

RINGSJÖN

Utredning av förvaltningsalternativ





Beställning: Ringsjöns vattenråd genom Höörs kommun

Framställt av: Ekologigruppen AB

www.ekologigruppen.se

Telefon: 046-10 67 50

Slutversion: 15 oktober 2025

Uppdragsansvarig: Birgitta Bengtsson

Medverkande: Julia Karlsson, Aleksander Jaworowski, Filip Hvitlock, Håkan Björklund

Internt projektnummer: 11147

Innehåll

Sammanfattning	2
Uppdrag	4
Bakgrund	4
Rapportens upplägg	5
Metod	6
Översikt av modellresultat	13
Jämförelseberäkningar med annan metodik	15
Alternativ A	16
Alternativ B1	17
Alternativ B2	18
Alternativ B3	20
Alternativ B4	21
Alternativ C	23
Alternativ D	25
Alternativ E	26
Fortsatt reduktionsfiske i Ringsjön	28
Sjöns tillstånd (klart eller grumligt)	28
Vem äger fiskerätt i Ringsjön?	30
Olika metoder för reduktionsfiske	32
Olika aktörer för reduktionsfiske	34
Kostnader	35
Statusklassning	37
Uppföljning	39
Förvaltning av två andra sjöar	42
Referenser	45
Bilaga 1. Enklare beräkningar av vitfiskpopulation (handberäkningar)	
Bilaga 2. Metoden Ringnot	
Bilaga 3. Modellresultat och utvecklande resonemang	

Sammanfattning

För att komma till rätta med övergödningssproblem har Ringsjöns Vattenråd sedan 2005 utfört reduktionsfiske i Ringsjön, vilket har pågått till och med 2024. Reduktionsfiske är en form av biomanipulation, där man försöker ta bort eller minska vissa fiskarter, som mört och braxen (vitfisk). Syftet är att en osund grumlig sjö då kan tippa över i klart tillstånd.

Reduktionsfisket har givit bra resultat och vattenkvaliteten har förbättrats. Undersökningar visar att Ringsjöns vatten har blivit klarare, undervattensvegetationen har brett ut sig och den biologiska mångfalden har ökat. Målet är att sjön ska nå och upprätthålla god ekologisk status. Då blir den en tillgång för kommuninnevånare och turister för rekreation, som sportfiske och bad.

Sedan reduktionsfiskets början har sammansättningen av fiskbestånden ändrats kraftigt, med en minskad andel vitfisk och fler rovfiskar. Samtidigt tyder statistik från yrkes-, sport-, och husbehovsfiske på att uttaget av rovfisk är för stort för att det ska vara hållbart för sjön. Som ett led i detta har Ekologigruppen utrett och beskrivit olika alternativ för reduktionsfiske åt Vattenrådet.

För att kvantifiera påverkan av reduktionsfiske och yrkesfiske har Ekologigruppen utvecklat en översiktlig bestandsmodell och gjort intervjuer med intressenter. Därefter har olika alternativ utvärderats vad gäller modellresultat, effekter på sjöns tillstånd och ekologisk status, yrkesfiske, samt sportfiske och rekreation. För varje alternativ diskuteras sedan genomförbarhet och kostnader, samt ges en rekommendation för alternativets användbarhet.

Modellresultaten visade att utan reduktionsfiske i Ringsjön, så kommer andelen rovfisk att minska succesivt 2024-2028 och sjön kommer så småningom att gå tillbaka till ett grumligt tillstånd. Förhållandena för vitfisk i sjön är mycket gynnsamma, med en stor produktion och yngeltillväxt, då näringstillförsel och internbelastning ger vitfisken ett stort övertag jämfört med rovfisken. Enligt uppdraget har Ekologigruppen utrett olika förvaltningsalternativ för framtida fiske i Ringsjön. Resultaten sammanfattas i Tabell 1 och 2.

Förutom alternativen i Tabell 1 och Tabell 2 diskuteras även åtgärd mot internbelastning, för att hindra fosforläckage från botten sedimentet. Ringsjön är reservvattentäkt för dricksvatten, som förvaltas av Sydvatten. Då frågan ställes till Sydvatten, om de är positiva till en sedimentbehandling blev svaret att det är tveksamt och att frågan behöver utredas vidare. En sedimentbehandling av Östra Ringsjön skulle troligtvis vara ett komplement till reduktionsfiske, men på grund av svaret från Sydvatten har detta inte undersökts vidare i denna rapport.

Grundat på modellresultat och intervjuer med intressenter förordar Ekologigruppen att Vattenrådet i första hand fortsätter att utreda alternativet ”reduktions- eller underhållsfiske utförs av yrkesfiskare (alternativ B4 i Tabell 2)”. Yrkesfiskaren är positiv till att sköta reduktionsfisket parallellt med sitt eget fiske. Vår uppfattning är att han är kunnig och mån om att fisket i Ringsjön ska bedrivas på ett hållbart sätt. Via förhandlingar bör Vattenrådet kunna upprätta ett avtal som innebär betydligt lägre kostnader än om reduktionsfisket ska genomföras i egen regi. Jämfört med de andra alternativen tycks detta vara det enklaste och snabbaste sättet att få i gång reduktionsfisket igen, så att sjön inte återgår till ett grumligt tillstånd.

I denna rapport diskuteras även Ringsjöns tillstånd, vem som äger fiskerätt, olika metoder och aktörer för reduktionsfiske och kostnader, samt sjöns status, uppföljning av fisket och sist sammanfattas förvaltningsplaner för två andra sjöar (Storsjön och Vombsjön).

Tabell 1. Fyra olika förvaltningsalternativ för Ringsjön (A-D) och Ekologigruppens rekommendation. Effekter på dominerande fisksamhälle är ungefärliga enligt modellresultat. Effekter på den ekologiska statusen är svår att bedöma, då den beror på många faktorer, men liksom för sportfiske/rekreation baseras bedömningen på att en klar sjö är positivt och att en grumlig sjö är negativt. Effekterna för yrkesfiskaren behöver dock inte bli sämre med ett grumligt tillstånd, då det gynnar gösfisket. Motiven för praktisk genomförbarhet och kostnad baseras på intervjuer med berörda intressenter.

Alternativ	Effekter				Praktisk genomförbarhet	Kostnad reduktionsfiske	Rekomenderas ja/nej - motiv
	dominans fisksamhälle	ekologisk status	yrkesfiske	sportfiske/rekreation			
A Dagens uttag av rovfisk fortsätter, inget reduktionsfiske utförs (nollalternativ)	Vitfisk dominerar inom ca 10 år	Försämring	Sämre för stor abborre, bättre för gös	Försämring	Enkelt, inget behöver göras	0 kr - men samhällsrelaterade kostnader	Nej - återgång till grumligt tillstånd
B Dagens uttag av rovfisk fortsätter, reduktionsfiske utförs	För att hålla jämnvikt krävs reduktionsfiske	Långsam förbättring	Oförändrat	Oförändrat	Se tabell 2	Se tabell 2	Se tabell 2
C Utköp av fiskerätter, reduktionsfiske utförs	För att hålla jämnvikt krävs ett visst reduktionsfiske	Långsam förbättring	Inget yrkesfiske	Oförändrat	yrkesfiskaren kan tänka sig att sälja, men reduktionsfiske behövs	Värdering pågår av yrkesfiskarens fastighet (ca 40 % av fiskerätten i sjön)	Ja - stor möjlighet att styra reduktionsfisket - hög investeringskostnad
D Anpassat regelverk för fisket via fiskevårdsområdesföreningen och yrkesfiske	Vitfisk dominerar om >10 år	Långsam försämring	Delvis försämring	Långsam försämring	yrkesfiskare eller FVO vill inte anpassa regelverket	Ej utrett	Nej - svårt att genomföra

Tabell 2. Fyra olika förvaltningsalternativ för reduktionsfisket i Ringsjön (B1-B4) och Ekologigruppens rekommendation. Motiven för praktisk genomförbarhet och kostnad baseras på intervjuer med berörda intressenter.

Alternativ		Praktisk genomförbarhet	Kostnad reduktionsfiske	Rekomenderas ja/nej - motiv
B1	Reduktions/underhållsfiske utförs, men inte varje år (oberoende av utförare)	För att hålla jämnvikt krävs reduktionsfiske	Beror på utförare (se nedan)	Ja - men reduktionsfiske bör ske minst varannat år
B2	Reduktions/underhållsfiske utförs av Ringsjöns Vattenråd	Kräver ny personal	2-3 miljoner	Nej - ej kostnadseffektivt
B3	Reduktions/underhållsfiske utförs av konsult	Yrkesfiskaren är negativ inställd	1 miljon	Nej - inte i första hand, då reduktionsfisket behöver komma igång. Ja - vid förhandlign eller utköp av fiskerätter
B4	Reduktions/underhållsfiske utförs av yrkesfiskare	Yrkesfiskaren är positiv, men kräver betalning	0,5-1 miljon? Förhandling krävs	Ja - snabbaste sättet att få till reduktionsfiske

Uppdrag

Ekologigruppen har av Ringsjöns vattenråd fått uppdraget att ta fram en utredning av förvaltningsalternativ för fisket i Ringsjön. Utredningen ska ta fram förslag på olika framtida förvaltningsalternativ, som innebär att sjöns status fortsätter att utvecklas positivt. Meningen är att den ska kunna utgöra underlag för beslut om framtida fiske i sjön.

Denna rapport är sammanställd av Birgitta Bengtsson. Uppdragsgivarens kontaktperson på Ringsjöns vattenråd har varit Karin Kallioniemi.

Bakgrund

Under flera årtionden har Ringsjön lidit av övergödningsproblem. Olika åtgärder har utförts både i sjön och på land för att motverka detta. Ringsjöns vattenråd har sedan 2005 utfört reduktionsfiske av vitfisk i Ringsjön, vilket har pågått till och med 2024. Under 2025 genomförs inget reduktionsfiske och en eventuell fortsättning vilar under denna utredning. Merparten av fisket har skett med trål och syftet har varit att uppnå en balans i näringskedjan och att få tillbaka en sjö med gott siktdjup som kan locka till bad och fiske.

Reduktionsfisket har givit bra resultat och vattenkvaliteten har förbättrats. Detta visar sig både rent fysiskt genom invånarnas upplevelse av vattnet och genom resultaten i recipientkontrollprogrammet, samt i standardiserade nätprovfisken.

Sammansättningen av fiskbestånden har ändrats kraftigt sedan reduktionsfiskets början, med en minskad andel vitfisk och fler rovfiskar. Samtidigt tyder statistik från yrkes-, sport-, och husbehovsfiske på att uttaget av rovfisk är för stort för att vara hållbart för sjön. Rovfiskuttaget inverkar troligen negativt på behovet av reduktions- och underhållsfiske. Vilket innebär ökade kostnaderna samt ofördelaktig påverkan på sjöns ekologiska status.

Med avstamp i sjöns förbättrade vattenkvalitet fann vattenrådets styrelse att det var möjligt att från och med 2022 minska den årliga budgeten för reduktionsfisket och därmed att minska omfattningen (färre antal fiskedagar). Styrelsens mål är att sjön ska kunna klara sig på egen hand och att vattenrådets reduktionsfiske ska kunna avslutas. Innan ett totalt avslut kan nuvarande reduktionsfiske eventuellt behöva gå över i en underhållsfas (där dagens resultat upprätthålls och antalet fiskedagar kan minskas ytterligare, samt koncentreras till de perioder som förväntas ge största möjliga effekt).

Att avsluta reduktionsfisket utan underhållsfiske har provats tidigare (reduktionsfiske, 1988–1992). Resultatet blev att sjön, inom några år, gick från förhållandevis bra kvalitet till att åter igen falla tillbaka till ett grumligt tillstånd. Det senaste reduktionsfisket har medfört ännu klarare vatten, med ökade siktdjup, men för att förhindra att historien upprepar sig behövs en utredning av hur förvaltningen av sjön bör se ut framöver. Med syfte att hålla både fiskbestånd och vattenkvalitet i bästa möjliga skick.

Rapportens upplägg

Ringsjöns vattenråd har under lång tid arbetat för att förbättra Ringsjöns ekologiska status, med målet att den ska kunna nyttjas för rekreation och sportfiske samtidigt som den erbjuder goda livsmiljöer för flora och fauna. Vattenrådet strävar nu efter att bevara det jämviktsläge som etablerats, medan fokus på längre sikt ligger på att uppnå god ekologisk status.

Om Ringsjön har klart vatten blir den en tillgång för kommuninnevånare och turister för rekreation, som sportfiske och bad. Som ett led i detta har Ekologigruppen enligt förfrågningsunderlaget utrett och beskrivit fyra obligatoriska alternativ för reduktionsfiske.

- A. Dagens uttag av rovfisk fortsätter, inget reduktionsfiske utförs (nollalternativ)
- B. Reduktions/underhållsfiske utförs (metod, omfattning, aktör)
- C. Utköp av fiskerätter
- D. Anpassat regelverk för fisket via fiskevårdsområdesföreningen och yrkesfiske

Dessutom skulle Ekologigruppen enligt uppdraget föreslå och utreda två egna alternativ:

Alternativ B delades då upp i fyra olika alternativ:

- 1. Reduktionsfiske/underhållsfiske utförs, men inte varje år
- 2. Reduktions/underhållsfiske utförs av Ringsjöns Vattenråd
- 3. Reduktionsfiske/underhållsfiske utförs av konsult
- 4. Reduktionsfiske/underhållsfiske utförs av yrkesfiskare

Där till utreddes hur internbelastningen skulle kunna minskas med sedimentbehandling:

- E. Sedimentbehandling

För att kvantifiera påverkan av reduktionsfiske och yrkesfiske utvecklades en översiktlig bestandsmodell. Därefter har varje alternativ utvärderats vad gäller modellresultat, effekter på sjöns tillstånd och ekologisk status, yrkesfiske, samt sportfiske och rekreation. För varje alternativ diskuteras sedan genomförbarhet och kostnader, samt en rekommendation för alternativets användbarhet.

Alternativen presenteras nedan, efter metodbeskrivningen, samt i en tabell i sammanfattningen.

Efter kapitlen om de olika alternativen följer texter som behandlar sjöns tillstånd, vem som äger fiskerätt i Ringsjön, olika metoder och aktörer för reduktionsfiske och kostnader, samt sjöns status, uppföljning och en sammanfattning av förvaltningsplaner för två andra sjöar.

Metod

För att utreda effekten av reduktions-, yrkes- och sportfiske har olika alternativ studerats, samtidigt som intervjuer har gjorts med intressenter. Under arbetets gång Ekologigruppen deltagit i flera möten med uppdragsgivaren, där uppdragets framskridande har diskuterats.

Underlagsmaterial

Underlagsmaterial i form av excelfiler från trålningar, yrkesfiske, provfiske och siktdjupsmätningar har erhållits från Ringsjöns Vattenråd. Dessutom har litteraturstudier gjorts av relevanta rapporter, som tillhandahållits från Vattenrådet.

Intervjuer

Flera samtal har förts på telefon, bland annat med:

- Yrkesfiskare (delägare i Ringsjöfisk och fiskare för Ringsjöfisk)
- Ordförande FVO
- Konsult/Klara Vatten
- Arbetsledare och fiske-sakkunnig för Ringsjöns vattenråd (till och med 2024-12-31)
- Avdelningschef för Forskning & Utveckling på Sydsvatten

Dessutom har träffar med diskussion angående framtida reduktionsfiske hållits med

- Yrkesfiskare (delägare i Ringsjöfisk och fiskare för Ringsjöfisk), den 15 april 2025
- Ordförande FVO, den 15 april 2025

Anteckningar från intervjuerna har levererats till uppdragsgivaren (Anteckningar intervjuer).

Modellering av Ringsjöns fiskbestånd

Modellverktyg och syfte

För att kvantifiera effekten av reduktionsfiske och yrkesfiske utvecklades en översiktlig bestandsmodell. Modellen skrevs med programspråket R i utvecklingsmiljön RStudio. Tillgängliga data förbereddes i Microsoft Excel. Modellens syfte var att ge en förenklad bild av relationerna mellan de mest intressanta fiskarterna gös, gädda, abborre, braxen och mört. Modellen beskriver ingående parametrar för respektive art och storleksgrupp för att beräkna hur de påverkas av fiske, predation, tillväxt, lek och naturlig mortalitet. På detta sätt kan man i modellen jämföra hur uttaget av rovfisk respektive vitfisk påverkar jämviktsläget i sjön.

Syftet har inte varit att skapa en komplett modell över näringsväven i Ringsjön med hänsyn till olika biotiska och abiotiska faktorer, utan att erhålla ungefärliga kvantitativa uppgifter för effekten av olika åtgärdsalternativ. Även om dessa troligen inte kommer att motsvara exakt utveckling i sjön ger de en förståelse av förhållandet mellan rovfisk och vitfisk och ökar därmed möjligheten att använda underlaget för att fatta beslut kring val av alternativ för fortsatt fiske i sjön. Framför allt jämför modellen skillnaderna mellan olika scenarion. Eftersom de olika modell-körningarna baseras på samma underlagsdata och beräkningar blir de relativa skillnaderna en god indikation på effektiviteten. Det finns dock en viss förskjutning i modellens resultat i absoluta bestandsstorlekar jämfört med sjöns faktiska bestånd.

Dataunderlag

Dataunderlag för fiskbestånden kan erhållas via fångsdata för reduktionsfiske, yrkesfiske, sportfiske och provfiske. Varje fiskemetod har för- och nackdelar beroende på selektionstendenser för olika arter, rapporteringsfrekvens och detaljgrad i rapporteringarna.

Reduktionsfiske

Fångstdata från reduktionsfisket är mest standardiserat och heltäckande för de arter som är intressanta för modellering. Detta dataunderlag har valts i första handgällande beståndens storlek. Eftersom reduktionsfisket har utförts med braxen och mört som målarter är det troligt att dataunderlaget överskattar bestånden av vitfisk och därmed underskattar förhållandet mellan vitfisk och rovfisk. Då reduktionsfiskedata över tid visar på relativt stora bifångster av rovfisk, framför allt abborre, får den dock anses vara den bästa tillgängliga data och osäkerheterna får vägas in i tolkning av dess resultat.

Provfiske

Provfiskedata från SLU för både Västra och Östra Ringsjön har använts i kompletterande syfte för att beräkna storleksintervall och fördelning för de ingående arterna. Provfiskedata är inte lämplig att användas för att kvantifiera beståndsstorlekarna, då den framför allt är till för att studera förändringar i artsammansättning, samt storleksfördelning inom arter över tid. Den går inte att på ett bra sätt omsätta till mer absoluta värden för biomassa i hela sjön. Vidare är näten inte väl anpassade för att fånga braxen, som är en av de ena huvudarterna i sjöns vitfiskbestånd (Enligt Provfiske i Västra Ringsjön 2022). Utan en tillförlitlig fångst av braxen är det omöjligt att säga något om artsammansättningen i sjön och balansen mellan rovfisk och vitfisk.

Yrkesfiske och sportfiske

Data från yrkesfiske har generellt ansetts vara allt för inriktad på rovfisk, främst gös, vilket minskar dess användbarhet. Det har även saknats uppgifter i underlaget för att kunna räkna om fångster till faktiska beståndsstorlekar. Liknande gäller att även sportfisket är främst inriktat på rovfisk i vissa storlekar, och det finns mycket stora mörkertal till följd av bristande rapportering. Dessa underlag kan visserligen användas för att hitta och analysera trender, men är inte tillräckligt robusta för att användas som modellunderlag.

Övriga dataparametrar

För att bygga upp en modell som beskriver hur ett avgränsat ekosystem i en sjö som Ringsjön fungerar, krävs att de ingående arternas beteende kan beskrivas i matematiska termer. I vissa fall har dessa parametrar kunnat extraheras från tillgängliga data. Framför allt gäller det värden från provfisket, som har relativt detaljerade uppgifter angående förändringar inom fångade arter.

Ett flertal artspecifika parametrar har dock inte kunnat beskrivas baserat på platsdata för Ringsjön, i dessa fall har parametervärden hämtats från databasen *fishbase.org*, som är ett internationellt bibliotek med standardiserade värden baserade på observationer av olika fiskarter. I möjligaste mån har data från bestånd i sjöar som liknar Ringsjön valts ut, men eftersom populationerna i viss mån skiljer sig åt, innebär det att parametervärdena sannolikt inte fullt ut speglar förhållandena i Ringsjön. Detta bidrar till en viss osäkerhet i modellresultaten. Samtidigt har samma uppsättning parametrar använts konsekvent i alla simuleringar, vilket innebär att jämförelser mellan olika scenarier ändå är giltiga.

Bastillstånd för simulering

Modellering utgår från ett starttillstånd varifrån justering av de ingående arterna görs genom olika beräkningar. Då all nödvändig data fanns fram till årsskiftet 2024/2025 valdes detta som startpunkt. Storleken på bestånden för respektive art vid årsskiftet beräknades baserat på data från reduktionsfisket 2024. Visserligen var 2024 ett speciellt år för Ringsjön med mycket kraftiga översvämningar, något som återspeglades i högre näringshalter och ovanligt stora fångster i reduktionsfisket. Eftersom modellens syfte var att utvärdera hur bestånden utvecklas enligt de olika alternativen (A-D) framåt i tiden från nuvarande situation, valdes 2024 ändå som startpunkt för modelleringen.

Eftersom året 2024 var något annorlunda till följd av tidigare översvämningen kontrollerades modellresultaten genom att genomföra modellkörningar på medelvärdesdata för åren 2019-2023. Detta gav ett mer jämt dataunderlag vilket visserligen förändrade magnituden på resultaten något, men de relativa skillnaderna mellan modellalternativen och deras utveckling var konsistent med analysen som utgick från 2024. Eftersom detta är mest intressant för att utvärdera en framtida utveckling i sjön bibehölls därmed 2024 som utgångspunkt.

Beståndens respektive storlek beräknades med hjälp av fångsternas storlek, samt en framräkning av hur stor yta som fiskades av vid respektive tillfälle. Den avfiskade arean räknades fram genom att multiplicera nätbredden med trälens hastighet och den effektiva fiskade tiden. Justeringar gjordes för fiskemetod och hänsyn togs till hur mycket tid av fisket som var effektiv avfiskad tid. Täthetsvärdet som erhöles interpolerades upp för att motsvara hela sjön. Då reduktionsfisket genomförs för att maximera fångsten av vitfisk kan det därför tendera att överskatta tätheten för denna grupp – och modellen underskattar troligen förekomst av predatorer.

Beräkningsmetodik

Modellen bygger på att varje art delas upp i storlekklasser, varifrån det sedan sker både förlust och tillskott av biomassa genom ett antal avgränsade mekanismer. De mekanismer som modellen bygger på är reproduktion, fiske, predation, naturlig mortalitet och tillväxt. Dessa mekanismer beskrivs mer ingående nedan.

Tillskott till den minsta storlekklassen sker genom resultatet av reproduktion. Förlust sker genom av predation, fiske och naturlig dödlighet. Tillväxt kan generera både en netto-ökning eller netto-minskning av biomassan för en storlekklass – men alltid en nettoökning för artens totala biomassa.

En svårighet med denna typ av modell är att samtliga påverkansfaktorer sker parallellt i verkligheten, men i modellen måste en specifik beräkningsordning användas. Eftersom beräkningarna görs enligt kalenderåret och samtliga arter leker på våren är detta den första faktorn som beräknas. Då fisket (reduktionsfisket, yrkesfisket och sportfisket) ses som en faktor som ska ske oavsett beståndsstorlek så beräknas denna direkt efter reproduktion. På återstående fiskpopulation beräknas först predation och därefter naturlig dödlighet. På detta sätt erhålls den ”överlevande” populationen för varje art och storlekklass i slutet på året. Tillväxt beräknas, och storleksgrupperna uppdateras för att utgöra startpunkten för det kommande året. Detta illustreras schematiskt i Figur. 1.

Reproduktion

Reproduktion baseras på en rad parametrar – varifrån majoriteten är generella parametervärden hämtade från databanken *fishbase.org*. I modellen används parametervärden för att räkna fram

andelen könsmogna honor, hur många ägg som läggs per hona samt hur stor andel av ägg och yngel som överlever till storleken där de når den första storleksklassen. Även om det går att dra vissa slutsatser kring hur framgångsrik reproduktion respektive art har haft genom en kombinerad analys av reduktionsfiskedatan, samt artfiskedata är det inte tillräckligt för att ställa upp en generell beräkningsmetod för att representera reproduktion. Resultat av reproduktion kan även variera från år till år samt generellt över tid beroende på faktorer som temperatur, vattenstånd, näringshalt, tillgång på föda, förekomst av eggpredation och tillgång på lämpliga lokaler för reproduktion med flera (Niu, J. 2025; Blabolil et. al., 2019; Nilsson et. al., 2004).

Fiske – reduktionsfiske, yrkesfiske, sportfiske

Fiske styrs i stort sett av indata till modellen, och är en relativt statisk parameter. Även om insats, metod och omfattning har skiljt sig år till år är det nödvändigt att dels hålla modellens komplexitet nere, dels för att inte introducera variationer som gör resultaten mer svårtolkade. Medelvärden av fångst genom yrkesfiske för respektive art de senaste fem åren har använts och anpassats för de storleksklasser som främst utsätts för ett fisketryck. Detta värde har justerats beroende på vilket alternativ som har studerats.

Predation

Predation beräknas genom applicering av en matris som beskriver en ”optimal” födofördelning för respektive rovfisk. Flera storleksklasser har inte en uteslutande fisk-diet, exempelvis antas flera storleksklasser inom olika arter predera på de minsta storleksklasserna av andra arter – men även detta täcks av modellen. Baserat på matrisen beräknas predation momentant av och på samtliga storleksklasser. Beräkningen utvärderas sedan enligt tillgänglighet på byte och räknas om till dess att en balans uppnås av predationstryck enligt vissa förutbestämda parametrar. Detta görs eftersom rovfiskarna i verkligheten ändrar sammansättningen i sin diet beroende på tillgängligheten av byte.

Naturlig mortalitet

Naturlig mortalitet täcker all typ av mortalitet som uppstår utöver det fiske och den predation som beräknas specifikt. Detta är alltså mycket brett och ska omfatta predation av andra fiskar som finns i systemet, fåglar, sjukdomar, sportfiske, ålder med mera. Relevanta parametervärden från *fishbase.org* har använts för detta och anpassats till respektive storleksklass, där de mindre arterna generellt har en högre naturlig mortalitet till följd av predation och generellt högre känslighet för påverkan.

Tillväxt

Generella tillväxthastigheter för olika storleksklasser har beräknats genom analys av storleksfördelningar över tid från provfiskedata från Ringsjön. För varje storleksklass beräknas en nettoförändring av biomassa genom tillförseln av individer från den närmsta mindre storleksklassen samt en förlust av individer till den närmsta större storleksklassen.

Tillväxten innebär alltså att en storleksklass kan ha en negativ förändring av biomassa, men för arten innebär tillväxt alltid en positiv förändring av biomassa eftersom populationen omsätter sitt näringsintag till kroppsmassa. För vitfisk regleras artens totala tillväxt beroende på respektive sjös generella näringshalt, baserat på de senaste årens årsmedelvärden. Detta är en förenkling som inte tar hänsyn till fluktuationer i näring och andra faktorer som påverkar hur mycket bestånden kan tillväxa. Näringshalt har valts som lämpligt proxy-värde eftersom det i

grunden styr tillgången på föda och generellt korrelerar med hur stora bestånd av vitfisk som en sjö kan härbärgera (Fölster et. al. 2021; Persson et. al 1991).

Tillväxten för rovfiskarterna i modellen justeras baserat på tillgången av bytesfisk, främst vitfisk eftersom det är deras huvudsakliga födokälla.

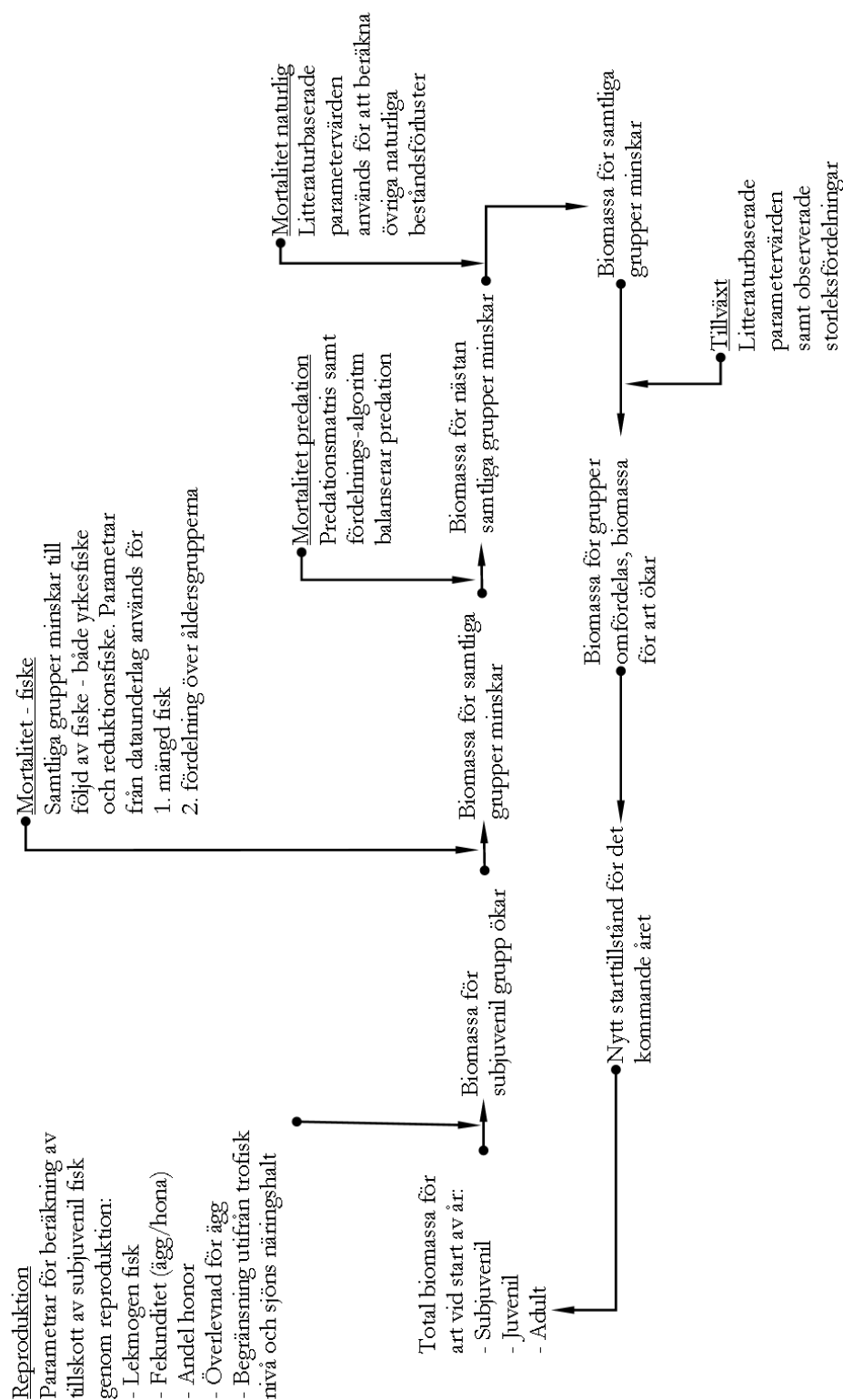
Några ord om tolkning av resultat och modellosäkerhet

När det kommer till modellering finns det ett flertal klassiska deviser att hålla i huvudet innan man tänker att man kan se in i framtiden. Den första är: ”alla modeller är fel – men vissa är användbara”. Den andra är: ”Skit in – skit ut”.

Vad man vill säga med det första är att det dels aldrig går att helt beskriva den verkliga världens komplexitet med en modell utan det krävs alltid förenklingar. Varje modell kommer alltså alltid att vara ”fel” – men om man gör förenklingarna på rätt sätt kan man ändå komma tillräckligt nära verkligheten (och förstå varför man gör det) för att kunna använda resultaten. Vad man vill säga med det andra är att oavsett hur bra en modell beskriver ett system, så kommer resultatet aldrig bli bättre än den tillgängliga data som man ger modellen som utgångspunkt.

Att beskriva interaktionerna i ett fiskesamhälle är som grund väldigt komplext. I föreliggande arbete har tillgången på underlagsdata varit kraftigt begränsande och stora antaganden har behövt göras för att ställa upp modellens starttillstånd. Främst rör detta hur fångsten från reduktionsfisket har journalförts. Det finns stora luckor i dokumentation av aktuell metod vid respektive tillfälle, samt data kring ansträngningens längd. Detta innebär att det blir omöjligt att omsätta fångsten för ett specifikt tillfälle till en allmän representation av beståndstätheter. Av denna anledning har stora mängder av datan varit oanvändbar. Vidare har rovfisken räknats i individer medan vitfisk har angetts i vikt – och både antalet rovfiskar, samt fördelning av vitfisken har varit föremål för uppskattning. Storleksfördelningar från provfiskedata har använts för att räkna om antal fiskar till massa, men detta tar inte hänsyn till om fångster har bestått av stim med individer i liknande storleksklasser, vilket kommer att resultera i felvärden. Vidare ligger det givetvis en naturlig osäkerhet i de uppskattningar som har gjorts av antal individer – framför allt i fall med stora fångster, då en uppskattning på antal görs. Det ligger även i reduktionsfiskets natur att överskatta mängden vitfisk eftersom detta är målet med fisket. Dessutom är flera art-parametrar som har använts generella, vilket ytterligare flyttar modellens resultat längre från verkligheten. Med detta sagt har dock samtliga antagande som gjorts bedömts vara rimliga, och teorin bakom modellering är välbeprövad och erkänd som ett verktyg för att simulera kombinationen av interna och externa förändringar av ett fiskesamhälle.

Anledningen till att en modellberäkning valdes för att beskriva förhållandet mellan rovfisk och vitfisk var att frånga allt för svepande argumentationer om hur olika parametrar kan påverka sjön. Även om systemets komplexitet är så pass hög att modellen inte kan ge svar på exakt vilken nivå reduktionsfiske behöver läggas på ger den svar på det faktum att balansen mellan rovfisk och vitfisk försämras om inga åtgärder utförs, samt en hänvisning om vilka tidsspann det rör sig om.



Parametrar som inte hanteras och utveckling av modellen

Som tidigare nämnt så kommer fiskbestånden att påverkas av parametrar som inte finns representerade i modellen. Temperatur, nederbörd, istäcke och näringstillförsel är bara några exempel på detta. Anledningen till att dessa parametrar inte har tagits med är att komplexiteten för modellen växer exponentiellt. På den tid och med det dataunderlag som var tillgängligt, så var det inte praktiskt möjligt att åstadkomma en så pass komplex modell.

Vid analys av fångstdata syns det tydligt att beståndsstorlekarna varierar på ett sätt som modellen inte kan ta hänsyn till och den får alltså anses utgöra en typ av gemensam ”baseline”. Ett exempel på detta är att översvämningarna under 2023/2024 ledde till kraftig påverkan på bland annat näringshalter och siktdjup, vilket i sin tur avspeglades i kraftiga uppgångar i biomassan för vitfisk i reduktionsfisket.

Den framtagna modellen en möjlighet att byggas vidare på, framför allt genom tillägg av ovan nämnda faktorer, samt med ytterligare validering mot historiska data. Genom denna typ av arbete kan modellens förväntade precision förbättras, med möjligheten att i framtiden utgöra ett verktyg för att kontrollera förhållandet mellan rovfisk och vitfisk i Ringsjön



Figur 2. Stora nederbörds mängde i slutet av året 2023 och början av 2024 medförde höga flöden i Ringsjöns tillflöden, med stora översvämningar som följde. Flödesökningen fick effekter långt ner i vattensystemet. Fotot visar Rönne å vid Tranaps bro, med korsande väg E4 längre bort. Februari 2024.

Översikt av modellresultat

För att visa modellresultaten på ett så koncist sätt som möjligt kopplat till undersökningens frågeställning presenteras de som förhållandet mellan rovfisk och vitfisk. Detta förhållande är inte ett exakt mått på sjöns vattenkvalitet men fungerar som ett jämförelsevärde för dess tillstånd. Både tillgänglig litteratur och data från reduktionsfiske tyder på att en balans där biomassan rovfisk utgör minst cirka 25% och upp till ca 40%, av den totala biomassan är en förutsättning för dess förmåga att kontrollera populationen av vitfisk (Mehner et. al. 2002, Kasprzak et. al. 2007). Detta påverkas dock i mycket hög grad av andra faktorer som internbelastning och sjöns fysiska förutsättningar (Sandström och Sundblad, 2025). Givetvis varierar denna balans år till år beroende på faktorer som extern- och intern belastning, samt nederbörd och temperatur. Den utgör dock ett riktmärke som är konsekvent genom modellberäkningarna och därmed kan användas för att utvärdera de relativa effekterna mellan de studerade alternativen. Faller andelen rovfisk lägre än ca 25 %, samtidigt som näringstillförseln hålls konstant, så kommer vitfiskpopulationen gradvis att öka och föra tillbaka sjön till ett grumligare tillstånd, med sämre vattenkvalitet och algblooming som resultat.

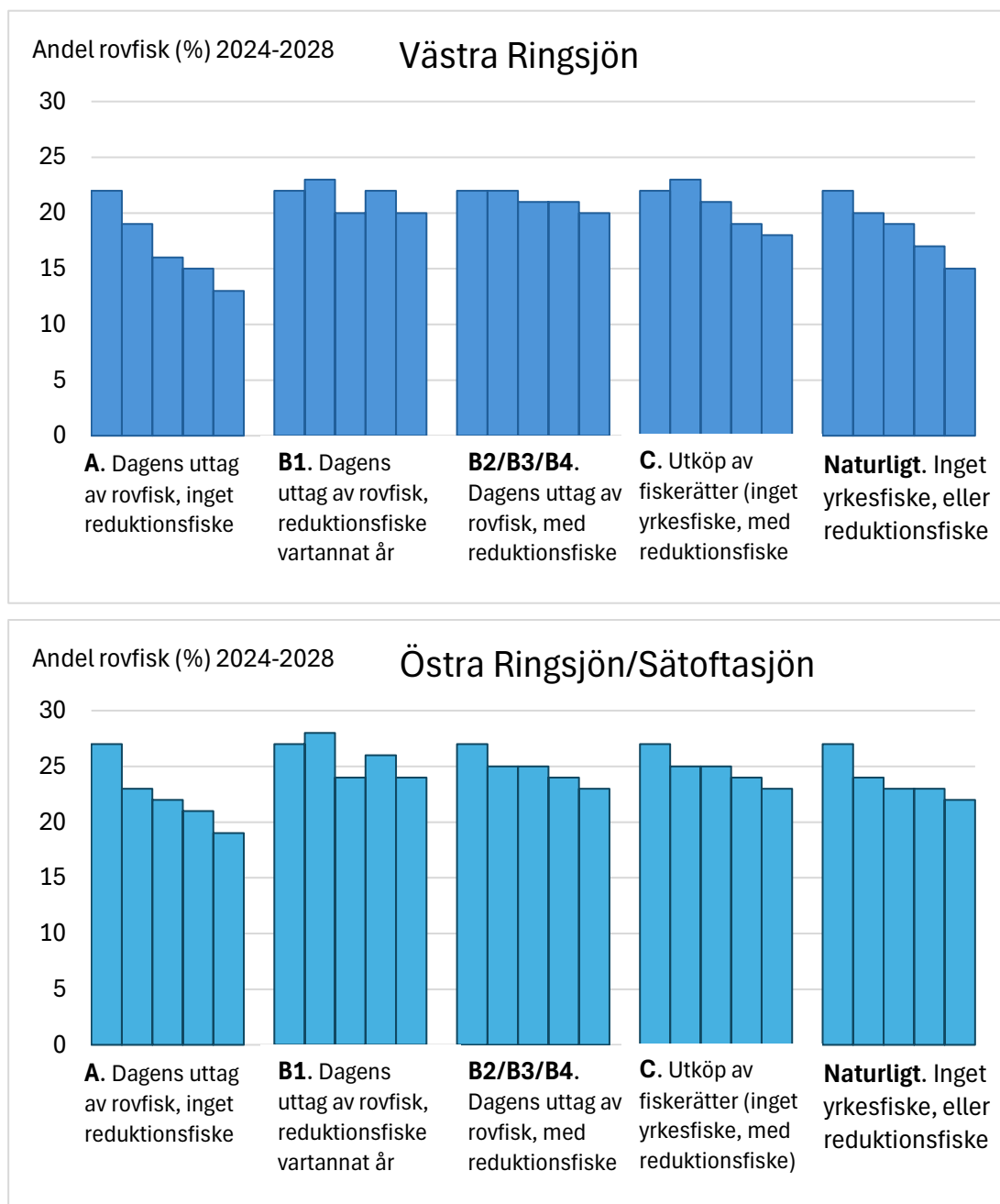
Detta riktmärke för andelen rovfisk skiljer sig kraftigt från den andel rovfisk som uppmäts i provfiskedatan från Ringsjön. Provfiskedatan är inte lämplig att användas för att kvantifiera bestandsstorlekarna då den framför allt är till för att studera förändringar i artsammansättning, samt storleksfördelning inom arter över tid. Näten är inte väl anpassade för att fånga braxen, som är en av huvudarten i sjöns vitfiskbestånd (Provfiske i Västra Ringsjön, 2022). Resultaten av provfiskedatan har visat på minimala mängder gös vilket inte är representativt för sjön vid jämförelse med underlaget från yrkesfisket samt sportfisket. Utan en tillförlitlig fångst av braxen och gös är det omöjligt att säga något om artsammansättningen i sjön och balansen mellan rovfisk och vitfisk. Av denna anledning har provfiskedata inte använts som underlag till beståndens storlek i modellen.

Indatans formatering gjorde att Västra Ringsjön modellerades som en egen vattenmassa medan Östra Ringsjön och Sätöftasjön fick slås ihop till en gemensam vattenmassa.

Som en jämförelse till alternativen A-C, där populationerna påverkas genom olika grad av yrkesfiske och/eller reduktionsfiske, modellerades ett ”naturligt” tillstånd det vill säga utvecklingen helt utan påverkan av fiske. Resultatet blev att andelen rovfisk minskade från ca 22 % till ca 15 % under en femårs-period i västra Ringsjön och från ca 27 % till ca 22 % i östra/Sätöftasjön.

Dessa resultat visar att utan reduktionsfiske i Ringsjön (alternativ A, C och även naturlig) så kommer andelen rovfisk att minska under de närmsta fyra åren. I alternativ B (1, 2, 3, 4) och alternativ C, där det ingår reduktionsfiske hålls andelen rovfisk på en nivå på ca 20 %.

I Figur 3 redovisas resultat för Västra Ringsjön, respektive Östra Ringsjön/Sätöftasjön, där andelen rovfisk under modellåren 2024–2028 redovisas för de olika alternativen. Resultaten diskuteras utförligare under respektive alternativ.



Figur 3. Sammanfattade modellresultat för Västra Ringsjön respektive Östra Ringsjön/Sätoftasjön. Staplarna för respektive alternativ (A-C och naturligt) representerar beräknad procent rovfisk av totala fiskbiomassan som ingår i modellen under modellåren 2024 (längst till vänster) till 2028 (längst till höger).

Jämförelseberäkningar med annan metodik

I andra restaureringsprojekt som innefattar reduktionsfiske görs vanligtvis enklare beräkningar av vitfiskproduktion som baseras på tidigare reduktionsfiskeresultat kopplat till näringshalter.

Som en extra kontroll av modelleringsresultaten i föreliggande projekt har Ekologigruppen gjort översiktliga jämförelseberäkningar (handberäkningar) på tillväxt av vitfisk. De förenklade översiktliga beräkningarna redovisas i bilaga 1.

De förenklade översiktliga beräkningarna baseras på:

- Samband mellan halter av totalfosfor och vitfiskproduktion enligt Bergstrand (1982), Persson et al. (1991) samt data från SLU:s limnologiska övervakning – Fölster et al. (2021).
- Rekommenderade uttag av vitfisk för att minska internbelastning enligt Naturvårdsverket (2001), Sveriges lantbruksuniversitet (SLU – Bergström et al. 2015) och Finska miljöinstitutet (SYKE – Huuskonen et al. 2015)
- Naturligt predationstryck från rovfisk enligt Persson et al. (1991) och Bergstrand (1982)

Värden och intervall som finns angivna i referenserna ovan interpolerades för att kunna ge aktuella värden för Västra Ringsjön och Östra Ringsjön/Sätöftasjön kopplade till uppmätta fosforhalter.

Resultatet blev att vitfiskproduktionen beräknades till cirka 160 ton/år för hela Ringsjön. Rekommenderat underhållsfiske beräknades till cirka 75 ton/år för hela Ringsjön. Dessa värden är generella och förutsätter att en föregående större reduktionsfiskeinsats har gjorts nyligen, samt att inget uttag av rovfisk görs. Beräkningarna redovisas i bilaga 1.

Reduktionsfisket i Ringsjön, som har pågått sedan 2005 har lett till en stor förbättring av sjöns tillstånd. Medeluttaget av vitfisk har under perioden 2013–2024 varierat mellan cirka 19 och 103 ton, med ett genomsnitt på omkring 60 ton per år. Att de översiktliga beräkningarna – som bygger på statistiska samband och antaganden om sjöns system och funktion tenderar att överskatta behovet av reduktionsfiske är inte oväntat, då de inte fullt ut fångar sjöns komplexa dynamik.

Sammantaget visar resultaten av både modellberäkningarna och de översiktliga jämförelseberäkningarna att fortsatt reduktionsfiske är nödvändigt, men också att det är svårt att fastställa en exakt uttagsnivå. Därför är det avgörande att sjöns tillstånd följs upp kontinuerligt och att reduktionsfisket anpassas efter behovet. På så vis kan åtgärderna både ge önskad effekt och genomföras på ett kostnadseffektivt sätt.

Alternativ A

Dagens uttag av rovfisk fortsätter, inget reduktionsfiske utförs (nollalternativ)

Modellresultat

För att modellera alternativ A beräknades medelfångsten per art och sjö för varje art av rovfisk för perioden 2020–2024 och användes som fiske-parameter. Resultat blev att rovfiskbeståndet i Västra Ringsjön minskade från initialt ca 22 % till ca 13 % under perioden 2024–2028. I Östra Ringsjön och Sättoftasjön minskade rovfiskbeståndet från initialt ca 27 % till ca 19 % under samma period (se Figur 3).

Slutsatsen är att det inte är ur beståndssynpunkt hållbart att avsluta reduktionsfisket om uttaget av rovfisk fortsätter. Då kommer sjön sannolikt att falla tillbaka till ett grumligt tillstånd inom ca 10 år, vilket sedan kommer ta många år att återställa. Denna siffra är mycket osäker eftersom modellen endast är lämpad att räkna ett par år fram i tiden. Tillväxten av vitfisk är inte linjär och det är möjligt att tillväxttakten skulle kunna accelerera och därmed leda till en övergång till grumligt tillstånd snabbare än vad modellresultatet indikerar.

Effekter

Enligt modellresultaten så kommer Ringsjöns nuvarande tillstånd att försämras om inget reduktionsfiske utförs, samtidigt som dagens uttag av rovfisk fortsätter. Målet god ekologisk status i sjön kommer därmed bli svårt att nå.

Yrkesfisket kan fortgå som vanligt och kommer troligen inte att påverkas i negativ riktning. Fångsten kommer sannolikt att bestå av färre stora abborrar, men gösfisket kan till och med bli bättre (då gösen gynnas av grumligt vatten).

Även för sportfisket kan abborrfisket bli sämre, samtidigt som gösfisket kan bli bättre om sjön går in i ett grumligt tillstånd. Det kommer inte heller att bli så trevligt att vistas på sjön om vattnet blir grumligt. För boende vid sjön, rekreation, bad och friluftsliv blir upplevelsen negativ, med planktonblomningar (som kan få badförbud som följd) och minskad biologisk mångfald.

Genomförbarhet och kostnader

Ett genomförande av alternativ A medför inga svårigheter (det är bara att låta allt vara som det är nu 2025) och inga kostnader för reduktionsfiske. Det kan dock bli stora samhällsrelaterande kostnader. Om sjön återgår till ett grumligt tillstånd blir närområdet inte längre lika attraktivt för boende och turism (rekreation, bad och friluftsliv) och det kommer även att bli kostsamt att återställa sjön till ett tillstånd med klart vatten.

Rekommendation

På grund av de negativa konsekvenserna med en återgång till ett grumligt tillstånd i sjön, så rekommenderas det inte att följa alternativ A.

Alternativ B1

Dagens uttag av rovfisk fortsätter, reduktions-/underhållsfiske utförs, men inte varje år (oberoende av utförare)

Modellresultat

För att modellera alternativ B1 användes samma värde för rovfiskuttag som i alternativ A. Reduktionsfiske ansattes till att genomföras med 2–3 års mellanrum, och magnituden på reduktionsfisket varierades sedan tills en relativt stabil utveckling av andelen rovfisk erhöles.

Modellresultatet tyder på att fiskbeståndens balans kan hållas relativt jämna även om reduktionsfiske endast genomförs vart annat år, men det medför att mängden fisk som tas ut troligen behöver dubblas mot vad som tagits ut under perioden 2013–2024. Det blir troligtvis svårt att upprätthålla en balans över tid om man endast fiskar vart tredje år, då uttagsbehovet stiger ytterligare vilket bedöms vara svårt att genomföra praktiskt. För utvecklingen av rovfisk som andel av total fiskbiomassa i Västra Ringsjön blev det en minskning från ca 22 % till ca 20% under perioden 2024–2028. För Östra Ringsjön innebar det en minskning från ca 27 % till ca 24 % för samma period (se Figur 3).

Effekter

Enligt modellresultaten kommer Ringsjöns nuvarande tillstånd att kunna hållas om reduktionsfiske utförs vartannat år samtidigt som dagens uttag av rovfisk fortsätter. Alternativet kommer att bidra till det fortsatta arbetet för att uppnå målet god ekologisk status i sjön.

Yrkesfisket kan fortgå som vanligt och fångsten kommer inte att påverkas i förhållande till nuvarande fiske.

Även för sportfiske och rekreation blir förhållandena oförändrade gentemot för närvarande.

Genomförbarhet och kostnader

Ett genomförande av alternativ B1 är beroende vilken utförare man väljer och det gäller även kostnaderna (se vidare under alternativ B2, B3 och B4). Om man jämför kostnaderna mellan att reduktionsfiska varje år gentemot att fiska vart annat år (se alternativ B2 nedan) bör man ta med i beräkningarna att den totala mängden vitfisk som tas upp på årsbasis bör vara något större om man reduktionsfiskar vartannat år (då tillväxten av vitfisk inte är linjär).

Rekommendation

Om man väljer att följa alternativ B1 rekommenderas att utföra ett reduktionsfiske vartannat år, eftersom det blir orimligt stor mängd vitfisk att hantera om tidsintervallet mellan fiskena sätts till 3 år eller mer. I ett senare skede, om man genom uppföljning registrerar att sjön kommer närmre ett stabilt klarvattentillstånd, kan intervallerna mellan reduktionsfiskena eventuellt utökas.

Alternativ B2

Dagens uttag av rovfisk fortsätter, reduktions-/underhållsfiske utförs av Ringsjöns Vattenråd

Modellresultat

Vilken aktör som genomför reduktionsfisket spelar ingen roll för modellresultatet, eftersom detta inte inbegrips. Resultat blir därför desamma för alternativ B2, B3 och B4 i detta avseende.

För att modellera alternativ B2-B4 användes samma värden för yrkesfisket som i alternativ A. Reduktionsfisket i modellen hölls inom samma storleksordning som för det genomförda reduktionsfisket 2013-2024.

Resultatet för Västra Ringsjön blev att andelen rovfisk minskade från ca 22 % till ca 20 % under perioden 2024-2028 - vilket får anses vara relativt konstant över en 5-årsperiod. För Östra Ringsjön och Sättoftasjön blev resultatet att rovfiskbeståndet minskade från ca 27 % till ca 23 % för samma period (se Figur 3).

Effekter

Enligt modellresultaten kommer Ringsjöns nuvarande tillstånd att kunna hållas om reduktionsfiske utförs årligen av Ringsjöns Vattenråd samtidigt som dagen uttag av rovfisk fortsätter. Alternativet kommer att bidra till det fortsatta arbetet för att uppnå målet god ekologisk status i sjön.

Yrkesfisket kan fortgå som vanligt och fångsten kommer inte att påverkas i förhållande till nuvarande fiske.

Även för sportfiske och rekreation blir förhållandena oförändrade gentemot för närvarande.

Genomförbarhet och kostnader

Ett genomförande av alternativ B2 är relativt enkelt praktiskt sett, då det finns gjorda investeringar (båtar, trålar och andra fiskeredskap) som kan användas. Det behövs dock ny personal, då arbetsledare och fiske-sakkunnig för Ringsjöns vattenråd har avslutat sin tjänst (2024-12-31).

Den största fördelen med att fortsätta att driva reduktionsfisket i Vattenrådets regi är att det är bevisat att det fungerar. Sjön har gått från att vara grumlig med ett fisksamhälle dominerat av vitfisk innan utfiskningens början (2005) till ett klarare tillstånd med mer balans mellan rovfisk och vitfisk.

Vidare ger upplägget kontroll över hela processen, från registrering av fångad vitfisk och hantering av rovfisk till uppföljning av fisksamhälle och status i sjön.

Nackdelen är att det är kostsamt, med investeringar och drift av utrustning (båtar, mm), med löpande kostnader som följd. Trålningen kräver kunnig personal för att det ska fungera och i nuläget behövs nyanställning för att sätta i gång. Metoden är säsong- och väderberoende, vilket har betydelse för anställningsvillkor och besättning på båtarna. Att hålla personal, kanske även när det på grund av yttre omständigheter inte går att fiska, kan innebära stora löpande administrativa och faktiska kostnader. Kostnaderna för trålfisket i Vattenrådets regi under de senaste fem åren har uppgått till ca 2–2,5 miljoner kr/år.

Rekommendation

Alternativ B2 kan kännas som ”ett säkert kort” då Ringsjöns vattenråd har kontroll över hela processen, men i dagens läge är det inte kostnadseffektivt. Därför rekommenderas inte detta alternativ.



Figur 4. Sedan 2005 har reduktionsfisket i Ringsjön bedrivits i Vattenrådets regi. Vattenrådet använder specialtillverkade båtar och trålar för partrålning. Trålen dras mellan två båtar, med syfte att fånga vitfisk och planktonätande abborre. På ett bord sorteras fisken och vid fångst av rovfisk släpps dessa tillbaka.

Alternativ B3

Dagens uttag av rovfisk fortsätter, reduktions-/underhållsfiske utförs av konsult

Modellresultat

Vilken aktör som genomför reduktionsfisket spelar ingen roll för modellresultatet, eftersom detta inte inbegrips. Resultatet blir därför desamma för alternativ B2 och B3 i detta avseende. Se mer under alternativ B2.

Effekter

Enligt modellresultaten kommer Ringsjöns nuvarande tillstånd att kunna hållas om reduktionsfiske utförs årligen av konsult (samma storleksordning av uttag som B2 – motsvarande uttaget i närtid) samtidigt som dagens uttag av rovfisk fortsätter. Alternativet kommer att bidra till det fortsatta arbetet för att uppnå målet god ekologisk status i sjön.

Yrkesfisket kan fortgå som vanligt och fångsten kommer inte att påverkas i förhållande till nuvarande fiske.

Även för sportfiske och rekreation blir förhållandena oförändrade gentemot för närvarande.

Genomförbarhet och kostnader

Ett genomförande av alternativ B3 är svårt, då den största fiskerättsinnehavaren (yrkesfiskare och delägare i Ringsjöfisk) är negativ till fiske med ringnot, vilket ingår som metod för undersökt konsult (Klara Vatten). Även ordförande i fiskerättsområdet är skeptisk till att låta konsult utföra reduktionsfisket med ringnot. Ringnotsfiske är kostnadseffektivt och ingår i den offert som konsult (Klara Vatten) lämnade 2024. Om konsulten enbart kan underhållsfiska med anpassade bottengarn och undvika notfiske skulle kostnaderna för underhållsfisket öka. Enligt offerten från konsulten skulle kostnaderna för reduktionsfiske i Klara Vattens regi uppgå till ca en miljon kr/år. För att metoden ska vara så kostnadseffektiv som möjligt krävs att ringnoten används under senhöst eller vinter i sjöns djupare partier. Detta skulle dock medföra negativa effekter på bifångsten, särskilt för gös, och är därför inte att rekommendera (se bilaga 2).

Rekommendation

Med alternativ B3 slipper man i Vattenrådet hela processen med att hålla utrustning och personal för reduktionsfisket. Dessutom kan kostnaderna minskas rejält. Genomförbarheten blir dock svår på kort sikt, eftersom det finns ett motstånd hos yrkesfiskare och fiskevårdsområdets ordförande. I princip kan det innebära att Vattenrådet måste köpa ut fiskerätter i sjön (se alternativ C) för att detta alternativ ska kunna genomföras.

Rekommendationen är därför att i första hand inte följa detta alternativ, då det både går emot verksamma aktörer runt sjön samtidigt som det skulle kunna innebära negativa effekter på sjöns rovfisk.

Alternativ B4

Dagens uttag av rovfisk fortsätter, reduktions-/underhållsfiske utförs av yrkesfiskare

Modellresultat

Vilken aktör som genomför reduktionsfisket spelar ingen roll för modellresultatet, eftersom detta inte inbegrips. Resultat blir därför desamma för alternativ B2, B3 och B4 i detta avseende. Se mer under alternativ B2.

Effekter

Enligt modellresultaten kommer Ringsjöns nuvarande tillstånd att kunna hållas om reduktionsfiske utförs årligen av yrkesfiskare (samma storleksordning av uttag som B2 – motsvarande uttaget i närtid), samtidigt som dagen uttag av rovfisk fortsätter. Alternativet kommer att bidra till det fortsatta arbetet för att uppnå målet god ekologisk status i sjön.

Yrkesfisket kan fortgå som vanligt och fångsten kommer inte att påverkas i förhållande till nuvarande fiske. Även för sportfiske och rekreation blir förhållandena oförändrade gentemot för närvarande.

Genomförbarhet och kostnader

Enligt intervjuer med delägare och fiskare för Ringsjöfisk framkom följande:

Fiskare för Ringsjöfisk sköter yrkesfisket i Ringsjön. Ägandet och bestämmandet ligger fortfarande på Aktiebolaget Ringsjöfisk. Fiskare för Ringsjöfisk kan tänka sig att fiska efter vitfisk mot ersättning. En del ny utrustning, såsom nät mm behöver i så fall införskaffas och underhållas.

Enligt intervjuer är således alternativ B4 genomförbart, då fiskare för Ringsjöfisk ställer sig positiv till att utföra reduktionsfiske, parallellt med sitt eget fiske. Vår uppfattning är att fiskaren för Ringsjöfisk är kunnig och mån om att fisket i Ringsjön ska bedrivas på ett hållbart sätt. Han har erfarenhet av att fiska efter vitfisk, både genom sitt eget fiske och genom att ha varit ute och fiskat åt Vattenrådet med arbetsledare och fiske-sakkunnig för Ringsjöns vattenråd (till och med 2024-12-31). Fiskaren för Ringsjöfisk hävdar att han försöker bedriva sitt eget fiske (på rovfisk) på ett långsiktigt sätt, tex genom att i många fall släppa tillbaka stor gös och att spara gäddorna.

Fiskare för Ringsjöfisk (eller delägare för Ringsjöfisk) ville inte uppge någon exakt summa på kostnader för ett reduktionsfiske. Men liknade upplägg, med att yrkesfiskare utför reduktionsfiske, finns för Vombsjön (se mer under Kostnader, Yrkesfiskare) och en grov uppskattning av kostnaderna kan hamna på ca 0,5-1 miljon. Via förhandlingar bör Vattenrådet kunna upprätta ett avtal som innebär betydligt lägre kostnader än om reduktionsfisket ska genomföras i egen regi. Fiskaren för Ringsjöfisk och delägaren i Ringsjöfisk är intresserade av att upprätta ett avtal. Vid en eventuell förhandling så rekommenderas att ta hjälp, till exempel av rådgivare från insjöfiskarnas centralförbund.

Rekommendation

För att bevara sjöns nuvarande status är det prioriterat att återuppta reduktionsfisket så snart som möjligt. Det rekommenderas att fiskaren från Ringsjöfisk ansvarar för genomförandet, för att bibehålla sjön och fisksamhället på dagens nivå. Under förutsättning att ett fördelaktigt avtal kan upprättas framstår alternativ B4 som det snabbaste och mest kostnadseffektiva av de föreslagna lösningarna.



Figur 5. Foto från Västra Ringsjöns västra strand. September 2024.

Alternativ C

Utköp av fiskerätter, reduktions-/underhållsfiske utförs

Modellresultat

För att modellera alternativ C ansattes uttaget av rovfisk till 0. Detta motsvarar inte helt verkligheten, eftersom ett visst uttag fortfarande skulle ske från sportfiske och husbehovsfiske. Bristen på data för dessa uttag begränsade dock möjligheten att ta in dem som faktorer i modellen.

Resultatet för Västra Ringsjön andelen rovfisk minskade från ca 22 % till ca 18 % under perioden 2024–2028. För Östra Ringsjön/Sätoftasjön blev resultatet att rovfiskbeståndet minskade från ca 27 % till ca 23 % för samma period (se Figur 3). Dessa resultat erhöles med ett reduktionsfiske i en storleksordning om knappt hälften av reduktionsfisket för alternativ B2-4.

Detta visar att det inte går att bara ”släppa allt” och avbryta både yrkesfiske och reduktionsfiske. Näringstillförsel och internbelastning ger vitfischen ett så pass stort övertag att sjön skulle glida tillbaka till ett grumligt tillstånd efter ca 10-15 år. Denna siffra är mycket osäker eftersom modellen endast är lämpad att räkna ett par år fram i tiden. Tillväxten av vitfisk är inte linjär och det är möjligt att tillväxttakten skulle accelerera och därmed leda till en övergång till grumligt tillstånd snabbare än vad modellresultatet indikerar.

Modellberäkningarna ger även ett mått på vilken effekt på vitfisksbeståndet yrkesfisket har. Om man jämför alternativ C med alternativ B2 ser man att upptaget av vitfisk kan minskas till ca halva mängden om inget yrkesfiske sker.

Effekter

Enligt modellresultaten kommer Ringsjöns nuvarande tillstånd att kunna hållas om reduktionsfiske utförs årligen (ca hälften av reduktionsfisket som utförts under perioden 2013-2024). Alternativet kommer att bidra till det fortsatta arbetet för att uppnå målet god ekologisk status i sjön.

Inget yrkesfiske sker i sjön.

För sportfiske och rekreation blir förhållandena oförändrade gentemot för närvarande.

Genomförbarhet och kostnader

Parallellt med detta uppdrag håller Höörs kommun på att utreda möjligheten att köpa ut fiskerätter i sjön. Frågan har ställts till största fiskerättsinnehavaren och delägare i Ringsjöfisk om han är villig att sälja och värdering pågår i samförstånd.

Om ägaren till Ringsjöfisk är villig att sälja sin fastighet kan alternativ C vara fullt genomförbart. Då hela fastigheten inryms kan den dessutom vara en resurs för ett framtida centrum för Ringsjön om så önskas. Höörs kommun kommer då också att få nyttjanderätt över dessa fiskerätter och kan på detta sätt få större bestämmanderätt över fisket. Enligt modellresultaten kommer det dock fortfarande att behöva reduktionsfiskas för att sjön inte ska gå tillbaka till ett grumligt tillstånd. Men då kan Vattenrådet genom Höörs kommun ha större inflytande över genomförandet.

Det är dock Ringsjöns fiskevårdsområdesförening (FVO) som består av fiskerättsinnehavare, inklusive yrkesfisket, som har rådighet över fisket i Ringsjön. Detta innebär att de reglerar när, var och hur mycket det får fiskas i sjön samt vilka metoder som får användas. Ringsjöns Vattenråd kommer därför inte att få egen rådighet över reduktionsfisket och FVO bör därför informeras tidigt i beslutsprocessen.

Alternativ C kräver en omfattande investering från en av medlemskommunerna (troligen Höörs kommun). Även om förvärvet av fiskerätterna är en engångskostnad kan det medföra löpande utgifter för exempelvis underhåll av byggnader och andra anläggningar på fastigheten. Därtill tillkommer en årlig kostnad för framtida reduktionsfiske.

Rekommendation

Om man har möjlighet att göra en omfattande investering för framtiden med stora möjligheter för sportfiske och turism i regionen, så rekommenderas detta alternativ. Det ger den största möjligheten av alla alternativen för Vattenrådet av att styra processen med reduktionsfiske.



Figur 6. Foto från hamnen vid Ringsjöfisk, augusti 2005, då det var algblooming i sjön.

Alternativ D

Anpassat regelverk för fisket via fiskevårdsområdesföreningen och yrkesfiske

Modellresultat

Ett anpassat regelverk kan innebära flera olika variabler. Regelverket för fisket kan anpassas genom att begränsa upptaget av antalet fiskar, begränsa vilket storleksintervall fiskar får tas upp, införa fredade områden, med mera. Då detta alternativ har inneburit stora variabler har det inte varit möjligt att modellera alternativet likt övriga alternativ, i stället har resonemangen baserats på modellresultat från övriga alternativ, intervjuer och exempel från andra sjöar.

Om alternativ D hade modellerats, hade resultatet sannolikt blivit liknande modell C, som visar att även om man avbryter yrkesfisket så kommer ett reduktionsfiske behövas för att sjön inte ska återgå till ett grumligt tillstånd. Näringstillförsel och internbelastning ger vitfiskeriet ett så pass stort övertag att sjön skulle glida tillbaka till ett grumligt tillstånd efter ca 10-15 år. Detta innebär att ett anpassat regelverk för fisket via fiskevårdsområdesföreningen och yrkesfiske inte kommer att vara ett tillräckligt alternativ om sjöns nuvarande tillstånd ska hållas.

Effekter

Enligt ovanstående resonemang, så kommer Ringsjöns nuvarande tillstånd att försämrats även om regelverket för fisket via fiskevårdsområdesföreningen och yrkesfiske anpassas. Alternativet kommer inte att bidra till det fortsatta arbetet för att uppnå målet god ekologisk status i sjön.

För yrkesfiskaren blir det sannolikt mindre fångst med ett anpassat regelverk.

För sportfisket kan abborrfisket bli sämre, samtidigt som gösfisket blir bättre om sjön går in i ett grumligt tillstånd. Däremot kommer det inte att bli så trevligt att vistas på sjön om vattnet blir grumligt. För boende vid sjön, rekreation, bad och friluftsliv blir upplevelsen negativ, med planktonblomningar (som kan få badförbud som följd) och minskad biologisk mångfald.

Genomförbarhet och kostnader

Enligt intervjuer är varken yrkesfiskare eller fiskevårdsområdets representant positiva till ett mer strikt regelverk för upptag av fisk. Och ett problem som sannolikt kommer att uppstå är hur man ska kunna kontrolleras huruvida regelverket följs.

Fiskevårdsområdesförening (FVO) har stadgar som reglerar upptag av fisk för fiskerättsinnehavare och det finns regler (angående antal fiskar och maxmått för upptag, mm) för sportfiskare. Ordförande för FVO tror att det kan vara svårt att strikta upp reglerna ännu mer, speciellt eftersom den största fiskerättsinnehavaren är negativ till detta. Kostnaderna för alternativ D har inte utretts vidare, då ett genomförande sannolikt är svårt.

Rekommendation

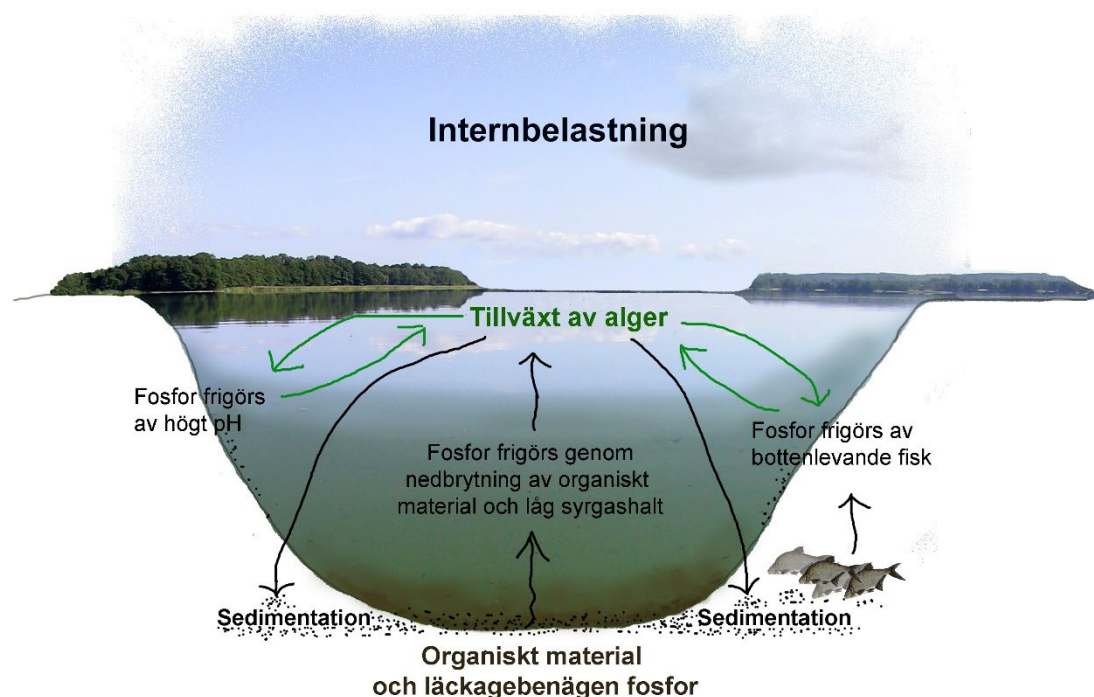
På grund av att ett verkställande för alternativ D är svårt och det dessutom enligt ovanstående resonemang inte kommer att innebära att sjöns nuvarande tillstånd kan behållas, så rekommenderas inte detta alternativ.

Alternativ E

Sedimentbehandling

Bakgrund

I Östra Ringsjöns bottensediment finns stora mängder fosfor lagrade från tidigare utsläpp till sjön. Löst bunden fosfor och järnbunden fosfor kan frigöras från botten under syrefria förhållanden, eller av rotande fisk. Man kan säga att sjön göder sig själv och man får en ond cirkel med stegrande övergödningsproblem (Figur 7).

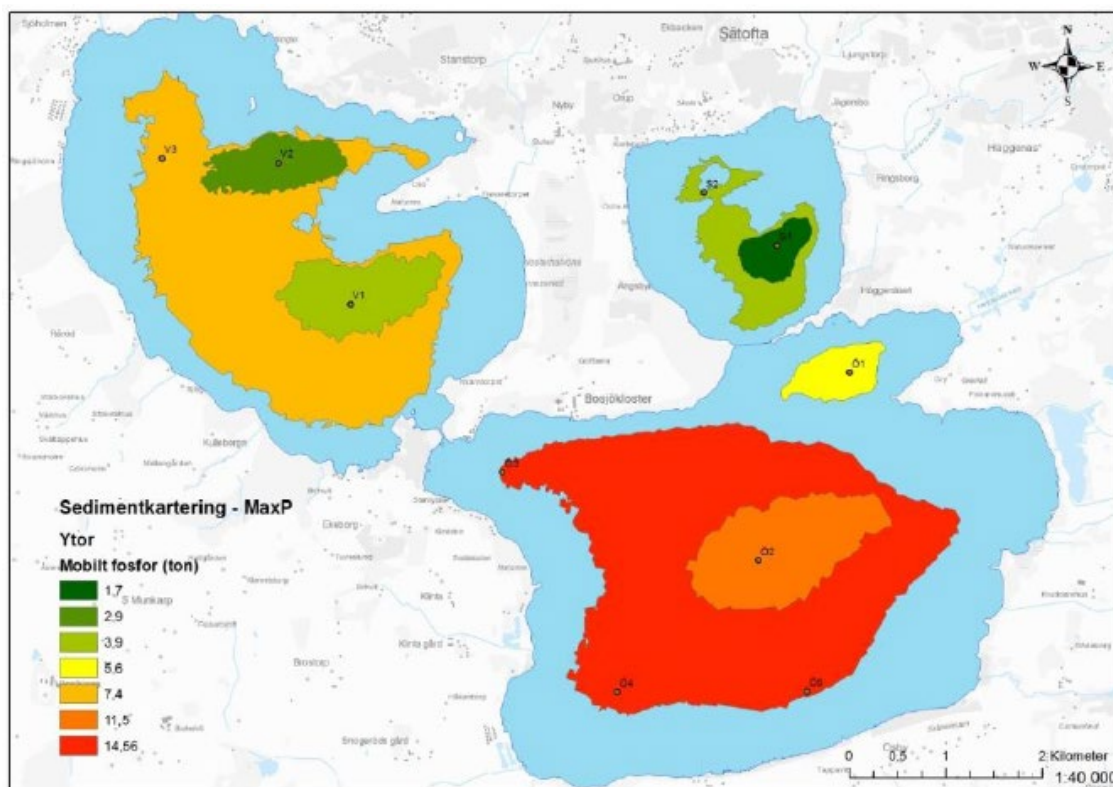


Figur 7. Interna processer (biologiska och kemiska) i en sjö påverkar fosforhalten i sjöns vatten. Alger tillväxer i sjön, de dör, sjunker till botten och bryts ner i sedimentet. Nedbrytningen förbrukar syre och vid syrgasbrist läcker fosfor upp i vattnet. Högt pH kan öka läckaget av fosfor, liksom förekomsten av mycket bottenrotande fisk. På detta sätt kan näringen cirkulera internt i en sjö, och gynna algbloomningar. Illustration Ekologigruppen.

Mängden fosfor som finns i Ringsjöns sediment undersöktes under projektet ”Algae Be Gone”. Provtagningar och modelleringar av mobilt fosfor i bottensedimentet visade att störst pool av fosfor fanns i Östra Ringsjön (Figur 8). Beräkningarna och modelleringarna indikerade också att fosformängden i sedimentet var tillräckligt stor för att kunna leda till fosforläckage och algbloomningar om det blir syrebrist vid bottnarna.

En åtgärd för att hindra fosforläckage är att behandla sedimentet så att en fastläggning sker. Efter en sådan behandling binds fosfor på botten. Cirkulationen av fosfor i vattenmassan uteblir då, även vid syrefria förhållanden. Då gynnas inte längre cyanobakterierna och ett stabilt tillstånd med grumligt vatten, då sjön göder sig själv, kan brytas. Enligt undersökningen 2013 bedöms det behövas gott och väl 400 ton aluminium för att behandla Östra Ringsjöns sediment.

En sedimentbehandling sker genom tillsats av aluminiumsalter. Aluminium finns naturligt i sjösediment där det binder fosfor effektivt. I Växjö kommun behandlades Växjösjön 2018 med goda resultat och därefter har aluminiumbehandling skett i flera svenska sjöar. Sedimentbehandling, eller permanent fastläggning av fosfor, är en av de åtgärder som föreslås i Havs- och Vattenmyndighetens handbok för åtgärder mot internbelastning.



Figur 8. Figur 1. Visualisering av den mobila poolen av fosfor i Ringsjöns sediment baserat på provtagningar vintern 2013 och data presenterade av CLEAR inom projektet "Algae Be Gone". Karta av Richard Nilsson, Ringsjöns vattenråd.

Genomförbarhet och kostnader

Enligt Huser 2021 är kostnaden för att minska fosforläckage genom sedimentbehandling av bottenarna ofta låg jämfört med andra metoder (<500 SEK/kg fosfor). Kostnaderna för behandling av andra sjöar i Sverige har legat på ca 10-20 miljoner kr/behandling (Växjösjöarna, Uttran).

Ringsjön är reservvattentäkt för dricksvatten, som förvaltas av Sydvatten. I detta uppdrag ställdes frågan till Sydvatten, om de är positiva till en aluminiumbehandling. Svaret blev att det är tveksamt och att frågan behöver utredas vidare. Sedimentbehandling av Östra Ringsjön skulle troligtvis kunna vara ett bra komplement till reduktionsfiske. I Växjösjöarna, som behandlades med aluminium genomfördes även ett reduktionsfiske. Ett lyckat resultat där dessa båda metoder kombinerades.

På grund av svaret från Sydvatten har sedimentbehandling inte undersökts vidare i denna rapport.

Fortsatt reduktionsfiske i Ringsjön

Att försöka fastställa exakta uttagsnivåer av vitfisk är ingen framkomlig väg för en långsiktigt hållbar förvaltning av Ringsjön. Variationerna mellan år, både i påverkan på sjön och i beståndens dynamik, är alltför stora. Statisk planering riskerar därför att leda till ineffektivt fiske under år med liten tillgång på vitfisk eller att man går miste om möjligheten till ett effektivt uttag under år då tillgången är större.

Erfarenheter visar i stället att det är reduktionsfiskets kontinuitet och anpassning över tid som är avgörande. När reduktionsfiske har bedrivits regelbundet har det bidragit till tydliga förbättringar i sjöns tillstånd, med klarare vatten och ökade siktdjup. När fisket däremot tidigare avbrutits (till exempel 1988–1992) har sjön successivt återgått till ett mer näringspåverkat tillstånd dominerat av vitfisk.

Idag befinner sig Ringsjön i en betydligt bättre balans jämfört med tidigt 90-tal, men för att undvika en återgång till ett grumligt tillstånd krävs en långsiktig och flexibel förvaltning. Detta innebär fortsatt reduktionsfiske i kombination med regelbunden miljöövervakning – genom recipientkontroll, makrofytinventering och provfiske – för att säkerställa att åtgärderna anpassas efter sjöns faktiska behov.

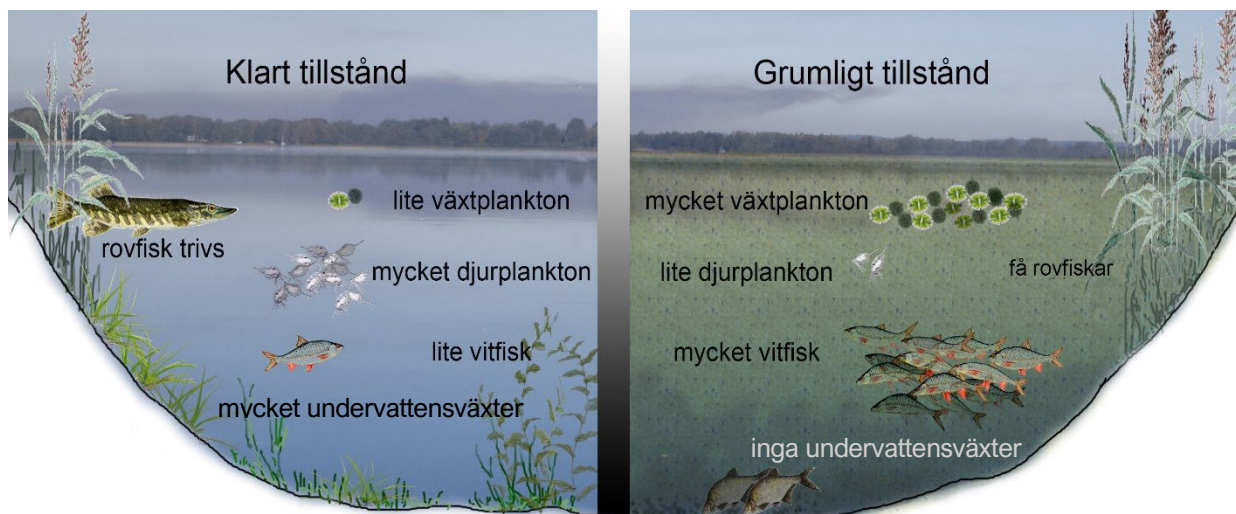
Sjöns tillstånd (klart eller grumligt)

Reduktionsfiske är en form av biomanipulation, där man försöker ta bort eller minska vissa fiskarter, främst karpfiskar som mört och braxen. Syftet är att en osund grumlig sjö då kan tippa över i klart tillstånd.

Ringsjön är en näringsrik sjö och för mycket näring orsakar övergödning. En del av näringstillförseln sker naturligt, men mänskliga aktiviteter tillför extra näringsämnen i form av kväve och fosfor. Verksamheter som bidrar till övergödningen är framför allt jordbruk, avlopp och reningsverk.

Utsläpp av övergödande näringsämnen leder till ökad produktion av växtplankton och andra organismer. När dessa organismer dör, sjunker de till botten och bryts ned. Nedbrytningen förbrukar syre vilket, särskilt under perioder med sämre cirkulation, kan leda till syrebrist. Vid syrefria förhållanden kan fosfor som är bundet i bottensedimentet frigöras till vattnet (internbelastning) och den ökade fosforhalten gör att växtplankton kan tillväxa ännu mer. Sommartid kan det bli massförökning av växtplankton, så kallad algbloomning. När vattnet blir grumligt får undervattensväxterna svårt att klara sig. Minskad undervattensvegetation innebär att växtplankton får mindre konkurrens och kan öka ytterligare i mängd.

I det grumliga vattnet får rovfisk som stora abborrar och gädda svårt att upptäcka sina byten. Därmed kan vitfiskbeståndet öka. Mörtan kan då till stor del äta upp sjöns djurplankton och när de försvinner minskar betningen av växtplankton, vilket ger ett ännu grumligare vatten. Andra vitfiskar som braxen har ett beteende att böka runt i bottensedimenten, vilket bidrar till frigörande av näringsämnen och grumling. På detta sätt blir algbloomningsproblemen och störningarna i ekosystemet allt större (Figur 9).



Figur 9. I varje sjö finns ett unikt ekosystem, där växter och djur samverkar på ett komplicerat sätt. Ett grumligt vatten förblir ofta grumligt, eftersom växt- och djurlivet förstärker detta tillstånd. Stor näringstillgång gör att sjön lättare hamnar i ett grumligt tillstånd. Illustration Ekologigruppen

När reduktionsfisket inleddes i Ringsjön 2005, var det problem med återkommande algbloomingar och dåliga siktdjup. Nu har det blivit bättre i sjön, algbloomingarna har minskat och siktdjupet ökat (Rönne å. Sammanfattning av vattenkontrollen 2024. Ekologigruppen 2025). Detta har lett till en ökad biologisk mångfald, som visar sig i ett sundare fisksamhälle och ett ökat antal arter av bottenfauna (Bottenfaunan i Västra Ringsjön. September 2024. Ekologigruppen 2025) och undervattensväxter (Makrofytinventering i Ringsjön 2024. Ekologigruppen 2025).

Klarvattentillstånd förknippas ofta med god ekologisk status, särskilt när det upprätthålls under en längre period. I dagsläget kan Ringsjön beskrivas som att den befinner sig i ett jämviktstillstånd, där ett klarvattentillstånd är nära men där risken fortfarande är stor att sjön återgår till ett grumligt tillstånd. Det är därför avgörande att fortsätta arbetet mot god ekologisk status och exempelvis undvika en ökning av vitfiskbestånden, eftersom detta snabbt kan rubba balansen och återföra sjön till ett grumligare tillstånd.

Andra processer som påverkar tillståndet

Andra processer som påverkar jämvikten mellan klart och grumligt tillstånd i en sjö är till exempel:

- Väder/vattenföring – Temperatur, nederbörd och vind, som i sin tur kan påverka omrörningen och eventuell skiktning av sjön
- Näringstillförsel - via tillflöden, diffusa utsläpp och punktkällor
- Internbelastning – fosfor kan läcka från sedimentet vid syrebrist (se mer under Alternativ E, sedimentbehandling)

Finns det några nackdelar med ett klarvattentillstånd?

En nackdel med klart vatten i sjön är att gösen missgynnas gentemot ett grumligt tillstånd. Gösen är en av de ekonomiskt viktigaste arterna för yrkesfisket och den är också populär bland sportfiskare. Den är en utpräglad rovfisk och livskraftiga gösbestånd har därför stor betydelse för ekosystemens funktion. Men gösen jagar lika effektivt i mörker och grumligt vatten som i

dagsljus och klart vatten. I grumligt vatten har den då en fördel i konkurrensen med andra rovfiskar, som exempelvis stor abborre och gädda.

En annan nackdel är att då undervattensvegetationen breder ut sig är att det kan upplevas som negativt bland badande och att det kan uppstå problem med att växter fastnar i båtmotorer, fiskeredskap mm.

Dessa nackdelar tycks trots allt små om man jämför med problemen med en grumlig sjö. För att det inte ska uppstå irritation hos fiskare, turister, och boende vid sjön är det viktigt att informera om att:

- Gösen kommer inte att försvinna från sjön, även om vattnet blir klarare
- Vattenväxterna är viktiga för den biologiska mångfalden och ett sunt ekosystem – De behövs, bland annat för att häva planktonblomningarna



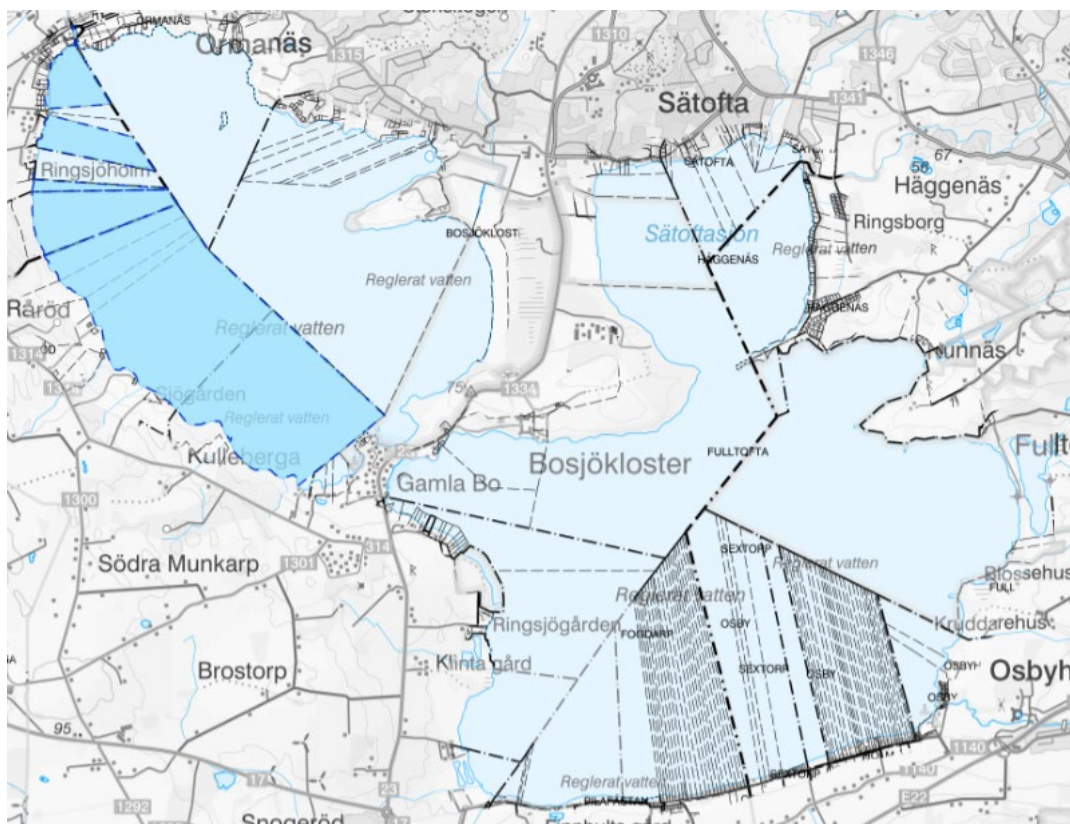
Figur 10. När undervattensvegetationen breder ut sig kan uppstå problem med att växter fastnar i båtmotorer.

Vem äger fiskerätt i Ringsjön?

Ringsjöns fiskevårdsområdesförening (FVO) som består av fiskerättsinnehavare, inklusive yrkesfisket, har rådighet över fisket i Ringsjön. Detta innebär att de reglerar när, var och hur mycket det får fiskas i sjön samt vilka metoder som får användas. Ringsjöns Vattenråd har därför ingen egen rådighet över reduktionsfisket.

Ringsjöns FVO är en föreningsförvaltnad samfällighet. Föreningen förvaltar fisket i sjön i Eslövs, Hörby och Höörs kommuner. Fiskevårdsområdet omfattar fisket i de fastigheter som har fiskerätt i Västra, Östra Ringsjön, samt Sätöftasjön. Enligt föreningens stadgar får fiske med fasta redskap tex. (bottengarn) endast ske av yrkesfiskare (person som har en personlig fiskelicens utfärdad av Havs- och vattenmyndigheten).

Övriga medlemmar får utöva sin fiskerätt inom fiskevatten som tillhör den egna fastigheten men är skyldig att följa upprättade regler angående fiskeredskap, fisketider och dylikt. Att lägga nät är bara tillåtet på den egna fastigheten. Det finns över 800 fiskerättsinnehavare, vara ca 250 har fiskerätsbevis. Av dessa har ca 10 % rapporterat in sin fångst de senaste två åren. Yrkesfiskaren har den största andelen fiskerätter (38 % av sjöytan).



Figur 11 Medlemmar i Ringsjöns FVO får utöva sin fiskerätt inom fiskevatten som tillhör den egna fastigheten. Figuren visar en karta med fastighetsgränser från Min karta ©Lantmäteriet.se. Ljusblå färg betecknar fastigheter där gränsen innefattar landområden, djupblå färg är fastigheter enbart bestående av vatten.

Yrkesfiske

I nuläget finns det en stor aktiv yrkesfiskare i Ringsjön (Ringsjöfisk AB). Fisket utförs bland annat med bottengarn, som i första hand fångar rovfisk (så som gös och abborre), men det fångar även en del vitfisk. Yrkesfisket har sina garn ute under stora delar av året.

Yrkesfiskarna lämnar årligen fångststatistik till Havs- och vattenmyndigheten.

Sportfiske

Ringsjön är välbesökt av sportfiskare och Ringsjöns fiskevårdsförening har till uppgift att samordna fisket.

Fiskekort krävs, och det finns generella regler för upptag av fisk:

- Minimimått – Maxmått. Fisk under/över följande mått får inte föras iland: Sik-minst 27 cm. Gös-minst 45 cm. Kräfta-fiskeförbud. Gädda-minst 45 cm, max 90 cm
- Fredningstider. Fiske efter gös är förbjudet under tiden 15 april - 31 maj. Fiske efter sik är förbjudet under tiden 1 nov. - 31 dec.
- Begränsningar i fångad fisk per person / fiskekort och dygn. Max tillåten fisk-gös 1 st, abborre 10 st, gädda 2 st.

I reglerna för sportfisket i sjön står också bland annat att enbart handredskapsfiske får användas, endast hullingfri krok är tillåten, användande av så kallade live-givare (LiveScope) är förbjudet och att all fångad vitfisk, såsom mört och braxen, ska landas.

Sportfiskare kan köpa fiskekort och rapportera in sin fångst till databasen iFiske. 2023 löstes det in 2199 fiskekort via iFiske och 2024 var antalet inlösta kort 2371. Av dessa rapporterade 23 % in sina fångster 2023 och 26 % 2024. Det är således ungefär tre fjärdedelar av sportfiskarna som inte rapporteras in sina resultat till iFiske.

Sportfiskarna släpper tillbaka det mesta av den fångade fisken. För abborre släpps i ca 80 % tillbaka, medan motsvarande siffror för gädda är gott och väl 90 % och gös ca 65 % (under 2023 och 2024).



Figur 12. Gösen är en populär matfisk. Den är en mörkeraktiv rovfisk som lever i de fria vattenmassorna. I Ringsjön är fiske efter gös förbjudet under tiden 15 april - 31 maj. Bild från Artdatabanken ©Linda Nyman.

Olika metoder för reduktionsfiske

De metoder som har studerats för att reduktionsfiska i Ringsjön är: trålfiske, notfiske och bottengarn.

Trålning

Trålning är den metod som har använts i Ringsjön sedan 2005. Vattenrådet använder specialtillverkade båtar och trålar för partrålning. Trålen dras mellan två båtar, med syfte att fånga vitfisk och planktonätande abborre. Vid fångst av rovfisk släpps dessa tillbaka. Metoden är väl beprövad för sjön och anpassad för att vara skonsam mot rovfisk och botten. Trålen kan även användas för att bekämpa planktonätande fiskyngel direkt efter kläckning och för att bedöma sammansättningen i ett fisksamhälle (om det görs standardiserat, exempelvis längs transekter).

Metoden är dock kostnadskrävande då det behövs utbildad däckspersonal och resurser för att hålla utrustning (båtar, trålar, mm) i ordning.

Notfiske

I Ringsjön har två typer av notar använts av Vattenrådet. En 30 m lång not, med en maskstorlek av 4 mm i notsäcken, har använts för att främst fånga årsyngel under tidig vår och vinter i skyddade vikar och vid in- och utlopp från vattendrag.

En annan typ av not är ringnot, som bla används av Klara Vatten. Fisket bygger på att noten läggs runt ett fiskstim som har identifierats till art med hjälp av ekolod. Sedan dras noten sakta in mot sammankopplade flottar och en säck samlar in fångsten. Notsäcken sorteras sen i vattnet. För- och nackdelarna med metoden ringnot har analyserats och redovisas i bilaga 2.

Rätt använd kan ringnoten fånga stora mängder fisk på relativt kort tid och fisket kan anpassas så att effekter på rovfisk och botten minimeras och i sjöar med ett tydligt avgränsade djupområden och relativt slät botten bedöms metoden som kostnadseffektiv. Ringnoten kan även användas för att bedöma fiskebestånds sammansättning, om det görs på ett standardiserat sätt.

Metoden kräver botten som är relativt släta och är mest lämpad för djupare vatten (större än 3,5 m), gärna där med avgränsad djuphåla. Fisket är också väderberoende, det får inte finnas is och om det blåser kan det bli strömt i vattnet vilket försvårar notdragningen.

Bottengarn

Ett bottengarn fiskar passivt och kan vara antingen ett fast eller ett mobilt redskap. Fisken leds via en nätarm ut i en fångstgård där den samlas upp. Maskstorleken avgör hur små fiskar som kan fångas. Anpassade mobila bottengarn har använts av Vattenrådet vid reduktionsfiske i Ringsjön.

Huvuddelen av de bottengarn som använts i Ringsjön tillhör yrkesfiskare och dessa garn är anpassade till att fånga rovfisk. Merparten av garnen är monterade på fasta platser, samma varje år. I dagsläget är huvudsyftet att placera garnen där de väntats fånga mest fisk (ål, gös). De äldre bottengarnen har snedställda knutna maskor, vilket medför en ökad risk för att bifångster fastnar i nätet i stället för att bli återutsatta vid vittjning.

Även Klara vatten använder bottengarn. Enligt företaget är det en skonsam metod på våren då man inte vill påverka uppvuxten av undervattensväxter eller lekbottnar för rovfisk. Det ger höga fångster framför allt när vitfischen leker. Företaget använder specialanpassade nät för att fånga vitfisk, med knutlösa nät och hävdar att en kombination av bottengarn och not är mycket effektivt för att nå höga fångster på kort tid.

Olika aktörer för reduktionsfiske

Hittills har reduktionsfisket i Ringsjön bedrivits i Vattenrådets regi. Nu när sjöns fisksamhälle börjar nå en jämnvikt som innebär ett klarare tillstånd, behöver man eventuellt inte reduktionsfiska lika intensivt som tidigare. Därför har förutom reduktionsfisket i Vattenrådets regi, två andra aktörer utretts; en konsult och yrkesfiskare (genom avtal).

Vattenrådet

År 2004 sökte kommunerna Höör, Hörby och Eslöv tillsammans med Sydvatten AB om statliga bidrag till lokal och kommunal naturvård för att genomföra ett nytt reduktionsfiske i Ringsjön. Reduktionsfisket har skett i samarbete med yrkesfiskarna i sjön. Båtarna utgår från Ringsjöfisks anläggning vid Gamla Boo. Projektet, som fick namnet "Projekt Ringsjön", drevs som ett så kallat NIP-projekt från 2004-2008. Målen hade då inte nåtts och reduktionsfisket fortsatte i Ringsjöns Vattenråds egen regi, finansierat av kommunerna Höör, Hörby, Eslöv samt Sydvatten AB. Under 2012 – 2013 ingick Projekt Ringsjön i ett Interreg IVA program vid namn "Algae Be Gone!". Sedan 1:e januari 2014 ligger reduktionsfisket i Ringsjön åter igen helt under Ringsjöns vattenråd.

För att försöka återställa balansen mellan rovfisk och bytesfisk (vitfisk) var målet att fiska upp ca 90 % av förekommande vitfisk, främst mört och braxen. Metoderna som använts är: trålning, notdragning, bottengarn och ryssjor.

Konsult

Ett alternativ till att Vattenrådet själva ska stå för reduktionsfisket är att lägga ut uppdraget på konsultbasis. Det finns en handfull olika konsulter som utför reduktionsfiske i sjöar. Några av dem är Fiskeøkologisk Laboratorium ApS i Danmark, Tmi Arto Hautala (vårdfiske.fi): fiskeri- och miljötjänster som reduktionsfiskat flera sjöar runt om i Sverige och Finland. Viltgården Långaröd AB har tidigare har utfört insatser i Finjasjön och Klara Vatten, har sedan 2015 utfört flera reduktionsfiskeprojekt runt om i Sverige och anses vara marknadens största aktör. I denna studie har Klara Vatten använts som referensexempel, men om det blir aktuellt att upphandla en konsult för reduktionsfiske bör marknaden först analyseras mer ingående.

Klara Vatten använder ofta en kombination av ringnot och bottengarn och har reduktionsfiskat i flera sjöar med gott resultat. Fördelarna med att lägga ut fisket på konsult är att det inte kräver någon investering i personal eller utrustning. Företaget har egna nät och båtar, mm, vilka är specialanpassade för reduktionsfiske.

Den största fiskerättsinnehavaren motsätter sig dock fiske med ringnot på sitt vatten. Han påstår att hanteringen skadar rovfisken i så stor utsträckning att hans fiske kommer att påverkas negativt. Då han äger större delen (38 %) av andelarna i sjön kommer ett eventuellt fiske med ringnot att vara ytterst svårt att genomföra.

Yrkesfiskare

Yrkesfisket i Ringsjön drivs av Ringsjöfisk AB. Enligt delägare i Ringsjöfisk så har fisket gått i släkten sen hans farfars far och han har själv har fiskat i sjön sen 1984. Numera är det fiskaren för Ringsjöfisk som bedriver fisket. Ägandet och bestämmandet ligger fortfarande på Aktiebolaget Ringsjöfisk.

Vid intervjuer framkom att fiskaren för Ringsjöfisk kan tänka sig att fiska efter vitfisk mot ersättning. En del ny utrustning, såsom nät mm behöver i så fall införskaffas och underhållas. Fiskaren för Ringsjöfisk bedömer att det kommer att behöva fiskas ca 3 veckor efter mört och 3 veckor efter braxen under deras lekperiod. Nät kan behövas flyttas runt. Eventuellt kan man nota årsyngel när de stimmar. Fiskaren kan ta hand om vitfisken.

Vår uppfattning är att fiskaren för Ringsjöfisk är kunnig och mån om att fisket i Ringsjön ska bedrivas på ett hållbart sätt. Han har erfarenhet av att fiska efter vitfisk, både genom sitt eget fiske och genom att ha varit ute och fiskat med arbetsledare och fiske-sakkunnig för Ringsjöns vattenråd (till och med 2024-12-31). Han försöker också att bedriva sitt eget fiske (på rovfisk) på ett långsiktigt sätt, tex genom att i många fall släppa tillbaka stor gös och att spara gäddorna.

Kostnader

Nedan följer en sammanställning av uppskattade kostnader för trålfisket (Ringsjöns Vattenråd), Konsult (Klara Vatten), samt yrkesfiskare. Kostnaderna är ögonblicksbilder och ska endast ses som en fingervisning inför beslut.

Trålfisket

Kostnaderna för trålfisket i Vattenrådets regi under de senaste fem åren ses i tabellen nedan. Dessa kostnader bör kunna minskas något vid övergång till ett underhållsfiske, men detta har inte utretts vidare.

Biomanipulation	utfall 2020	utfall 2021	utfall 2022	utfall 2023	utfall 2024
Månadslön, hel- o deltid (inkl. sem. ers.)	439 395	448 226	528 865	466 449	573 631
Lön till timanställda (inkl. sem. ers.) 20 veckor	642 223	553 131	344 816	445 900	762 257
Kalkylerat PO-pålägg	405 767	375 909	327 980	342 496	501 493
Markhyror (hamnen)	50 000	100 000	100 000	100 000	100 000
Förbrukningsavgift, el	30 705	45 000	7 734	28 968	40 152
Drivmedel (bil + båtar)	113 164	94 517	115 649	100 565	41 477
Arbetskläder, skyddskläder, skyddsmaterial	6 016	4 114	865	4 183	8 994
Fordonsförsäkringar (båtar + bil)	54 087	50 648	46 690	41 160	13 596
Kursavgifter	0	0	0	8 800	3 512
Övriga transporter (fiskhämtning)	0	10 163	0	0	0
Självrisker	0	0	0	1 500	0
Båtkostnader	450 323	426 045	422 922	395 820	391 100
Förbrukningsinventarier	19 830	10 576	3 258	22 000	15 166
Förbrukningsmateriel övrigt	21 168	7 741	23 128	16 906	18 508
Reparationer och underhåll	70 701	135 043	171 204	204 716	145 873
Telefonavgifter	12 195	3 640	12 196	9 264	8 825
Bilkostnader (leasing, skatt och gps)	6 092	7 328	7 826	7 768	5 524
Summa Biomanipulation	2 321 666	2 272 081	2 113 133	2 196 495	2 630 108

Konsult

Enligt "Skrivelse kostnadsförslag Ringsjön" har Klara Vatten 2024 inkommit med följande kostnadsförslag: Omhändertagande av upptagen vitfisk ingår ej i förslaget.

Alternativ 1: Vanligt upplägg som används i större sjöar där man kombinerar de mest effektiva och skonsammaste metoderna. Bottengarn på våren och notfiske på hösten.

Vårfiske i 50 dagar (april-maj) med ca 25 mobila bottengarn byggda för vitfisk. Pris 750 000 kr exkl. moms.

Notfiske 20 dagar 300 000 kr exkl. moms.

Totalt: 1 050 000 sek exkl. moms.

Alternativ 2: fast pris: 12 kr/kg. Detta pris gäller för bottengarn och/eller not med en fångst på minst 80 ton per år. Ex 80 ton vitfisk för 960 000 kr exkl. moms

Yrkesfiskare

För att utröna vilka kostnader det skulle medföra att yrkesfiskaren står för reduktionsfisket i sjön måste det ske en förhandling och upprättas ett avtal.

En fingervisning på eventuella kostnader kan fås genom att iaktta "Avtal om underhållsfiske inom del av Vombsjön" som upprättat 2023 mellan Kävlingeåns Vattenråd och yrkesfiskaren i Vombsjön. Enligt detta avtal erhåller yrkesfiskaren 100 000 kr/år utföra underhållsfiske i sjön med egna fiskeredskap (båt, nät, ryssjor). Det görs i samband med det egna yrkesfisket och är alltså ingen separat verksamhet som bara riktar in sig på vitfisk. Vombsjön är till ytan mindre än Ringsjön och även produktionen av vitfisk är sannolikt mindre.

En utredning pågår (Höörs kommun) för att ta reda på om det är möjligt att köpa ut fiskerätterna från den aktiva yrkesfiskaren i sjön och värdering pågår i samförstånd.



Figur 13. Utsikt över Östra Ringsjön, från hamnen vid Ringsjöfisk 2016.

Statusklassning

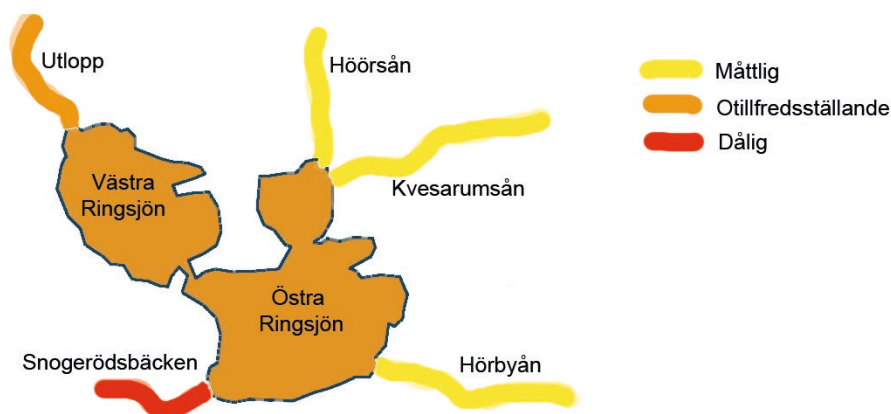
I enlighet med EU:s vattendirektiv, som infördes i svensk lagstiftning 2004, ska alla vattenförekomster i Sverige statusklassas utifrån sin kemiska och ekologiska status. Data från recipientkontrollen används för att ge en generell beskrivning av vattenstatusen i avrinningsområdet och en klassning görs i VISS. Nedanstående uppgifter om statusklassning och vattenförekomster har hämtats från VISS i mars-april 2025.

Ekologisk status

Klassningen av ekologisk status enligt VISS bygger på en sammanvägning av flera parametrar, under en längre tidsperiod. I klassningen av ekologisk status är biologiska faktorer överordnade övriga, och får stor inverkan på den sammanvägda klassningen. Utöver de biologiska kvalitetsfaktorerna klassificeras även stödjande kvalitetsfaktorer som beskriver fysikalisk-kemiska egenskaper i vattnet, särskilda förorenande ämnen samt hydromorfologi. Klassningen av de olika kvalitetsfaktorerna, samt den sammanvägda statusen för Östra och Västra Ringsjön illustreras i Figur 15.

Den ekologiska statusen bedöms i en femgradig skala där hög status anger ett bra eller önskat tillstånd och dålig status anger ett bristfälligt eller oönskat tillstånd. I klassningen jämförs data för en kvalitetsfaktor med referensförhållanden för den typ av vatten man bedömer.

Ringsjön utgörs formellt av två vattenförekomster, Västra Ringsjön respektive Östra Ringsjön, som även innefattar Sättoftasjön. Nuvarande klassning av den samlade bedömningen för ekologisk status i tillrinnande vattenförekomster, Östra Ringsjön, Sundet mellan Östra och Västra Ringsjön, samt Västra Ringsjön och utloppet ur Västra Ringsjön (Rönne å) visas i Figur 14.



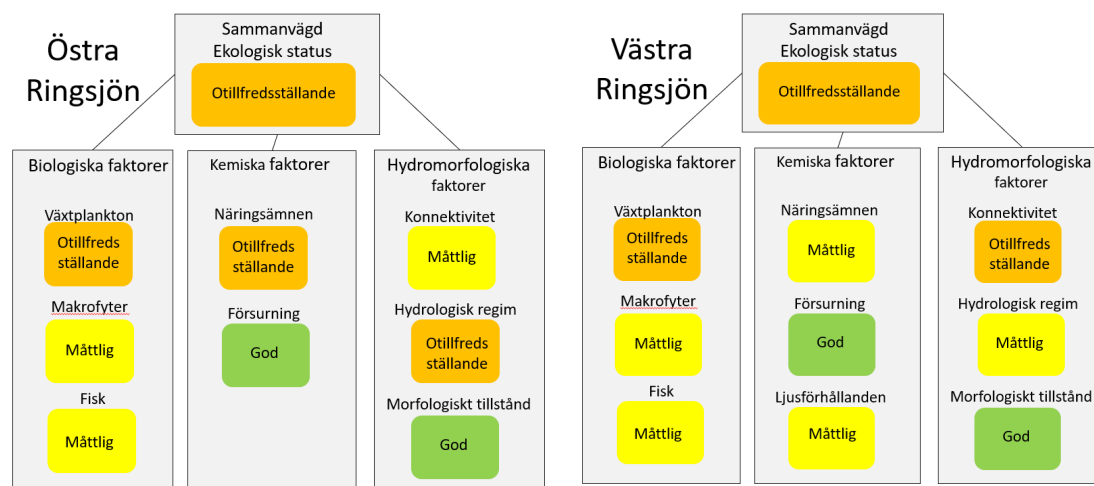
Figur 14. Den samlade bedömningen för ekologisk status i Östra och Västra Ringsjön, Sundet mellan sjöarna, samt tillrinnande vattendrag och utloppet ur Västra Ringsjön (Rönne å). Bedömning enligt VISS, förvaltningscykel 3.

Östra Ringsjön har klassats till otillfredsställande status med motiveringen:

- Östra Ringsjön är framför allt påverkad av övergödning, men då den är sänkt även morfologin och sjöns naturliga utlopp påverkat. Bedömningen baseras på de biologiska kvalitetsfaktorerna växtplankton och fisk som visar att sjön är näringspåverkad. Detta stöds även av höga halter av fosfor och ett dåligt siktdjup.

Västra Ringsjön har klassats till otillfredsställande status med motiveringen:

- Västra Ringsjön är framför allt påverkad av övergödning men då sjön är sänkt och det finns ett partiellt vandringshinder i utloppet är även morfologin och sjöns naturliga utlopp påverkat. Bedömningen baseras på de biologiska kvalitetsfaktorerna växtplankton och fisk som visar att sjön är näringspåverkad. Detta stöds även av höga halter av fosfor och ett dåligt siktdjup.



Figur 15. Klassning av de olika kvalitetsfaktorerna, samt den sammanvägda statusen för Östra och Västra Ringsjön. Bedömning enligt VISS, förvaltningscykel 3.

Vattenförvaltningsarbetet i Sverige sker i cykler om sex år. Inför varje ny förvaltningscykel ses indelningen av vattenförekomsterna över och ändras om det behövs. Sedan följer själva kartläggningen och analysen av vattnet i respektive vattenförekomst i flera steg: påverkansanalys, statusklassificering, riskbedömning och ekonomisk analys. Flera kvalitetsfaktorer, som bottenfauna, makrofytter och fisk indikerar en förbättring av den ekologiska statusen inför nästa förvaltningscykel (Enligt vattenkontrollen i Vattenrådets regi, Ekologigruppen 2025).

Kemisk status

Den kemiska statusen kan antingen sättas till ”god” eller ”uppnår ej god” och det finns gränsvärden för 45 ämnen som är fastställda i EU:s vattendirektiv. Klassen ”uppnår ej god” gäller för hela Ringsjöns och Rönne å avrinningsområde. Två av ämnena, kvicksilver och PBDE (används som flamskyddsmedel), överstiger gränsvärdena i alla Sveriges vattenförekomster, på grund av nedfall från atmosfären. Det innebär att ingen svensk vattenförekomst når god kemisk status.

Miljö kvalitetsnorm

En miljö kvalitetsnorm. MKN, beskriver målsättningen för kvaliteten på vattnet och när målet ska vara uppnått. Det övergripande målet för vattenförvaltningen, enligt EU-direktivet, är att alla vattenförekomster ska ha uppnått god status senast 2033.

Uppföljning

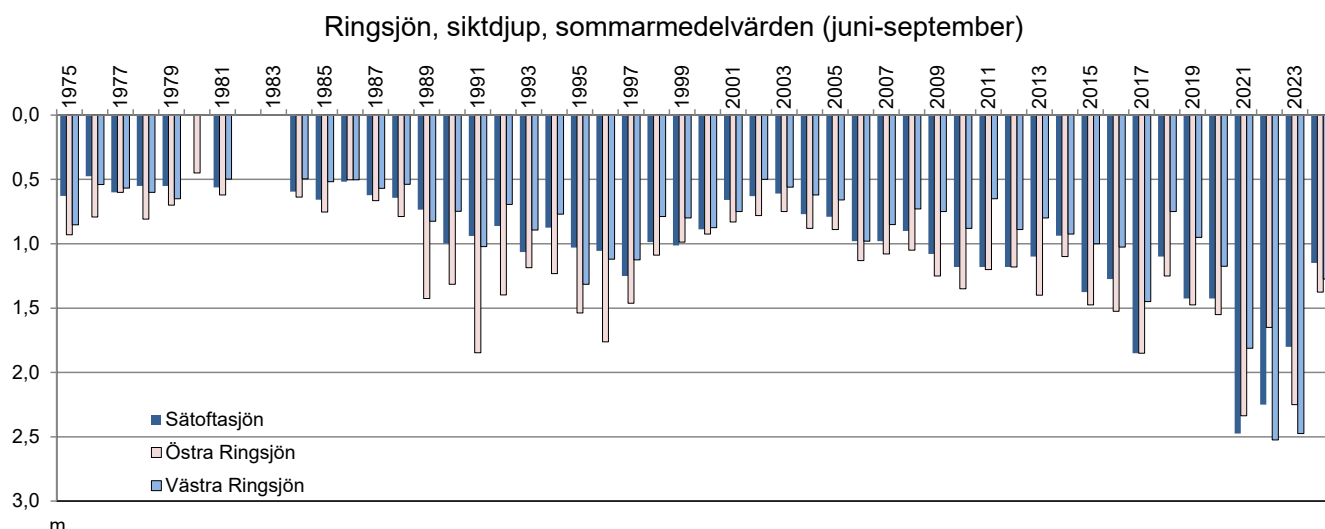
Det är viktigt att följa upp åtgärder i sjön genom att fortsätta med den vattenkontroll som pågår inom Ringsjöns vattenråd. Kontrollen utförs samordnat med Rönneåkommitténs provtagningar i Rönne å.

Vattenkemi

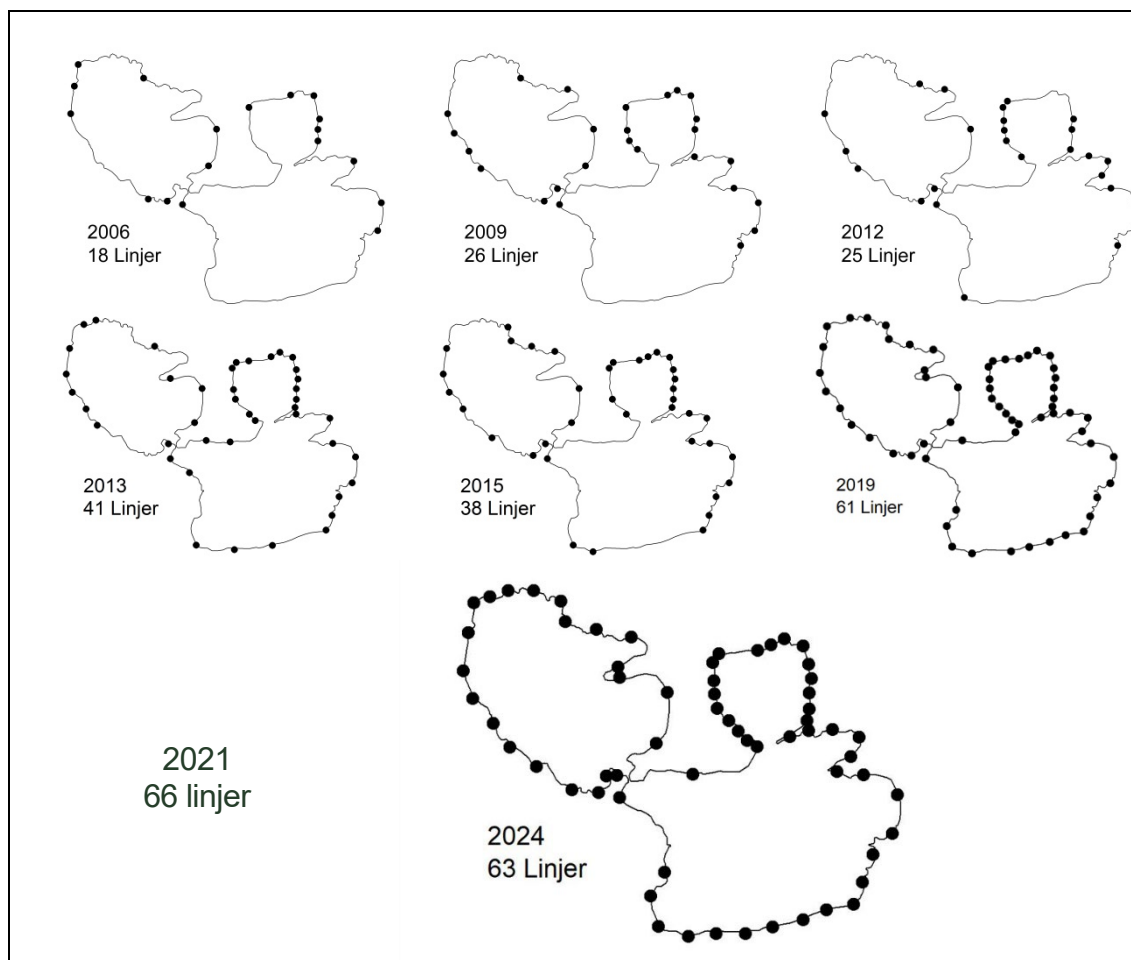
Inom vattenkontrollen i Ringsjön sker mätningar av vattenkemi, plankton, bottenfauna och vattenväxter (makrofyter). Viktiga parametrar att följa upp är bland annat siktdjup och utvecklingen av vattenväxterna i sjön.

I Figur 17 visas resultat av siktdjupsmätningar i sjön. Mätningarna (sommarmedelvärden) visar att siktdjupet har ökat tydligt sedan starten av det senaste reduktionsfisket (2005). Sista året (2024) var dock siktdjupet sämre än föregående år. Förklaringen till detta är troligtvis de höga flödena i början på året, som i Hörbyån var det högsta på 50 år och som fick stora översvämningar som följd. Då tillfördes mycket näring och tillväxten av plankton ökade, vilket analyserna av växtplankton visade på (förhöjd biomassa).

Vattenväxternas utbredning längs 72 inventerade linjer i sjön visas i Figur 17. Strax efter att reduktionsfisket inletts, 2006 fanns registrerade växter längs 18 av linjerna. Vid den senaste inventeringen, 2024 hade förekomsten av vattenväxter ökat rejält och växter hittades längs 63 av de inventerade linjerna.



Figur 16. Sommarmedelvärden för siktdjupet i Ringsjöns tre delsjöar 1975-2024. Under åren 1989-90 genomfördes ett första reduktionsfiske i sjön då man trålade vitfisk. Det senaste reduktionsfisket började 2005 och har pågått till och med 2024.



Figur 17. Kartor över vattenväxternas utbredning i Ringsjön efter det att utfiskningen av vitfisk började 2005. Punkterna anger ungefärliga lägen för de linjer (totalt 72) där makrofytter noterats. Undersökningen 2021 (då vegetation registrerades vid 66 linjer) gjordes av Calluna. Ingen kartläggning har kunnat göras av detta material.

Provfiske

För att följa fiskebeståndens utveckling i sjön över tid används provfiske, som är en väl beprövad metodik. Sedan 2001 har provfiske med rekommenderad metod utförts i Ringsjöarna och har varit ett bra verktyg för att följa utvecklingen av olika arter i sjön. Metoden ger en bra beskrivning över hur vare arts population fördelar sig mellan olika åldersklasser och hur parametrar så som reduktionsfiske, siktdjup och näringstillskott påverkar olika arter. Den brister dock i möjlighet att på ett robust sätt utvärdera hur sammansättningen i sjön förändras då vissa nyckelarter inte blir väl representerade, framför allt braxen.

Reduktionsfiske

Genom att följa upp reduktionsfisket på rätt sätt kan man få en bild av förhållandet mellan rovfisk och vitfisk. I det nuvarande dataunderlaget finns många glapp i datan vilket gör att stora delar inte kunde användas vid modelleringen – se tidigare kapitel om dataunderlag. De viktigaste datapunkterna som behöver registreras för trålning är:

1. Vilken metod och typ av garn som använts
2. Effektiv fisketid
3. Förflyttad sträcka under fisket eller motsvarande beroende på metod
4. Fångst i kg per art, främst av abborre, gädda, gös, braxen och mört
5. Notering om avvikelser

Beroende på val av alternativ, aktör och metod kan ovanstående punkter behöva justeras och det är svårt att på förhand göra några exakta rekommendationer av hur reduktionsfisket på bästa sätt kan följas upp.

Det viktigaste är att se till att den data som samlas in är exakt och inte baserar på uppskattning, samt att allt som har bestäms ska loggas. Detta eftersom bortfall av bara en eller någon parameter per tillfälle kan göra att övrig faktiskt loggad data kan bli oanvändbar för vidare analys. Vad som ska loggas måste även stämmas av mot den part som genomför reduktionsfisket så att det verkligen finns förutsättningar och resurser att genomföra datainsamlingen.

Andra metoder för datainsamling

Om man beslutar att upphöra med reduktionsfiske eller genomför det mer sporadiskt kan det vara intressant med annan typ av miljöövervakning för att uppskatta hur bestånden i sjön utvecklas. Exakta former för en sådan övervakning, kan inte ges förrän efter ett beslut och överlag är det bäst att anpassa formen av datainsamling tills efter att man fattat beslut kring förvaltning. I annat fall riskerar man att utföra mycket ogjort arbete som man inte har någon nytta av senare.

Exempel på andra former av uppföljning kan vara kombinationer av trålning och ekolod. På så sätt kan biomassan uppskattas och ge ungefärlig förståelse för sammansättningen av fisksamhället. Initiativ för att öka rapporteringen av sportfiskare kan ge bättre förståelse om tillgången på rovfisk och fångst per ansträngning, samtidigt som vitfisk kan studeras med mer aktiva metoder. Även ett mer utvecklat samarbete med yrkesfiskare kan vara aktuellt.

Modellering

Den modellering som gjorts inför detta uppdrag kan med fördel vidareutvecklas för att bli ett starkare fristående förvaltningsverktyg. Med mer tid och längre/bättre dataunderlag kan modellen utvecklas för att både Ringsjöns specifika beteende samt för att hantera de naturliga variationer som diskuterades under modelleringsavsnittet.

Förvaltning av två andra sjöar

Storsjön i Gästrikland

Storsjön har tidigare haft problem med övergödning i kombination med ett oreglerat uttag av rovfisk. Detta ledde till störningar i sjöns ekosystem. Resultatet blev en grumlig, grön sjö med försämrade förutsättningar för såväl rekreation och bad som för sportfiske, då förekomsten av större rovfiskar var liten.

För att åtgärda problemen tog Storsjöns fiskevårdsområdesförening (FVOF) i Sandviken fram en förvaltningsplan med ett strukturerat ramverk för långsiktigt hållbart fiske – med särskilt fokus på gös. Planen omfattar storleksreglering, anpassning av fisketrycket och åtgärder för att förbättra livsmiljöerna. Den framtida förvaltningen bygger på fortsatt uppföljning, aktiv hantering av balansen mellan rovfisk och bytesfisk samt tydlig information och kontroll av gällande fiskeregler. (Förvaltningsplan 2024 Storsjön, Henrik C Andersson)

Åtgärder som togs fram för ett hållbart fiske som bidrar till bättre ekosystem i sjön:

- Reglering av fångststorlek på gös och gädda
 - Gös minimimått på 45 cm och maximimått på 65 cm
 - Gädda, maximimått på 75 cm
- Max två gösar per person och dag.
- Fredningsområden – av grunda områden i sjön som passar till uppväxt och lekområden för rovfiske
- Förbud mot nätfiske för allmänheten – försäljning av nätfiskekort stoppades.
- Begränsning för fiskerättsägare – nätfiske endast tillåtet under långhelger.
- Informationsinsatser – om C&R (catch and release) och hantering av stor fisk.
- Fisketillsyn – ökad kontroll av regler och fångster.
- Deltagande i forskningsprojekt – om effekter av fredningsområden och lekfisk.
- Provfisken – kontinuerliga och hög noggrannhet

Framtida **mål** för fiskebestånden i Storsjön:

- 100 % av fångsten för gös ska ligga inom ett storleksintervall på 45–65 cm.
- Minst 15 % av gösbeståndet bör bestå av individer över 70 cm. (Mäts genom storleksstruktur på sportfiskade gösar)
- Skapa fler lekområden (ex. risvasar).
- Fortsatt information kring återutsättning av stor fisk.
- Genomföra riktade provfisken för nors, en viktig bytesfisk för gös.
- Överväga utökade fredningsområden vid behov för att minska fisketryck.

Vombsjön i Skåne

Vombsjön delar flera egenskaper med Ringsjön – båda fungerar som dricksvattentäkter, är omgivna av jordbruksmark, har ett aktivt yrkesfiske och bedriver reduktionsfiske på vitfisk. För att främja en långsiktigt hållbar och ekosystembaserad förvaltning av fiskbestånden, samt förbättra sjöns ekologiska status, togs en förvaltningsplan fram för Vombsjön år 2022.

(Förvaltningsplan för fisk och fiske i Vombsjön 2022–2025. C. Alsterberg, Sydvatten AB. 2023)

Planen innehåller ett antal mål och åtgärder som syftar till att uppnå en hållbar förvaltning.

Nedan följer ett urval av dessa:

Övergripande mål för förvaltningen av Vombsjön

- Ekosystembaserad och adaptiv fisk- och fiskeriförvaltning.
- Inga fiskbestånd i sjön ska vara överutnyttjade.
- Inga nya främmande arter ska etableras.
- Fiskbeståndens struktur ska bidra till god vattenkvalitet.
- Möjliggöra hållbart yrkes- och sportfiske samt rekreation.
- Förbättra den ekologiska statusen i sjön till **god status senast 2033**.

Mål och åtgärder för nyckelarter

Abborre

- Öka andelen fiskätande abborrar (långsiktigt mål: 50 %)
- Medellängd på 20 cm
- Åtgärder för att uppnå målen:
 - Skydd av lekmiljöer
 - Minska uttaget av större individer
 - Eventuell reglering av nätmaskstorlek för både yrkes- och sportfiske

Gädda

- Starkt bestånd ska bevaras för att upprätthålla rollen som topp-predator
- Åtgärder:
 - Restaurering av lek- och uppväxtområden
 - Anläggning av gäddvåtmarker

Gös

- Fungerande bestånd önskvärt men klarare vatten missgynnar arten
- Åtgärder:
 - Fredning under lek (maj månad)
 - Fångstbegränsningar vid behov

Mört & Braxen

- Bibehålla balanserade bestånd
- Betesfisk för rovfiskar men kan bidra till intern övergödning
- Åtgärder:
 - Möjliggöra vandring upp i tillflöden för lek
 - Utvärdera reduktionsfiske

Förvaltning av fiske

- Fredningstider för känsliga arter
- Fångstbegränsningar inom sportfisket:
 - Max 1 gädda, 1 gös, 7 abborrar/dag
 - Abborre över 38 cm och gädda över 75 cm återutsätts
- Rapportering av fångst från både yrkes- och sportfiske
- Fisketillsyn genom sportfiskeklubbar och tillsynspersoner

Miljö & övervakning

- Undersökning av miljögifter (PCB, dioxiner, PFAS, kvicksilver med flera).
- Fortsatt provfiske vart tredje år

Referenser

Tryckta källor:

Havs- och vattenmyndigheten 2019. Föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten, HVMFS 2019:25.

Rönne Å. Sammanfattning av vattenkontrollen 2024. Ekologigruppen 2025.

Bergstrand, E. (1982). Fish yield and water quality in some Swedish lakes. Rapport från Institutionen för Limnologi, Uppsala Universitet (eventuellt publicerad som internrapport eller licentiatuppsats).

Bottenfaunan i Västra Ringsjön. September 2024. Ekologigruppen 2025

Makrofytinventering i Ringsjön 2024. Ekologigruppen 2025

Naturvårdsverket 2001. Reduktionsfiske i sjöar – en vägledning. Rapport 5218. Naturvårdsverket.

Scenarier för framtida fiske i Ringsjön. Ekoll 2023

Sedimentundersökning och utvärdering av sedimentnäringförhållanden och internbelastning av fosfor i Finjasjön. Huser, Brian. 2021. Sjörestaurering Sverige AB

Undersøgelse af fosfor, jern og aluminium i sedimentet fra Sjølsø og Ringsjön, 2013. En vurdering af muligheden for restaurering med aluminium. Delundersøgelse i projektet Algae Be Gone. Syddansk Universitet Center for Sørestaurering (CLEAR)

Handbok för åtgärder mot internbelastning. Havs- och vattenmyndigheten. 2023.

Förvaltningsplan 2024 Storsjön, Henrik C Andersson. 2024

Förvaltningsplan för fisk och fiske i Vombsjön 2022–2025. C. Alsterberg, Sydsvatten AB. 2023

Digitala källor:

Data och uppgifter hämtade under perioden mars-juni 2025.

Bergström, U., et al. (2015). Fiskevårdsåtgärder för förbättrad vattenkvalitet i sjöar – en kunskapssammanställning. Rapport till Havs- och vattenmyndigheten. SLU Aqua, Uppsala. (www.slu.se/institutioner/akvatiska-resurser/)

Blabolil, P., Čech, M., Jůza, T., & Peterka, J. (2019). *Variability of pikeperch (Sander lucioperca L. 1758) cohorts in early life history*. Biology Centre of the Czech Academy of Sciences, Institute of Hydrobiology. <https://doi.org/10.1051/kmae/2019036>

SMHI, vattenwebb (<https://www.smhi.se/data/hydrologi/vattenwebb>), modelldata per område för Timsälvens mynning i Möckeln, delavrinningsområdets SUBID:6412, mfl.

VISS, 2024. Vatteninformationssystem Sverige (<https://viss.lansstyrelsen.se/>).

Fishbase, 2025. Fishbase ver. 10/2024 (<https://fishbase.org>).

Fölster, J., H. Markensten, S. Sandström and E. Widén-Nilsson (2021). Förslag till bedömningsgrunder för näringsämnen i sjöar och vattendrag. SLU, Vatten och miljö: Rapport 2021:15. (https://pub.epsilon.slu.se/26243/1/folster_j_et_al_220113.pdf)

Huuskonen, S., et al. (2018). Management of eutrophic lakes through biomanipulation in Finland: Review and future challenges. Finnish Environment Institute (SYKE), Helsinki. (www.syke.fi/)

Mehner, Thomas & Benndorf, Jürgen & Kasprzak, Peter & Koschel, Rainer. (2002). Biomanipulation of lake ecosystems: Successful applications and expanding complexity in the underlying science. *Freshwater Biology*. 47. 2453 - 2465. 10.1046/j.1365-2427.2002.01003.x.

Naturvårdsverket. (2001). Reduktionsfiske i sjöar – en vägledning. **Rapport** 5218. Naturvårdsverket, Stockholm. (www.naturvardsverket.se/publikationer/620-5218-3/)

Niu, J. (2025). *Ecological and evolutionary consequences of ecosystem warming in fish* (Doctoral thesis). Swedish University of Agricultural Sciences. <https://doi.org/10.54612/a.5bofv951fm>

Nilsson, Jonas & Andersson, Jan & Karås, Peter & Sandström, Olof. (2004). Recruitment failure and decreasing catches of Perch (*Perca fluviatilis* L.) and pike (*Esox Lucius* L.) in the coastal waters of southeast Sweden. *Boreal Env. Res.*. 9.

Persson, L., Diehl, S., Johansson, L., Andersson, G., & Hamrin, S. F. (1991). Shifts in fish communities along the productivity gradient of temperate lakes—patterns and the importance of size-structured interactions. *Journal of Fish Biology*, 38(Supplement A), 281–293. (<https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.1991.tb03139.x>)

Peter Kasprzak, Jürgen Benndorf, Thomas Gonsiorczyk, Rainer Koschel, Lothar Krienitz, Thomas Mehner, Stephan Hülsmann, Heinz Schultz & Annkatrin Wagner (2007) Reduction of nutrient loading and biomanipulation as tools in water quality management: Long-term observations on Bautzen Reservoir and Feldberger Haussee (Germany), *Lake and Reservoir Management*, 23:4, 410-427, DOI: 10.1080/07438140709354027

Ringsjöns Vattenråd (2023). Provfiske i Västra Ringsjön 2022. Abborrens år

Sandström A, Sundblad G. (2025). Reduktionsfiske – en tänkbar åtgärd för att förbättra vattenkvaliteten i Hjälmaren? (2025) *Aqua reports* 2025:3. Uppsala: Institutionen för akvatiska resurser. <https://doi.org/10.54612/a.2tlthivo4p>

Søndergaard, M., Lauridsen, T. L., Johansson, L. S., & Jeppesen, E. (2017). Repeated Fish Removal to Restore Lakes: Case Study of Lake Væng, Denmark—Two Biomanipulations during 30 Years of Monitoring. *Water*, 9(1), 43. <https://doi.org/10.3390/w9010043>

Intervjuer:

Telefonsamtal med delägare i Ringsjöfisk 2025-03-26

Telefonsamtal med ordförande i FVO 2025-03-28

Telefonsamtal med konsult/Klara Vatten 2025-03-31

Telefonsamtal med arbetsledare och fiske-sakkunnig för Ringsjöns vattenråd (till och med 2024-12-31) 2025-04-14

Telefonsamtal med Avdelningschef för Forskning & Utveckling på Sydsvatten 2025-04-14

Dessutom har träffar med diskussion angående framtida reduktionsfiske hållits med

Träff med diskussion angående framtida reduktionsfiske med yrkesfiskare (delägaren i Ringsjöfisk och fiskaren för Ringsjöfisk, 2025-04-15

Träff med diskussion angående framtida reduktionsfiske med ordförande FVO 2025-04-15

RINGSJÖN

Utredning av förvaltningsalternativ **Bilaga 1. Förenklad beräkning**

av vitfiskproduktion i svenska sjöar





Beställning: Ringsjöns Vattenråd via Höörs kommun

Framställt av: Ekologigruppen AB

www.ekologigruppen.se

Telefon: 046-10 67 50

11 april 2025

Uppdragsansvarig: Birgitta Bengtsson

Medverkande: Filip Hvitlock, Aleksander Jaworowski, Julia Karlsson, Håkan Björklund

Internt projektnummer: 11147

Bilaga 1: Förenklad beräkning av vitfiskproduktion i svenska sjöar

Filip Hvitlock, Ekologigruppen, 2025-04-11.

Metoden & källor

Vitfiskproduktion (det vill säga benfisk som mört, braxen, löja m.fl.) i eutrofa sjöar i Skandinavien ligger vanligtvis i intervallet 20–100 kg/ha/år, med typiska värden kring 50–70 kg/ha/år i välnärda sjöar.

Dessa siffror är **den totala biomassaökningen hos vitfiskpopulationen per år**, vilket inkluderar:

- tillväxt av individer
- rekrytering (nya individer som tillväxer)

Förluster till predation och dödlighet räknas alltså inte bort från detta värde – därför kallas det **bruttoproduktion**.

Källor som stödjer dessa uppskattningar inkluderar svenska och finska studier från 1970-talet till idag, t.ex. Bergstrand (1982), Persson et al. (1991) samt data från SLU:s limnologiska övervakning.

SLU:s limnologiska övervakning:

Fölster, J., H. Markensten, S. Sandström and E. Widén-Nilsson (2021). Förslag till bedömningsgrunder för näringsämnen i sjöar och vattendrag. SLU, Vatten och miljö: Rapport 2021:15

https://pub.epsilon.slu.se/26243/1/folster_j_et_al_220113.pdf?

Bergstrand, E. (1982). Fish yield and water quality in some Swedish lakes.

Rapport från Institutionen för Limnologi, Uppsala Universitet (eventuellt publicerad som internrapport eller licentiatuppsats).

Denna publikation är svår att hitta digitalt men kan finnas i bibliotekskataloger (t.ex. LIBRIS) eller hos SLU.

Persson, L., Diehl, S., Johansson, L., Andersson, G., & Hamrin, S. F. (1991).

Shifts in fish communities along the productivity gradient of temperate lakes—patterns and the importance of size-structured interactions.

Journal of Fish Biology, 38(Supplement A), 281–293.

<https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.1991.tb03139.x>

Exempel på samband:

Oligotrofa sjöar (låg näringshalt): ofta <10 kg/ha/år

Mesotrofa sjöar (måttlig näringshalt): 10–30 kg/ha/år

Eutrofa sjöar (hög näringshalt): 30–100+ kg/ha/år

Hypertrofa sjöar (mycket hög näringshalt): kan ha ännu högre produktion, men ofta sämre artdiversitet och dominans av några få arter, t.ex. mört eller braxen.

1. Rekommenderade uttag av vitfisk för att minska internbelastning

Naturvårdsverket (2001)

I rapporten "*Reduktionsfiske i sjöar – en vägledning*" (Rapport 5218) anger Naturvårdsverket att ett effektivt reduktionsfiske bör ta ut mellan **30–60 % av vitfiskens bruttoproduktion per år**. I vissa fall kan högre uttag vara motiverade under en initial fas för att snabbt minska vitfiskbeståndet.

Naturvårdsverket. (2001). *Reduktionsfiske i sjöar – en vägledning*. Rapport 5218. Naturvårdsverket, Stockholm.

<https://www.naturvardsverket.se/publikationer/620-5218-3/>

Sveriges lantbruksuniversitet (SLU)

SLU har i flera studier och rapporter, bland annat genom Institutionen för akvatiska resurser, visat att uttag på **30–50 % av bruttoproduktionen** kan leda till förbättrad vattenkvalitet genom minskad internbelastning. Dessa siffror baseras på långsiktiga övervakningsdata från svenska sjöar.

Institutionen för akvatiska resurser, SLU. (flertal rapporter, t.ex. Fiskevårdsåtgärder och ekologisk status i sjöar). Exakt referens beror på vilken rapport som avses, men generellt:

Ex: Bergström, U., et al. (2015). *Fiskevårdsåtgärder för förbättrad vattenkvalitet i sjöar – en kunskapssammanställning*. Rapport till Havs- och vattenmyndigheten. SLU Aqua, Uppsala.

<https://www.slu.se/institutioner/akvatiska-resurser/>

Finska miljöinstitutet (SYKE)

I Finland har SYKE genomfört omfattande reduktionsfiskeprojekt. Deras rekommendationer ligger i linje med de svenska, med uttag på

30–60 % av bruttoproduktionen, beroende på sjöns näringsstatus och ekologiska förutsättningar.

Huuskonen, S., et al. (2018). *Management of eutrophic lakes through biomanipulation in Finland: Review and future challenges*.

Finnish Environment Institute (SYKE), Helsinki.

<https://www.syke.fi/en-US>

2. Naturligt predationstryck från rovfisk

Persson et al. (1991)

I studien "*Predator regulation and primary productivity*" publicerad i *Ecology*, undersöks hur rovfisk påverkar vitfiskpopulationer.

Resultaten visar att **predationstrycket från rovfisk ofta motsvarar 10–30 % av vitfiskens bruttoproduktion**, beroende på rovfiskens täthet och artfördelning.

Bergstrand (1982)

I avhandlingen "*Fish community structure and dynamics in Swedish lakes*" analyseras fiskesamhällen i svenska sjöar. Här framkommer att i sjöar med hög täthet av rovfisk, särskilt gädda och gös, kan predationstrycket på vitfisk uppgå till **30–40 % av bruttoproduktionen**.

Fiskeriverket (nuvarande Havs- och vattenmyndigheten)

Historiska data från Fiskeriverket visar att i balanserade ekosystem ligger predationstrycket från rovfisk på vitfisk vanligtvis inom **10–30 % av bruttoproduktionen**, men kan variera beroende på lokala förhållanden.

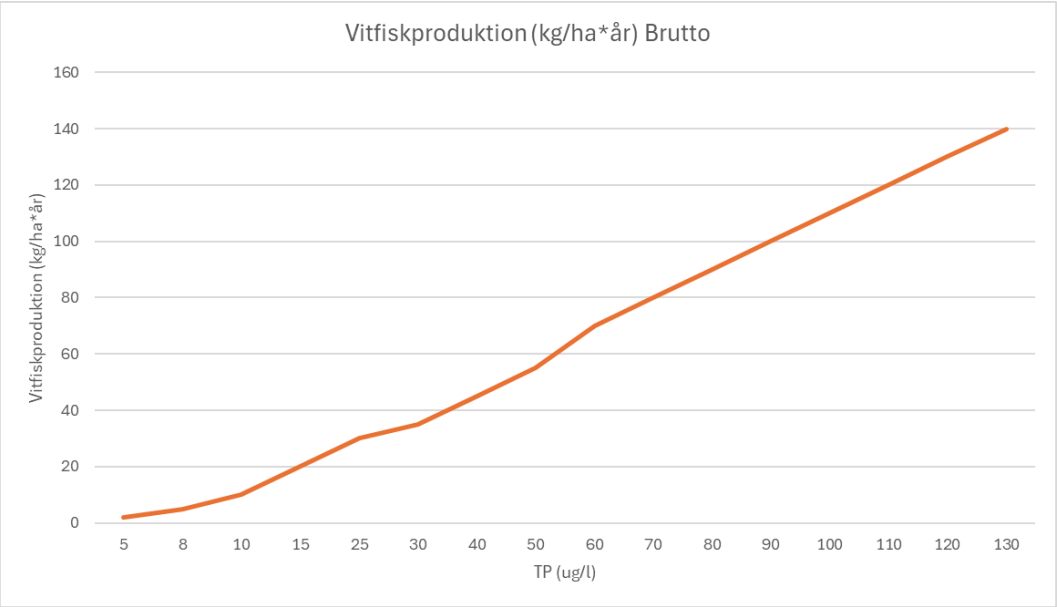
Fosforhalter och vitfiskproduktion

Typ av sjö	TP (ug/l)	Vitfiskproduktion (kg/ha*år) Brutto	Rek uttag vid punktinsats under 3 år (kg/ha) - 80% av produktionen	Rek årligt underhålls-fiske (kg/ha*år) - 50% av bruttoprod antaget	Naturligt predationstryck från rovfisk (kg/ha*år) 20 % av bruttoprod antaget
Oligotrof (>10 ug/l)	5	2			
	8	5			
Mesotrof (10-30 ug/l)	10	10			
	15	20			
	25	30			
Eutrof (30-100 ug/l)	30	35	84	17,5	7
	40	45	108	22,5	9
	50	55	132	27,5	11
	60	70	168	35	14
	70	80	192	40	16
	80	90	216	45	18
	90	100	240	50	20
Hypertrof (<100 ug/l)	100	110	264	55	22
	110	120	288	60	24
	120	130	312	65	26
	130	140	336	70	28

Tabell 1. Värdena i tabellen är extrapolerade utifrån grövre angivna siffror i källorna ovan.

Applicering på Ringsjöarna

Beskrivning	Värde: sommarmedel 2022-2024	Kommentar
Västra Ringsjön		
Sommarhalter TP (ug/l)	32,3	2013-2017. VISS - står inte om det är sommarmedel eller längre perioder. Avläsning diagram rec-kontroll sommarvärden: ca 30 ug/L.
Antagen vitfiskproduktion utifrån fosforhalterna (kg/ha*år)	35	
Sjöyta (ha)	1400	VISS
Beräknad produktion av vitfisk (ton/år)	49,0	
Rekommenderat underhållsfiske (ton/år)	24,5	Värde hämtat från tabellen ovan - grovt, kanske överskattat för Västra Ringsjön map de låga fosforhalterna
Antaget naturligt predationstryck (ton/år)	9,8	Läggs på underhållsfisket om fiske på rovfisk ska fortsätta
Östra Ringsjön och Sätöftasjön		
Sommarhalter TP (ug/l)	41,9	2013-2017. VISS - står inte om det är sommarmedel eller längre perioder. Avläsning diagram rec-kontroll sommarvärden: ca 40 ug/L.
Antagen vitfiskproduktion utifrån fosforhalterna (kg/ha*år)	45	
Sjöyta (ha)	2500	VISS
Beräknad produktion av vitfisk (ton/år)	112,5	
Rekommenderat underhållsfiske (ton/år)	56,3	Värde hämtat från tabellen ovan - grovt
Antaget naturligt predationstryck (ton/år)	22,5	Läggs på underhållsfisket om fiske på rovfisk ska fortsätta
Total beräknad produktion av vitfisk i Ringsjöarna (ton/år)	161,5	
Reduktionsfiske i Ringsjön totalt 2013-2024 (ton/år)	62	Se under fliken reduktionsfiske. Fisket bör ju vara tillräckligt som underhållsfiske. Uttag av rovfisk bör dock öka behovet av reduktionsfiske. O
Produktion av vitfisk minus reduktionsfiske (ton/år)	99,5	
Yrkesfiskets uttag av rovfisk 2013-2024 (ton/år)	15,5	Se under fliken Reduktionsfiske

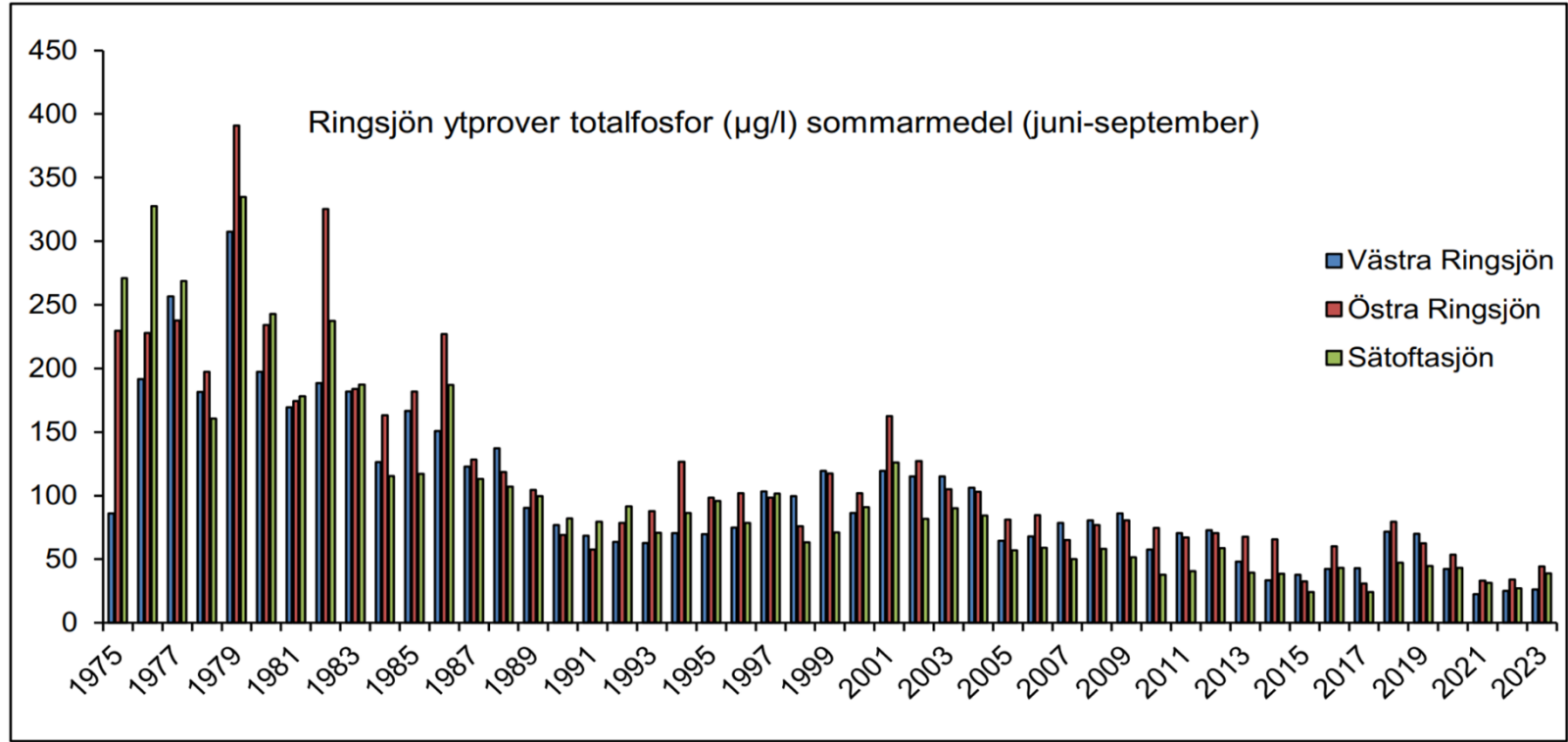


Figur 1. Vitfiskproduktionens samband med total fosfor (värden från tabell 1)

Sjötyper

Trofisk status	Totalfosfor (TP) (µg P/l)	Totalkväve (TN) (µg N/l)	Typiska kännetecken
Oligotrof (näringsfattig)	<10 µg/l	<300 µg/l	Klart vatten, låg algproduktion, låg fiskproduktion, ofta syre i botten hela året
Mesotrof (måttligt näringsrik)	10–30 µg/l	300–600 µg/l	Måttlig algproduktion, ökad vitfiskproduktion, viss risk för syrebrist i djupet
Eutrof (näringsrik)	30–100 µg/l	600–1500 µg/l	Grumligare vatten, ofta blomningar av alger, hög fiskproduktion
Hypertrof (övernärd)	>100 µg/l	>1500 µg/l	Kraftiga algbloomingar, dålig siktdjup, syrebrist i botten, domineras ofta av mört och braxen

Tabell 2. Olika sjötyper och dess näringshalter



Figur 2. Diagrammet visar sommarmedelvärdet (juni-september) av totalfosfor i Ringsjöarnas ytvatten under perioden 1975-2023.

Källa: www.ringsjon.se/wp-content/uploads/2024/05/Arsrapport-Ringsjoarna-2023-inkl-bilagor_web.pdf

Sammanfattning av rekommenderade uttagsnivåer för eutrofa och hypertrofa sjöar

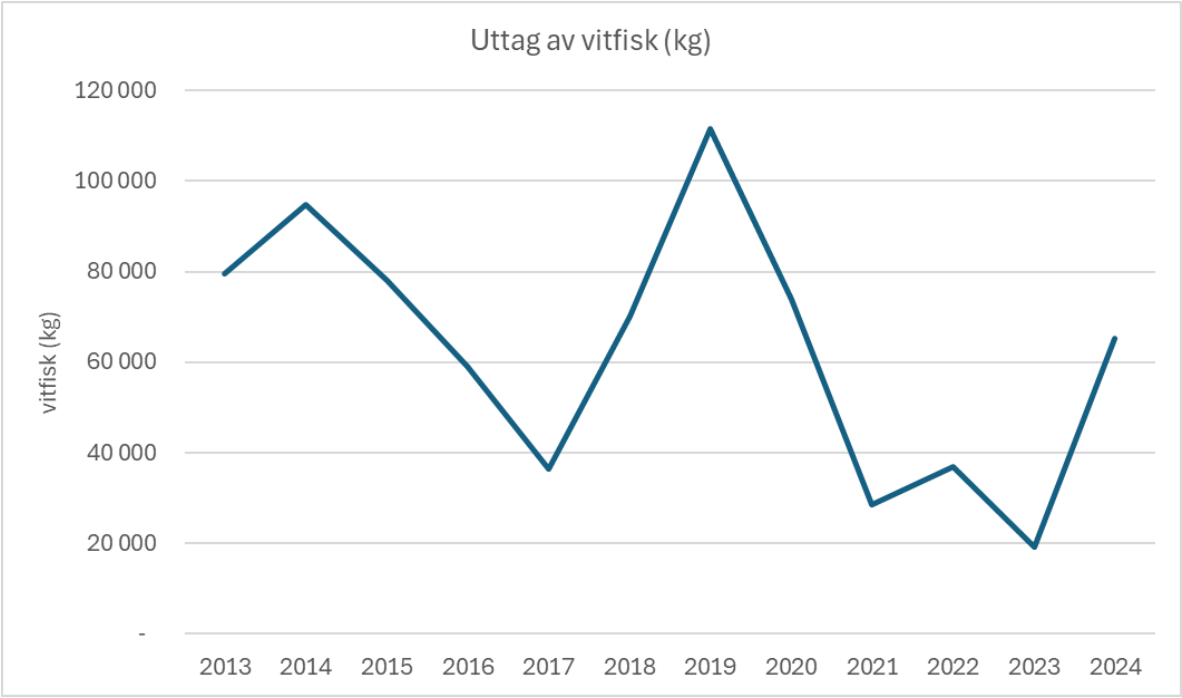
Fas	Uttag (kg/ha/år)	Syfte
Punktinsats	100-250	Snabb reduktion av vitfiskbeståndet
Underhållsfiske	20-50	Förhindra återhämtning av vitfiskbeståndet

Tabell 3. Rekommenderade uttagsnivåer

Siffror från reduktionsfisket i Yrksefiske i
Ringsjön - sammanlagt i alla sjöarna ringsjöarna

År	Uttag av vitfisk (kg)	Rovfisk exkl ål (kg)	Andel av vitfiskuttag
2013	79 494	10 074	13%
2014	94 788	19 322	20%
2015	78 021	17 500	22%
2016	59 096	14 708	25%
2017	36 336	20 116	55%
2018	70 110	22 076	31%
2019	111 535	18 690	17%
2020	73 812	13 466	18%
2021	28 585	12 369	43%
2022	36 840	13 375	36%
2023	19 118	10 694	56%
2024	65 292	14 037	21%
Medel 2013 - 2018	69 641	17 299	28%
Medel 2020 - 2024	44 729	12 788	35%
Medel 2013 - 2024	62 752	15 536	30%

Tabell 4. Siffror från reduktions och yrkesfisket i Ringsjön



Figur 3. Uttag av vitfisk från reduktionsfisket i Ringsjöarna (data från tabell 3)

Källor till rekommenderade uttagsnivåer

Bergstrand, E. (1982)

Fish yield and water quality in some Swedish lakes.

(Sammanfattar observationer från svenska sjöar med olika trofisk status; refererad av flera senare svenska och finska rapporter, även om originalrapporten är svår att hitta online.)

► Använder uttagsnivåer runt 150–200 kg/ha i punktinsatser.

Hansson, L.-A. et al. (1998).

Bio-manipulation as an application of food-chain theory: Constraints, synthesis and recommendations for temperate lakes.

Ecosystems, 1(6), 558–574.

► Diskuterar omfattning och effekter av reduktionsfiske, med uttagsnivåer upp till 250 kg/ha/år för effektiv punktinsats.

Søndergaard, M. et al. (2008).

Lake restoration: successes, failures and long-term effects.

Journal of Applied Ecology, 45(5), 1245–1255.

► Sammanställer erfarenheter från bl.a. Sverige, Finland och Danmark. Rekommenderar underhållsfiske i intervallet 20–50 kg/ha/år för att hålla vitfisknivåer nere efter punktinsats.

Reinikainen, K. et al. (1999).

Restoration of eutrophic lakes by bio-manipulation: Finnish experiences.

Boreal Environment Research, 4, 237–245.

► Praktiska data från finska sjöar som visar på behov av omfattande inledande uttag och kontinuerligt underhåll.

SLU:s limnologiska rådgivning (2020-tal)

(Ej en specifik publikation, men deras expertrapporter om restaureringsinsatser som finns t.ex. på miljodata.slu.se och via kontakt med Vatten och miljö-institutionen).

RINGSJÖN

Utredning av förvaltningsalternativ **Bilaga 2. Metoden Ringnot**





Beställning: Ringsjöns Vattenråd via Höörs kommun

Framställt av: Ekologigruppen AB

www.ekologigruppen.se

Telefon: 046-10 67 50

27 augusti 2025

Uppdragsansvarig: Birgitta Bengtsson

Medverkande: Filip Hvitlock, Aleksander Jaworowski, Julia Karlsson, Håkan Björklund

Internt projektnummer: 11147

Innehåll

Uppdrag	1
Reduktionsfiske	2
Ringnot som metod för reduktionsfiske	2
Litteraturstudier	5
Slutsatser	7
Referenser	8

Uppdrag

Ekologigruppen har av Höörs kommun fått uppdraget att ta fram en utredning av förvaltningsalternativ för Ringsjön. Utredningen ska ta fram förslag på olika framtida förvaltningsalternativ för fisket i sjön, som innebär att sjöns status fortsätter att utvecklas positivt. Meningen är att den ska kunna utgöra underlag för beslut om framtida fiske i sjön.

En rapport har sammanställts av Birgitta Bengtsson. Uppdragsgivarens kontaktperson på Höörs kommun har varit Karin Kallioniemi.

Detta material, som behandlar ringnot som en metod för reduktionsfiske, är en litteraturstudie, gjord inom uppdraget.

Reduktionsfiske

Reduktionsfiske (även kallad biomanipulation) är en vanlig åtgärd i syfte att förbättra vattenkvaliteten i näringsrika sjöar. Bakgrunden är teorin om alternativa stabila tillstånd i sjöar, där systemet kan upprätthålla sig antingen i ett klart tillstånd med rik undervattensvegetation eller i ett grumligt tillstånd dominerat av växtplankton (Scheffer et al., 1993; Hargeby et al., 2007).

Fisksamhällets biomassa och sammansättning spelar en avgörande roll för vilket tillstånd som dominerar. Grumliga sjöar kännetecknas ofta av hög biomassa av planktonätande och bottenlevande karpfiskar, främst braxen (*Abramis brama*) och mört (*Rutilus rutilus*), medan andelen rovfisk är låg. I klara, vegetationsrika sjöar utgör rovfisk däremot en större andel av fisksamhället.

Reduktionsfiske syftar till att minska mängden planktonätande och bottenlevande fisk, vilket förväntas öka mängden stora djurplankton och därigenom predationstrycket på växtplankton, vilket leder till klarare vatten (Hansson et al., 1998). Bottenlevande fisk har dessutom en särskilt stark inverkan eftersom deras födosök rör upp sediment och frigör näringsämnen, vilket ytterligare bidrar till grumlighet (Bergman et al., 1999; Horppila et al., 1998; Persson & Nilsson, 2007).

Det finns olika fångstmetoder för reduktionsfiske och vilken metod man väljer beror på vilken fisk man riktar in sig på samt på de lokala förutsättningarna. I Ringsjön har man främst använt sig av trålning och not men även bottengarn och ryssjor.

Ringnot som metod för reduktionsfiske

Ringnot (även kallad snörpvad) är ett nät där den nedre kanten dras samman, vilket gör redskapet särskilt effektivt för att fånga stimlevande fisk i öppet vatten. Konstruktionen består av en säck försedd med två armar som kan placeras som en ring runt ett fiskstim och dras över en längre sträcka för att täcka ett större område. När armarna dras ihop koncentreras fisken i notsäck, vilken fungerar som en temporär behållare.

Det finns ringnotar som är specialsydda för just reduktionsfiske efter vitfisk. När notdraget är gjort så fungerar den stora säcken som en stor fisksump där fiskarna simmar fritt medan man sorterar och släpper tillbaka rovfisk och andra arter som ska behållas i sjön.

Ringnotar finns i varierande längder och höjder och anpassas efter fiskets geografiska och ekologiska förutsättningar. Metoden är mest effektiv under senhöst och vinter, när fisken har lämnat strandzonerna och samlas i större stim i sjöns djuphålor. Med stöd av ekolod kan områden systematiskt skannas för att lokalisera stim och på så sätt optimera reduktionsfisket.

Fördelar

Uppgifterna om fördelarna med att använda ringnot som metod vid reduktionsfiske är hämtade från litteraturstudierna i följande kapitel, samt från Ekoll 2023, utredning angående Scenarier för framtida fiske i Ringsjön.

Att använda ringnot vid reduktionsfiske är effektivt i sjöar med en definierad djuphåla. Kombinerat med att man innan varje notdrag letar fisk upp med ekolod, kan man göra stora uttag av vitfisk på relativt kort tid. Om fisket anpassas på detta sätt är det en kostnadseffektiv metod.

Med hjälp av ekolod kan noten och fisket anpassas så att effekter på rovfisk eller botten minimeras. Det är då en relativt selektiv metod, som möjliggör till skonsam återutsättning av rovfisk (Ekoll 2023).

En annan fördel med ringnotsfiske om det görs på ett standardiserat sätt, lämpligen på hösten, är att det kan användas för att bedöma sammansättningen av fiskebeståndet i en sjö (Ekoll 2023).

Nackdelar / begränsningar

Uppgifterna om nackdelar och begränsningar med att använda ringnot som metod vid reduktionsfiske är hämtade från litteraturstudierna i följande kapitel, samt från Ekoll 2023, utredning angående Scenarier för framtida fiske i Ringsjön.

Om ringnot ska användas vid reduktionsfiske ska sjöns botten helst vara relativt slät. Om sjön är grund kan effektiviteten begränsas, speciellt om det finns mycket vegetation eller andra uppstickande strukturer som noten kan fasta i.

Metoden är väderberoende, blåsigt väder och för mycket vind försvårar notdragningen. I fall med is på vintern kan det bli svårt att genomföra fisket. Under vinterperioden samlas fisken ofta i stora stim i sjöars djuphåla, vilket ökar sannolikheten för en god fångst, men om det blir is på sjön kan det vara svårt att lägga i och dra upp noten.

Om metoden inte anpassas när det rör sig om stora mängder fisk (man kan till exempel använda not med mindre längd) tar det tid att hinna sortera fångsten. Det kan vara negativt för fångad rovfisk. Studier har visat att gös som utsätts för kontakt med luft har större dödlighet upp till 3 dagar efter incidenten jämfört med gös som inte har kontakt med luft (Arlinghaus & Hallermann, 2007).

Om noten dras upp för hastigt från djupa partier kan det skada rovfisk. Inte minst gäller det gös om den fångas på djupare vatten än 8 m och noten lyfts upp snabbt. I rutan nedan redovisas effekter på gös av vertikal upptagning från djupa vatten.

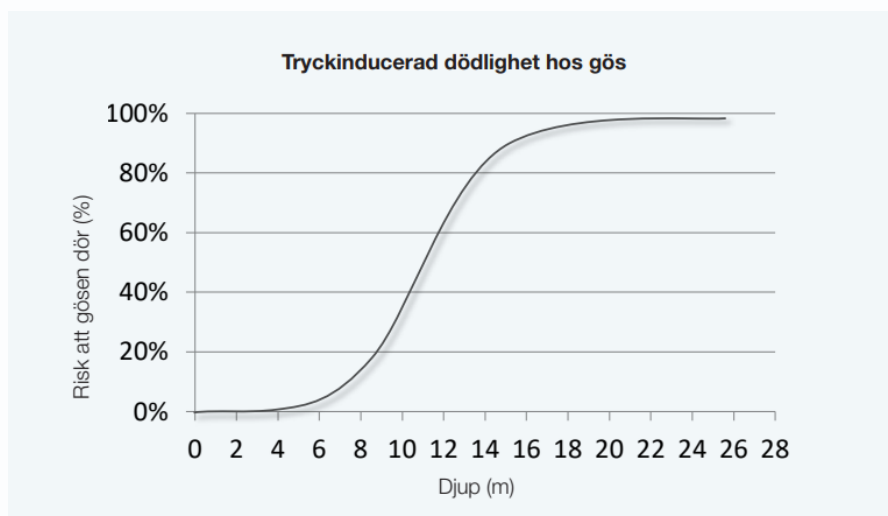
Gös - barotraumatisk stress eller tryckpåverkan

Text och figur är hämtat från "Gösens biologi och lämpliga förvaltningsåtgärder" av Sportfiskarna, samt Havs- och Vattenmyndigheten utgiven 2019.

Gösen förekommer bottennära i huvudsak ner till cirka 16 meter.

Gösen har en stängd simblåsa, vilket gör det svårt för den att snabbt reglera trycket vid upptagning. Vart det uppstår och vilka effekter det får är dåligt undersökt. I exempelvis Glan uppmärksammades fynd av ögonlösa gösar i yrkesfiskets fångster under sensommaren/hösten 2017. Misstanke har väckts att fynden kan kopplas till vertikalfiske på djupt vatten.

Tryckproblem som framför allt påverkar simblåsan och som misstänks kunna påverka ögonen vid fångst verkar uppstå på djup som överstiger åtta meter och förvärras exponentiellt med tilltagande djup enligt en amerikansk studie på glasögongös (Figur 1).



Figur 1. Resultat av forskningsresultaten på tryckinducerad dödlighet hos Walleye (glasögongös) som genomförts i en amerikansk studie.



Figur 2. Ringsjön är känd för sitt utmärkta gösfiske. Gösen är eftertraktad som matfisk och är populär både bland sportfiskare och hos yrkesfiskaren. Samtidigt är den en viktig länk i näringskedjan, då den är en rovfisk som håller vitfisksbeståndet i schack. Vid reduktionsfiske är det därför viktigt att se till att gösen inte skadas.

Litteraturstudier

Ringnot har använts vid reduktionsfiske i flera sjöar runt om i Sverige och Norden. Resultatet från några sammanfattas i nedanstående rapporter.

Ringsjön – Restaurering av övergödda sjöar – erfarenheter från EU-projektet *Algae Be Gone*, Håkan Bergknut mfl. 2013

I arbetet med reduktionsfisket i Ringsjön användes två typer av not. En som var 30 m lång, med en maskstorlek av 6 mm där fisket riktades efter årsyngel. Den andra noten var större (800 m) och var menad för större vitfisk. På grund av olämpliga bottenförhållanden under fisket så trasslades hundratals meter av noten sönder mot stock eller sten och när väl notdragningen kunde genomföras igen, så uteblev de stora fångsterna. Enligt rapporten kunde mycket väl slutresultatet blivit lyckat om notfisket skett vid annan tidpunkt och plats.

Ringnot har inte provats i Ringsjön, då man inom projektet bedömde att risken för bifångster (rovfisk) var för stor. Det gjordes också en avvägning angående att sorteringen skulle ta för lång tid, vilket skulle innebära en kraftigt minskad överlevnadschans för rovfisk.

Växjösjöarna - Reduktionsfiske i Växjösjöarna - Slutredovisning av ett LOVA-projekt 2016-2018

I Växjösjöarna (Trummen, Växjösjön och Södra Bergundasjön) användes ringnot tillsammans med bottengarn som redskap vid reduktionsfisket under perioden 2016–2018. Ringnot visade sig vara en mycket effektiv metod för att avlägsna stora mängder vitfisk, framför allt mört (*Rutilus rutilus*) och braxen (*Abramis brama*) och särskilt under senhöst och vinter då fisken samlades i stim i sjöarnas djupare delar. Totalt avlägsnades ca 200 ton fisk under tre år, vilket bidrog till en tydlig minskning av vitfiskbestånden och en ökning av andelen rovfisk. Indikationer på förbättrad vattenkvalitet noterades i form av ökat siktdjup, minskade klorofyll a-halter, samt ökad mängd undervattensväxter.

Ringnoten bedömdes som särskilt värdefull för att snabbt uppnå höga uttagsvolym, men enligt rapporten varierade effektiviteten både mellan år och mellan sjöarna, beroende på fiskens beteende och på väderförhållanden. Metoden var mindre användbar i grunda och vegetationsrika områden då den krävde stor arbetsinsats för att fungera optimalt. I sjön Trummen fungerade metoden mindre effektivt då det fanns ledningar längs med botten på sjöns djupare partier.

För att effekten av reduktionsfisket skulle bli bestående har det efter reduktionsfisket skett en sedimentbehandling i Växjösjöns och Södra Bergundasjöns under 2019 och 2020.

Søndergaard et al. – Lake Restoration by Fish Removal (36 Danish lakes). 2008

Stora Ringnotar, eller snörpnät användes i flera av de refererade projekten i rapporten. Enligt rapporten var metoden lämplig för stimlevande arter och en av fördelarna var att den gav mycket höga fångster på kort tid. Om metoden kombineras med bottengarn kan enligt rapporten olika habitat täckas och man får då god selektivitet vid rätt redskaps- och tidsval.

Analys av resultatet från de danska sjöarna visade på att det ofta kräver flera års upprepning för bestående effekt på fisksamhället. Hur effektiv metoden är påverkas enligt rapporten av fiskens beteende och vid vilken årstid som insatsen görs. Enligt rapporten är nackdelarna med metoden att det är kostsamt, logistiskt krävande och mindre effektivt i grunda/växt rika delar av en sjö.

Metoden ringnots ekologiska påverkan - Morgan & Chuenpagdee 2003, Acevedo-Iglesias et al 2025

Utanför Norden är användningen av ringnot som metod för biomanipulation i sjöar ovanlig, och det saknas både studier och rapporter som belyser dess effekter och långsiktiga resultat som metod för reduktionsfiske. Internationellt är ringnot däremot en etablerad metod inom kustfisket.

Flera studier har jämfört olika fiskemetoders ekologiska påverkan (Morgan & Chuenpagdee 2003; Acevedo-Iglesias et al. 2025), där ringnot (purse seine) ingår. Resultaten visar att ringnot tillhör de fiskemetoder som har lägst påverkan på ekosystemet, med mycket begränsade effekter på bottensubstrat och bottenlevande organismer – särskilt i jämförelse med kusttrålning, som har en betydande negativ påverkan.

Den huvudsakliga ekologiska utmaningen med ringnot är i stället mängden bifångst och dess effekter. Eftersom metoden är inriktad på att fånga stora stim, förekommer ofta rovfisk och andra predatorer i området som därmed riskerar att följa med i fångsten. Vid kustfiske används dessutom större not, vilket ytterligare minskar överlevnaden för bifångsterna

Ekologigruppens slutsatser

Gjorda studier och rapporter visar att ringnot är en effektiv metod för reduktionsfiske under rätt förutsättningar, särskilt när vitfischen samlas i stim på större djup. Ringsjön har en stor vattenvolym och djupa partier i både Östra Ringsjön (ca 16 m) och Sätöftasjön (ca 17 m). Att enbart använda ringnot i inledningen av reduktionsfisket hade sannolikt inte varit effektivt och krävt omfattande insatser.

Ringsjön har redan genomgått omkring ca 20 års reduktionsfiske med andra metoder, vilket har resulterat i klarare vatten, ökat siktdjup och en omfattande etablering av undervattensvegetation ner till ca tre meters djup.

En begränsning med att använda ringnot som metod vid reduktionsfiske är dess inverkan på rovfisk, som riskerar att fångas som bifångst i djupare områden. Studier av tryckrelaterade skador hos gös indikerar att överlevnaden försämras markant vid fångst från djup över 10 meter (figur 1). Att värna om gösens överlevnad är väsentligt, då gösen är en viktig rovfisk i sjön.

För att minska skador och dödlighet hos rovfisk skulle fisket därför behöva koncentreras till grundare delar av sjön. Snabb hantering av fångsten är samtidigt avgörande, vilket kan underlättas genom användning av kortare not och genom att undvika fiske under perioder med istäcke då sorteringen tar längre tid.

Mot denna bakgrund bedömer Ekologigruppen att ringnot i dagsläget kan vara ett användbart komplement för att underhålla ett balanserat fiskesamhälle, förutsatt att fisket begränsas till djup grundare än 10 meter. Samtidigt är det svårt att bedöma metodens effektivitet, eftersom större stim av vitfisk sannolikt kan uppehålla sig på djupare nivåer. Att bedriva reduktions- eller underhållsfiske enbart med ringnot framstår därför som mindre lämpligt i en så stor och varierad sjö som Ringsjön. Ekologigruppen rekommendera därför en kombination med andra metoder, exempelvis avlägsnande av yngel och användning av bottengarn under våren.

Referenser

- Arlinghaus, R., & Hallermann, J. (2007). Effects of air exposure on mortality and growth of undersized pikeperch (*Sander lucioperca*) and the implications for catch-and-release fishing. *Fisheries Management and Ecology*, 14(2), 155–160.
- Acevedo-Iglesias, S., Herrera, M., Ramos, M, L., Báez, J, C., Ruiz, J., Rodríguez-Rodríguez, G., Rojo, V., Pascual-Alayón, P, J., Abascal, F, J. (2025). Bycatch trend and its fate of the Spanish-owned tuna purse seiners fleet from the Atlantic and Indian oceans: Impacts of the implementation of good practices. *Marine Policy*, Volume 177.
- Algae Be Gone. (2014). Resturering av övergödda sjöar – en handbok baserad på erfarenheter i Ringsjön och Sjølsø- Erfarenheter från EU-projektet . http://www.ringsjon.se/wp-content/uploads/2015/08/ABGbok_hela.pdf
- Bernes, C., Bergman, E., & Rantakari, M. (2015). What is the influence of a reduction of planktivorous and benthivorous fish on water quality in temperate eutrophic lakes? A systematic review. *Environmental Evidence*, 4, 7.
- Ekoll AB. (2023). Scenarier för framtida fiske i Ringsjön.
- J.A. Dunalska (2025). Lake restoration techniques: A review of methods and future pathways. *Science of The Total Environment*, Volume 979.
- Morgan, L.E., Chuenpagdee, R. (2003). Shifting gears - Addressing the Collateral Impacts of Fishing Methods in U.S. Waters. Island Press Publication Services. ISBN 1-55963-659-9
- Søndergaard, M., Liboriussen, L., Pedersen, A. R., & Jeppesen, E. (2008). Lake Restoration by Fish Removal: Short- and Long-Term Effects in 36 Danish Lakes. *Ecosystems*, 11(8), 1291–1305.
- Reduktionsfiske i Växjösjöarna. Slutredovisning av ett LOVA-projekt 2016-2018. (2018)
- Rich Waters. (2025). Removal of fish – a potential management measure to increase water quality in Lake Hjälmaren.
- Sandström, A. (2025). Reduktionsfiske — en tänkbar åtgärd för att förbättra vattenkvaliteten i Hjälmaren? (SLU-rapport)
- Sportfiskarna och Havs- och Vattenmyndigheten. (2019). Gösens biologi och lämpliga förvaltningsåtgärder.
- Växjösjöarna bottenbehandling med aluminium. <https://www.vaxjo.se/sidor/hallbar-utveckling/projekt-for-hallbar-utveckling/restaurering-av-vaxjosjoarna/bottenbehandling.html>

RINGSJÖN

Bilaga 3: Modelldata och modellresultat





Beställning: Ringsjöns vattenråd genom Höörs kommun

Framställt av: Ekologigruppen AB

www.ekologigruppen.se

Telefon: 046-10 67 50

Slutversion: 25 september 2025

Uppdragsansvarig: Birgitta Bengtsson

Medverkande: Julia Karlsson, Aleksander Jaworowski, Filip Hvitlock, Håkan Björklund

Internt projektnummer: 11147

Innehåll

Introduktion	1
Fiskbestånd	1
Storleksfördelningar	2
Modellparametrar	3
Omfattning av reduktionsfiske	4
Modellresultat	5
Sammanfattning	6
Referenser	7

Introduktion

I föreliggande bilaga presenteras ingångsdata samt resultat av modellkörningar gjorda för beräkning av fiskbeståndens utveckling i Ringsjön. Modellen har tagits fram som en del av arbetet med att utvärdera förvaltningsalternativ för Ringsjön. I arbetet har en avgränsad modell tagits fram för att beräkna utvecklingen av fiskbestånden så att olika förvaltningsalternativ kan jämföras. Värdena i bilagan ämnar ge stöd till huvudrapporten, belysa begränsningar i dataunderlaget, samt utveckla varför en modellkörning med huvudsakligt avstamp i fiskbestånden 2024 förespråkas.

Fiskbestånd

Beståndsstorlekar har beräknats med reduktionsfiskedatan som underlag. Detta har inneburit en relativt grov interpolering som gör resultaten särskilt sårbara för år med låga värden på fångst/ansträngning för rovfisk, som reduktionsfisket inte är riktat på. Dessa rovfiskbestånd kan därför antas vara betydligt större, framför allt under åren 2019-2021 som uppvisar lägre beståndsvärden (se tabell1 och 2). Med högre förekomst av fisk och högre fångst/ansträngning blir beräkningen mer korrekt, vilket troligen är fallet för de tre senare åren i tidsserien.

Tabell 1. Beräknade beståndsstorlekar (kg) för Västra ringsjön.

År	Total_Abborre_v	Total_Gädda_v	Total_Gös_v	Total_Mört_v	Total_Brax_v
2019	667	3240	907	11134.2	14635.8
2020	121	720	321	1152.6	1457
2021	137	138	225	883	1306
2022	2267	675	337	3901	3339
2023	1122	567	320	5625	4175
2024	956.8	615	138	5749.5	2390.5

Tabell 2. Beräknade beståndsstorlekar (kg) för Östra ringsjön och Sätöftasjön

År	Total_Abborre_o_s	Total_Gädda_o_s	Total_Gös_o_s	Total_Mört_o_s	Total_Brax_o_s
2019	129	1452	544	11584	5276
2020	197	936	114	3970	1191
2021	372	1194	299	3384	5191
2022	226	1887	112	4846	8245
2023	105	696	146	3969	2156
2024	5655	6489	12749	33868	26054

Storleksfördelningar

Storleksfördelningarna av grupperna för respektive fiskart baseras på storleksfördelningar som beräknats från provfiskedatan, som innehåller måttangivelser på fångad fisk. Dessa har sedan räknats om till viktfordelningar för att kunna användas i modellen (tabell 3-4). Här tillkommer ett lager av osäkerhet då provfiskets täckning inte är ideal för braxen, gädda och gös. För att få tillräckligt dataunderlag har data för åren 2019-2024 använts, vilket därmed gör att fördelningen inte helt motsvarar bestånden vid 2024.

Tabell 3. Viktfördelning för storleksklasser inom respektive art i Västra Ringsjön

Art	SubJuvenil	Juvenil	Adult
Braxen	0.6	0.4	0.2
Mört	0.5	0.35	0.15
Abborre	0.25	0.35	0.4
Gädda	0.05	0.4	0.55
Gös	0.3	0.5	0.2

Tabell 4. Viktfördelning för storleksklasser inom respektive art i Östra Ringsjön/ Sätöftasjön

Art	SubJuvenil	Juvenil	Adult
Braxen	0.4	0.5	0.1
Mört	0.5	0.3	0.2
Abborre	0.25	0.35	0.4
Gädda	0.1	0.2	0.7
Gös	0.2	0.65	0.15

Modellparametrar

Reproduktionsparametrar

Parametrar för reproduktion för respektive fiskart och storleksklass är hämtade från databasen *fishbase.org* (tabell 5). Värdena är i så stor utsträckning som möjligt valda från sjöar med liknande förhållanden och geografi. Detta kommer dock vara en osäkerhet som påverkar resultatet. Dessa parametrar har varit desamma för de olika ingående sjöarna – även om det är möjligt att skillnader förekommer i verkligheten.

Tabell 5. Reproduktionsparametrar för respektive art och storleksklass

Art	Storleksklass	Fekunditet	Andel_lekmogna	Överlevnad_ägg
Braxen	SubJuvenil	0	0	0
Braxen	Juvenil	24800	0.2	0.1
Braxen	Adult	24800	1	0.1
Mört	SubJuvenil	0	0	0
Mört	Juvenil	20347.5	0.2	0.01
Mört	Adult	20347.5	1	0.01
Abborre	SubJuvenil	0	0	0
Abborre	Juvenil	1688	0.2	0.025
Abborre	Adult	1688	1	0.025
Gädda	SubJuvenil	0	0	0
Gädda	Juvenil	17731	0.3	0.01
Gädda	Adult	17731	1	0.01
Gös	SubJuvenil	0	0	0
Gös	Juvenil	142000	0.2	0.01
Gös	Adult	142000	1	0.01

Övriga parametrar

Övriga parametrar som används i modellen är bland annat medelvikt, uttag genom fiske, ämnesomsättning och naturlig mortalitet (tabell 6). Medelvikt är beräknad från storleksfördelningar från provfiskedata, uttag genom yrkesfiske är beräknat från senaste 5 årens redovisade fångster. Övriga värden är hämtade från *fishbase.org*. Värdena hölls konstanta oberoende av sjö.

Tabell 6. Övriga ingångsparametrar till modell.

Species	Storleksklass	Medelvikt	Fiske	QB_bas	Naturlig mortalitet
Braxen	SubJuvenil	0.1	0	1.9	0.32
Braxen	Juvenil	0.5	0	1.9	0.16
Braxen	Adult	1	0	1.9	0.32
Mört	SubJuvenil	0.08	0	2.68	0.32
Mört	Juvenil	0.15	0	2.68	0.16
Mört	Adult	0.3	0	2.68	0.32
Abborre	SubJuvenil	0.1	0	6.25	0.32
Abborre	Juvenil	0.2	369	5.5	0.16
Abborre	Adult	0.3	369	4.5	0.32
Gädda	SubJuvenil	0.2	0	2.03	0.14
Gädda	Juvenil	1	325.75	1.8	0.07
Gädda	Adult	3	325.75	1.3	0.14
Gös	SubJuvenil	0.15	0	3.6	0.23
Gös	Juvenil	0.4	2502	3.1	0.115
Gös	Adult	2	2502	2.8	0.23

Omfattning av reduktionsfiske

Mängden vitfisk som tas upp genom reduktionsfiske varierar i modellen. För respektive sjö och alternativ har detta gjorts (för de körningar som omfattar reduktionsfiske) för att komma fram till det uttag som enligt modellen ger upphov till en inte allt för kraftig reduktion av andelen rovfisk (tabell 7). Uttaget genom reduktionsfiske hölls konstant oavsett utgångspunkten för modelleringen av ett alternativ d.v.s. modellering av alternativ B1 i Östra Ringsjön hade 120 ton reduktionsfiske oavsett om beståndsvärden baserade sig på data från 2024 eller medelvärde för 2019-2023. Som beskrivit i huvudrapporten var inte syftet med modellen att ge riktvärden på reduktionsfiske, utan att jämföra hur de olika alternativen förhåller sig till varandra då andra faktorer hålls konstanta.

Tabell 7. Reduktionsfiske i ton för respektive sjö och förvaltningsalternativ.

	Östra ringsjön, reduktionsfiske i ton	Västra Ringsjön, reduktionsfiske i ton
Alternativ A	0	0
Alternativ B1	120	100
Alternativ B2-4	50	45
Alternativ C	20	20

Modellresultat

Modellens huvudresultat är en fördelning mellan rovfisk och vitfisk, då detta kan användas som ett riktvärde för när sjön har potential att vara mer självdrivande. Önskvärt är att andelen rovfisk ska överstiga 25% av fiskbiomassan.

För Östra Ringsjön och Sätöftasjön innebar en utgångspunkt i medelvärdesdata en kraftig sänkning av andelen rovfisk (tabell 8). Detta då den underliggande reduktionsfiskedatan för framförallt gös och abborre hade mycket stora uppsving i antal fångad fisk under 2024. Detta räknas i sin tur om till betydligt större populationer enligt den beräkningsmetod som användes för att beräkna beståndsstorlekar. Utöver förändringen av beståndens storlekar har alla andra värden, inklusive omfattning av reduktionsfiske, varit samma oavsett startpunkt för modellkörningen.

För Västra Ringsjön är förändringen betydligt lägre, till följd av att reduktionsfiskedatan är mer konsekvent med föregående år (tabell 9). Samtliga scenarion uppvisar något lägre bestånd för rovfisk – men skillnaderna är så pass små att de i princip kan anses vara ovidkommande.

Tabell 8. Utveckling av andelen rovfisk för respektive modellerat förvaltningsalternativ, modellerat med antingen fiskbeståndens storlek 2024 som utgångspunkt alternativt ett medelvärde av fiskbestånden under 2019-2023 som utgångspunkt. Östra Ringsjön/ Sätöftasjön

A						
		År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
	2024	27	23	22	21	19
	medel 2019-2023	17	16	11	9	7
B1						
		År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
	2024	27	28	24	26	24
	medel 2019-2023	17	18	14	15	11
B2-4						
		År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
	2024	27	25	25	24	23
	medel 2019-2023	17	15	13	11	9
C						
		År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
	2024	27	25	25	24	23
	medel 2019-2023	17	16	15	14	12

Tabell 9. Utveckling av andelen rovfisk för respektive modellerat förvaltningsalternativ, modellerat med antingen fiskebeståndens storlek 2024 som utgångspunkt alternativt ett medelvärde av fiskebestånden under 2019-2023 som utgångspunkt. Västra Ringsjön

A						
		År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
	2024	22	19	16	15	13
	medel 2019-2023	22	18	16	15	14
B1						
		År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
	2024	22	23	20	22	20
	medel 2019-2023	22	23	21	22	19
B2-4						
		År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
	2024	22	22	21	21	20
	medel 2019-2023	22	21	21	20	19
C						
		År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
	2024	22	23	21	19	18
	medel 2019-2023	22	22	20	19	17

Figur 1. Modellresultat för Västra Ringsjön. Värden anger procent rovfisk

Sammanfattning

Även om reduktionsfiskedatan för 2024 i Östra Ringsjön sticker ut som väldigt stora kan det inte anses vara helt orimligt. Sjön hade en kraftig påverkan av tidigare översvämningar och storleksordningen på de fångster som rapporterats in har rapporterats tidigare, exempelvis under perioden 2013–2015. Att använda medelvärden gör att man utgår från ett hypotetiskt scenario som inte existerar och detta försvagar modellens syfte att ge en bild om vägen framåt. Att använda medelvärden ger även en bild av en relativt svag rovfiskstam i Östra Ringsjön som inte bedöms vara konsekvent med verkligheten. Av denna anledning ses inte en modellberäkning baserad på medelvärdesdata för beståndsstorlekarna öka resultatens trovärdighet eller nytta.

Referenser

Fishbase, 2025. Fishbase ver. 10/2024 (<https://fishbase.org>).