



LÄNSSTYRELSEN
VÄSTRA GÖTALANDS LÄN



Lekbottenundersökning för röding i Södra Boksjön och Långvattnet 2010



Projekt Enningdalsälven



Rapportnr: 2011:38

ISSN: 1403-168X

Redaktör: Anders Eklöv, Eklövs Fiske & Fiskevård, Håstad Mölla, 225 94 Lund

Foto: Anders Eklöv

Utgivare: Länsstyrelsen i Västra Götalands län, Vattenvårdsenheten

Rapporten finns som pdf på www.lansstyrelsen.se/vastragotaland under Publikationer/Rapporter.

Sammanfattning

Studien syftade till undersöka förekomsten av potentiella lekområde för röding i Södra Boksjön och Långvattnet. Undersökningen genomfördes i två moment. Först utfördes en översiktlig inventering från båt längs potentiella strandområden, vindutsatta partier med erosionsbotten. I Södra Boksjön fanns även kunskap om tidigare kända lekområden, vilka undersöktes. Vid inventeringen bedömdes lokalernas kvalitet utifrån förekomst av flerlagrat sten- och blockmaterial. Vid nästa moment undersöktes ett antal av dessa områden i respektive sjö genom dykning. Dykningen genomfördes med snorkling parallellt ut med land för att identifiera och registrera eventuella lämpliga lekmiljöer för rödingen

Undersökningen visar att förekomsten av potentiella lekbottnar för röding är relativt god i Södra Boksjön och Långvattnet. Lämpliga lekbottnar med ett flerlagrat sten- och blockmaterial förekom strandnära på djup mellan 0,6 - 3,0 m i Södra Boksjön och mellan 0,5 - 0,9 m djup i Långvattnet. I Södra Boksjön var kvalitén och andelen lekområden högre i norra delen av sjön. Det var också inom denna del av sjön där antalet tidigare kända lekplatser var mer frekventa.

Rödingbestånden i de två sjöarna är idag mycket svagt, detta på grund av tidigare utslagning eller kraftigt decimering på grund av försurning. Efter kalkning har återintroduktion skett av röding från andra rödingbestånd i södra Sverige. Förekomsten av lekområden i de undersökta sjöarna bedöms dock inte vara en begränsande faktor för rödingens populationsstorlek.

Inledning

Sydsvenska bestånd av röding, "storröding" (*Salvelinus umbla*), förekommer som relikta bestånd i några få klarvattenssjöar med mycket specifika karaktärer. Storröding tas upp i gällande svenska rödlista som sällsynt och klassas som akut hotad (CR, Gärdenfors 2010). Under 1900-talet har de sydsvenska rödingbestånden minskat kraftigt i antal (70% minskning). Minskningen beror sannolikt på flera samverkande faktorer såsom sjösänkning, inplantering av nya fiskarter, försurning samt ökat fisketryck (Dickson m.fl. 1975, Nyberg m.fl. 1986, Mohr et al. 1990). Rödingens rom- och yngelöverlevnad kan inom samma sjö variera kraftigt beroende av yttre påverkan som förändringar i vattentemperatur, vind- och vågexponering erosions- och sedimentationsdynamik i anslutning till lekområden (Meng & Müller 1988, Manny m.fl. 1989). Rödingens val av leksubstrat, tidpunkt för leken och det djup där den leker varierar mellan olika sjöar. Fältobservationer har visat att rödingen nästan alltid leker på botten med ett flerlagrat grovt substrat utan något finare material emellan (Kirches 1976, Eklöv & Andersson 1996). Detta medför att rommen kan ligga skyddad under sten och block från predatorer och vågexponering.

Inom Enningdalsälvens avrinningsområde finns några sjöar som tidigare har hyst goda bestånd med röding. I Södra Boksjön fångades förr stora mängder röding under lektiden, fångster skedde fram till 1960-talet (Dickson m.fl. 1975). Rödingen var relativ småvuxen med vikter på 0,2 - 0,3 kg. Södra Boksjön var under en lång period kraftigt påverkad av försurning och känsliga arter som elritsa, mört, öring och röding blev utslagna eller kraftigt decimerade. Under 1970-talet var pH värdet mycket lågt, 4,4 - 4,8 (Dickson m.fl. 1975). Kalkningen påbörjades 1981. Röding återintroducerades i början av 1980-talet med fisk från mer storvuxna stammar. Från 1986 har röding fångats vid provfischen. Om denna röding är den ursprungliga eller från den utsatta rödingen är oklart. Nuvarande bestånd bedöms dock vara svagt (Johansson 2009). I Långvattnet försvann rödingen tidigt redan på 1800-talet, troligtvis på grund av inplantering av gädda som ska ha skett på 1700-talet (Trybom 1902). Under 1900-talet försvann gädda, elritsa och nors på grund av försurning. Kalkning påbörjades 1985. Röding och nors har återintroducerats men ingen reproduktion har kunnat fastställas, endast enstaka vuxna individer har fångats vid de senaste provfiskena (Johansson 2006).

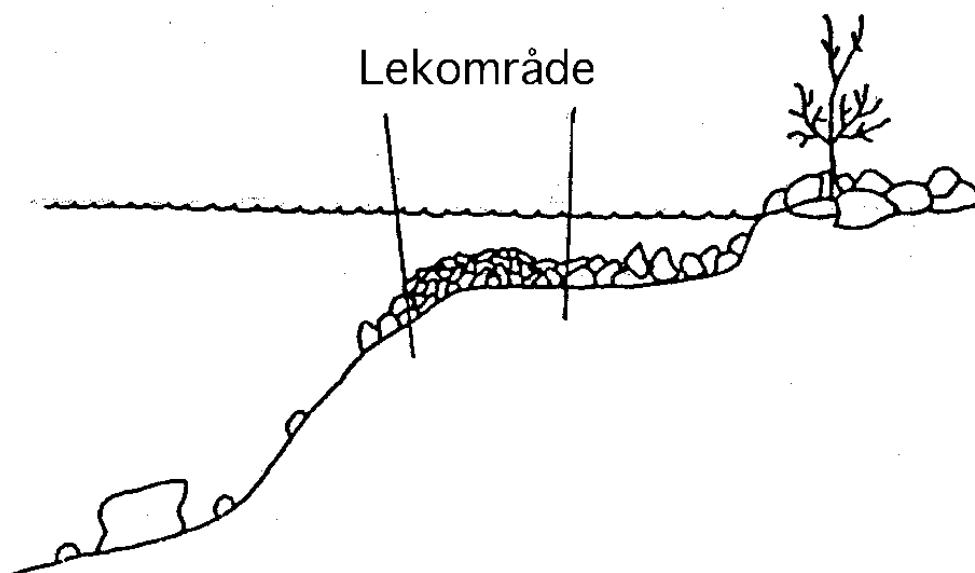
För att öka kunskapen om rödingens lekplatser i Södra Boksjön och Långvattnet har det under 2010 utförts en lekområdesundersökning av undertecknad i samarbete med Länsstyrelsen i Västra Götalands län.

Projekt Enningdalsälven är ett Interreg-projekt mellan Sverige och Norge där det huvudsakliga syftet är att skapa ett underlag för att utveckla fiskbestånd och

förbättra vattenkvalitet inom avrinningsområde. Denna undersökning av rödingens lekplatser i Södra Boksjön och Långvattnet är en del i det underlagsmaterial som används för att ta fram en fiskevårdsplan för Enningdalsävlens avrinningsområde

Metodik

Tidigare undersökningar av rödingens lekområden i sydsvenska rödingsjöar har legat som underlag för denna undersökning (Eklöv 1996, Eklöv & Andersson 1996, Eklöv 2003). I sjöarna Mycklaflon, Ören, Sommen och Vättern har rödingen en tydlig preferens för strandnära områden med ett flerlagrat sten- och blockmaterial vid val av lekplats. Som regel återfinns denna typ av strandzon på de mest vind- och vågexponerade områdena i en sjö. På dessa områden ligger sten och block frameroderade skilt från finare material som sand och silt (Figur 1). Vidare återfinns de "bästa" lokalerna oftast intill berghällar, där blockmaterial under årtusenden har eroderat och lossnat från urberget.



Figur 1. En schematisk teckning över ett lekområde för röding.

Undersökningen 2010 genomfördes i två moment. Först utfördes en översiktlig inventering från båt längs potentiella strandområden, vindutsatta partier med erosionsbotten. I Södra Boksjön fanns även kunskap om tidigare kända lekområden,

vilka undersöktes. Vid inventeringen bedömdes lokalernas kvalitet utifrån förekomst av flerlagrat sten- och blockmaterial. Lämpliga lokalers läge markerades. Vid nästa moment undersöktes ett antal av dessa områden i respektive sjö genom dykning. Dykningen genomfördes med snorkling parallellt ut med land för att identifiera och registrera eventuella lämpliga lekmiljöer för rödingen (Foto 3). När ett område med ett flerskiktat (>2 lager) av sten och block identifierades, registrerades djup, area, samt substratstorlek. Läge med koordinater togs med GPS. Daniel Johansson från Västra Götalands län medverkade vid inventering och assistans vid dykning.

Resultat

Södra Boksjön

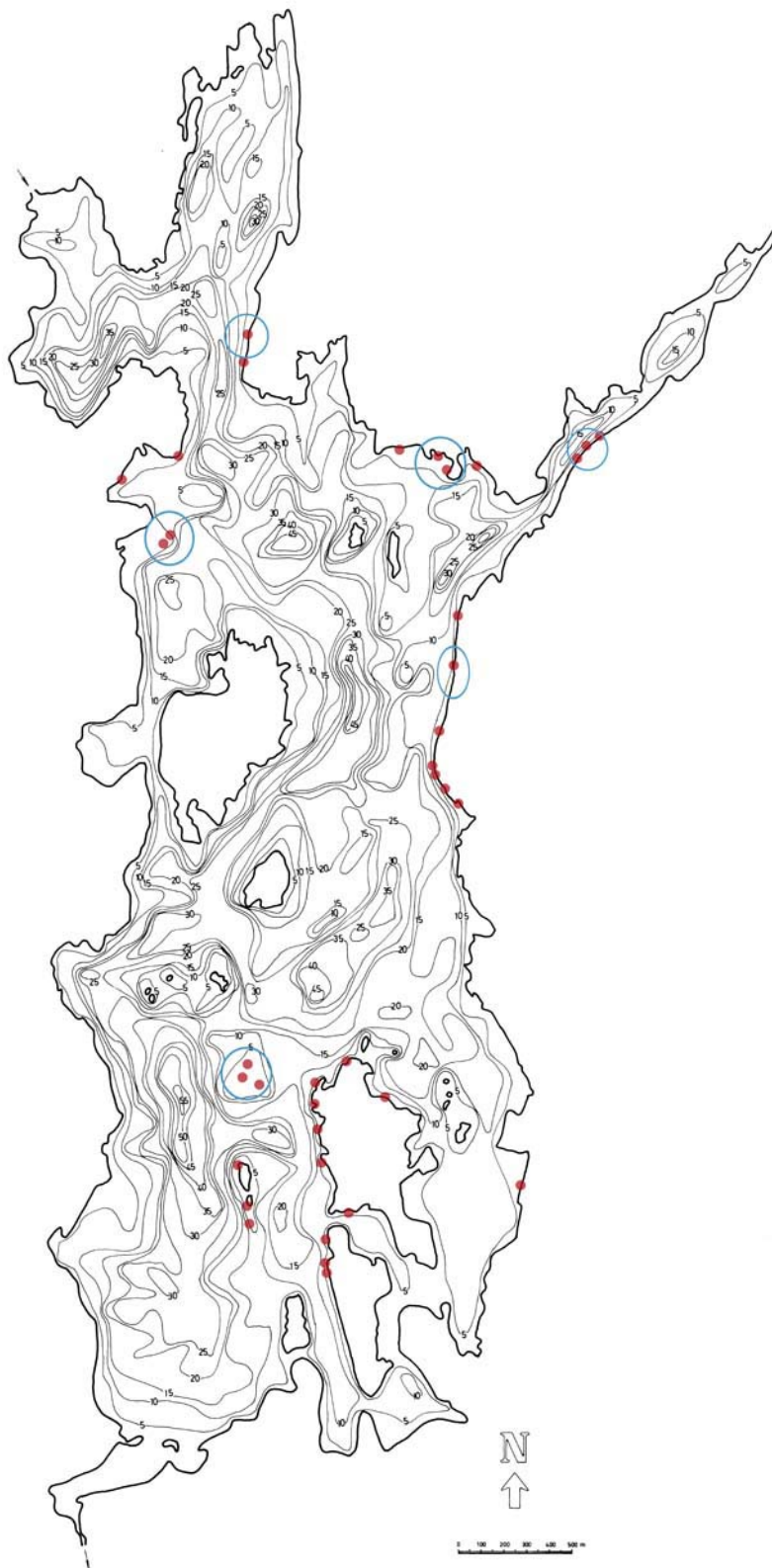
Inventering från båt utfördes den 11 oktober. Vädret var gynnsamt med svag vind, vilket underlättade att identifiera olika typer av bottensubstrat och att finna potentiella lämpliga lekområden. Detta genom att sakta glida med båten längs kantzoner av sjön. Tidigare kända lekområden inventerades och vindutsatta strandzoner som bedömdes vara lämpliga. Totalt registrerades 37 potentiella lekområden för röding (Foto 1, 2, Karta 1).



Foto 1. Ett område i norra delen av sjön som bedöms att vara en potentiell bra lekområde för röding (D3, karta 2). Det flerlagrade blockmaterialet fortsätter ut i sjön ner till ca 2 m djup.



Foto 2. Foto tagit uppifrån en klippa där sten- och blockmaterialet tydligt syns. Platsen ligger inom ett tidigare känt lekområde i sjön. (D2, karta 2). Foto Daniel Johansson.



Karta 1. Södra Boksjön. Tidigare kända lekornade är markerade med blå ring. Potentiella bra bottenar för rödinglek är markerade med röd punkt.

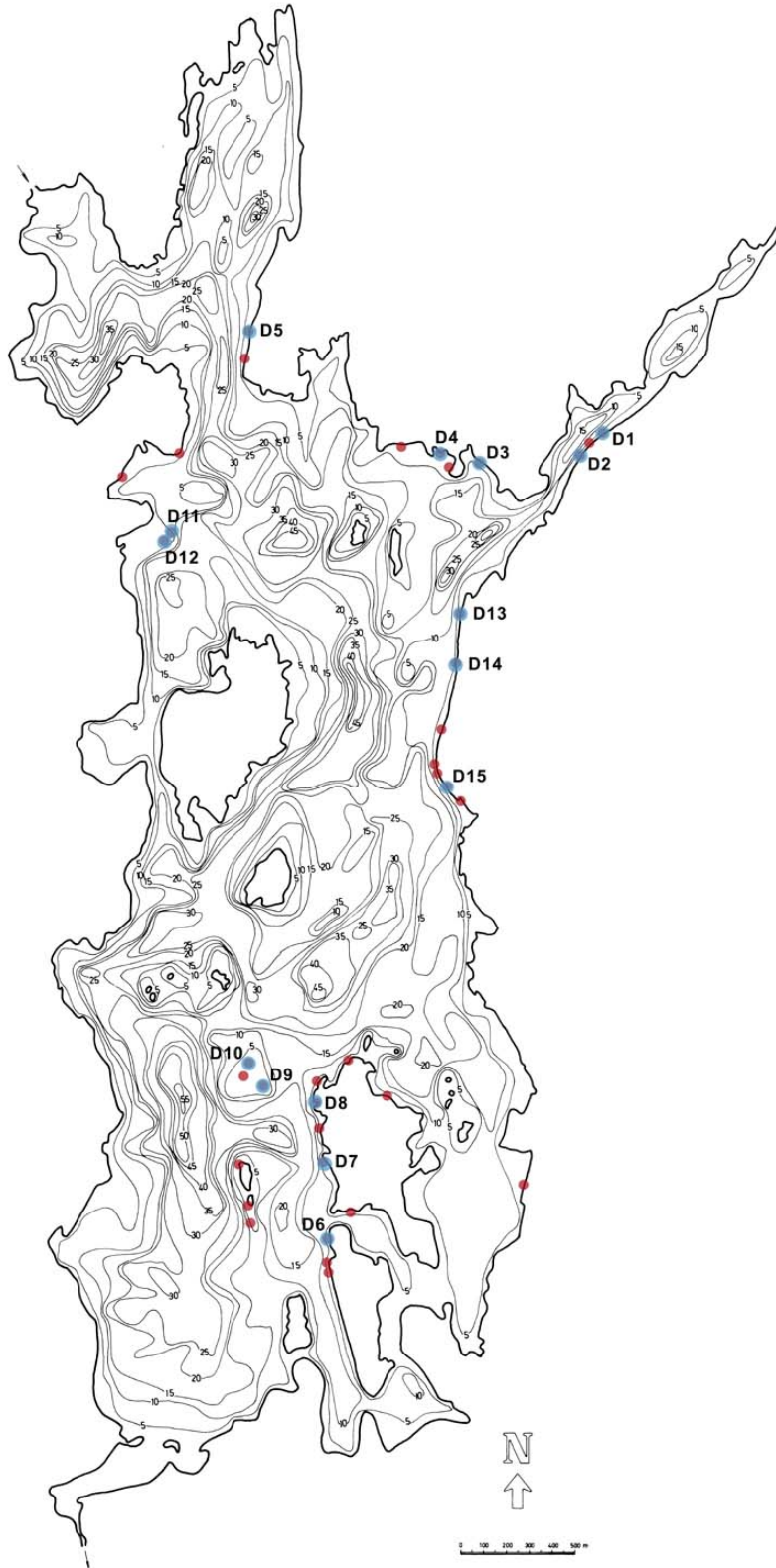
Hela sjöns strandlinje har inte inventerats, så fler potentiella lekområden kan finnas än de som markerats på karta 1. Dykning i Södra Boksjön utfördes den 12 och 13 oktober. Av de 37 potentiella lekområdena inventerades 15 med dykning (Tabell 1, Karta 2). Områden i norra delen av sjön bedömdes vara av bättre kvalitet avseende storleken av ett flerlagrat sten- och blockmaterial (Foto 4). Dessa var lokalerna D1 - D5 samt D11 - D15 (Tabell 1, Karta 2). Medeldjupet låg mellan 0,8 - 1,4 m och substratstorleken låg mellan 0,1 - 0,5 m (Tabell 1).

Tabell 1. Lokal numrering, läge (koordinater enligt RT90), yta (m²), djup (m), substratstorlek (m) samt anmärkning för undersökta potentiella lekområde i Södra Boksjön (karta 2). Tidigare kända lekområden har markerats med rött (D1, D2, D4, D5, D9, D10, D11, D12, D14).

Lokal	X:koord.	Y:koord.	Yta	Djup	Substrat	Anm
D1	6553872	1265894	80	0,6-0,9	0,1-0,5	
D2	6553755	1265809	45	0,6-1,0	0,1-0,4	spår efter fisk (lek ?)
D3	6553693	1265346	10	0,6-1,2	0,1-0,5	mindre ytor vid berg
D4	6553743	1265188	15	1,5-2,0	0,1-0,4	mindre ytor vid berg
D5	6554283	1264328	10	0,6-1,0	0,1-0,4	mindre ytor vid berg
D6	6550276	1264783	<2	0,5-1,0	0,2-0,4	rikligt med pövsaxt
D7	6550590	1264791	<2	0,5-1,0	0,2-0,4	kransalger
D8	6550889	1264704	<2	0,5-1,0	0,2-0,4	
D9	6550969	1264588	-			ej bra, grus mellan block
D10	6551053	1264483	4	1,0-1,5	0,3-0,5	några punkter väster om
D11	6553431	1264040	60	0,8-1,2	0,1-0,2	bra område utanför en
D12	6553448	1264040	10	0,8-1,5	0,2-0,4	
D13	6553008	1265276	45	0,8-1,0	0,2-0,5	flera bra partier
D14	6552793	1265250	30	1,5-3,0	0,3-0,5	utanför brant berg
D15	6552297	1265242	30	0,8-1,2	0,2-0,5	spår efter fisk (lek ?)



Foto 3. Dykningen genomfördes med snorkling parallellt ut med land för att identifiera och registrera lämpliga lekmiljöer för rödingen. Foto Daniel Johansson.



Karta 2. Södra Boksjön. Röda och blå markeringar anger potentiella lekområden, varav blå markeringar har inventerats med dykning (D1 - D15).

Vid två av de undersökta områdena observerades märken på block, där påväxtalger var avnötta, vilket kan indikera att röding har påbörjat lek (Foto 5). Av de tidigare kända lekområdena kunde lämpliga lekmiljöer för röding konstateras på samtliga men främst på områdena som är belägna i norra delen av sjön (Karta 1, Tabell 1).



Foto 4. Flerlagrat sten- och blockmaterial vid lokal D3 (Karta 2).



Foto 5. Märken på block där påväxtalger var avnötta, lokal D2 (Karta 2).

Långvattnet

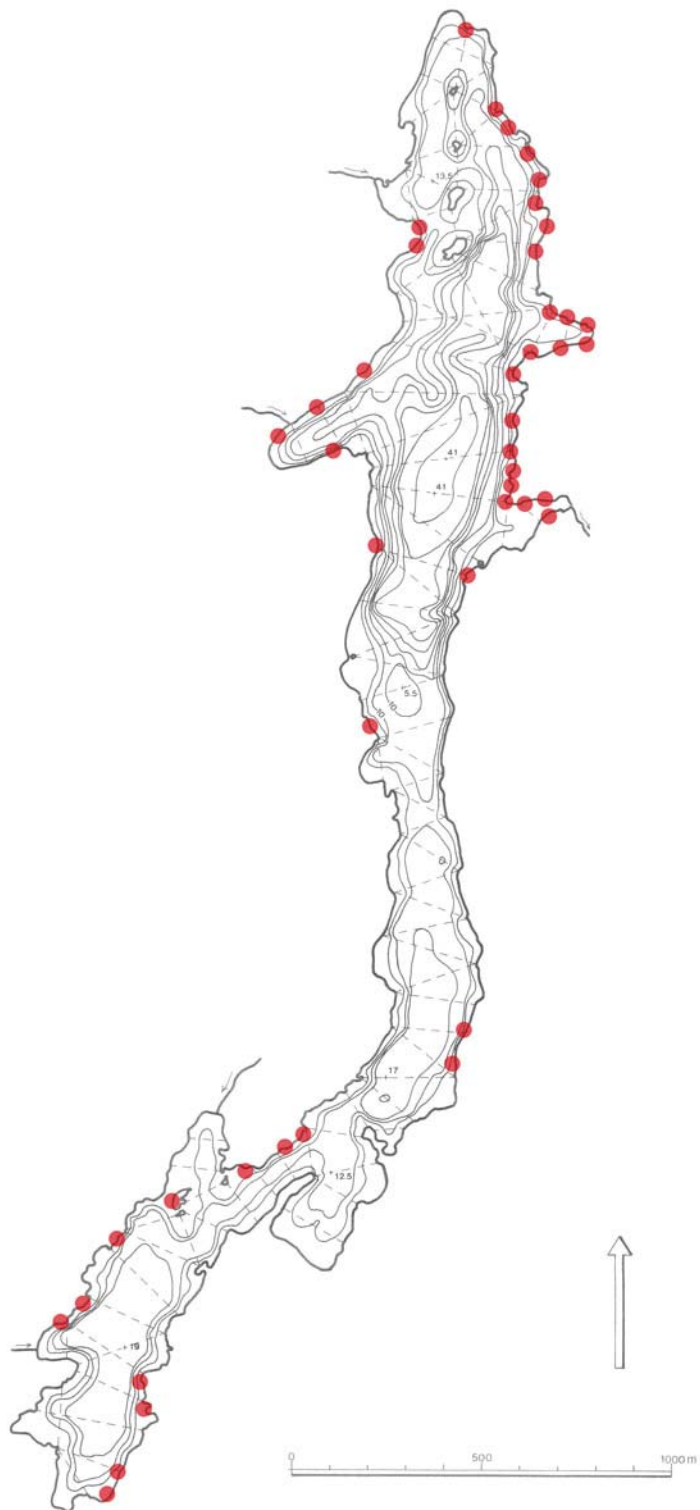
Inventering från båt utfördes den 13 och 14 oktober. Vädret var även här gynnsamt med svag vind, vilket underlättade att finna potentiella lämpliga lekområden. Inventering utfördes runt hela sjöns strandlinje, vilket ger en heltäckande information om var potentiella lekområde förekommer i sjön. Det stengrund som enligt Trybom (1902) ska vara beläget i mellersta delen sjön kunde inte påträffas. Grundet skulle vara relativt stort med ett djup av 1 - 1,5 m och vara ett tidigare känt lekområde för röding. Stora delar av Långvattnets kantzonen utgörs av berg som går ner till vattenlinjen (Foto 6). Totalt registrerades 45 potentiella lekområden för röding (Foto 7, Karta 3).



Foto 6. Vy av Långvattnet. Foto Daniel Johansson.



Foto 7. Ett område i på östra delen av sjön i närheten av sjöns utlopp som bedöms att vara en potentiell bra lekplats för röding (D5, karta 4). Foto Daniel Johansson.



Karta 3. Långvattnet. Potentiella bra bottnar för rödinglek är markerade med röd punkt.

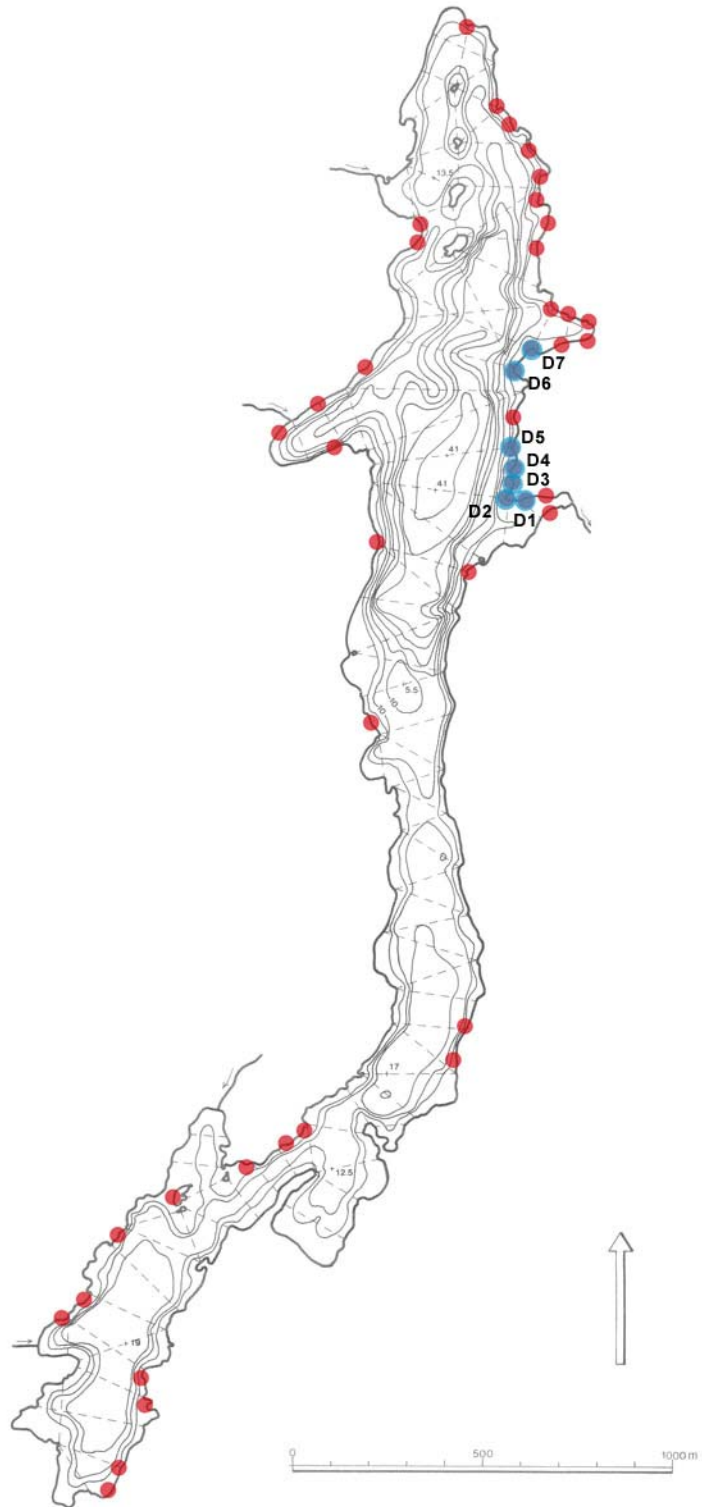
Dykning i Långvattnet utfördes den 14 oktober. Av de 45 potentiella lekområdena inventerades 7 med dykning (Tabell 2, Karta 4). Dessa var belägna på sjöns östra sida intill sjöns djupaste områden och hade ett flerlagrat sten- och blockmaterial och bedömdes ha en lämplig miljö för rödingens lek. Medeldjupet låg mellan 0,5 - 0,9 m och substratstorleken låg mellan 0,1 - 0,4 m (Tabell 2). Vid dykningen observerades några mindre abborrar, vilka gömde sig bland sten- och blockmaterialet.

Tabell 2. Lokal numrering, läge (koordinater enligt RT90), yta (m²), djup (m), substratstorlek (m) samt anmärkning för undersökta potentiella lekområde i Långvattnet.

Lokal	X:koord.	Y:koord.	Yta	Djup	Substrat	Anm
D1	6532437	1250339	5	0,6-0,9	0,2-0,4	obs, abborre
D2	6532437	1250313	8	0,5-0,7	0,1-0,3	
D3	6532460	1250314	6	0,5-0,7	0,1-0,4	stora block intill häll
D4	6532519	1250315	2	0,7-0,8	0,1-0,3	obs, abborre
D5	6532594	1250328	30	0,6-1,2	0,2-0,5	
D6	6532781	1250320	8	0,5-0,9	0,1-0,4	
D7	6532832	1250346	30	0,4-1,2	0,2-0,4	



Foto 8. Ett område i på östra delen av sjön som bedöms att vara en potentiell bra lekplats för röding (D7, karta 4). Foto Daniel Johansson.



Karta 4. Långvattnet. Röda och blå markeringar anger potentiella lekområden, varav blå markeringar har inventerats med dykning (D1 - D7).

Diskussion

Rödingens val av leksubstrat, tidpunkt för leken och det djup där den leker varierar mellan olika sjöar. Fältobservationer har visat att rödingen nästan alltid leker på botten med riklig förekomst av sten och block (Eklöv 1996, Kirches 1976, Marsden & Krueger 1991). Vidare prefererar rödingen områden som är vindutsatta med ett flerlagrat grovt substrat utan något finare material emellan (Kirches 1976, Eklöv & Andersson 1996). Rödingen leker på ett relativt grovt flerlagrat substrat i sydsvenska sjöar, oftast så grovt att fisken inte kan flytta materialet med sina gräv rörelser. Rommen vispas istället ner bland sten och block, där den kan ligga skyddad mot predatorer och våg exponering (Eklöv & Andersson 1996). De undersökta områdena i Södra Boksjön och Långvattnet visar på relativ god förekomst av denna typ av miljö som bedöms vara lämplig för rödingens lek. Vid dykundersökning i Södra Boksjön, inom områden som tidigare har varit kända lekområde, förekom ett flerlagrat bottensubstrat på djup mellan 0,6 - 3,0 m och med en substratstorlek mellan 0,1 - 0,5 m. Medeldjupet för dessa områden låg mellan 0,8 - 1,4 m. Dessa djup och substratstorlekar bedöms vara lämpliga för rödingens lek, då studier har visat att röding leker på motsvarande områden i andra sjöar i södra Sverige. Vid en undersökning av rödingens lekplatser i sjön Ören i Småland lekte rödingen på ett djup mellan 0,6 - 2,2 m (medeldjup 1,3m). Leken skedde alltid på ett flerlagrat material i storlek mellan 0,03 - 0,5 m (medelvärde 0,13 m) (Eklöv & Andersson 1996). Före försurningen i Södra Boksjön, fångades rikligt med röding i anslutning till dess lekområde under hösten, vilket indikerar att tillgången på lekplatser för röding ej var begränsande för populationen i sjön. Denna undersökning tyder på att lämpliga lekområden för röding finns i större utsträckning i norra delen av sjön, där även antalet tidigare kända lekområden var mer frekventa.

I Långvattnet registrerades ett stort antal potentiella lämpliga lekområde runt sjön och med hög andel på sjöns nordöstra del. Inom detta område utfördes dykundersökning, vilket verifierade att områdena har en lämplig miljö för rödingens lek med ett flerlagrat sten- och blockmaterial på djup mellan 0,5 - 0,9 m och med en substratstorlek mellan 0,1 - 0,4 m. Medeldjupet var något mindre jämfört med Södra Boksjön. Även i Långvattnet bör inte lekområdena vara en begränsande faktor för rödingens populationsstorlek.

Undersökningen visar att förekomsten av potentiella lekbottnar för röding är relativ god i Södra Boksjön och Långvattnet. I Södra Boksjön var kvalitén och andelen lekområden högre i norra delen av sjön. Det var också inom denna del av sjön där antalet tidigare kända lekplatser var mer frekventa. Förekomsten av lekområden i de undersökta sjöarna bedöms inte vara en begränsande faktor för rödingens populationsstorlek.

Förslag på åtgärder

Den behövs troligtvis mer åtgärder än kalkning för att återställa sjöarnas ekologiska status som rödingsjöar. Den utsättning av röding som gjordes efter kalkningen verkar inte ha lyckats med att få igång livskraftiga bestånd i sjöarna. Detta kan bero på flera omständigheter, dels skedde utsättningen av röding bara några få år efter att kalkningen påbörjades, dels användes material från mer storvuxna rödingbestånd.

Även om pH värdena var tillräckliga i sjön vid återintroduktionen men sjöns ekosystemet var sannolikt totalt förändrad jämfört med före försurningen. Viktiga zooplanktonarter kan ha slagits ut av försurningen, vilket kan ha medfört att födounderlaget för rödingen kan ha försämrats. Zooplanktonprov och bottenfaunaprov från Södra Boksjön och Långvattnet bör jämföras med sjöar med motsvarande karaktärer och goda rödingbestånd. Detta för att utvärdera sjöarnas potentiella födounderlag för ett rödingbestånd.

För att ett rödingbestånd ska vara stabilt krävs att en viss mängd rom läggs. Detta i förhållande till sjöns storlek, predatorer, konkurrenter och födounderlag. Är antalet romkorn för lågt sker en minskning av beståndet mellan varje generation. Vid introduktion är det viktigt att utsättning sker vid flera tillfällen under några år. Till exempel i sjön Mycklaflon, minskade rödingbeståndet under en lång period, troligtvis på grund av ett betydande överfiske med nät under 1950- och 1960-talet. Antalet lekfiskar minskade för varje år och var helt försvunnet i början av 2000-talet. Återintroduktion har därefter gjorts med utsättning av två-somrig röding under en tre årsperiod. Den utsatta rödingen var i storlek 15-30 cm och kunde direkt gå över till fiskföda (nors), vilket medförde en snabb tillväxt och hög överlevnad (Eklöv 2011). Fyra - sex år efter utsättningarna var röding i storlek mellan 40 och 65 cm och lekte på sjöns tidigare kända lekplatser.

När röding återintroducerades i Södra Boksjön och Långvattnet användes ett utsättningsmaterial från mer storvuxna rödingbestånd, där fler näringsnivåer finns. Det vore kanske bättre att välja ett material från sjöar med motsvarande karaktärer som finns i Södra Boksjön och Långvattnet. Rödingen som lekte i Södra Boksjön var ursprungligen relativ småvuxen med vikter på 0,2 - 0,3 kg (Dickson m.fl. 1975). Detta indikerar en näringskedja med få nivåer, där rödingen ej hade tillgång till fiskdiet. Vid en framtida introduktion av röding rekommenderas att material tas från bestånd med snarlika förhållanden som finns i de aktuella sjöarna. Vidare att utsättning sker i tillräckligt antal och storlek som ger en hög överlevnad fram till lekmognad. Utsättning bör ske under flera år i rad för att säkerställa en lekbiomassa med flera årsklasser som kan klara naturliga klimatologiska förändringar.

Referenser

- Dickson, W. Hörnström, E. Ekström, C. Almer, B. 1975. Rödingsjöar söder om Dalälven. Inf. Sötvattenslab., Drottningholm. (7) 140 p.
- Eklöv, A. 1996. Mycklaflon. Provfisken 1991-92. Inf. Sötvattenslab., Drottningholm. (1) 27-36.
- Eklöv, A. Andersson, B. O. 1996. Rödningen i Ören, undersökning av lekmiljö och lekområde 1993-1994. Inf. Sötvattenslab., Drottningholm. (1) 13-25.
- Eklöv, A. 2003. Överlevnad av rom- och rödingyngel i Vättern 1993-2001. Vätternvårdsförbundet. Rapport nr 62.
- Eklöv, A. 2011. Mycklaflon. Sammanställning av utförda arbeten 1991-2009. Rapport Länsstyrelsen i Jönköpings län 42s.
- Gärdenfors, U. (ed.) 2010. Rödlistade arter i Sverige 2010 – The 2010 Red List of Swedish Species. ArtDatabanken, SLU, Uppsala.
- Johansson, D. 2006. Nätprovfiske i Västra Götalands län 2005. Biologisk effektuppföljning i försurade och kalkade vatten. Länsstyrelsen Västra Götalands län. Rapport 2006:22.
- Johansson, D. 2009. Nätprovfiske i Södra Boksjön & Södra Kornsjön. Länsstyrelsen Västra Götalands län. Rapport 2009:75.
- Kircheis, F. W. 1976 Reproductive biology and early life history of the Sunapee trout of Floods Pond Maine USA. Trans. Am. Fish. Soc. 105: 615-619.
- Manny, B. A. Jude, D. J. Eshenroder, R. L. 1989. Field test of a bioassay procedure for assessing habitat quality on fish spawning grounds. Trans. Am. Fish. Soc 118: 175-182.
- Marsden, J. E. Krueger, C. C. 1991. Spawning by hatchery-origin lake trout *Salvelinus namaycush* in Lake Ontario data from egg collections substrate analysis and diver observations. Can. J. Fish. Aquat. Sci 48: 2377-2384.
- Mengh, H. J. Muller, R. 1988. Assesment of the functioning of a whitefish *Coregonus* sp and char *Salvelinus alpinus* L. spawning ground modified by gravel extraction. International symposium on biology and manegement of Coregonids. Joensuu. Finland.
- Mohr, L. C. Mills, K. H. Klaverkamp, J. F. 1990. Survival and development of lake trout *Salvelinus namaycush* embryos in an acidified lake in northwestern Ontario. Can.J.Fish.aquat.Sci. 47:236-243.
- Nyberg, P. Degerman, E. Ekström, C. Hörnström, E. 1986. Försurningskänsliga rödingsjöar i Syd- och Mellansverige. Inf. Sötvattenslab., Drottningholm. (6) 240 p.
- Trybom, F. 1902. Undersökningar af bohuslänska sjöar sommaren 1900. "Ur den till Kongl. landtbruksstyrelsen afgivna berättelsen". - Göteborgs och Bohus läns Hushållningssällskaps Qvartalsskrift. p. 167-172.

