

Åtgärder för minskad algblomning och igenväxning i Hemsjön och Långsjön i Robertsfors kommun



Åtgärder för minskad algblooming och igenväxning i Hemsjön och Långsjön i Robertsfors kommun

Projektnamn: Åtgärder för minskad algblooming och igenväxning i Hemsjön och Långsjön i Robertsfors kommun

Projektägare: Robertsfors kommun

Projektpartners: Överklintens vattengrupp och Mellanbygdens vattenråd.

Finansiering och upplägg: Projektet har finansieras av LOVA (Havs- och Vattenmyndigheten och Länsstyrelsen), och utförts av Överklintens vattengrupp i samverkan med Robertsfors kommun och Mellanbygdens vattenråd.

Denna rapport: Jan Åberg, Mellanbygdens vattenråd

Bild på framsidan:

Rapportdatum: 2021-02-26

Innehåll

Sammanfattning av resultat.....	3
Sammanfattning av hållbarhetsaspekter.....	4
Inledande utredningar gällande fosforfällor.....	5
Näringsreduktionsstrategier för systemet Långsjön.....	5
Näringsreduktionsstrategier för systemet Hemsjön.....	6
Test av metod för att motverka gungfly.....	9
Reduktionsfiske i Hemsjön.....	11
Bakgrund.....	11
Reduktionsfisket åren 2019 och 2020.....	12
Alg-och planktonprovtagningar före och efter reduktionsfiske.....	14
Siktdjupsmätningar före och efter reduktionsfiske.....	16
Analys av gifter i tre olika fiskarter i Hemsjön.....	17
Referenser.....	18
BILAGA 1 – potential för fosforreduktion.....	19
BILAGA 2 – resultat från Synlab avseende gifter i fisk.....	20
BILAGA 3 – resultat från Medins avseende alger och zooplankton.....	23

Sammanfattning av resultat

Fosforfällor

- Rapporten innehåller ett flertal konkreta förslag för reduktion av införsel av fosfor till både Långsjön och Hemsjön.
- Åtgärder för att reducera näringen i Långsjön är av särskilt stor betydelse, på grund av att det inte går att göra åtgärder direkt i Långsjöns utlopp, samtidigt som Långsjöns vattenkvalitet påverkar Hemsjön i mycket hög grad (eftersom utloppet rinner in i Hemsjön).

Igenväxning

- Nedbrytning av växtmattorna i sjön sker snabbare med rötning *in situ* under duk, än om materialet tas upp på land.
- Rötning under duk kan tillämpas både i stor och liten skala.
- Rötning under duk kan troligen underlätta strategin att förvalta Långsjön som en fosfordamm, i vilken näring tillåts sedimentera, varefter regelbundna rensningar utförs.

Reduktionsfiske

- Reduktionsfisket ökade siktdjupet i Hemsjön med i genomsnitt ca 70%.
- Det kan inte fastställas att tätheten av zooplankton ökade, men däremot att populationen av zooplankton i sjön blev effektivare på att äta upp/reducera alger från sjöns vattenmassa.
- Den tidigare ganska höga koncentrationen av potentiellt giftiga cyanobakterier decimerades, och därtill decimerades även alla andra sorters alger – utom *Gonyostomum semen* som istället fördubblade sin biomassa. Detta fenomen skulle kunna förklaras av att *Gonyostomum semen* är generellt sett svårkonsumerad av zooplankton (Lebret m.fl. 2012).
- Att siktdjupet har ökat och att de flesta arter av alger har decimerats, är ett relativt tillförlitligt resultat, pga att det inte bara stöds av algprovet i september, utan också av ett flertal siktdjupsmätningar. Gällande *Gonyostomum semen* bör dock resultatet tolkas mera försiktigt eftersom det krävs mer än två provtagningar för att dra säkra slutsatser kring enskilda arters dynamik under säsongen. Likväl bör det noteras att utbredningen av *Gonyostomum semen* har ökat påtagligt i många sjöar runt om i Sverige, och att liknande totaldominans av arten hösten 2020, även påträffas i flera andra sjöar i Mellanbygden, därtibland Avan (Tavelsjö), Stor-Båtsjön (Ånäset) och Broträsket (Lövånger) (källa: Länsstyrelsen, opublicerade data).
- Ett rimligt resonemang ur ett förvaltningsperspektiv är att reduktionsfisket gjorde situationen bättre, eftersom cyanobakterierna reducerades och siktdjupet ökade. Att den tomma nischen i sjön fylldes av den – för zooplankton – relativt oätliga algen *Gonyostomum semen* är en mindre bra bieffekt, men likväl bättre än ett lägre siktdjup och höga halter av potentiellt giftiga cyanobakterier.

Sammanfattning av hållbarhetsaspekter

Långsiktighet är en mycket viktig faktor för hållbara vattenåtgärder. Ekosystem tar generellt lång tid på sig att stabilisera sig efter att förändringar genomförs, och för att inte miljöproblemet ska återkomma krävs att den nya ordningen kan upprätthållas för lång tid framåt (så att säga i både nöd och lust).

Miljöåtgärder som är enkla bör därför beaktas särskilt noga. Förslaget att förvalta Långsjön som en fosfordamm är ett exempel. Här krävs inte några nya underhållskrävande anläggningar, utan i praktiken enbart att sjön betraktas ur ett nytt perspektiv, som forforvåtmark – med den skötsel som en sådan anläggning kräver*.

Underhållsfrihet är en annan framgångsfaktor. En typ av underhållsfri åtgärd som tas upp i denna rapport är att leda om Långsjöns utlopp så att det inte längre flödar in det övergödningsskänsliga ekosystemet i Hemsjön. Inspiration till underhållsfria åtgärder finns också i delar av tänket kring ”Greppa näringen” (för resonemang kring ”greppa näring” i Överklinten, se rapport av Åberg 2019).

Förutom enkel och underhållsfri teknik, kan också *skalbarhet* vara en viktig faktor, dvs sådana tekniker som kan utföras både i liten och stor skala, med antingen lokala material och kunskaper eller genom att resurserna köps in utifrån. Exempel på skalbara tekniker som berörts i arbetet med Hemsjön och Långsjön är:

- planerad förvaltning av fiskpopulationerna, som inte nödvändigtvis bara kan uppnås genom återkommande reduktionsfiske.
- metoder för att nyttja näringen i Långsjön som jordförbättringsmedel (se resonemang kring detta i rapporten av Åberg, 2019).

Följande kommentar från en av vattengruppens medlemmar illustrerar ett av de lokala perspektiven på hållbarhet:

Strategi 2 [fosfordammar, och fosforfällor] är en schakt och landskapsmässigt ganska stor åtgärd som man kan ha vissa farhågor kring. Detta kommer att fungera så länge det finns engagerade krafter och offentliga medel. När dessa tryter så finns där vallar och damanläggningar, dammbrunnar och kalkfilter, som förfaller, förbuskas och eventuellt rasar om vi får stora nederbördsmängder som den i höstas [hösten 2020, som orsakade stora ekonomiska skador på inte minst broar i Mellanbygden].

* I Långsjön har det dessutom redan inträffat en historisk episod med påtaglig näringsreduktion - ja, rent av en ekonomiskt skadlig näringsutarmning. Denna inträffade på grund av den systematiska förlust av näring som skedde när byborna sålde Långsjöns skörd av sjöhö på rot till byar utanför Överklinten. De sista åren av denna epok var sjön så utarmad på näring att det inte längre lönade sig att åka till Överklinten för att skörda sjöhö (Larsson 1943).

Inledande utredningar gällande fosforfällor

Företaget Water Ecosystems Recovery AB hyrdes in för att tillsammans med vattenrådet, lokala markägare och föreningsrepresentanter resonera kring möjliga åtgärder i samtliga inlopp till sjöarna. Våtmarker anses vara en dokumenterat fungerande metod för att reducera fosfor enligt Mistras råd för evidensbaserad miljövård (Mistra 2012). Rådet från Water Ecosystems Recovery AB var i detta fall att det vore omöjligt att göra en tillräckligt effektiv fosforvåtmark i Långsjöns utlopp mot Hemsjön, men att samtliga övriga inlopp till sjöarna däremot är lämpliga, om de specifika inloppens förutsättningar beaktas. Fosforreduktion upp till 60% beräknades vara möjligt i de fall där dammar kombinerades med kalkfilter, medan en effekt på ca 30% kan beräknas för dammar utan kalkfilter. Kalkfilter föreslogs i första hand för de inlopp som hade högsta halterna av näringsämnen (se data i Åberg 2019).

Näringsreduktionsstrategier för systemet Långsjön

För Långsjön finns åtminstone två tänkbara strategier, som kan utföras antingen enskilt eller i kombination.

- **Strategi 1.** Långsjön är en effektiv näringsfälla i sig själv. Under fältdagen med Water Ecosystems Recovery AB framgick det att det inte kan uteslutas att det är en mycket effektiv åtgärd att sköta Långsjön som en stor fosforvåtmark. Det finns redan exempel på projekt i Sverige där stora våtmarker rensas från näringsrika sediment med syfte att förebygga övergödning. I ett tidigare projekt för Långsjön konstaterades därtill att vattenväxterna i sig själva innehåller stora mängder näringsämnen som skulle kunna bortföras.
- **Strategi 2.** Att bygga fällor i inloppen till sjön. Här föreslogs flera olika typer som sammanfattas i Illustration 1, och här nedan:
 - Traditionell damm, som reducerar ca 30%. Lämplig för medelhöga fosforhalter.
 - Relativt djupt konturdike som fångar upp flertalet täckdiken, med slamfällor vid varje utlopp. Effekten förväntas vara lika stor som en vanlig damm (ca 30%) och kan eventuellt ökas ytterligare om den avslutas i en större damm, enligt skissen för norra änden av Långsjön (Illustration 1).
 - Damm + kalkfilter som reducerar 40-60%. Denna typ väljs främst där halterna är som högst, för att fånga upp en större andel löst fosfor.

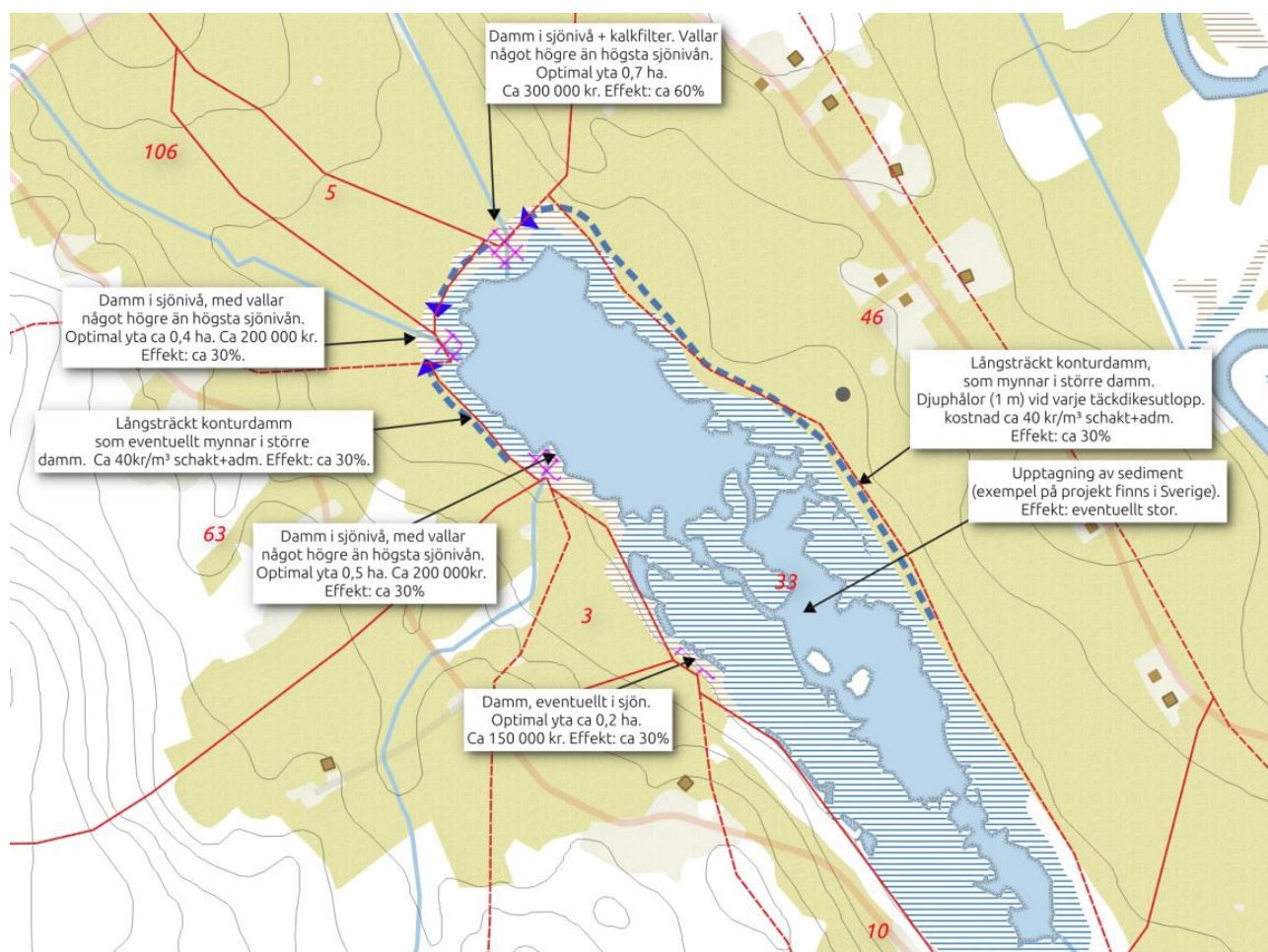


Illustration 1: Teoretisk potential för åtgärder för fosforreduktion i Långsjön. För teckenförklaring och helhetsbild, se originalkartan i bilaga 1.

Näringsreduktionsstrategier för systemet Hemsjön

För Hemsjön finns fler strategier än för Långsjön, och troligen ett större behov av att kombinera flera olika typer av åtgärder.

- **Strategi 1.** Vid Hemsjön är topografin brantare än vid Långsjön, och det finns mer ytligt berg i dagen, som försvårar att bygga dammar. Att bygga fosfordammar i åtminstone två av utloppen, vore dock möjligt i enlighet med Illustration 3. Men dessa dammar skulle bara reducera en bråkdel av det som flödar in, pga av att Långsjöns inlopp bidrar med det i särklass största inflödet.
- **Strategi 2.** Att genomföra reduktionsfiske har bevisligen effekt i Hemsjön. Metoden leder till att siktdjupet ökar, samt att näring reduceras, dels genom bortförsel av fiskbiomassa, dels genom den förmodat positiva effekten av att ett färre antal stora braxnar rör upp det

näringsrika bottenlammet. Mer om hur reduktionsfisket har fungerat i Hemsjön beskrivs i ett senare avsnitt i denna rapport.

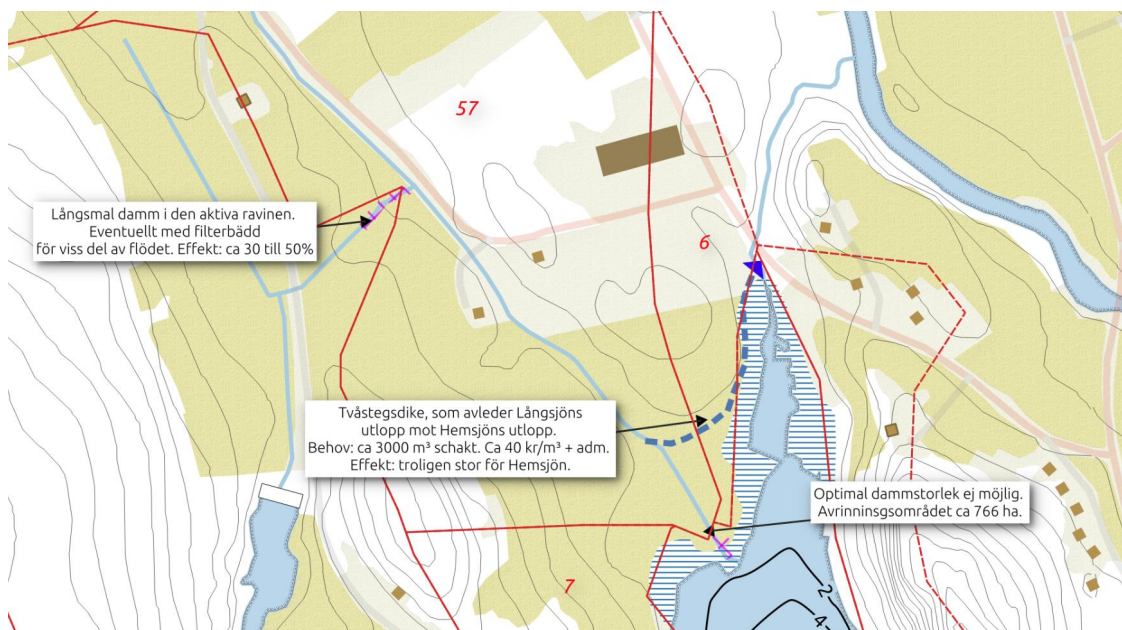


Illustration 2: Långsjöns utlopp kan avledas så att det övergödda vattnet inte rinner in i Hemsjön. För Hemsjöns del skulle tillförseln av fosfor minska mycket påtagligt. För teckenförklaring och helhetsbild, se originalkartan i bilaga 1.

- **Strategi 3.** Till skillnad från Långsjön är Hemsjön nästan alltid temperaturskiktad på sommaren. Halterna av fosfor i det under skiktet, hypolimnion, har tidvis varit betydligt högre än i ytan, vilket indikerar att sedimentet kan vara en källa till löst fosfor. Att undersöka internbelastningens roll för fosforhalterna i Hemsjön är därför betydelsefullt. Det bör också diskuteras vilka metoder mot internbelastning som skulle kunna ge effekt och vilka som vore bäst lämpade för just Hemsjön. Gällande internbelastning är en mycket relevant fråga också hur lång tid det tar för problemet att försvinna av sig själv, ifall de övriga källorna kan decimeras.
- **Strategi 4.** Eftersom Hemsjön får huvuddelen av sitt vatten från Långsjön, är åtgärder för Långsjön mycket relevanta (se avsnittet ovan om strategier för Långsjön).
- **Strategi 5.** Att avleda Långsjöns utlopp så att det flödar ut direkt i Rickleån (i enlighet med Illustration 2), har potential att vara mycket effektivt för Hemsjön, i synnerhet om frågan om internbelastningens roll och naturliga avklingning kan fastställas. Åtgärden är troligen också mycket kostnadseffektiv per kg reducerad fosforinförsel i Hemsjön.

Därtill bör det nämnas att Hemsjön tidigare användes som regleringsmagasin för kvarnen i Rickleån i Överklinten. Dvs, att Rickleån för inte så länge sedan fungerade som ett betydande inlopp till sjön,

och att åvattnet troligen bidrog till en mycket annorlunda kemi, bland annat med mindre näring. Att restaurera dammen vid kvarnen i Rickleån för att förbättra Hemsjön är dock ett orealistiskt alternativ idag.

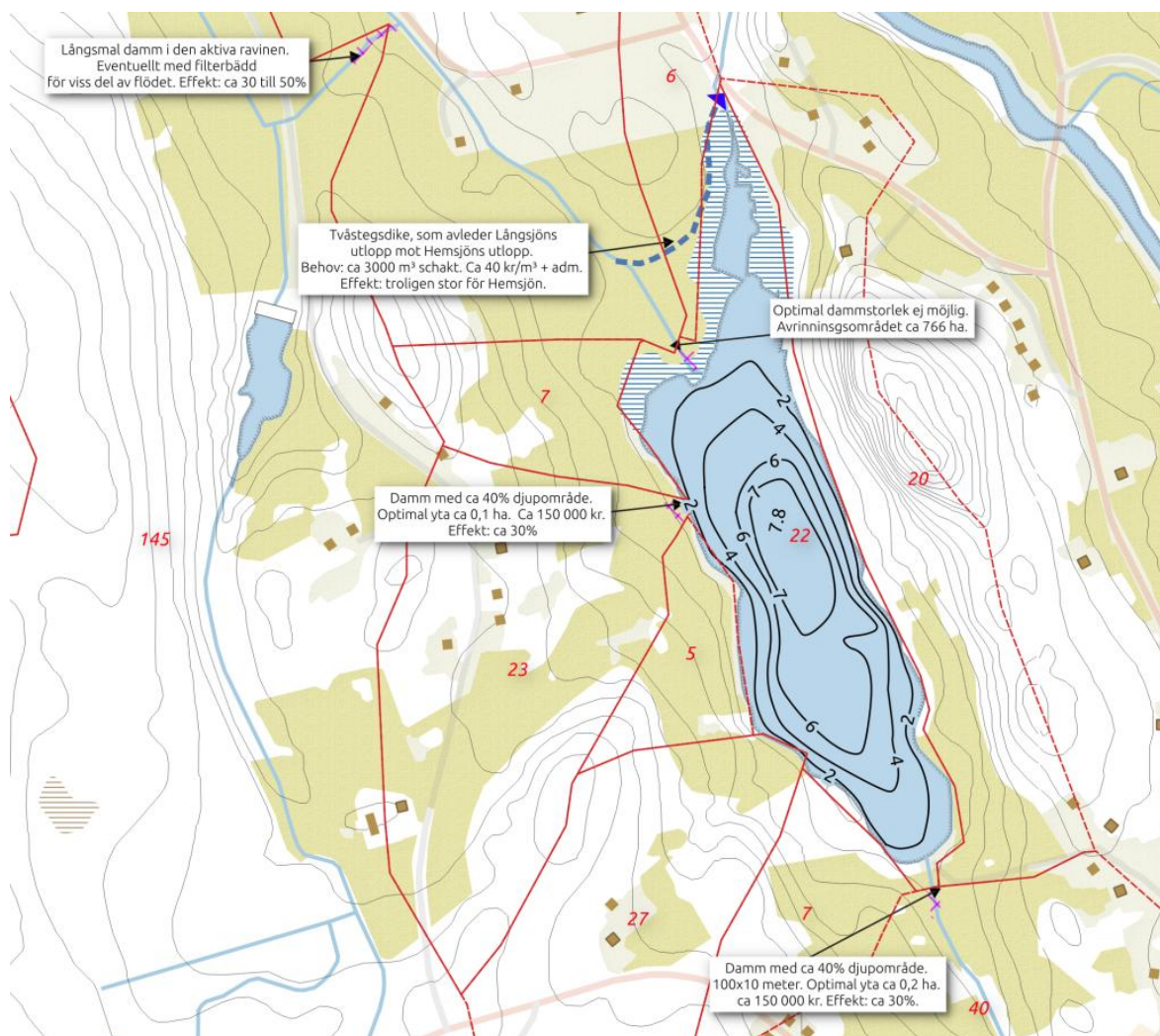


Illustration 3. Teoretisk potential för åtgärder för fosforreduktion i Hemsjön. För teckenförklaring och helhetsbild, se originalkartan i bilaga 1.

Test av metod för att motverka gungfly

I äldre tider behandlades igenväxande slåtterjöar genom att höja vattennivåerna till så höga nivåer som möjligt under lång tid, med syfte att kväva t.ex. vitmossor och sly (se t.ex. de referenser som sammanfattats av Åberg 2017). Genom att nivåhöjningar är mer komplicerade idag när slåtter inte görs i vatten, utan snarare på torrlagd mark, vore det intressant att testa metoder som fungerar på liknande sätt som den gamla röttningsmetoden fast utan att nivåhöjningar krävs.

Genom att flytande växtmattor växer relativt långsamt är en rimlig hypotes att en successiv selektiv "rötning" under ganska många år kan räcka för att reversera igenväxning med gungfly.

Här nedan följer en rapport från vattengruppens kontroll av presenningen, senhösten 2020, efter att vattenståndet minskat något efter den extremt blöta perioden som föregick:

Den 19/11 gjorde vi ett försök att undersöka vad presenningen som lagts ut på Långsjön gett för effekt. Väderförhållandena var inte de bästa och sjön har ett högt vattenstånd. Uppenbart är att presenningen ligger djupare i förhållande till omgivande växtlighet nu än vad den gjorde tiden närmast efter utläggningen. Den växtlighet som finns längst upp närmast presenningen ser vissnad och möjligen förmultnande ut i större utsträckning än vad omgivande växtlighet gör. Det prov som togs med från under presenningen innehåller mossor och en del mycket sköra övriga växtdelar, samt två snäckor! Jag provade med en bräda att trycka igenom växtmattan och det lyckades, man upplever att under växtmattan rör sig brädan friare och det känns som att där finns mindre rötter och växter. Ett försök gjordes att trycka brädan genom växtmattan utanför presenningsytan vilket inte lyckades.

Den "plugg" på ca en kbm som drogs upp ur sjön hösten 2018 undersöktes och den ser och upplevs lika kompakt som när den drogs upp, något sönderfall eller komposteringsseffekt upplevs inte ske. Noterade att någon ser ut att ha haft ett bo i pluggen, se bilder.

Tolkningen av detta var: (1) att "snäckorna" troligen unga musslor, se Illustration 4, (2) att komposteringsseffekten rimligen är ganska god under presenningen, (3) att nedbrytningen under pressningen verkar gå snabbare än för samma material som läggs upp på land, (4) att presenningen ger en märkbart försvagande effekt på växtmattan redan efter ett år.

En möjlig tillämpning gällande förvaltningen av Långsjön är följande: Om gungfly/flytöar/flytande växtmattor kan rötas direkt i sjön, kan materialet sedan antingen flöda ut ur sjön naturligt, eller – vilket vore att föredra ur miljösynpunkt – tas upp på land. I synnerhet om nedbrytningen blir så stor att sugmuddring fungerar, får metoden *rötning* → *sugmuddring* fördelen att den blir flexibel, eftersom den kan göras både i liten skala under längre tid eller i större skala på kortare tid.



Illustration 4: Materialet under presenningen komposterades så att det blev märkbart mjukare än motsvarande material på sidan av presenningen. Materialet komposterades också snabbare än motsvarande material på land. Under presenningen påträffades något som liknade små musslor, med en rund form snarare än oval. Musslor har tidigare inte påträffats i Långsjön, enligt vattengruppen i Överklinten.

Reduktionsfiske i Hemsjön

Bakgrund

År 2017 i det dåvarande LOVA-projektet i Överklinten (rapporterat av Åberg, 2019) observerades blomningar av cyanobakterier (blågrönalger). Citat följer här nedan från projektanteckningar/arbetsrapport inom det pågående projektet:

En algblooming med bland annat blå-gröna alger startade i Hemsjön mellan den 21 och 27 augusti och pågick fram till omkring mitten av september. Mellan den 21 och 27 augusti jämnades den vertikala temperaturen i sjön ut en aning, vilket indikerar att en införsel/inblandning av djupvatten ägde rum. Fosforhalten i djupvattnet av Hemsjön var hög (augustiprovet på 6 m, 120 µg/l) vilket tyder på intern fosfortillförsel från sediment, och att inblandningen av det näringsrikare djupskiktet kan ha initierat algbloomingen.

Tidigare har det vid åtminstone ett tillfälle på vintern konstaterats att fiskar stått och kippat efter luft i den öppna vaken i bäckutloppet vid badplatsen. Mätningar av syrgashalter den 16 mars 2018 visade att halterna vid 3,5 meters djup var 1 ppm (=i stort sett syrefritt), medan halterna vid 1,5 meter var 4,5 ppm. Isen var vid detta tillfälle ca 1 meter tjock (not. Projektet hade vid detta tillfälle inte tillgång till kabel som var längre än 4 meter).

Mistras råd för evidensbaserad miljövard konstaterade i sin rapport SR3 att reduktionsfiske är särskilt framgångsrikt i relativt små sjöar med kort omsättningstid och höga fosforhalter. Hemsjön faller inom denna kategori av sjöar, vilket gör att märkbara förbättringar kan förväntas.

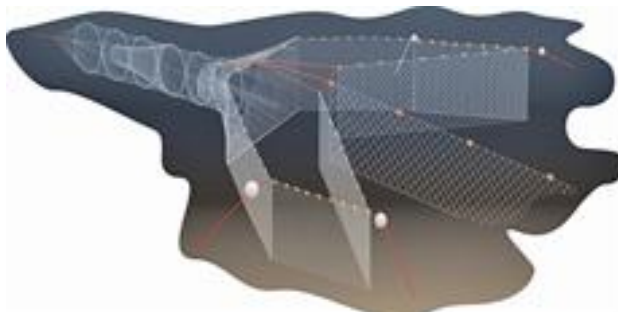
Observationer av mörtföryngring 2017: I Hemsjön och Långsjön år 2017 gjordes visuella observationer av mörtföryngring; i båda sjöarna förekom stora stim av årsyngel på de platser som observerades. Bilderna nedan visar exempel på yngelmiljöerna mellan flytöarna i Långsjön, samt på de yngel som artbestämdes där.



Foton från Långsjön den 11 juli 2017.

Reduktionsfisket åren 2019 och 2020

Reduktionsfisket utfördes år 2019 och 2020 med två fiskevårdsryssjor, vardera med en total längd på 50 meter. En fördel med denna typ av ryssja är att den är speciellt avsedd för att vittja stora mängder fisk.



Totalt ca 1,6 ton fisk togs upp genom reduktionsfisket, varav 1,1 ton våren 2019 och 500 kg våren 2020 (Illustration 5 och Illustration 6). Av praktiska skäl fördes inte detaljerad fångststatistik. Däremot vägdes totalfångsten, samtidigt som andelen av olika arter vid fångsterna uppskattades. Dessa uppskattningar visade att mört och braxen dominerade starkt första året, följt av abborrar <20 cm, samt enstaka gärsar. Gäddor, samt abborrar >20 cm återutsattes regelmässigt. År 2020 dominerade små mörtar fångsten, medan braxen endast utgjorde endast ca 5-10% av vikten.



Illustration 5: Skärmbild från hemsidan för Överklintens vattengrupp, efter fångst den 19 maj 2019. Foto: Östen Holmström. Källa: <http://överklinten.se/överklintens-vattengrupp/>

Nu är det slutfiskat i Hemsjön

ÖVERKLINTEN. Någon dag före midsommar tog ett arbetslag från Överklintens vattengrupp upp den stora ryssjan som legat i Hemsjön sedan den 17 maj. Nu ser alla i gruppen fram emot resultatet av fisket.

På dessa fem veckor har Hemsjöns bestånd av mört och braxen reducerats med drygt 1 100 kilo, ett resultat som förhoppningsvis skall ge ett betydligt klarare vatten redan under sommaren.

– Även om vi ser en förbättring redan nu, så kommer vi att fortsätta nästa vår, och då med båda våra ryssjor, nu när vi har samlat på oss erfarenhet och vet hur man gör, säger Östen Holmström, en av eldsjälarna bakom projektet.

Den första veckan efter att ryssjan kommit på plats, landades stora fångster varje kväll. Man använde till att börja med två båtar med två personer i varje båt.

Efter hand som fångsterna minskade gick man över till att vittja ryssjan varannan kväll med bara en besättning.

– Totalt i vattengruppen har nog nästan 30 personer varit engagerade, berättar Östen, även om inte alla varit närvarande samtidigt.

I sjöar med höga halter av fosfor är detta bundet vid bottensedimentet. Därför är det önskvärt att man undviker trafik med motorstarka båtar som skapar stor omrörning av vattnet. Speciellt vattenskotrar med sin nedtriktade jetstråle river upp bottensedimentet och frisläpper fosfor till vattnet, och så är man tillbaka på ruta ett.

Reduktionsfiske ger klarare vatten.

Reduktionsfiske

Att reducera mängden karpfisk (braxen, mört) är ofta en effektiv metod för att förbättra vattenkvaliteten och den ekologiska statusen i övergödda sjöar. Ger också bättre förutsättningar för rovfisk. Klara Vatten

Totalt i vatten- gruppen har nog nästan 30 personer varit engagerade.

Östen Holmström

– De allra flesta i byn har förstärkt sambandet mellan fosfor i bottenmassor och omrörning i vattnet, men kanske finns det några som ser inskränkningar som något negativt, oavsett vad det rör, säger Östen.

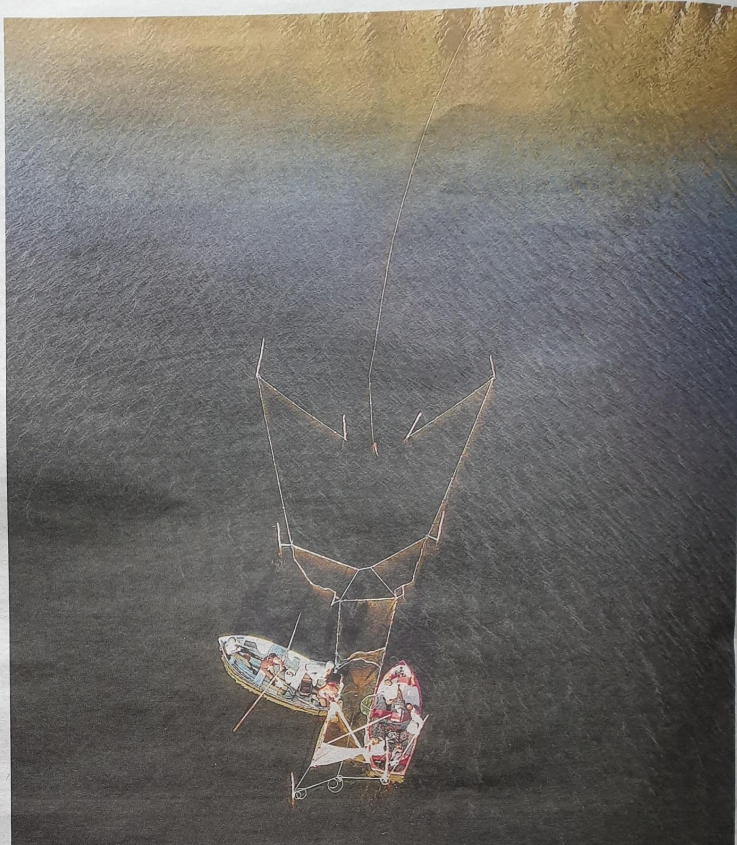
Därför vill vi inte införa något förbud för snabba båtar på sjön, men vi hoppas att vi med saklig information kan begränsa trafiken med dessa farkoster förklarar Östen Holmström.

Under hösten startar gruppen en utredning, där de med hjälp av en tillrest expert skall få råd och tips om sedimenteringsdammar.

– Praktiska byggen kan komma i fråga först nästa säsong berättar Östen.

För vi har några tillopp som sticker ut lite grann vad gäller fosfortillskott. Kan vi bygga fosforfällor vid dessa platser ger vi Hemsjön goda förutsättningar för en bestående förbättring och ett ännu friskare vatten även i framtiden.

CALLE RISING



Med nära på perfekt symmetri fick Överklintens Vattengrupp ordning på den stora ryssjan redan på första försöket. Tillsammans med alla fångstarnas var det cirka 80 meter nät som skulle hamna rätt och förankras vid de 15 fästpunkterna. Foto: CALLE RISING



Efter avslutat fiske samlades några medlemmar i vattengruppen för att lägga upp ryssjan på land för torkning. Foto: ÖSTEN HOLMSTRÖM



Östen Holmström inspekterar den 80 meter långa ryssjan som här ligger utbredd vid Hemsjöns strand för torkning. Foto: CALLE RISING

Mört och braxen är gott

ÖVERKLINTEN. Många västerbottningar åter med förtjusning abbar, men rynkar lite på näsan åt gädda. Och braxen, eller ännu värre mört är för de flesta kattmat. Men den inställningen är något som Överklintens Vattengrupp på sikt vill ändra på.

Vid reduktionsfiskets första stora fångster på hundratals kilo gick ingenting till spillo. Allt omvandlades till mat, och förvånansvärt god sådan dessutom. – En kväll när jag kom hem sent, hade min hustru



Mellanbygd 22 maj 2019

ängat brax med grönsaker. Döm om min förvåning hur gott det smakade. En utomordentlig delikatess, dock mycket ben. Smakmässigt slår den abborre, köttet är lite som torsk och faller i skivor, säger Richard

Löwall, en av medlemmarna i Överklintens Vattengrupp.

Nu vill vattengruppen med Richard Löwall i spetsen ta detta ytterligare ett steg framåt.

– Tanken är ju att vi skall göra en slags workshop på Folkets Hus här i Överklinten, där vi visar hur man tillagar lite olika maträtter som friterad mört, rökt mört och braxen, ångad braxen och så hoppas jag att vi kan mala ned lite brax och göra exempelvis braxburgare eller frikadeller av braxfärs, berättar Richard entusiastiskt.

Richard vill också att man på plats i Folkets Hus sätter upp en enklare fotostudio, så att man kan dokumentera både tillagningen och de färdiga rätterna.

– Detta med reduktionsfiske kommer ju säkert att öka här i landet och då är det viktigt att visa från början att det går att använda fisken till mat, säger Richard.

– Har man då ett häfte färdigt med lite fina bilder och lite enkla recept, ja då tror jag att vi är i gång med att förändra vår matkultur till något mycket bättre.

CALLE RISING



Isak Dahlgren visar upp en av många stora braxen som landades, fisk som lätt kan förvandlas till delikata maträtter. Foto: ÖSTEN HOLMSTRÖM

Fiskbestånd före och efter provfiske

Fiskbeståndet i Hemsjön observerades i maj 2018 genom ett DNA-prov som analyserades av AquaBiota AB (Hellström m.fl. 2018). Det kunde då konstateras att det fanns 4 dominerande fiskarter, däribland i stort sett lika stor mängd DNA från braxen, som från abborre. Den typ av utloppsprov som togs speglar dock inte nödvändigtvis den relativa biomassan av arter i hela sjön, utan snarare för viken närmast utloppet. För att få ett representativt prov för hela sjön hade ett blandprov krävts.

Tabell 1: antal registrerade DNA-träffar per art i Hemsjöns utlopp våren 2018.

LOKAL	Abborre (Perca fluviatilis)	Braxen (Abramis brama)	Gädda (Esox lucius)	Mört (Rutilus rutilus)
RF_37 - Hemsjön	992	959	1709	1250

Reduktionsfisket år 2019 verifierade DNA-resultatet från 2018, och visade att det dessutom förekom ett litet bestånd gärs, uppskattningsvis dock betydligt mindre än 1% av fiskbiomassan, vilket förklarar att DNA-utloppsprovet inte detekterade denna art.

2020 år reduktionsfiske gav betydligt mindre fångst än 2020, trots att båda ryssjorna sattes ut detta år (till skillnad mot år 2019 då bara en av ryssjorna kunde sättas ut). Beståndet av mört och braxen hade därmed med all sannolikhet minskat kraftigt.

Alg-och planktonprovtagningar före och efter reduktionsfiske

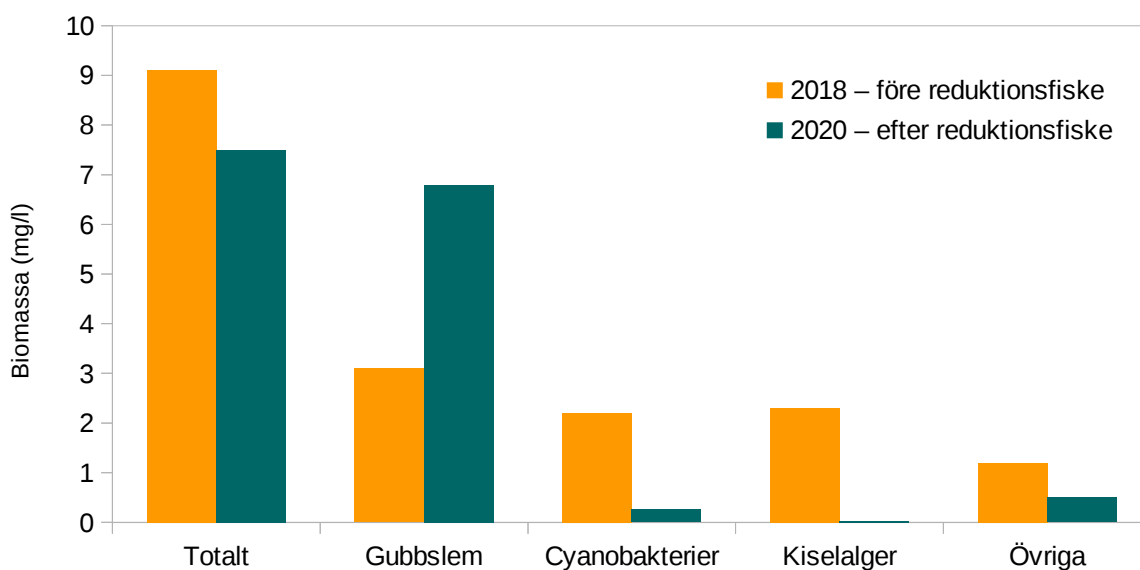
Växtplankton

Tabellerna för algproverna hösten 2018 och 2020 (bilaga 3) visar att totalbiomassan av alger minskade ca 20 % från 9,1 till 7,5 mg/l, mellan de två provtagningarna, och att andelen cyanobakterier decimerades från 30% till 3,4%. Detta ledde i sin tur till att den ekologiska statusen med avseende på cyanobakterier ("blågrönalger") klassades som *hög (~ mycket bra ur miljösynpunkt)* hösten 2020, men att totalbiomassan av alger fortfarande klassades som *dålig till måttlig*. Den sammanvägda näringsstatusen ändrades från *otillfredställande* år 2018 till *måttlig* år 2020.

En stor förändring i sammansättningen av alger inträffade mellan 2018 och 2020, enligt nedanstående diagram och två listor.

Alger i Hemsjön före och efter reduktionsfiske

- mätningar från den 3 september 2018 och 2020



De dominerande arterna var år 2018:

1. **Gubbslem:** ca 33% (3,1 mg/l) av biomassan utgjordes av den encelliga nålflagellaten *Gonyostomum semen* – även kallad Gubbslem.
2. **Cyanobakterier:** ca 29% (2,2 mg/l) av biomassan utgjordes av kvävefixerade cyanobakterier inom ordningen Nostocales, mera specifikt de potentiellt giftiga *Aphanizomenon sp.*
3. **Kiselalger:** ca 25% (2,2 mg/l) av biomassan utgjordes av kiselalger, mera specifikt *Ulnaria sp*
4. **Övrigt:** ca 13 % av biomassan fördelades relativt jämnt över ett stort antal övriga arter.

De dominerande arterna var år 2020:

1. **Gubbslem:** ca 90% (6,8 mg/l) av biomassan år 2020 bestod av den algen *Gonyostomum semen*. Den höga koncentrationen tyder på en tillfällig blomning av denna art – kanske driven av att populationen av djurplankton klarade av att äta de flesta typer av alger, utom just *Gonyostomum semen*.
2. **Cyanobakterier:** ca 3,4 % (0,26 mg/l) av biomassan utgjordes av kvävefixerade cyanobakterier inom ordningen Nostocales, främst *Dolichospermum sp.*
3. **Övrigt:** ca 6,6 % av biomassan fördelades relativt jämnt över ett stort antal övriga arter.

Djurplankton

Gällande djurplankton indikerades inte lika påtagliga förändringar som för algerna. Både hösten 2018 och 2020 (bilaga 3) var antalet djurplankton starkt dominerade av hjuldjur (Rotatoria, ca 900 individer/liter båda åren), medan hoppkräftor (Copepoda) och hinnkräftor/”vattenloppor” (Cladocera) båda åren förekom i en koncentration omkring 30-60 individer per liter. En indikation till bättre förutsättningar för Cladocera år 2020 kan eventuellt indikeras av den högre andelen Cladocera i larvstadium år 2020 jämfört med 2018.

Siktdjupsmätningar före och efter reduktionsfiske

Flera personer ur vattengruppen rapporterade att botten framträdde på ett nytt sätt under hösten 2019, ett par månader efter reduktionsfiskets avslutning. Ett siktdjup på 3 meter uppmättes i september 2019, vilket var hela 1,9 meter bättre sikt än samma tid vid algbloomingen år 2017. Det sammanlagda resultatet visar att det i genomsnitt blev ca 70% bättre sikt i vattnet (Illustration 7).

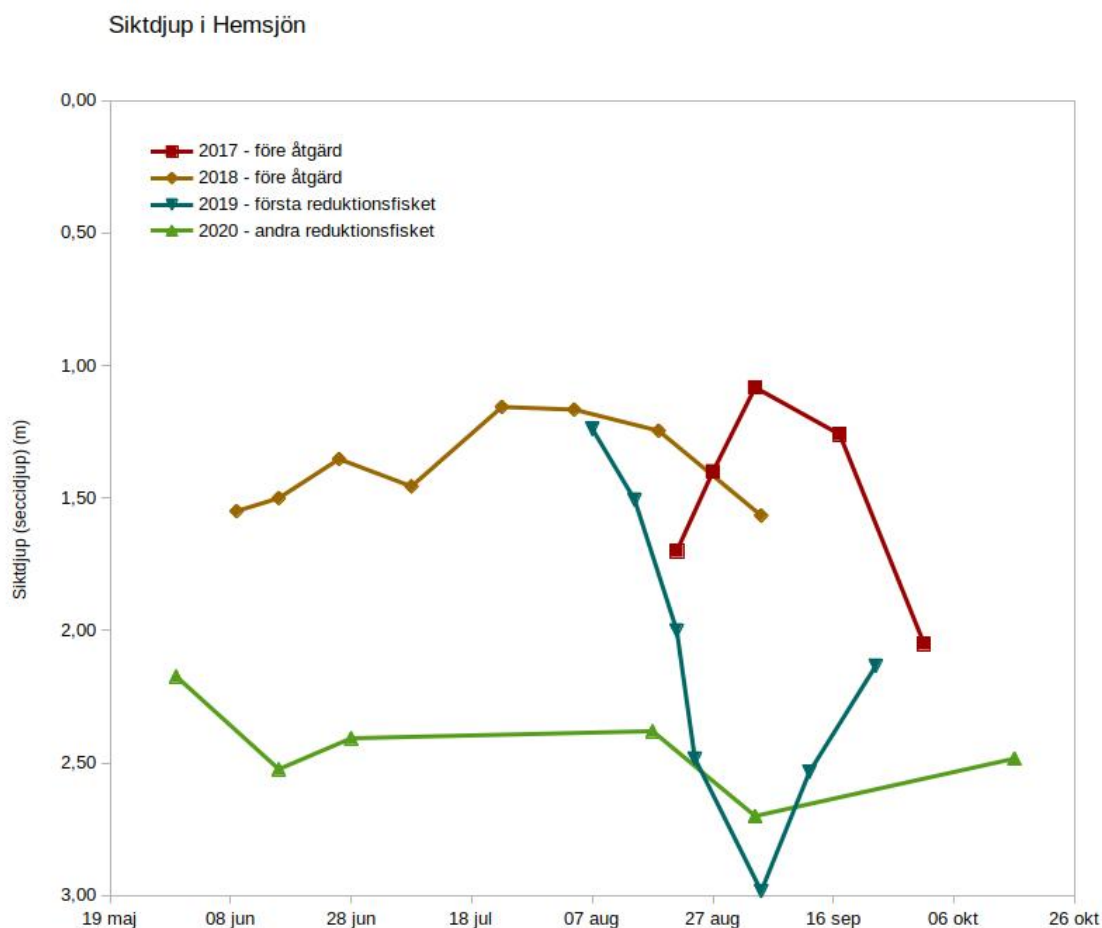


Illustration 7: Siktdjupet ökade med ca 1 meter, från i medeltal ca 1,4 meter år 2018 till i medeltal ca 2,4 meter år 2020, dvs ca 70% bättre sikt i vattnet.

Analyser av gifter i tre olika fiskarter i Hemsjön

Innehållet av de tre olika miljögifterna kadmium, bly och kvicksilver analyserade i ett stickprov av de fiskar som togs upp när ryssjorna i Hemsjön vittjades den 29 maj 2020.

Resultatet indikerar att mört och braxen, som står längre ner i näringskedjan, innehåller märkbart mindre halter av kvicksilver än rovfisk (här representerad av en abborre).

Tabell 2: Innehåll av kadmium, bly och kvicksilver i fiskar från Hemsjön den 29 maj 2020. För rådata, se bilaga 2.

Ämne	Mört	Braxen	Abborre
Kadmium (Cd), mg/kg	0,012	0,004	0,0008
Bly (Pb), mg/kg	0,0054	0,0021	0,001
Kvicksilver (Hg), mg/kg	0,12	0,081	1,3

Intresset har varit relativt stort gällande att använda fångsten från reduktionsfiske som matfisk. Detta framgår t.ex. av tidningsreportaget som gjordes år 2019 (Illustration 6).

Med anledning av detta har flera personer i Överklintens vattengrupp lyft frågan kring hur en sjö som Hemsjön egentligen borde förvaltas, utifrån ett perspektiv på lokal försörjning av hälsosam matfisk. Nedanstående citat från en av vattengruppens medlemmar belyser detta högst relevanta resonemang:

Finns utrymme för kritiska tankar så skulle man kunna problematisera kring att fisk under de gångna århundradena varit en inte försumbar del i försörjningen (och den enda som inte man var tvungen skatta för) Då var det i huvudsak gädda och abborre som man ville åt, idag är dessa för giftiga för att ätas, medan den fisk vi reduktionsfiskar är att anse som ätbar. Gör vi ett val här, matfisk eller vackert badvatten? Hur bedöms det valet av våra kommande generationer?

Braxen och mörten kommer väl troligen att återta sin populationsnivå när fisket upphör, men det finns ändå anledning att reflektera över de tidigare 100 årens, och den pågående misshandeln av vattnen och på vad sätt den nu utförda manipuleringen ger för effekter för framtiden.

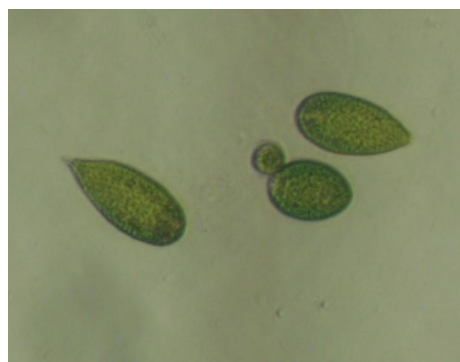
Referenser

- Hellström M, Näslund J, Wijkmark N, Spens J. 2018. eDNA-inventering av fisksamhällen i 40 kustnära vattendrag, Robertsfors kommun. AquaBiota Rapport 2018:09. 22 sid.
- Larsson, David. "Betydelsen av självväxande dammängar för lantushållningens lönsamhet vid småbruk i övre Norrland." *Tidskrift för Västerbottens län* Maj-Augusti 1943 (1943): 39–48.
- Lebret, Karen, María Fernández Fernández, Camilla H. C. Hagman, Karin Rengefors, och Lars-Anders Hansson. "Grazing Resistance Allows Bloom Formation and May Explain Invasion Success of *Gonyostomum Semen*". *Limnology and Oceanography* 57, nr 3 (2012): 727–34. https://doi.org/10.4319/lo.2012.57.3.0_727.
- Mistra EviEM | SR2 "Hur effektiva är anlagda våtmarker som fällor för näringsämnen?" Åtkomstdatum 26 februari 2021. <http://eviem.se/projekt/vatmarker-som-kvavefallor/>.
- Åberg, Jan. "De tusen sjösänkningarnas land". Mellanbygdens vattenråd, 2017. https://mellanbygdensvattenrad.files.wordpress.com/2017/05/sankta_sjoar.pdf.
- Åberg, Jan. "Övergödningen i Hemsjön och Långsjön i Överklinten – vattnet, biomassan och potentialen för problemlösning". 2019. Robertsfors kommun. 32 sidor. Åtkomstdatum 26 februari 2021 <https://mellanbygdensvattenrad.files.wordpress.com/2019/05/lova-c396verklinten1-v1-0.pdf>

***Gonyostomum semen* - Urtidsvarelse som kan skifta skepnad från "växt" till "djur" när solen går ner**

Den encelliga algen *Gonyostomum semen* - även kallad Gubbslem - har flera anpassningar som gör att den trivs i Hemsjön:

- Den är mixotrof, vilken innebär att den inte bara får sin energi från solen genom fotosyntes, utan också kan leva utan solljus (i mörker) genom att äta andra alger, bakterier och partiklar.
- Den är en flagellat, vilket innebär att den kan simma som ett djur, och därmed förflytta sig till de bästa jaktmarkerna i sjön, exempelvis i den mörka, djupa delen av sjön.
- Algen är visserligen encellig, men stor, vilket gör att den inte kan sväljas av de flesta arter av zooplankton. I ett experiment i 40 svenska sjöar kunde endast hinnkräftan *Daphnia magna* - som inte förekommer i Hemsjön - äta effektivt av *Gonyostomum semen* (Lebret m.fl. 2012).

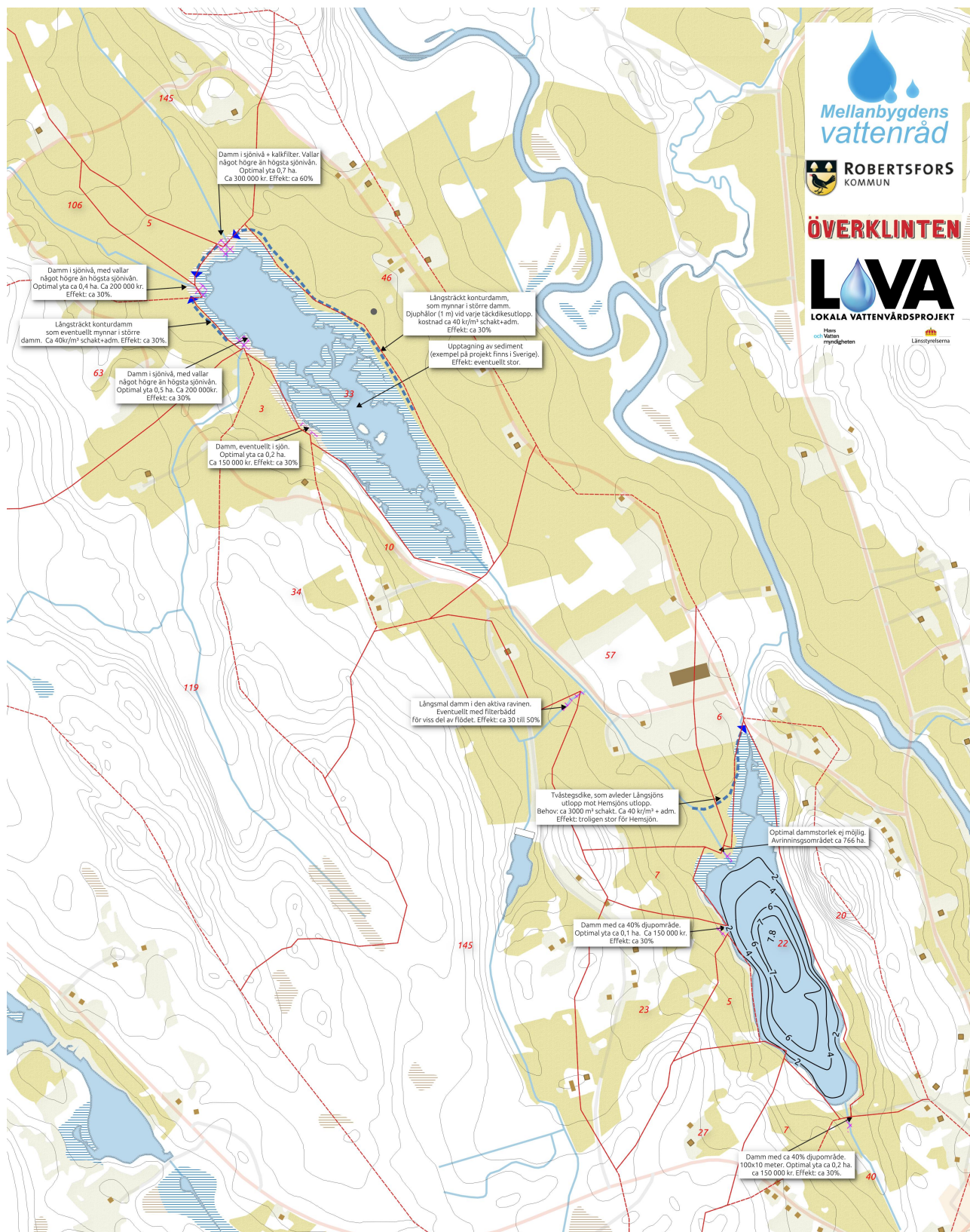


Gonyostomum semen
även kallad Gubbslem

Gonyostomum semen skyddar därtill sig mot sina fiender genom att utsöndra klibbiga slemtrådar. Detta fenomen uppenbarar sig inte minst för den som badar i en sjö med höga halter *Gonyostomum semen*. Slemmet från algerna färgar kroppens hårstrån bruna. Detta är inget farligt, men vissa människor kan reagera med allergiska symtom som ger kliande utslag. Enligt vissa bedömare kan ett kvällsdopp bidra till att minska risken att påverkas av Gubbslem, eftersom algerna tenderar att simma till djupare nivåer av sjön när solljuset minskar.

Foto: Krengefors, CC BY-SA. <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gonyostomum-cells.JPG>

BILAGA 1 – potential för fosforreduktion



Teoretisk potential för åtgärder för fosforreduktion i Långsjön och Hemsjön

Noteringar från fältvandring den 28 augusti, med representanter från Överklinten, kommunen och vattenrådet, tillsammans med Sam Ekstrand från företaget Water Ecosystem Recovery AB. Kartframställning/syntes av Jan Åberg, Mellanbygdens vattenråd.

0 250 m
Terrängdata: Lantmäteriet CC-0

BILAGA 2 – resultat från Synlab avseende gifter i fisk



SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 3080, 903 03 Umeå Tel: 090-71 16 60 Fax: 090-71 16 69
ORG.NR 556152-0916 STYRELSENS SÄTE: LINKÖPING

Robertsfors kommun

Miljö- och Byggnadskontoret
Storgatan 13
915 81 ROBERTSFORS

Uppdragsgivare
Robertsfors kommun

Miljö- och Byggnadskontoret
Storgatan 13
915 81 ROBERTSFORS

Rapport Nr
21910456 - 001

Rapport Sida 1(1)
utfärdad av ackrediterat laboratorium

Information om prov och provtagning

Provtyp Livsmedel egenkontroll: Rå eller frusen fiskfilé, kotlett mm

Provtagningsdatum	2020-05-29	Temperatur vid ankomst	-1 °C
Temperatur vid provtagning	-	Ankomsttidpunkt	2020-06-02 - 08:20
Provtagningsplats	-		
Provtagare	Östen Holmström		
Övriga uppgifter	-		
Provinnehåll	Fisksida Mört		
Provmärkning	Fisksida Mört		

Analysresultat

Metodbeteckning	Analys/Undersökning av	Resultat	Enhet	Mätosäkerhet
ICP-MS	Kadmium, Cd (1)	0.012	mg/kg	
ICP-MS (*)	Bly, Pb (1)	0.0054	mg/kg	
Egen metod, SS-EN 1483 (*)	Kviksilver, Hg (2)	0.12	mg/kg	± 0.024 mg/kg

(*) Metoden ej ackrediterad av SWEDAC

(1) Resultat levererat av SYNLAB Jena

(2) Analys/undersökning utförd av SYNLAB Linköping

Angiven mätosäkerhet är beräknad med täckningsfaktor k = 2. Mätosäkerheten för ackrediterade mikrobiologiska analyser kan erhållas från laboratoriet efter begäran.

Umeå, 2020-07-01

Kopia sänds till:
jan.aaberg@gmail.com

Charlotta Jacobson
Analysansvarig

Resultat avser endast det insända provet. Såvida laboratoriet inte skriftligen godkännt annat, får rapporten endast återges i sin helhet.

www.synlab.se



SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 3080, 903 03 Umeå Tel: 090-71 16 60 Fax: 090-71 16 69
ORG.NR 556152-0916 STYRELSENS SÄTE: LINKÖPING

Robertsfors kommun

Miljö- och Byggnadskontoret
Storgatan 13
915 81 ROBERTSFORS

Uppdragsgivare
Robertsfors kommun

Miljö- och Byggnadskontoret
Storgatan 13
915 81 ROBERTSFORS

Rapport Nr
21910458 - 001

Rapport Sida 1(1)
utförd av ackrediterat laboratorium

Information om prov och provtagning

Provtyp Livsmedel egenkontroll: Rå eller frusen fiskfilé, kotlett mm

Provtagningsdatum	2020-05-29	Temperatur vid ankomst	-1 °C
Temperatur vid provtagning	-	Ankomsttidpunkt	2020-06-02 - 08:20
Provtagningsplats	-		
Provtagare	Östen Holmström		
Övriga uppgifter	-		
Provinnehåll	Fisksida Brax		
Provmärkning	Fisksida Brax		

Analysresultat

Metodbeteckning	Analys/Undersökning av	Resultat	Enhet	Mätosäkerhet
ICP-MS	Kadmium, Cd (1)	0.0004	mg/kg	
ICP-MS (*)	Bly, Pb (1)	0.0021	mg/kg	
Egen metod, SS-EN 1483 (*)	Kviksilver, Hg (2)	0.081	mg/kg	± 0.016 mg/kg

(*) Metoden ej ackrediterad av SWEDAC

(1) Resultat levererat av SYNLAB Jena

(2) Analys/undersökning utförd av SYNLAB Linköping

Angiven mätosäkerhet är beräknad med täckningsfaktor $k = 2$. Mätosäkerheten för ackrediterade mikrobiologiska analyser kan erhållas från laboratoriet efter begäran.

Umeå, 2020-07-01

Kopia sänds till:
jan.aaberg@gmail.com

Charlotta Jacobson
Analysansvarig

Resultat avser endast det insända provet. Såvida laboratoriet inte skriftligen godkänt annat, får rapporten endast återges i sin helhet.

www.synlab.se



SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 3080, 903 03 Umeå Tel: 090-71 16 60 Fax: 090-71 16 69
ORG.NR 556152-0916 STYRELSENS SÄTE: LINKÖPING

Robertsfors kommun

Miljö- och Byggnadskontoret
Storgatan 13
915 81 ROBERTSFORS

Uppdragsgivare
Robertsfors kommun

Miljö- och Byggnadskontoret
Storgatan 13
915 81 ROBERTSFORS

Rapport Nr
21910460 - 001

Rapport Sida 1(1)
utförd av ackrediterat laboratorium

Information om prov och provtagning

Provtyp Livsmedel egenkontroll: Rå eller frusen fiskfilé, kotlett mm

Provtagningsdatum	2020-05-29	Temperatur vid ankomst	-1 °C
Temperatur vid provtagning	-	Ankomsttidpunkt	2020-06-02 - 08:20
Provtagningsplats	-		
Provtagare	Östen Holmström		
Övriga uppgifter	-		
Provinnehåll	Fisksida Abborre		
Provmärkning	Fisksida Abborre		

Analysresultat

Metodbeteckning	Analys/Undersökning av	Resultat	Enhet	Mätosäkerhet
ICP-MS	Kadmium, Cd (1)	0.0008	mg/kg	
ICP-MS (*)	Bly, Pb (1)	0.001	mg/kg	
Egen metod, SS-EN 1483 (*)	Kviksilver, Hg (2)	1.3	mg/kg	± 0.26 mg/kg

(*) Metoden ej ackrediterad av SWEDAC

(1) Resultat levererat av SYNLAB Jena

(2) Analys/undersökning utförd av SYNLAB Linköping

Angiven mätosäkerhet är beräknad med täckningsfaktor k = 2. Mätosäkerheten för ackrediterade mikrobiologiska analyser kan erhållas från laboratoriet efter begäran.

Denna rapport ersätter föregående rapport med samma nummer pga ändrad märkning.

Umeå, 2020-07-08

Kopia sänds till:
jan.aaberg@gmail.com

Charlotta Jacobson
Analysansvarig

Resultat avser endast det insända provet. Såvida laboratoriet inte skriftligen godkänt annat, får rapporten endast återges i sin helhet.
www.synlab.se



Undersökning av växt- och djurplankton i Hemsjön, Robertsfors kommun 2018

2019-05-17

**Undersökning av växt- och djurplankton i Hemsjön,
Robertsfors kommun 2018**

Rapportdatum: 2019-05-17

Version: 1.0

Projektnummer: 3647

Uppdragsgivare: Robertsfors kommun

Utförare: Medins Havs och Vattenkonsulter AB

Företagsvägen 2, 435 33 Mölnlycke

Tel +46 31-338 35 40 | www.medinsab.se | Org. nr 556389-2545

Utfört av: Ingrid Hårding och Malin Mohlin

Kvalitetsgranskare: Ingrid Hårding

Artlista - växtplankton

FÖRKLARING TILL ARTLISTORNA

Det. = determinator, den person som genomförde artbestämningen och analysen av provet.

I = indikatorantal hos växtplanktonart enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (Havs- och vattenmyndigheten 2013). Varierar från -3 (starkaste oligotrofiindikatorerna) till 3 (starkaste eutrofiindikatorerna)

EG = Ekologisk grupp. Äldre klassificeringssystem av indikatorarter med ursprung hos planktonekologer på Limnologiska institutionen, Lunds universitet.

O = taxa som vanligtvis påträffas i oligotrofa (näringsfattiga) miljöer
E = taxa som vanligtvis påträffas i eutrofa (näringsrika) miljöer
I = taxa som är indifferent, dvs. har en bred ekologisk tolerans

Längd. För vissa trådformiga arter anges trådlängden per liter provvatten ($\mu\text{m l}^{-1}$).

Antal celler. För arter som inte växer i trådar anges antalet celler per liter provvatten (i något enstaka fall anges kolonier per liter).

Biomassa. Anges i enheten mg l^{-1} (1 mg l^{-1} motsvarar en biovolym på 1 $\text{mm}^3 \text{l}^{-1}$).

FÖRKLARING TILL KLASSNINGEN

Havs och vattenmyndighetens föreskrifter 2013, (HVMFS 2013:19). För att klassificera näringsstatus används de tre basparametrarna 1) totalbiomassa av växtplankton, 2) andelen cyanobakterier (blågrönalger) av totalbiomassan, samt 3) trofiskt planktonindex (TPI). Med hjälp av dessa parametrar beräknas ett värde på sammanvägd näringsstatus. För att klassificera försurning/surhet använder bedömningsgrunderna endast parametern artantal.

TPI (trofiskt planktonindex). Beräknas med hjälp av 1) biomassan av de eventuella indikatorarter som finns i provet och 2) indikatorantalet hos dessa indikatorer. TPI kan teoretiskt variera mellan -3 (mest oligotrofa växtplanktonsamhållena) till +3 (mest eutrofa växtplanktonsamhållena).

Indikatorantal. Indikatorantal för växtplanktonart som definieras i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (Havs- och vattenmyndigheten 2013), för ca 35 oligotrofi- och ca 60 eutrofiindikatorer. Indikatorantalet varierar från -3 (de bästa oligotrofiindikatorerna) till +3 (de bästa eutrofiindikatorerna).

Ekologisk kvalitetskvot (EK). Bestäms av relationen mellan det uppmätta värdet av en basparameter och ett referensvärde som är unikt för den aktuella sjötypen och som redovisas i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (Havs- och vattenmyndigheten 2013). Varierar mellan 0 (sämst) och 1 (bäst).

Hemsjön

Provtagningsdatum: 2018-09-04

Lokalkoordinater: 7137265 / 773441 (SWEREF99 TM)

Nivå: 0-3 m

Metod: SS-EN15204:2006 + HaV:s Handledn. för miljööverv.

Det. Malin Mohlin



Kvantitativ växtplanktonanalys

RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium

REPORT issued by an Accredited Laboratory

Arter	I	EG	Längd*10 ³ µm/l	Antal*10 ³ celler/l	Biom. mg/l
CYANOPHYCEAE (blågrönalger)					
Chroococcales					
Cyanocatena cf. imperfecta - (CRONBERG & WEIBULL) JOOSTEN		E		5825	0,003
Cyanodictyon filiforme - KOMÁREK & KOMÁRKOVÁ-LEG.	3	E		4283	0,002
Cyanodictyon cf. planctonicum - MEYER	3	I		13705	0,009
Woronichinia naegeliana - (UNGER) ELENKIN		E		12002	0,233
Chroococcales obestämd kolonibildande art (1-2 µm)				11478	0,018
Nostocales					
Aphanizomenon cf. yezoense - WATANABE	3	M	159454		2,281
Aphanizomenon sp. - MORREN ex BORNET et FLAHAULT	3	I	4286		0,044
Dolichospermum cf. danicum - (NYGAARD) WACKLIN et al.	2	E		326	0,099
CRYPTOPHYCEAE (rekylalger)					
Cryptomonas sp. (10-20 µm) - EHRENBURG		I		137	0,051
Cryptomonas sp. (20-30 µm) - EHRENBURG		I		274	0,437
Katablepharis ovalis - SKUJA		I		308	0,026
Plagioselmis lacustris - (PASCHER & RUTTNER) JAVORN.	-1	I		103	0,019
Pyrenomonadales (Chroomonas sp./Rhodomonas sp.)		I		103	0,004
CHRYSTOPHYCEAE (guldalger)					
Chrysococcus sp. - KLEBS	-2	I		411	0,046
Dinobryon bavaricum - IMHOF		O		189	0,030
Dinobryon divergens - IMHOF		I		22	0,005
Pedinellaceae (Pseudopedinella sp./Pedinella sp.)				274	0,018
Stichogloea sp. - CHODAT				377	0,010
Synura sp. - EHRENBURG		I		34	0,005
Chrysophyceae obestämda monader (10-20 µm)				69	0,014
BACILLARIOPHYTA (kiselalger)					
Coscinodiscophyceae					
Aulacoseira sp. (5-10 µm) - THWAITES		I		51	0,043
Coscinodiscophyceae (10-20 µm) - ROUND & R.M. CRAWFORD		I		34	0,010
Urosolenia longiseta - (ZACHARIAS) EDLUND & STOERMER		O		77	0,017
Bacillariophyceae					
Asterionella formosa - HASSALL		I		69	0,032
Ulnaria sp. - (KÜTZ.) COMPÈRE				249	2,205
Bacillariophyceae (100-200 µm) - HAECKEL		I		17	0,038
EUGLENOPHYCEAE (ögonalger)					
Trachelomonas sp. (20-25 µm) - EHRENBURG	3	E		26	0,137
CHLOROPHYTA (grönalger)					
Chlamydocapsa cf. planctonica - (W. & G. S. WEST) FOTT	-2			103	0,015
Chlamydomonas typ		I		34	0,001
Crucigenia sp. - MORREN		I		411	0,007
Desmodesmus sp. - (CHODAT) AN, FRIEDL & HEGEWALD		E		274	0,007
Monoraphidium dybowskii - (WOL.) HINDÁK & KOM.-LEG.		O		171	0,007
Oocystis cf. rhomboidea - FOTT		O		69	0,002
Quadrigula sp. - PRINTZ		O		34	0,003
Scenedesmus cf. ecomis - (EHRENBURG) CHODAT		E		206	0,002
CONJUGATOPHYCEAE (konjugater)					
Closterium cf. aciculare - T. WEST		E		1	0,003
Closterium acutum var. variabile - (LEMMERMANN) W. KRIEGER	1	I		51	0,016
RAPHIDOPHYCEAE					
Gonyostomum semen - (EHRENBURG) DIESING		O		111	3,082
ÖVRIGA					
Chrysochromulina sp. - LACKEY	-2			822	0,029
Monomastix sp. - SCHERFFEL				69	0,003
Övriga, oidentifierad monad (2-5 µm)				720	0,034

* = räknade som kolonier

Mätosäkerhet för volymsbestämning = 5 %

Laboratorium ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2005). Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkänt annat.

Klassning enligt HVMFS 2013:19 (1 års-värden)	Värde	Status	EK
Totalbiomassa (mg/liter)	9,05	Dålig	0,03
Andel blågrönalger (%)	29,72	God	0,76
TPI (trofiskt planktonindex)	2,76	Otillfredsställande	0,11
Antal unika Dyntaxa	40	Nära neutralt	
Sammanvägd näringsstatus	1,59	Otillfredsställande	
Kommentar: Sjöns har bedömts utifrån referensvärdena för en humös Norrlandssjö.			

Artlista – djurplankton

Hemsjön

september 0-3 m

Kvantitativ zooplanktonanalys

Provdatum: 2018-09-04

Lokalkoordinat: 7137265 / 773441

Djup på platsen: 6 m

Metod: SS-EN 15110:2006 + HaV:s "Handledning för miljöövervakning"

SWEDAC

AKKREDITERING

1646

ISO/IEC 17025

RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium

REPORT issued by an Accredited Laboratory

Determinator: Ingrid Härding, Medins Havs- och Vattenkonsulter AB

	Ekologisk grupp	Täthet	Biovolym	Aggtäthet
	(Eutrof, Oligotrof, Indifferent)	(ind l ⁻¹)	(mm ³ l ⁻¹)	(ägg l ⁻¹)
ROTIFERA				
Asplanchna - Gosse, 1850 (ad)	I	16,41	4,9220	16,41
Gastropus stylifer - (Imhof, 1891)	I	5,47	0,0027	
Kellicottia bostoniensis - (Rousselet, 1908)	I	16,41	0,0016	
Keratella cochlearis - Gosse, 1851	I	322,66	0,0161	65,63
Keratella cochlearis hispida - (Lauterborn, 1900)	E	10,94	0,0005	
Polyarthra major - Burckhardt, 1900	I	60,16	0,0602	
Polyarthra remata - (Skorikov, 1896)	I	388,29	0,1941	
Polyarthra vulgaris - Carlin, 1943	I	5,47	0,0033	
Synchaeta - Ehrenberg, 1832 (liten, <120 µm)	I	27,34	0,0137	
Trichocerca rousseleti - (Voigt, 1902)	I	49,22	0,0034	
Trichocerca - de Lamarck, 1801	I	5,47	0,0005	
Obestämd rotatorie	I	5,47	0,0027	
CLADOCERA				
Bosmina (Eubosmina) longispina - G.O. Sars, 1862 (ad)	I	0,99	0,0378	0,50
Bosmina (Eubosmina) longispina - G.O. Sars, 1862 (juv)	I	1,99	0,0199	
Daphnia cristata - G.O. Sars, 1861 (ad)	O	6,96	0,8352	2,49
Daphnia cristata - G.O. Sars, 1861 (juv)	O	15,41	0,1541	
Daphnia cucullata - G.O. Sars, 1862 (juv)	E	0,99	0,0099	
Daphnia - O.F. Müller, 1785 (juv)	I	13,92	0,4176	
Diaphanosoma brachyurum - (Liévin, 1848) (juv)	I	1,49	0,0149	
Leptodora kindti - (Focke, 1844) (ad)	I	0,11	1,1019	
Leptodora kindti - (Focke, 1844) (juv)	I	1,49	0,1790	
Limnosedon frontosa - G.O. Sars, 1862 (ad)	I	1,99	0,1591	0,50
Limnosedon frontosa - G.O. Sars, 1862 (juv)	I	0,99	0,0149	
COPEPODA: CALANOIDA				
Eudiaptomus gracilis - (G.O. Sars, 1863) (honor)	I	0,66	0,0523	
Eudiaptomus gracilis - (G.O. Sars, 1863) (hanar)	I	0,11	0,0061	
Eudiaptomus, copepoditer		9,45	0,1191	
COPEPODA: CYCLOPOIDA				
Mesocyclops leuckarti - (Claus, 1857) (honor)	I	3,48	0,0787	
Mesocyclops leuckarti - (Claus, 1857) (hanar)	I	0,50	0,0087	
Thermocyclops oithonoides - (G.O. Sars, 1863) (honor)	I	0,99	0,0195	
Cyclopoida, copepoditer		3,98	0,0570	
Cyclopoida, nauplier		16,41	0,0164	
Cyclopoida, ägg				39,77
ROTATORIA				
		913,30	5,22	82,03
CLADOCERA				
		46,35	2,94	3,48
COPEPODA: CALANOIDA, copepoditer + aduler				
		10,22	0,18	0,00
COPEPODA: CYCLOPOIDA, copepoditer + aduler				
		8,95	0,16	39,77
COPEPODA, nauplier				
		16,41	0,02	
ZOOPLANKTON, totalt				
		995,22	8,52	

Laboratorium ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratoriet uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2005). Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkännt annat.

Fältprotokoll

Hemsjön			
Vattenområdesuppgifter		Län:	24 Västerbotten
Sjö/vattendrag:	Hemsjön	Kommun:	Robertsfors
Lokalnummer:	-	Stationens EU-id:	-
Lokalnamn:	-	Vattenkoordinater:	- / -
Huvudflodområde:	24 Rickleån	Lokalkoordinater:	7137265 / 773441 (SWEREF99 TM)
Provtagningsuppgifter		Provtagare:	Jan Åberg
Datum:	2018-09-04	Organisation:	Mellanbygdens vattenråd
Tid på dygnet:	15:00	Syfte:	effektuppföljning av reduktionsfiske
Lokaluppgifter			
Djup provplatsen (m):	6	Ytvattentemperatur (°C):	16,4
Grumlighet:	grumligt	Sprängskikt (j/n):	ja
Vattenfärg:	färgat	Sprängskiktets läge (m):	3,5
Trofinivå:	eutrof	Siktdjup m vattenkik. (m):	1,57
Väderlek:	växlande molnighet, svag vind	Vattenkemi (j/n):	nej
Märkning av lokal:	Nära djuphålan i norra halvan av sjön		
Växtplankton			
Kvalitativ metod: SS-EN16698:2015 + HaVs "Handledning för miljöövervakning, växtplankton i sjöar"			
Håvdiameter (cm):	14	Konserveringsmetod:	lugol
Maskstorlek (µm):	25	Djupintervall (m):	1-3
Kvantitativ metod SS-EN16698:2015 + HaVs "Handledning för miljöövervakning, växtplankton i sjöar"			
Typ av hämtare:	Ruttner	Antal profiler:	5
Konserveringsmetod:	lugol	Uppdelning av profil i separata prov (j/n):	nej
Provflaska:	1 2 3 4		
Djupintervall (m):	0-3 - - -		
Djurplankton			
Kvalitativ metod SS-EN 15110:2006 + HaVs "Handledning för miljöövervakning, djurplankton i sjöar"			
	Provflaska I	Provflaska II	
Håvdiameter (cm):	14	-	
Maskstorlek (µm):	25	-	
Djupintervall (m):	0-5,5	-	
Konserveringsmetod:	lugol	-	
Kvantitativ metod SS-EN 15110:2006 + HaVs "Handledning för miljöövervakning, djurplankton i sjöar"			
Typ av hämtare:	Ruttner	Hämtarens storlek (l):	1,815
Maskstorlek (µm):	25	Antal profiler:	5
Konserveringsmetod:	lugol	Uppdelning av profil i separata prov (j/n):	nej
	Provflaska a	Provflaska b	
Djupintervall (m):	0-3	-	
Mängd filtrerat vatten (l):	-	-	
Övrigt			
-			



Undersökning av växt- och djurplankton i Hemsjön, Robertsfors kommun 2020

2020-12-10

**Undersökning av växt- och djurplankton i Hemsjön,
Robertsfors kommun 2020**

Rapportdatum: 2020-12-10

Version: 1.0

Projektnummer: 3648

Uppdragsgivare: Robertsfors kommun
Storgatan 13
915 81 Robertsfors

Utförare: Medins Havs och Vattenkonsulter AB
Företagsvägen 2, 435 33 Mölnlycke
Tel +46 31-338 35 40 | <http://www.medinsab.se> | Org. nr 556389-2545

Utfört av: Ingrid Hårding

Kvalitetsgranskare: Malin Mohlin

Artlista - växtplankton

FÖRKLARING TILL ARTLISTORNA

Det. = determinator, den person som genomförde artbestämningen och analysen av provet.

I = indikatortotal hos växtplanktonart enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (Havs- och vattenmyndigheten 2013). Varierar från -3 (starkaste oligotrofiindikatorerna) till 3 (starkaste eutrofiindikatorerna)

PTI-värde = ett taxas näringsoptimum-värde enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2019:25).

Längd. För vissa trådformiga arter anges trådlängden per liter provvatten ($\mu\text{m l}^{-1}$).

Antal celler. För arter som inte växer i trådar anges antalet celler per liter provvatten (i något enstaka fall anges kolonier per liter).

Biomassa. Anges i enheten mg l^{-1} (1 mg l^{-1} motsvarar en biovolym på 1 $\text{mm}^3 \text{l}^{-1}$).

FÖRKLARING TILL KLASSNINGEN

Gällande bedömningsgrunder

Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter 2019, (HVMFS 2019:25). För att klassificera näringsstatus används två basparametrar 1) *totalbiomassa av växtplankton (ev. sammanvägt med klorofyll)* samt 2) *Planktontrofiskt index (PTI)*. Med hjälp av dessa parametrar beräknas ett värde på *sammanvägd näringsstatus*. För att klassificera försurning/surhet använder bedömningsgrunderna endast parametern *artantal*.

PTI (planktontrofiskt index). Beräknas med hjälp av 1) biomassan av de taxa som finns i provet och 2) PTI-värdet hos dessa taxa.

Ekologisk kvalitetskvot (EK). Bestäms av relationen mellan det uppmätta värdet av en basparameter och ett referensvärde som är unikt för den aktuella sjötypen.

Tidigare bedömningsgrunder

Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter 2013, (HVMFS 2013:19). För att klassificera näringsstatus används tre parametrar 1) totalbiomassa av växtplankton, 2) andelen cyanobakterier (blågrönalger) av totalbiomassan, samt 3) trofiskt planktonindex (TPI). Med hjälp av dessa parametrar beräknas ett värde på sammanvägd näringsstatus. För att klassificera försurning/surhet använder bedömningsgrunderna endast parametern artantal.

TPI (trofiskt planktonindex). Beräknas med hjälp av 1) biomassan av de eventuella indikatorarter som finns i provet och 2) indikatortalet hos dessa indikatorer. TPI kan teoretiskt variera mellan -3 (mest oligotrofa växtplanktonsamhällena) till +3 (mest eutrofa växtplanktonsamhällena).

Indikatortotal. Indikatortotal för växtplanktonart som definieras i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter, för ca 35 oligotrofi- och ca 60 eutrofiindikatorer. Indikatortalet varierar från -3 (de bästa oligotrofiindikatorerna) till +3 (de bästa eutrofiindikatorerna).

Hemsjön

Provtagningsdatum: 2020-09-03
 Lokalkoordinater: 773441 / 7137265
 Nivå: 0-3,5 m
 Det: Ingrid Härding
 Metod: SS-EN15204:2006 + SS-EN16695:2015 + HaVs Undersökningstyp växtplankton i sjöar



RAPPORT
 utfärdad av ackrediterat laboratorium
 REPORT issued by an Accredited Laboratory

Kvantitativ växtplanktonanalys

Arter	PTI-värde	Längd*10 ³ µm/l	Antal*10 ³ celler/l	Biom. mg/l
CYANOPHYCEAE (blågrönalger)				
Chroococcales				
Chroococcales obestämd kolonibildande art (1-2 µm)			4125	0,002
Nostocales				
Aphanizomenon sp. (tomma ändceller) - MORREN ex BORNET et FLAH.	3	1,595	3333	0,040
Aphanizomenon sp. - MORREN ex BORNET et FLAHAULT	3	1,595	3477	0,039
Dolichospermum smithii - (KOMÁREK) WACKLIN et al.	2	0,984	400	0,020
Dolichospermum sp. rak - (RALFS ex BOR. & FLAH.) WACKLIN et al.	2	0,984	3020	0,147
Oscillatoriales				
Limnithrix sp. - MEFFERT		1,441	743	0,009
Pseudanabaena mucicola - (NAUMAN & HUBER-PEST.) BOUR.		1,570	41	0,0001
CRYPTOPHYCEAE (rekylalger)				
Cryptomonas sp. (10-20 µm) - EHRENBURG		0,189	52	0,029
Katablepharis ovalis - SKUJA			237	0,008
Plagioselmis lacustris - (PASCHER & RUTTNER) JAVORN.	-1	-0,618	62	0,003
Plagioselmis sp. - BUTCHER ex G.NOVAR., I.A.N.LUCAS & S.MORR.		-0,618	526	0,037
DINOPHYCEAE (pansarflagellater)				
Ceratium hirundinella - (O. F. MÜLLER) DUJARDIN		0,583	1	0,062
Gymnodinium sp. (<10 µm) - STEIN	-3	-1,000	10	0,002
Peridinium sp. - EHRENBURG		-0,125	0,3	0,013
CHRYSTOPHYCEAE (guldalger)				
Bicosoeca planctonica - KISSELEW			31	0,001
Dinobryon bavaricum - IMHOF		-0,727	6	0,003
Epipyxis sp. - EHRENBURG		-1,250	41	0,002
Mallomonas akrokomos - RUTTNER	-2	-0,766	41	0,003
Mallomonas caudata - IWANOFF		-0,766	0,3	0,001
Mallomonas tonsurata - TEILING emend. W. KRIEG.	-1	-0,766	10	0,001
Pedinellaceae (Pseudopedinella sp./Pedinella sp.)			21	0,004
BACILLARIOPHYTA (kiselalger)				
Coscinodiscophyceae				
Acanthoceras zachariasii - (BRUN) SIMONSEN		0,561	6	0,003
Aulacoseira sp. (5-10 µm) - THWAITES		0,847	1	0,001
Coscinodiscophyceae (10-20 µm) - ROUND & R.M. CRAWFORD		1,063	10	0,004
Urosolenia longiseta - (ZACHARIAS) EDLUND & STOERMER		-0,799	31	0,001
Bacillariophyceae				
Asterionella formosa - HASSALL		-0,227	3	0,004
Tabellaria flocculosa var. asterionelloides - GRUNOW		-0,790	5	0,005
Ulnaria ulna - (NITSCH) LANGE-BERTALOT	2	0,881	1	0,006
EUGLENOPHYCEAE (ögonalger)				
Trachelomonas sp. (15-20 µm) - EHRENBURG	3	1,227	41	0,088
CHLOROPHYTA (grönalger)				
Golenkinia sp. - CHODAT		1,053	31	0,007
Chlamydomonadales - F.E.FRITSCH, obestämd klotformig kolonibildande		-0,436	1	0,001
RAPHIDOPHYCEAE				
Gonyostomum semen - (EHRENBURG) DIESING		-0,069	468	6,838
ÖVRIGA				
Elakatothrix sp. - WILLE		-0,995	1	0,0001
Gyromitus cordiformis - SKUJA			21	0,040
Övriga, oidentifierad flagellat (<10 µm)			1671	0,043
Övriga, oidentifierad flagellat (10-20 µm)			21	0,012
Övriga, oidentifierad monad (2-5 µm)			330	0,027

* = räknade som kolonier

Mätosäkerhet för volymsbestämning = 5 %

Laboratorium ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2018). Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkänt annat.

Klassning enl. HVMFS 2019:25 (1 års-värden)	Värde	Status
Totalbiomassa (mg/liter)	7,51	Måttlig
Klorofyll (mikrogram/l)	-	-
PTI	-0,01	God
Artantal (antal unika dyntaxa-id)	34	God
Sammanvägd näringsstatus	0,64	God
Kommentar: Sjöns har bedömts utifrån referensvärdena för en 2GLB-sjö dominerad av <i>Gonyostomum</i> .		

Klassning enligt HVMFS 2013:19 (1 års-värden)	Värde	Status
Totalbiomassa (mg/liter)	7,51	Dålig
Andel blågrönalger (%)	3,41	Hög
TPI (trofiskt planktonindex)	2,37	Otillfredsställande
Antal unika Dyntaxa	34	Surt
Sammanvägd näringsstatus	2,28	Måttlig
Kommentar: Sjöns har bedömts utifrån referensvärdena för en Norrländsk humös sjö.		

Artlista – djurplankton

Hemsjön		september 0-3,5 m	Kvantitativ zooplanktonanalys	
Provdatum: 2020-09-03 Lokalkoordinat: 773441 / 7137265 Djup på platsen: 6 m Metod: SS-EN 15110:2006 + NV:s "Handledning för miljöövervakning" Ruttner, 0-3,5 m, 5,445 liter, 25 µm Determinator: Ingrid Härding, Medins Biologi AB		 	RAPPORT utfärdad av ackrediterat laboratorium <i>REPORT issued by an Accredited Laboratory</i>	
	Ekologisk grupp (Eutrof, Oligotrof, Indifferent)	Täthet (ind l ⁻¹)	Biovolym (mm ³ l ⁻¹)	Äggtäthet (ägg l ⁻¹)
ROTIFERA				
Asplanchna - Gosse, 1850 (juv)	I	5,47	0,2188	
Conochilus - Ehrenberg, 1834	I	46,49	0,0232	
Gastropus stylifer - (Imhof, 1891)	I	8,20	0,0041	
Gastropus - Imhof, 1898	I	5,47	0,0027	
Kellicottia bostoniensis - (Rousselet, 1908)	I	240,63	0,0241	19,14
Kellicottia longispina - Kellicott, 1879	I	10,94	0,0011	
Keratella cochlearis - Gosse, 1851	I	90,24	0,0045	19,14
Ploesoma hudsoni - (Imhof, 1891)	O	2,73	0,0246	
Polyarthra remata - (Skorikov, 1896)	I	306,26	0,1531	
Synchaeta - Ehrenberg, 1832 (stor, >120 µm)	I	98,44	0,1969	
Trichocerca birostris/similis	E	8,20	0,0010	
Trichocerca rousseleti - (Voigt, 1902)	I	21,88	0,0015	
Trichocerca - de Lamarck, 1801	I	2,73	0,0003	
Obeständ rotatorie	I	21,88	0,0109	
CLADOCERA				
Bosmina (Bosmina) longirostris - (O.F. Müller, 1776) (ad)	I	2,02	0,0303	0,55
Bosmina (Bosmina) longirostris - (O.F. Müller, 1776) (juv)	I	0,92	0,0055	
Bosmina - Baird, 1845 (juv)	I	0,92	0,0055	
Daphnia cristata - G.O. Sars, 1861 (ad)	O	6,98	0,8375	1,29
Daphnia cristata - G.O. Sars, 1861 (juv)	O	11,39	0,1139	
Daphnia cucullata - G.O. Sars, 1862 (ad)	E	0,73	0,0441	
Daphnia cucullata - G.O. Sars, 1862 (juv)	E	0,73	0,0073	
Daphnia - O.F. Müller, 1785 (ad)	I	0,92	0,0918	
Daphnia - O.F. Müller, 1785 (juv)	I	10,28	0,3085	
Diaphanosoma brachyurum - (Liévin, 1848) (juv)	I	0,18	0,0018	
Leptodora kindti - (Focke, 1844) (juv)	I	0,73	0,0882	
Limnosa frontosa - G.O. Sars, 1862 (juv)	I	0,18	0,0028	
Lösa Cladocera-ägg				5,47
COPEPODA: CALANOIDA				
Eudiaptomus gracilis - (G.O. Sars, 1863) (honor)	I	0,37	0,0223	
Eudiaptomus gracilis - (G.O. Sars, 1863) (hanar)	I	3,49	0,1926	
Eudiaptomus, copepoditer		4,78	0,1395	
Calanoida nauplier		21,88	0,0219	
COPEPODA: CYCLOPOIDA				
Mesocyclops leuckarti - (Claus, 1857) (honor)	I	0,55	0,0157	
Mesocyclops leuckarti - (Claus, 1857) (hanar)	I	0,18	0,0045	
Thermocyclops oithonoides - (G.O. Sars, 1863) (honor)	I	0,73	0,0164	
Thermocyclops oithonoides - (G.O. Sars, 1863) (hanar)	I	0,37	0,0051	
Cyclopoida, copepoditer		3,49	0,0368	
Cyclopoida, nauplier		24,61	0,0246	
Cyclopoida, ägg				0,55
ROTATORIA				
		869,55	0,67	38,28
CLADOCERA				
		36,00	1,54	7,31
COPEPODA: CALANOIDA, copepoditer + adulter				
		8,63	0,35	0,00
COPEPODA: CYCLOPOIDA, copepoditer + adulter				
		5,33	0,08	0,55
COPEPODA, nauplier				
		46,49	0,05	
ZOOPLANKTON, totalt		965,99	2,68	

Laboratorium ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorerna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2005). Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkänt annat.

Fältprotokoll

Hemsjön			
Vattenområdesuppgifter		Län:	24 Västerbotten
Sjö/vattendrag:	Hemsjön	Kommun:	Robertsfors
Lokalnummer:	-	Stationens EU-id:	finns ej i VISS
Lokalnamn:	-	Vattenkoordinater:	173453 / 713694
Huvudflodområde:	24 Rickleån	Lokalkoordinater:	773441 / 7137265 (SWEREF99 TM)
Provtagningsuppgifter		Provtagare:	Jan Åberg
Datum:	2020-09-03	Organisation:	Mellanbygdens vattenråd
Tid på dygnet:	12:00	Syfte:	Kommunalövervakning, KÖ
Lokaluppgifter			
Djup provplatsen (m):	6	Ytvattentemperatur (°C):	14,2
Grumlighet:	klart	Språngskikt (j/n):	ja
Vattenfärg:	färgat	Språngskiktets läge (m):	4
Trofinivå:	eutrof	Siktdjup m vattenkik. (m):	2,7
Väderlek:	Växlande molnighet, svag vind	Vattenkemi (j/n):	nej
Märkning av lokal:	djuphålan		
Växtplankton			
Kvalitativ metod: SS-EN16698:2015 + HaVs "Handledning för miljöövervakning, växtplankton i sjöar"			
Håvdiameter (cm):	14	Konserveringsmetod:	Sur Lugol
Maskstorlek (µm):	25	Djupintervall (m):	0-3,5
Kvantitativ metod SS-EN16698:2015 + HaVs "Handledning för miljöövervakning, växtplankton i sjöar"			
Typ av hämtare:	Ruttner	Antal profiler:	5
Konserveringsmetod:	Sur Lugol	Uppdelning av profil i separata prov (j/n):	nej
Provflaska:	1 2 3 4		
Djupintervall (m):	0-3,5 - - -		
Djurplankton			
Kvalitativ metod SS-EN 15110:2006 + HaVs "Handledning för miljöövervakning, djurplankton i sjöar"			
	Provflaska I	Provflaska II	
Håvdiameter (cm):	14	-	
Maskstorlek (µm):	25	-	
Djupintervall (m):	0-4,5	-	
Konserveringsmetod:	Sur Lugol	-	
Kvantitativ metod SS-EN 15110:2006 + HaVs "Handledning för miljöövervakning, djurplankton i sjöar"			
Typ av hämtare:	Ruttner	Hämtarens storlek (l):	1,815
Maskstorlek (µm):	25	Antal profiler:	1
Konserveringsmetod:	Sur Lugol	Uppdelning av profil i separata prov (j/n):	nej
	Provflaska a	Provflaska b	
Djupintervall (m):	0-3,5	-	
Mängd filtrerat vatten (l):	5,445	-	
Övrigt			
-			