ska bli kostnadseffektiv behöver sökandet inriktas på sjöar och strandavsnitt där sannolikheten är störst att arten förekommer. En sökprofil behöver alltså upprättas som kan vägleda urvalet. Förutom sjöstorlek och vattenkvalitet (Tabell 4) har antagligen klimatfaktorer stor betydelse. Klimatiskt kan utbredningsområdet i Sverige eventuellt förklaras och avgränsas med vegetationsperiodens längd eller mediandatum för första höstfrost. Vidare pekar studierna i Bolmen (Edlund 2009) på ett samband mellan förekomst och vågexponeringsgrad. Sambandet bör undersökas och om möjligt användas för att avgränsa vilka strandavsnitt som ska inventeras i stora sjöar. Bolmenstudien kan också användas för att avgränsa vattendjupsintervallet där arten ska eftersökas (Figur 6). Sökprofilen bör utformas under 2014 under ledning av länsstyrelsen i Kronobergs län.

## Inventering

För att förbättra kännedomen om aktuell utbredning inventeras alla kända lokaler samt ytterligare ca 20 sjöstränder som uppfyller sökprofilen med habitatkraven gällande bl.a. klimatfaktorer, vattenkvalitet, storlek och inom vart och ett av AB, F, G, N, O och S län. Lokaler med observationer från 2000-talet behöver inte

återbesökas. Inventeringarna bör genomföras mellan 15 augusti till 15 oktober. Förekomsterna bör anges med GPS-koordinater (ytterpunkter). Om avståndet mellan plantorna är mindre än 100m behandlas dessa som en sammanhängande förekomst. Inom en förekomst bör populationstäthet och djupfördelning beskrivas i transekter (bandprofiler) från land ut mot djupare vatten. En meter breda transekter placeras vinkelrätt mot stranden från högsta högvattenlinjen ut till 1.5m vattendjup. I en av transekterna i varje förekomst räknas antalet plantor räknas i varje provyta (1 m<sup>2</sup>) i transekten. I övriga noteras enbart förekomst/icke förekomst noteras i provytorna. Transekten för den detaljerade undersökningen placeras där tätheten är som störst i den aktuella förekomsten. Övriga transekter placeras slumpmässigt inom förekomsten, 1 per 25m strandlinje. Eventuell förekomst på större djup eftersöks med vattenkikare och djupen registreras. Plantstorlek (antal noder med blad) och fröproduktion (antal kapslar) undersöks i fem slumpvisa plantor från provytor som vid tillfället är belägna över respektive under vattenytan.

Inom F län har sjöar med känd förekomst inventerats under år 2008. År 2014 är det lämpligt att sökprofilen (se ovan) testas på ytterligare minst 20 potentiella vattenförekomster i F län. Dessa bör inriktas på Västerhavets avrinningsområden (Bilaga 2).

Med ledning av erfarenheterna av sökprofilen och inventeringen i F län bör inventeringen fortsätta i G och N län, senast under 2015 och sedan avslutas i O och S län, senast under 2015.

### **Omrövning av gällande bestämmelser**

Markavvattningsförbud gäller i stora delar av södra Sverige, i övrigt gäller tillståndsplikt (11 kap MB). Förbudet avser också torrläggande invallningar. Länsstyrelsen bör inte medge dispens eller tillstånd i de fall stränder med känd förekomst av skaftslamkrypa efter år 1980 berörs av åtgärderna. I de fall en ansökan gäller en äldre lokal bör möjligheten till återetablering med eller utan naturvårdsåtgärder vägas in i beslutet.

Vattenregimen har stor betydelse för reproduktion och överlevnad av skaftslamkrypa. Vid ny- och omförhandlingar av vattendomar som påverkar förekomster är det viktigt att berörda myndigheter ges möjlighet att utveckla naturvårdens talan med förslag till vattenhushållningsföreskrifter som är gynnsamma för arten (se kunskapsbehov ovan).

### **Områdesskydd och andra bestämmelser för lokaler**

Alla sjöar och vattendrag med förekomst av skaftslamkrypa (Bilaga 2) behöver vara klassade som avloppsvattenkänsligt område enligt direktiv om rening av avloppsvatten från tätbebyggelse (91/271/EEG).

I de fall habitatkvaliteten för skaftslamkrypa inte kan upprätthållas eller skyddas inom ramen för mark- och vattenförvaltningens generella hänsynsregler och åtgärdsprogram bör i första hand medelstora och större sjöar (>5 km<sup>2</sup>) med stora delpopulationer av skaftslamkrypa ges ett starkare skydd och ingå i Natura 2000-nätverket (naturtyp 3110 respektive 3130). En bra livsmiljö för skaftslamkrypa sammanfaller med skyddsbehovet för dessa sjöar, särskilt 3130 Ävjestrandsjöar (Naturvårdsverket 2011b).

## **Biotopvård**

Länsstyrelserna bör bevaka att miljö kvalitetsnormer och åtgärdsbehov för vattenförekomster med skaftslamkrypa utformas med hänsyn till bevarandemålen och artens habitatkrav (Tabell 4).

När det gäller humusbetingad brunfärgning pekar förhållandena i artens kärnutbredning på att färgtalen bör understiga 60 µg Pt/l. I vissa sjöar med höga humushalter har arten inte observerats efter år 1980. Det gäller t.ex. Yasjön i N län (Bilaga 2) med färgtal över 100 µg Pt/l. I några sjöar löper arten antagligen risk att försvinna om humushalterna inte sjunker. O gynnsamt höga färgtal behöver åtgärdas i t.ex. Sörsjön och Södra Färgen i N län, samt Askaken i G län. På motsvarande sätt pekar kärnförekomsterna på att totalfosforhalter (Tot-P) bör understiga 17 µg/l. Oroväckande höga fosforhalter (>30 µg/l) förekommer i t.ex. Rymmen i F och G län.

Vidare kan liten alkalinitet <0,1 mekv/l och pH <6 under vegetationsperioden anses oroväckande för artens fortlevnad. Till denna riskzon hör ett ganska stort antal sjöar som kalkas och som idag har kvar årligen föryngrande populationer, t.ex. Bolmen.

## **Restaurering och nyskapande av livsmiljöer**

Med ledning av resultaten från de planerade inventeringarna (se ovan) blir det möjligt att bedöma behovet av restaurering och nyskapande av habitat. Målet är att arten senast år 2021 ska finnas i 75 årligen reproducerande delpopulationer (vattenförekomster).

Inventeringen blir också vägledande för urvalet av sjöar som kan vara aktuella för restaureringsåtgärder. Restaureringsåtgärderna inriktas i första hand på stränder där:

- reproducerande plantor inte påträffats under 2000-talet
- arten finns kvar i vilande fröbanker
- vattenkvaliteten är varaktigt godtagbar för arten.

Arbetet inleds med analys av fröbanksförekomsten i 5–10 sjöstränder där arten har funnits tidigare. Fältprovtagning bör utformas så att frötäthetens rumsliga fördelning kan beskrivas och kvantifieras. Det gäller både hur tätheten varierar



utmed stranden, med ökad sedimentdjup och med ökat vattendjup. Inventeringen bör genomföras under perioden mars–maj och utgroningen behöver pågå under minst två, gärna tre månader innan resultaten sammanställs. Protokoll för analysmetodikerna kan följa riktlinjerna för dränkt behandling i Edlund (2009).

De faktiska restaureringsåtgärderna innebär att gyttjor och andra organiska sediment avlägsnas och att fröbankerna i den underliggande minerogena botten friläggs. Under 2014-2016 bör restaureringsmetoden provas på 1 hektar i minst 3 sjöar i Västra Götaland där arten minskat påtagligt (Göta älv, Örekilsälven). Det organiska materialet avlägsnas antagligen enklast i samband med lågvattenstånd på sensommaren eller hösten. Vid restaureringen är det viktigt att bara de översta, för återkolonisationen ogynnsamma och fröfattiga, lagret avlägsnas. Bottenmaterial med hög täthet av frön måste lämnas kvar och bidra till återkolonisationen av stranden. Åtgärderna bör byggas på erfarenheter från Holland där lokaler för arten restaurerats. Arbetet följs upp med inventering under 2016-17.

### **Direkta populationsförstärkande åtgärder**

Den genetiska mångfalden gynnas av att ökningen sker genom restaureringsåtgärder som möjliggör återetablering ur fröbanken på gamla lokaler. I de fall lokala fröbanker saknas kan lämpliga och ny- eller återskapade habitat koloniserar med hjälp av ”givarfröbanker” där sediment flyttas från en givar- till en mottagarlokal. I första hand bör givarfröbanker utnyttjas från sjöar där:

- habitatkraven, särskilt vattenkvaliteten (Tabell 4), långsiktigt inte kan uppfyllas
- arten inte observerats med reproducerande plantor under 2000-talet
- arten finns representerad med hög täthet av vilande frö (>2000 frö/m<sup>2</sup>)
- mottagarhabitatet ligger inom samma avrinningsområde.

Metodikerna utprovas under 2012 i tre sjöar inom Nissans, Suseån eller Viskans avrinningsområden och tre sjöar i Västra Götaland som saknar eller har få kända förekomsterna i förhållande till storleken på avrinningsområdet (bilaga 2).

### **Miljöövervakning**

I sjöar av typen 3130 Ävjestrandssjöar med förekomst av skaftslamkrypa kan artens reproduktionsframgång (fröproduktion) användas som mått på tillståndet för naturtypen.

### **Uppföljning**

Vattenförekomster med skaftslamkrypa där åtgärder för åter- eller nyskapande av habitat, eller av populationsförstärkande åtgärder, bör följas upp med inventeringar under minst 2 år efter åtgärden.

## Allmänna rekommendationer

Det här kapitlet vänder sig till alla de utanför myndighetssfären som genom sitt arbete eller fritid kommer i kontakt med skaftslamkrypa och som genom sitt agerande kan påverka artens situation och som vill ha vägledning för hur de bör agera för att gynna den.

### Åtgärder som kan skada eller gynna arten

Genom ökad kännedom om artens utbredning förbättras möjligheterna att minska påverkan från olika former av markutnyttjande som kan hota beståndens fortlevnad. Hit hör enskilda avloppsanläggningar, markavvattning och dikesrensningar som medför belastning på växtplatserna med näringsämnen, humusämnen eller partiklar som grumlar vattnet. Hit hör också täkter, deponier, invallningar och anläggningar som förändrar den nödvändiga störningsregimen och vattnets omlagring av material. Fler åtgärder som kan skada och gynna arten finns beskrivna under "Utbredning och hotsituation" samt "Åtgärder och rekommendationer" ovan.

### Finansieringshjälp för åtgärder

Aktörer som vill genomföra åtgärder som gynnar skaftslamkrypa kan via länsstyrelserna få information om vilka finansieringsformer som finns. Inom landsbygdsprogrammet och i s.k. Leaderorganisationer finns möjligheter att finansiera åtgärder som bidrar till förbättrad vattenkvalitet.

### Utsättning av arter

Den som vill sätta ut arter i naturen för återintroduktion, populationsförstärkning eller omflyttning etc. ska samråda med aktuell länsstyrelse innan åtgärden vidtas så att åtgärden kan prövas enligt gällande lagstiftning.

Vid utsättningar gäller att den som vill sätta ut hotade växt- eller djurarter som är fridlysta enligt 4-9 §§ artskyddsförordningen eller 5 § fiskeförordningen, eller som är fredade enligt 3 § jaktlagen, samt införskaffa grundmaterial för uppfödning och uppdrivning inklusive förvaring och transport, måste se till att skaffa erforderliga tillstånd. Länsstyrelsen får enligt 14-15 §§ artskyddsförordningen i det enskilda fallet ge dispens från förbuden i 4-9 §§ som avser länet eller del av länet. För utförligare information, kontakta länsstyrelsen. När det gäller förvaring och transport av levande exemplar av växt- och djurarter som i bilaga 1 till artskyddsförordningen har markerats med N eller n, måste undantag från förbudet i 23 § sökas hos Jordbruksverket.

Vid utsättningar ska också beaktas att åtgärder som inte kräver särskilt tillstånd men som väsentligt kan påverka naturmiljön ska anmälas för samråd till Länsstyrelsen enligt 12 kap. 6 § miljöbalken. Utsättning av arter i naturen kan vara en sådan åtgärd.

## **Myndigheterna kan ge information om gällande lagstiftning**

Den fastighetsägare eller nyttjanderättsinnehavare som brukar mark eller vatten där hotade arter och deras livsmiljö finns bör vara uppmärksam på hur området brukas. En brukare som sätter sig in i naturvärdenas behov av skötsel eller frånvaro av ingrepp och visar hänsyn i sitt brukande är oftast en god garant för att arterna ska kunna bibehållas i området.

Oavsett verksamhetsutövarens kunskap och intresse för att bibehålla naturvärdena kan det finnas krav på verksamhetsutövaren enligt gällande lagar, förordningar och föreskrifter. Vilken myndighet som i så fall ska kontaktas avgörs av vilken myndighet som har tillsyn över den verksamhet eller åtgärd det gäller. Länsstyrelsen är den myndighet som oftast är tillsynsmyndighet. För verksamhet som omfattas av skogsvårdslagen är skogsvårdsstyrelsen tillsynsmyndighet. Det går alltid att kontakta länsstyrelsen för att få besked om vilken myndighet som är ansvarig.

Tillsynsmyndigheterna kan ge upplysningar om vilka regelverk som gäller i det aktuella fallet. Det kan finnas krav på tillstånds-, anmälningsskyldighet eller samråd. Den berörda myndigheten kan ge information om vad en anmälan eller ansökan bör innehålla och i hur god tid den bör lämnas in innan verksamheten planeras sättas igång.

## **Råd om hantering av kunskap om observationer**

Enligt s20 kap §1 Offentlighets- och sekretesslagen gäller sekretess för uppgift om utrotningshotad djur- eller växtart, om det kan antas att strävanden att bevara arten inom landet eller del därav motverkas om uppgiften röjs.

Havs- och vattenmyndighetens policy är att informationen så långt möjligt ska spridas till markägare och nyttjanderättshavare så att dessa kan ta hänsyn till arten i sitt brukande av området där arten förekommer permanent eller tillfälligt. När det gäller arten i det här programmet så bör inga restriktioner tillämpas när det gäller utlämnande av förekomstdata.

Skaftslamkrypa är en oansenlig art som inte uppmärksammas av allmänheten. Arten växer däremot på stränder som nyttjas av friluftslivet. Insamling av botaniskt intresserade är sannolikt inte något hot mot arten. För att underlätta hänsyn till arten är det önskvärt att dess lokaler blir mer kända.

Alla observationer med lokaluppgifter bör rapporteras till Artportalen (<http://artportalen.se/>). I övrigt bör berörda länsstyrelser, kommuner och markägare informeras om förekomster med skaftslamkrypa.

# Konsekvenser och samordning

## Konsekvenser

### Åtgärdsprogrammets effekter på andra rödlistade arter

Skaftslamkrypans växtplatser är karaktäristiska för ävjestrandsjöar. Växtplatserna är exempel på en s.k. nyckelbiotop ”öppna stränder orsakade av ishyvling, vattenståndsvariation eller bete”. Med nyckelbiotoper avses områden där rödlistade djur- eller växtarter förekommer eller kan förväntas förekomma. Hit hör t.ex. strandjordtunga (*Geoglossum littorale*) "Starkt hotad" (EN), klotgräs (*Pilularia globulifera*) och flytsäv (*Isolepis fluitans*) "Sårbar" (VU). Ett genomförande av de åtgärder som föreslås i programmet förväntas gynna andra rödlistade arter vilka påverkas negativt av övergödning och sedimentering av humus samt påverkas positivt av naturliga vattenståndsfluktuationer. Exempel på arter som kommer att gynnas positivt om de föreslagna åtgärderna genomförs är strandjordtunga (*Geoglossum littorale*), hårklomossa (*Dichelyma capillaceum*) "Nära hotad" (NT) och klockgentiana (*Gentiana pneumonanthe*) "Sårbar" (VU). Avlägsnande av gytta och organiskt material kan om det görs på fel sätt missgynna arter med fröbanker i sedimenten samt arter som lever på sedimenten t.ex. slinkearter (kransalger av släktet *Nitella*).

### Åtgärdsprogrammets effekter på olika naturtyper

Om de åtgärder som föreslås i programmet genomförs kan det förbättra statusen och underlätta möjligheterna att ge naturtyperna 3110 näringsfattiga slättsjöar och 3130 ävjestrandsjöar gynnsam bevarandestatus.

### Intressekonflikter

Behovet av att förbättra eller bibehålla vattenkvaliteten i vattenförekomsterna innebär intressekonflikter med areella näringar och annan markanvändning. Det faktum att skaftslamkrypa växer i sjöar med sandstränder och klart vatten innebär också att konflikter kan uppstå med olika former av strandnära markutnyttjande, fritidsbebyggelse, badplatser, golfbanor etc. Vidare kan behovet av mer naturliga inomårsvariationer i vattenstånd också komma i konflikt med gällande vattendomar och regleringsföretagens önskemål om vattenregimens utformning.

## Samordning

### Samordning som bör ske med andra åtgärdsprogram

För strandjordtunga har ett åtgärdsprogram upprättats. Arten har liknande habitatkrav och förekommer delvis i samma sjöar som skaftslamkrypa. Arten bör eftersökas i samband med föreslagna inventeringar av skaftslamkrypa och

restaureringsåtgärderna bör utformas med hänsyn till båda arterna. I G och F län där klockgentiana främst är en sjöstrandsväxt påträffas ofta skaftslamkrypa på samma lokaler som klockgentiana. Förekomst av klockgentiana bör noteras vid inventering av skaftslamkrypa.

### **Samordning som bör ske med miljöövervakningen**

Inom de miljöövervakningsprogram för sötvatten som bedrivs i Kronobergs län görs inga systematiska noteringar eller inventeringar av kärlväxter, möjligen kan det vara annorlunda i andra län. Möjligen kan i enstaka fall floraväkteri samordnas med inventeringar av skaftslamkrypa.

# Referenser

- Armbruster, P. & Reed, D.H. 2005. Inbreeding depression in benign and stressful environments. *Heredity* 95: 235–242.
- Barringer, B.C. & Geber, M.A. 2008. Mating systems and ploidy influence levels of inbreeding depression in *Clarkia* (Onagraceae). *Evolution* 62: 1040–1051.
- Beck-Nielsen, D. & Vindbæk Madsen, T. 2001. Occurrence of vesicular–arbuscular mycorrhiza in aquatic macrophytes from lakes and streams. *Aquatic Botany* 71: 141–148.
- Bernhardt, K-G., Koch, M., Ulbel, E. & Webhofer, J. 2004. The soil seed bank as a resource for in situ and ex situ conservation of extinct species. *Scripta Botanica Belgica* 29: 135–139.
- Bernhardt, K-G., Koch, M., Kropf, M., Ulbel, E. & Webhofer, J. 2008. Comparison of two methods characterizing the seed bank of amphibious plants in submerged sediments. *Aquatic Botany* 88: 171–177.
- Bossuyt, B., van Wichelen, J. & Hoffmann, M. 2007. Predicting future community composition from random soil seed bank sampling – evidence from a drained lake bottom. *Journal of Vegetation Science* 18: 443–450.
- Brinkkemper, O., Weeda, E.J., Bohncke, S.J.P. & Kuijper, W.J. 2008. The past and present occurrence of *Elatine* and implications for palaeoenvironmental reconstructions. *Vegetation History and Archaeobotany* 17: 15–24.
- Cheffings, C.M. & Farrell, L. (Eds) 2005. The Vascular Plant Red Data List for Great Britain. *Species Status* 7: 1-116. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough.
- Cheptou, P-O. & Shoen, D.J. 2003. Frequency dependent inbreeding depression in *Amsinckia*. *American Naturalist* 152: 59–68.
- Culley, T.M. & Klooster, M.R. 2007. The Cleistogamous Breeding System: A Review of Its Frequency, Evolution, and Ecology in Angiosperms. *The Botanical Review* 73: 1–30.
- Dahl, E. 1998. *The Phytogeography of Northern Europe: British Isles, Fennoscandia and adjacent areas*. Cambridge University Press. 297 sid.
- Edlund, A. 2009. Skaftslamkrypa (*Elatine hexandra*) i Bolmen: Utbredning, tillväxt, reproduktion och styrande faktorer. Examensarbete i Biologi. Linneuniversitetet, Kalmar.
- Fries, H. 1971. *Göteborgs och Bohus läns fanerogamer och ormbunkar*. Uddevalla. 453 sid.
- Wind, P. & Pihl, S. (Red.) 2010. *Den danske rødliste*. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet (opdateret april 2010). 2010-11-01 <http://redlist.dmu.dk>
- Dierssen, K. 1996. *Vegetation Nordeuropas*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. 838 sid.
- Ekeblad, E. 2008. *Florainventeringen*. Föreningen Bohusläns flora. 2009-01-07 <http://www.bohusfloran.se>.
- Fitter, A.H. & Peat, H.J. 1994. The Ecological Flora Database. *Journal of Ecology* 82: 415–425. 2009-01-07 <http://www.ecoflora.co.uk>.

Frankham, R. 2005. Genetics and extinction. *Biological Conservation* 126: 131–140.

Hill, M.O., Preston, C.D. & Roy, D.B. 2004. *Plantatt. Attributes of British and Irish Plants: Status, Size, Life History, Geography and Habitats*. Biological Records Centre, NERC Centre for Ecology and Hydrology, Huntingdon, UK. 73 sid.

Grime, J.P. 2002. *Plant Strategies, Vegetation Processes, and Ecosystem Properties*. 2<sup>nd</sup> ed. Wiley. 456 pp.

Gärdenfors, U. (red.) 2010. *Rödlistade arter i Sverige 2010 – The 2010 Red List of Swedish Species*. ArtDatabanken, SLU, Uppsala.

Hodgson, J.G., Wilson, P.J., Hunt, R., Grime, J.P. & Thompson, K. 1999. Allocating C-S-R plant functional types: a soft approach to a hard problem. *Oikos* 85: 282–294.

Hjelmqvist, H. 1944. *Elatine hexandra* (Lap.) DC. i Småland. Jämte några synpunkter på artens växtgeografiska ställning. *Botaniska Notiser* 1944: 357–362.

Kleyer, M. et al. 2008. The LEDA Traitbase: A database of life-history traits of Northwest European flora. *Journal of Ecology* 96: 1266–1274.

Kålås, J.A., Viken, Å. & Bakken, T. (red.) 2006. *Norsk rødliste 2006*. ArtDatabanken, Trondheim.

Ludwig, G. & Schnittler, M. 1996. Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands. *Vegetationskunde*, Heft 28. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.).

Mirek, Z., Zarzycki, K., Wojewoda, W., Szlag, Z. (red.). 2006. *Red list of plants and fungi in Poland. Czerwona lista roślin i grzybów Polski*. Kraków: Instytut Botaniki im. W. Szafera, Polska Akademia Nauk.

Löfgren, S., Forsius, M. & Andersen, T. 2003. *Vattnens färg – Klimatbetingad ökning av vattnens färg och humushalt i nordiska sjöar och vattendrag*.

Faktablad. 2009-01-12

[http://info1.ma.slu.se/IMA/Publikationer/brochure/Vattnens\\_farg.pdf](http://info1.ma.slu.se/IMA/Publikationer/brochure/Vattnens_farg.pdf).

Moser, D., Gygax, A., Bäuml, B., Wyler, N. & Palese, R. 2002: *Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz*. Hrsg. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern, 118 S.

Naturvårdsverket 2011a. *Näringsfattiga slättsjöar. Oligotrofa mineralfattiga vatten på atlantiska sandslätter med amfibisk vegetation bestående av notblomster, strandpryl och braxengräs*. Vägledning för svenska naturtyper i habitatdirektivets bilaga 1. NV-04493-11. 2012-08-29

<http://www.naturvardsverket.se/sv/Start/Naturvard/Skydd-av-natur/Natura-2000/Vagledning/Naturtyper/Vagledning-Sotvatten/>

Naturvårdsverket 2011b. *Ävjestrandsjöar. Oligo-mesotrofa stillastående vatten med vegetation av strandpryl och braxengräs eller annuell vegetation på exponerade stränder*. Vägledning för svenska naturtyper i habitatdirektivets bilaga 1. NV-04493-11. 2012-08-29

<http://www.naturvardsverket.se/sv/Start/Naturvard/Skydd-av-natur/Natura-2000/Vagledning/Naturtyper/Vagledning-Sotvatten/>

Pogan, E., Jankun, A. & Sawicka, Z. 1990. Further studies in chromosome numbers of Polish Angiosperms. Part 22. *Acta Biologica Cracoviensia*, Series Botanica 31: 1–17.

Real Jardin Botanico 2006. *Anthos. Sistema de informacion sobre las plantas de Espana*. Ministerio de Medio Ambiente, Fundacion Biodiversidad. Real Jardin Botanico, CSIC. 2009-01-19 <http://www.anthos.es>

Rich, T.C.G. & Woodruff, E.R. 1996. Changes in the vascular plant floras of England and Scotland between 1930-1960 and 1987-1988: The BSBI monitoring scheme. *Biological Conservation* 75: 217–229.

Roelofs, J.G.M., Brouwer, E. & Bobbink, R. 2002 Restoration of aquatic macrophyte vegetation in acidified and eutrophicated shallow soft water wetlands in the Netherlands. *Hydrobiologia* 478: 171–180.

Smolders, A.J.P., Lucassen, E.C.H.E.T. & Roelofs, J.G.M. 2002. The isoetid environment: biogeochemistry and threats. *Aquatic Botany* 73: 325–350.

Uphof, J. C. Th. 1938. Cleistogamic flowers. *The Botanical Review* 4:21-49.



# Bilaga 1 Föreslagna åtgärder

Åtgärd	Län	Område/Lokal	Genomförare	Finansiär	Kostnad	Senast år
Artuppgifter i VISS			Vattenmyndigheten Länsstyrelsernas beredningssekr. ArtDatabanken	Ord. verksamhet		2013
Information till kommuner	F, G, N, O, S, T, D		Länsstyrelserna	Ord. verksamhet		2014
Informationsfolder			Länsstyrelsen G-län	HaV-ÅGP	20 000	2014
Rådgivning humus	F, G, N, O, S		Skogsstyrelsen	Ord. verksamhet		2014
Utredning om påverkan av vattenreglering	G, F	5 sjöar	Länsstyrelsen G-län	HaV-ÅGP	150 000	2015
Inventeringsplanering, utveckling av sökprofil, utbildning	G, F	Inventerade sjöar	Länsstyrelsen G-län	HaV-ÅGP	100 000	2014
Inventering	AB	Urval enl. beskr. sid 32	Länsstyrelsen	HaV-ÅGP	80 000	2014
Inventering	F	Urval enl. beskr. sid 32	Länsstyrelsen	HaV-ÅGP	80 000	2014
Inventering	G	Urval enl. beskr. sid 32	Länsstyrelsen	HaV-ÅGP	100 000	2014
Inventering	N	Urval enl. beskr. sid 32	Länsstyrelsen	HaV-ÅGP	100 000	2014
Inventering	O	Urval enl. beskr. sid 32	Länsstyrelsen	HaV-ÅGP	100 000	2014
Inventering	S	Urval enl. beskr. sid 32	Länsstyrelsen	HaV-ÅGP	100 000	2014
Biotop- och vattenvård	F, G, N, O, S, T, D	Vattenförekomster med skaftslamkrypa	Länsstyrelsens beredningssekr. Vattenmyndigheten	Ord. verksamhet		2015
Restaureringsåtgärder	F	Urval av lokaler	Länsstyrelsen	HaV-ÅGP	150 000	2017
Restaureringsåtgärder	G	Urval av lokaler	Länsstyrelsen	HaV-ÅGP	150 000	2017
Restaureringsåtgärder	N	Urval av lokaler	Länsstyrelsen	HaV-ÅGP	150 000	2017
Restaureringsåtgärder	O	Urval av lokaler	Länsstyrelsen	HaV-ÅGP	150 000	2017
<b>Total kostnad NV-ÅGP</b>					<b>1 430 000</b>	



## Bilaga 2 Observationer

Avrinningsområde (HARO nr)	Län	Kommun	Vattenförekomst, övr vatten (EU CD/VY ID nummer)	Observationer (tidsintervall)			
				- 1920	1920	1950	1980
Norrström (61)	T	Degerfors	Ölen (SE656337-142505)	x			x
	T	Degerfors	Stor Björken (SE655695-142624)	x	x		
Nyköpingsån (65)	AB	Nykvarn	Yngern (SE656206-159170)				x
	D	Gnesta	Ricksjön (SE655309-156555)			x	x
Motala ström (67)	E	Motala	Vättern (SE649029-145550)	x			
Lyckebyån (80)	K	Karlskrona	Lyckeby å	x			
Mörrumsån (86)	G	Alvesta	Helige å*				x
Helge å (88)	G	Alvesta, Älmhult	Femlingen (SE626855-141154)				x
Lagan (98)	F, G	Värnamo, Ljungby	Flåren (SE631542-139354)				x
	G	Ljunby	Huljesjön (SE631361-139303)				x
	F, G	Värnamo, Ljungby	Furen (SE632814-140041)				x
	F, G	Värnamo, Alvesta	Rymmen (SE633038-141057)				x
	F	Värnamo	Rusken (SE634172-141113)		x	x	x
	F	Värnamo	Kätteln (SE632869-140866)				x
	F	Värnamo	Hindsen (SE634580-139854)				x
	F	Gislaved	Flaten (SE633186-136948)				x
	N	Hylte	Sörsjön (SE632088-136269)				x
	F	Värnamo	Norra Fyllen (SE633051-138296)				x
	F	Värnamo	Södra Fyllen (SE632860-138338)				x
	G	Ljungby	Askaken (SE630174-135566)				x
	F,	Värnamo, Gislaved	Bolmen (SE629511-136866)			x	x
	G,	Ljunby, Hylte					
	N						
	G,	Halmstad, Ljungby	Högsjön (SE628880-134755)				x
	N						
	G	Ljungby	Mäen (SE28781-136365)				x
	N	Laholm	Ekasjö (SE626959-133566)			x	x
	N	Laholm	Årnaberga sjö (SE627049-133420)				x
N	Laholm	Glänninge sjö (SE626691-133042)		x			
N	Laholm	Lagan vid Lejeby*				x	
Nissan (101)	N	Hylte	Södra Färgen (SE631309-134951)				x
	N	Hylte	Stora Färgen (SE632043-134980)				x
Suseån (102)	N	Falkenberg	Knobesholmssjön** (SE631164-131567)			x	
Ätran (103)	N	Hylte	Stensjön (SE632678-133049)				x
	N	Hylte, Falkenberg	Långesjön (SE632657-132932)				x
	N,	Falkenberg,	Fegen (SE635040-133900)				x
	O	Svenljunga					
	N	Falkenberg	Lyngsjön (SE633103-132643)				x
	N	Falkenberg	Måssjön (SE631886-131576)				x
	O	Svenljunga	Kalvsjön (SE634991-133494)	x			x
	N	Falkenberg	Svinasjön (-)				x
Himleån (104)	N	Varberg	Yasjön (SE633823-130310)		x	x	?
	N	Varberg	Lilla Neten (SE634341-130271)				x
	N	Varberg	Stora Neten (SE634378-130353)		x		

	N	Varberg	Norra Stensjön (SE634008-130209)				X
	N	Varberg	Grimsjön (SE633605-129757)	X			X
Viskan (105)	N	Varberg	Oklången (SE635793-130642)				X
Göta Älv	O	Härryda	Västra Nedsjön (SE640292-129933)	X	X		X
(108)	O	Härryda	Gröen*** (SE639898-128091)	X	X		
	O	Härryda, Mölndal	Rådasjön (SE639929-127630)		X		X
	O	Mölndal	Stensjön (SE639849-127544)		X		
	O	Göteborg, Härryda	Lilla Delsjön (SE640193-127664)		X		
	O	Göteborg, Partille	Säveån* (SE640726-127722)	X			
	O	Kungälv, Ale	Göta älv* SE642486,127660)		X		X
	O	Göteborg,	Göta älv* (SE640829-127358)	X			
	O	Gamlestaden	Göta älv* (SE640390-126851)	X			
		Göteborg, Älvsborg					
	O	Göteborg, Säve	Nordre älv* (SE642012-126863)		X		
	O	Ale	Vimmesjön (SE642465-127962)		X		
	O	Ale	Mollsjön (SE642158-128150)		X		
	O	Vänernsborg	Vänern - Vassbotten (SE647666-129906)	X			
	O	Vänernsborg	Stora Hästefjorden (SE648665-128770)		X		X
	O	Vänernsborg	Röseboviken (SE648731-128644)				X
	O	Alingsås	Mjörn (SE642138-130063)				X
	O	Åmål	Vänern – Dalbosjön (SE647666-129906)		X		
	T	Karlskoga	Möckeln (SE657087-142355)	X			
Örekilsälven	O	Munkedal	Viksjön (SE649160-126453)	X	X		
(110)	O	Munkedal	Kärnsjön (SE649438-125880)				X
	O	Munkedal	Lersjön (SE650886-126836)				X
	O	Munkedal, Färgelanda	Strandsjön (SE650802-127141)		X		
Strömsån	O	Strömstad	Strömsvattnet (SE654455-123369)	X	X		X
(111)							
Göta älv (108)	S	Årjäng	Stora Le/Foxen (SE658397-127781)		X		
	S	Säffle	Vänern,Dalbosjön (SE647666-129906)		X		
	S	Säffle	Sjönsjö (SE656612-132996)	X			
	S	Säffle	Harefjorden (SE656342-133456)	X			
	S	Säffle	Byälven (SE658424-132878)	X			
	S	Säffle, Arvika	Glafs fjorden (SE658476-132962)	X			X
	S	Säffle, Arvika	Värmeln (SE658701-133732)	X			X
	S	Arvika	Rinnen (SE661566-134372)			X	
	S	Arvika	Bergsjön (SE662536-131389)		X		X
	S	Arvika	Humsjön (VY661168-132585)				X
	S	Arvika	Bjälvern (SE662987-131632)				X
	S	Grums, Kil	Stor-Emsen (SE660659-134348)				X
	S	Grums	N. Nästjärn (SE659945-133376)		X		
	S	Kil, Sunne, Forshaga	Visten (SE661264-136508)				X
	S	Kil	Norsälven* (SE660541-135603)				X
	S	Sunne	Aplungen (SE662570-134858)			X	
	S	Karlstad	Gapern (SE659989-137602)	X			

S	Karlstad, Forshaga	Västra Örten (SSEE661493-137312)		x
S	Karlstad	Östra Örten (SE661720-138068)	x	
S	Forshaga	Emsen (SE662355-136669)		x
S	Forshaga	Lusten (SE661160-137172)		x
S	Forshaga	Vartorpstjärn (661155-137226)		x
S	Forshaga	Arnästjärn (661389-136557)		x
S	Forshaga	Lillsjön (662314-136882)		x
S	Storfors	Alkvettern (SE658790-142151)		x
S	Storfors	Ullvettern (658726-141614)		x
S	Hagfors	Ekshärad (lokal ej angiven)	x	
S	Hagfors	Rådasjön (SE665547-137657)	x	