

Standardiserat nätprovfiske i Brunnsviken 2016



Rapport på uppdrag av Miljöförvaltningen Stockholms stad

Tel: 08-401 806 84, fax: 08-795 96 73
E-post: John.karki@sportfiskarna.se
Postadress: Svartviksslingan 28, 167 39 Bromma
Hemsida: www.sportfiskarna.se

© Sportfiskarna 2016

Författare: John Kärki
Omslag: John Kärki
Figurer: Fisknyckeln



SportFiskarna

Sveriges Sportfiske- och Fiskevårdsförbund

1.1 Inledning

Följande rapport redovisar resultat från ett standardiserat nätprovfiske med 32 stycken modifierade kustöversiktsnät i Brunnsviken, Stockholm. Målsättningen med provfisket är att beskriva Brunnsvikens fiskesamhälle och göra en miljökvalitetsbedömning från provfiskeresultatet. I samband med provfisket i Brunnsviken provfiskades även Årstaviken. Vissa jämförelser mellan de båda provfiskena görs i rapporten.

Brunnsviken är en 156 hektar stor sjö som ligger mellan Stockholm och Solna kommun. Sjön har kontakt med lilla Värtan via en smal kanal vid Ålkistan i sjöns nordöstra del. Sjöns huvudsakliga sötvattenstillflöde sker genom Råstasjön via Råstaån. Råstasjön är grund och attraktiv för många fågelarter.

Runt Brunnsviken går ett långt promenadstråk som är ett populärt tillhåll för många av stadens motionärer. I sjöns södra del ligger Hagaparken som är en samlingsplats för picknick och andra sociala aktiviteter. Under somrarna är även kajakpaddling populärt på Brunnsvikens vattenvidder.

Sjön ingår i det fria handredskapsfisket och varje år fångas det stora gäddor, havsöringar och abborrar i sjön av lyckliga entusiaster. Tyvärr innehåller fisken i sjön förhöjda halter av olika miljögifter. Den mest uppmärksammade är kvicksilver, som ligger över gränsvärdet för saluföring i tester som gjordes på abborre 2013. Trots att tillförseln av kvicksilver minskar så ökar halterna i fisk. En hypotes är att syrehalterna blir bättre i sjön och således ökar även aktiviteten under ytan och bioturbationen rör upp gamla synder. (IVL-rapport B 2214 *Miljöstörande ämnen i fisk från Stockholmsregionen 2013*).

Stockholms, Solna och Sundbybergs kommuner tar för närvarande fram ett lokalt åtgärdsprogram för Brunnsviken i syfte att nå god vattenstatus till senast 2027.

Län	Stockholms län
Kommun	Stockholms stad
Vattensystem	Norrström
Namn	Brunnsviken
Sjöyta	156 ha
Kordinater	658507-162696
Datum	20160912
H.ö.h	0 m
Maxdjup	14 m

1.2 Nätprovfiske i större sjöar och kustområden

Sedan 1940-talet har nätfisken använts för att undersöka fiskbestånd i sjöar i Sverige. Undersökningstypen baseras på stratifierad, randomiserad provtagning med Nordiska kustöversiktsnät.

Provtagningen är stratifierad i djupled och det aktuella området delas in efter vattendjup i djupintervall på 0,00–2,99 m, 3,00–5,99 m, 6,00–9,99 m respektive 10,00–20,00m (om dessa djupintervall finns inom området). Stationer slumpas inom varje djupintervall och samtliga stationer fiskas en natt vardera med bottensatta nät. Inom varje djupintervall fördelas antalet stationer slumpmässigt över ytan. Stationerna ska fördelas jämnt mellan de tre övre djupintervallen, såvida inte ytan i något intervall är kraftigt över- eller underrepresenterad, i

förhållande till områdets totala yta. Om ett djupintervall utgör stor del av totalarealen bör några fler stationer fiskas i det intervallet medan några färre stationer därmed fiskas i det/de djupintervall som utgör liten del av totalarealen. Som en riktlinje kan sägas att stationer som ligger nära varandra inte ska fiskas samma dag. Det är fördelaktigt om stationer från alla djupintervall fiskas varje dag, för att undvika att förändringar i de yttre omständigheterna kring fisket påverkar fångsten i olika djupintervall på ett skevt sätt.

Denna provfiskestrategi ger en acceptabel täckning av artförekomst och en trovärdig bild av fisksamhällenas och beståndens storleksstruktur, vilket möjliggör upptäckt av till exempel effekter av rekryteringsstörningar, överfiske eller annan naturlig eller mänskligt betingad påverkan (Holmqvist et al. 2003).

1.3 Nätläggning

Fiskars förekomst följer inte en slumpvis fördelning i sjöar och vattendrag. Var fisken befinner sig och dess uppträdande för stunden beror på en mängd olika faktorer som exempelvis temperatur, säsong, väderförhållande, störningar i miljön, konkurrens och predation. Artförekomsten och tätheten av fisk kan därav variera kraftigt i olika delar av sjön beroende på när mätningen genomförs. Fiskens nyckfulla beteende är något provfiskemetodiken tar statistisk hänsyn till genom att området delas upp i olika djupzoner och ett bestämt antal nät läggs inom varje djupzon. Inom de olika djupzonerna fördelas nätens placering och riktning till strandlinjen slumpmässigt. Genom att använda den standardiserade provfiskemetodiken kan varje nät ses som ett enskilt stickprov av sjöns fisksamhälle, och med ett flertal nätansträngningar kan en god uppskattning av sjöns fisksamhälle erhållas.

1.4 Nordiska kustöversiktsnät

Vid provfisken i de stora sjöarna och längs med kusten används nordiska kustöversiktsnät. I ursprungsförordningen består näten av nio paneler (5x1,8 meter) med en maskstorlek mellan 10 – 60 mm. Av f.d. Fiskeriverket togs ett kustöversiktsnät fram vilket hade två extra paneler med mindre maskstorlek (6,25 samt 8 mm). Det modifierade kustöversiktsnätet har fördelen att det skattar förekomsten av mindre fisk bättre. Varje panel i nätet är fem meter långt och maskstorlekarna som ingår i nätet är 6,25, 8, 10, 12, 15, 19, 24, 30, 38, 48 och 60 mm

I detta provfiske användes det modifierade kustöversiktsnätet med elva paneler och en totaltlängd av 55 meter. Av SLU (och f.d. Fiskeriverket) är det i regel detta nät som används vid provfisken längs med kusterna och i de stora sjöarna.

1.5 Provfiskesäsong

Tidsperioden för att genomföra ett standardiserat nätprovfiske är av högsta betydelse eftersom omgivningsfaktorerna till stor del styr resultatet. Nätfiske är en passiv fiskemetod som är direkt beroende av fiskens aktivitet och för att minimera mellanårsvariationer i exempelvis temperatur skall fisket utföras under senare delen av juli eller i augusti. Under denna tid leker inga av de svenska fiskarterna och vattentemperaturen i sjöns övre vattenmassor överstiger vanligen 15 °C (under denna temperatur kan fångsten tänkas minska kraftigt).

Just detta provfiske genomfördes i början av september. Tidpunkten för provfisket valdes ut noga då Brunnsviken har mycket sjötrafik av motorbåtar, segelbåtar, roddbåtar och kajaker sommartid. När semestrarna är över i september brukar mängden båtar minska kraftigt. Detta provfiske lades alltså strax utanför den standardiserade metoden för att undvika en eventuell konflikt med båtrafik. Resultatet i provfisket bedöms inte ha påverkats då vattentemperatur och andra fysiska förutsättningar var lika i början på september som de var i slutet av augusti.

1.6 Nättid i vattnet

Näten läggs mellan klockan 14 och 17 och bärgas följande dag mellan klockan 7 och 10.

Nättiden i vattnet är satt för att täcka in både skymning och gryning vilka är de två perioder då de flesta fiskarter har sina aktivitetstoppar.

1.7 Dokumentation av fångst

Efter att näten bärgats varje dag sker dokumentation av fångsten innan näten placeras ut igen.

Vid detta provfiske noterades antal fiskar, art och totalvikt för varje nät. Vid längdmätning mättes samtliga fiskar enskilt i varje nät.

2 EQR8 – En metod för att bedöma sjöars ekologiska status med hjälp av fisk

För att bedöma den ekologiska statusen i en sjö med hjälp av fisk har Fiskeriverket tagit fram ett fiskindex, kallat EQR8 (*Holmgren et. al 2007*). Indexet EQR8 (Ecological Quality Ratio; hädanefter EQR8) är baserat på 8 indikatorer och har flera likheter med de gamla bedömningsgrunderna (*FIX, Appelberg et. al 1999*). Bland annat är några av indikatorerna gemensamma. Den största skillnaden ligger i uppskattning av indikatorvärden vid referensförhållanden. Båda metoderna jämför det observerade värdet med ett beräknat referensvärde som är unikt för varje sjö, men i samband med utvecklingen av EQR8 har det funnits betydligt bättre underlag, bland annat vattenkemi och kalkningsdata, för att uppskatta indikatorvärden vid referensförhållanden.

Förutsättningarna för statusbedömning med EQR8 är att:

- 1) Sjön ska ha naturliga förutsättningar att hysa fisk, ett antagande kan grundas på historiska data eller expertbedömning utifrån kännedom om förhållanden i liknande sjöar.
- 2) Data är från ett provfiske med Nordiska översiktsnät.
- 3) Det finns uppgifter om sjöns altitud, sjöarea, maxdjup, årsmedelvärde i lufttemperatur, och sjöns belägenhet i förhållande till högsta kustlinjen.

För varje indikator beräknas avvikelsen mellan det observerade värdet och det modellerade jämförvärdet. Alla indikatorerna i EQR8 är dubbelsidiga vilket innebär att de reagerar på positiva som negativa värden och indikerar åt vilket håll skillnaden föreligger. Beräkningar av EQR8 resulterar slutligen i ett P-värde mellan 0 och 1 för varje indikator. Det sammanvägda EQR8-värdet är medelvärde av P-värdena som skall representera en viss ekologisk status enligt vattendirektivet (*Tab. 2*). Gränserna är satta utifrån sannolikheterna att felklassa en sjö. Exempelvis är sannolikheten att en opåverkad referenssjö klassas som påverkad mindre än 5 % vid EQR8 = 0,72. Vid EQR8 = 0,15 är det mindre än 10 % risk att en påverkad sjö klassas som en opåverkad referens. Vid gränsen mellan god och måttlig status (0,46) är sannolikheten 37 % att en sjö blir felklassad i båda grupperna av sjöar, dvs. att en påverkad sjö blir klassad som referens och vice versa. Detta skall dock tolkas som att ju närmare god-måttliggränsen man ligger desto osäkrare blir klassningen. (*Dahlberg & Sjöberg 2007*)

För att se riktning och storlek på avvikelserna från referensvärdet räknas det fram Z-värden som är dubbelsidiga eftersom avvikelserna kan vara både positiva och negativa. Z-värdena är normalfördelade med medelvärde noll och standardavvikelsen 1. I en normalfördelning är 95 % av värdena vara inom 2 standardavvikelser från medelvärdet. Är Z-värdet mer än ± 2 standardavvikelser är avvikelsen signifikant (då $P=0,05$, *Fig. 1*).

EQR8 Indikatorer

2.1 Antal arter/artdiversitet

Ju fler arter som förekommer desto högre är diversiteten. Diversitetsmått beskriver även hur mängden fisk av olika arter förhåller sig till varandra. Ett högt värde på diversiteten indikerar att arterna är jämnt fördelade medan ett lågt värde tvärtom indikerar att fisksamhället i hög grad domineras av en eller ett fåtal arter. I sjöar påverkade av miljöstörningar kan man förvänta sig att diversiteten sjunker som en följd av att vissa fiskarter gynnas av de förskjutna

förutsättningarna. Exempelvis klarar abborre och gädda sura förhållanden bättre än mört och braxen medan mört, braxen och andra karpfiskar gynnas i näringsrika sjöar på bekostnad av rovfiskarna som får svårare att jaga i det grumliga vattnet. I EQR8 ingår två indikatorer på diversiteten som räknas ut baserat på antal individer och biomassa.

Tab. 1. De åtta indikatorerna som ingår i EQR8 samt den riktning parametern indikerar vid förurning och övergödning. Av de totalt åtta parametrarna reagerar fyra på både förurning och övergödning och resterande fyra ensidigt på förurning (två st.) och övergödning (två st.). I tabellen illustrerar +/- tecken åt vilket håll P-värdet är förskjutet när det indikerar störning av surhet eller eutrofi.

Nummer	Parameter	Surhet	Eutrofi
1	Antal inhemsta arter	-	+
2	Artdiversitet (antal)	-	
3	Artdiversitet (Biomassa)	-	+
4	Relativ biomassa av inhemska arter	-	+
5	Relativt antal av inhemska arter	-	+
6	Medelvikt i den totala fångsten		+
7	Andelen potentiellt fiskätande abborrfiskar	+	
8	Kvot abborre/karpfiskar (biomassa)		-

Tab. 2. Statusbedömning enligt EQR8.

Status	EQR8
Hög	$\geq 0,72$
God	$\geq 0,46$ och $< 0,72$
Måttlig	$\geq 0,30$ och $< 0,46$
Otillfredsställande	$\geq 0,15$ och $< 0,30$
Dålig	$< 0,15$

2.2 Relativt antal individer och biomassa

Dessa mått är ekvivalenta med total fångst/ansträngning i antal och vikt och är de vanligaste måtten när man jämför provfisker mellan olika sjöar eller tillfällen. Detta mått speglar i hög grad näringshalten i sjön och ökar således från näringsfattiga till näringsrika sjöar. I det nationella registret över sjöprovfisken är medelvärdet för ett Norden12 bottennät ca 30 individer och 1,5kg per nätnatt.

2.3 Medelvikt i totala fångsten

Detta är totalvikten för samtliga arter dividerat med totalantalet individer. Värdet beror på storleksstrukturen i fiskesamhället och har en indirekt koppling till åldersstrukturen. Det kan t.ex. öka vid bristande rekrytering och minska vid högt fisketryck på större individer. Värdet kan vara lågt i näringsrika sjöar som domineras av småfisk, eller högt om biomassan domineras av stora individer av karpfisk.

2.4 Andel potentiellt ätande abborrfiskar

Måttet indikerar avvikelser i fiskesamhällets funktion, vanligen beroende på att mört, braxen och andra karpfiskar gynnas av näringsrika förhållanden. Den konkurrenssvaga abborren hämmas då i sin tillväxt och får svårt att nå fiskätande storlek, vilket resulterar i en relativt låg andel fiskätande abborrfiskar. I kraftigt försurade vatten kan andelen fiskätande abborre bli mycket hög. Detta beror på att rekryteringen uteblivit under en följd av år och endast stora

individer återstår. Men även det omvända är vanligt, abborren kan ofta ha en dålig tillväxt i försurade sjöar och blir aldrig särskilt stor.

2.5 Kvot abborre/karpfiskar

Indikatoren baseras på biomassa och reagerar på surhets- och närsaltsstress. Ett högt värde kan indikera surhet (då karpfiskarnas reproduktion försämras och andelen abborre blir högre) medan ett lågt värde indikerar näringsbelastning (vilket ofta gynnar karpfisk).

2.6 Om övergödning av sjöar

Problemen med övergödning i sjöar uppmärksammades tidigt under 1900-talet. Tidigare rena bad- och fiskesjöar hade förvandlats till illaluktande gröna sjöar och alger hade ersatt en naturlig vattenvegetation av nate, näckrosor och andra växter. I många sjöar var omfattande fiskdöd en mer eller mindre regelbundet återkommande händelse. Effekten av ökad närsaltsbelastning skiljer sig något åt mellan sjöar, vattendrag och hav. Generellt sett leder övergödning alltid till ökad produktion av organismer. Den större produktionen av alger i näringsrika vatten medför att ljusets förmåga att tränga ned i vattenmassan minskar. Siktdjupet försämras och produktionen begränsas till en mindre och ytligare del av vattenmassan. Även sjöns djurliv koncentreras till detta skikt. När alger och vattenväxter bryts ned och sedimenterar förbrukas syre. Under temperatursprångskiktet tillförs inget syre från atmosfären under sommaren. Syret kan då förbrukas helt och orsaka "bottendöd" dvs. massdöd och massflykt av organismer. I mycket näringsrika sjöar kan syrgasbrist uppträda även i hela sjöns volym, framförallt nattetid då ingen fotosyntes förkommer. Detta kan även inträffa vintertid om sjön är frusen och inget nytt syre tillförs sjön från atmosfären. Det tydligaste tecknet på att en sådan "summerkill" eller "winterkill" inträffat är massdöd av fisk. (c.f. Länsstyrelsen 2005)

3 Vegetationskartering med ekolod

3.1 Vattenvegetation – Monitoring och möjligheter

Väldigt förenklat kan man beskriva tempererade sjöar som utsätts för näringspåverkan i två stadier. I ursprungsstadiet har sjön klart vatten med ett fiskbestånd dominerat av bland annat abborre, större djurplankton och utbredd undervattensvegetation. I det andra, näringsbelastade stadiet, har sjön fått grumligt vatten orsakat av algbloomingar och suspenderat botten sediment samt ett fiskbestånd som domineras av mörtfiskar.

De förändringar i ekosystemet som en ökad tillförsel av näringsämnen medför kan få en sjö i klarvattenstadiet att sakta men säkert röra sig mot det grumliga stadiet. När sjön väl ”tippat” över och slagit om åt det ena eller andra hållet så stabiliserar sig sjön i detta stadie med en rad olika mekanismer.

I processen mellan de alternativa stadierna spelar undervattensvegetationen en avgörande roll. Rötterna från undervattensvegetation kan minska resuspensionen av näring mellan sediment och vatten, utgöra en refug för zooplankton (vilka i sin tur livnär sig på fytoplankton) och utgör viktiga lek- och uppväxtområden för många av våra vanligaste rovfiskar som gädda och abborre. Att ha god kännedom kring utbredningen av undervattensvegetationen i sjöar och vattendrag är en viktig pusselbit i förvaltningen av våra sjöar. Genom att studera vegetationens utbredning kan man följa övriga insatser som görs för att förbättra vattenkvaliteten i systemet som bottenfällning av aluminiumfosfat, minskad närsaltsbelastning eller kopplingen till ett fångstresultat i ett provfiske.

Med hjälp av tekniska framsteg kartering av vegetationsutbredning i sjöar och vattendrag förenklats. Med hjälp av den senaste tekniken är det möjligt att på endast ett par dagars arbete kartera upp till ett par hundra hektar stora sjöar och framställa digitala kartprojektioner som visar utbredningen av undervattensvegetation. Till detta provfiske har en kartering av vegetationsutbredning genomförts som ett delprojekt. Styrkan i den använda metodiken ligger främst i möjligheten att med liten ekonomisk insats kunna följa undervattensvegetationens utbredning över tid, men redan vid en första insamling erhålls intressanta data.

3.2 ciBioBase – Aquatic Mapping System

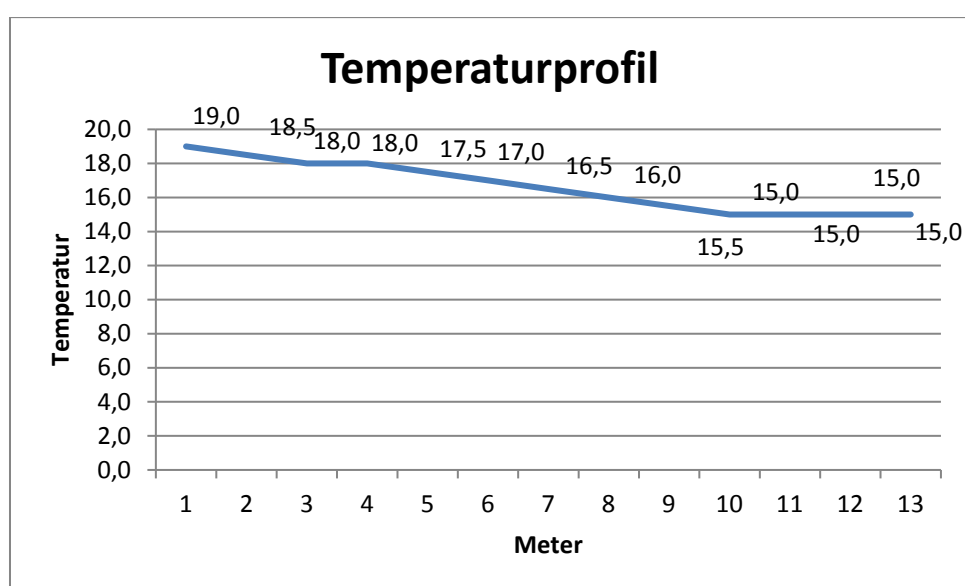
I samband med provfisket samlades data in över vegetationshöjd kring Brunnsvikens litoralzon. Data har sedan behandlats i programmet ciBioBase för att göra kartprojektioner över vegetationsutbredning.

4 Resultat

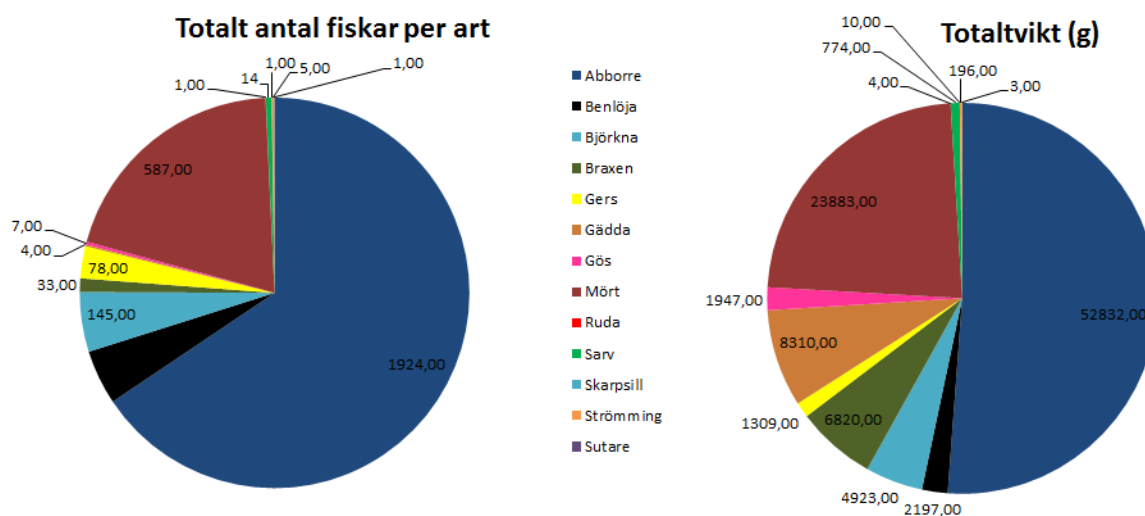
Vid årets provfiske i Brunnsviken fångades 13 arter; abborre, benlöja, björkna, braxen, gers, gädda, gös, mört, ruda, sarv, skarpsill, strömming och sutare. Abborren dominerade fångsten i både antal och totalvikt. Mört var näst dominerande i både antal och vikt. De fyra gäddor som fångades vägde tillsammans 8 kilo. Gäddor fångas sällan i översiktsnät, de som fångades i Brunnsviken satt fast med käken i näten vilket tyder på att dem huggit mot annan fisk som satt fast i nätet t.ex. björkna eller strömming.

Provfisket indikerar att Brunnsviken är syrefattig på djupare vatten. Fångstmängden avtar markant i djupzon 6-9,9 meter och 10-20 meter.

I samband med provfisket i Brunnsviken provfiskades även Årstaviken. Vissa jämförelser mellan de båda provfiskena görs i resultatdelen.

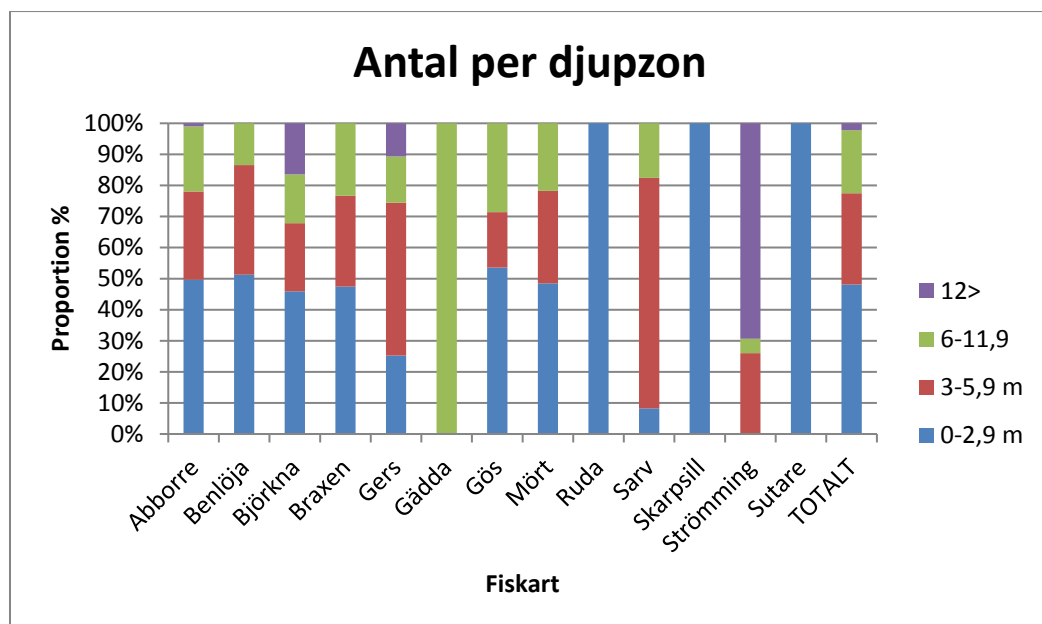


Figur 1: Temperaturprofil över Brunnsviken under provfisket. Ytvattnet var 19 grader och bottenvattnet på 13 meters djup var 15 grader.

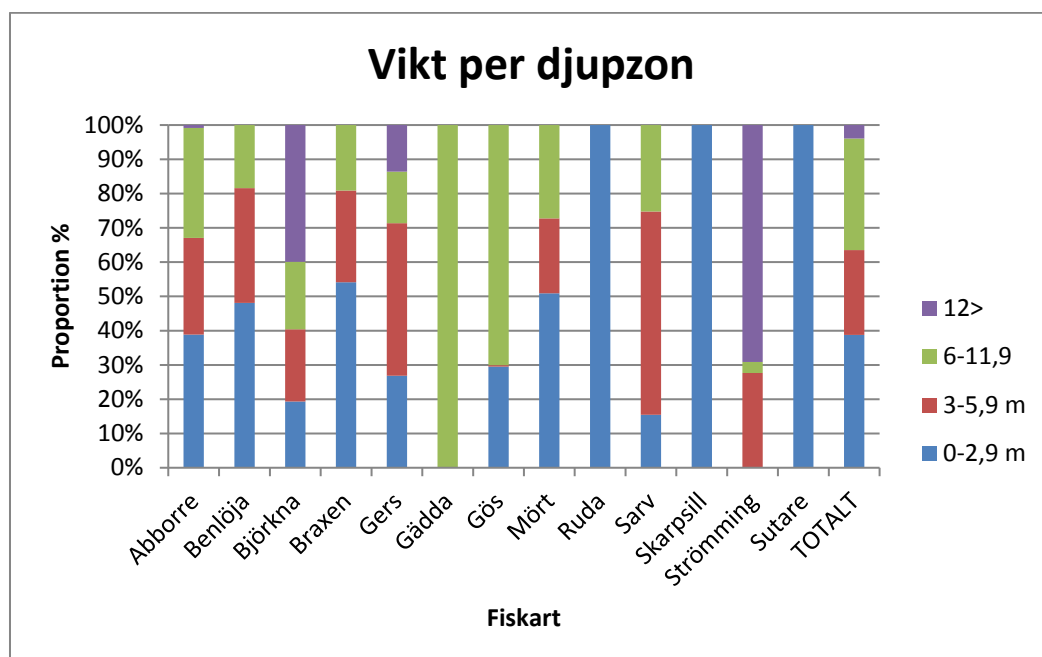


Figur 2: Figurerna visar totalt antal fiskar och totalvikt per art. Abborren dominerar kraftigt

med 66 % av antalet fångade fiskar. Mörtten var näst dominerande. Inslagen av strömming och skarpsill beror på Brunnsvikens koppling till Lilla Värtan (Östersjön). Abborren dominerar även i den totala biomassan med 51% av vikten. Mörtten stod för 23 % av vikten. De fyra gäddorna stod för 8 %.

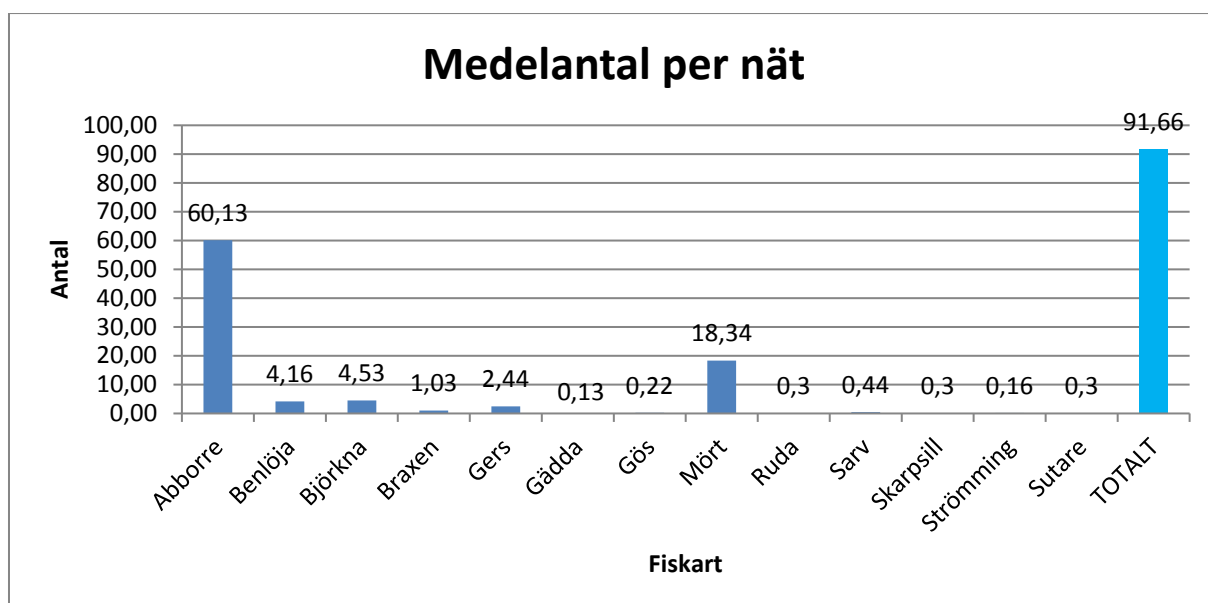


Figur 4: Staplarna visar fångsten i procentuell proportion per djupzon. Det är tydligt att de djupare vattenlagrena i Brunnsviken är syrefattiga och ogynnsamma för fisk. Samtliga gäddor fångades på djupare vatten (6-11,9 meter) vilket får ses som ovanligt. Gäddan är starkt bunden till grunda vegetationsrika områden och fastnar sällan i nät på grund av sitt stationära beteende. I årets provfiske satt samtliga gäddor med käken i näten vilket tyder på att dessa jagat lätta byten i pelagialen som t.ex. mört och strömming som fastnat i nätmaskorna.

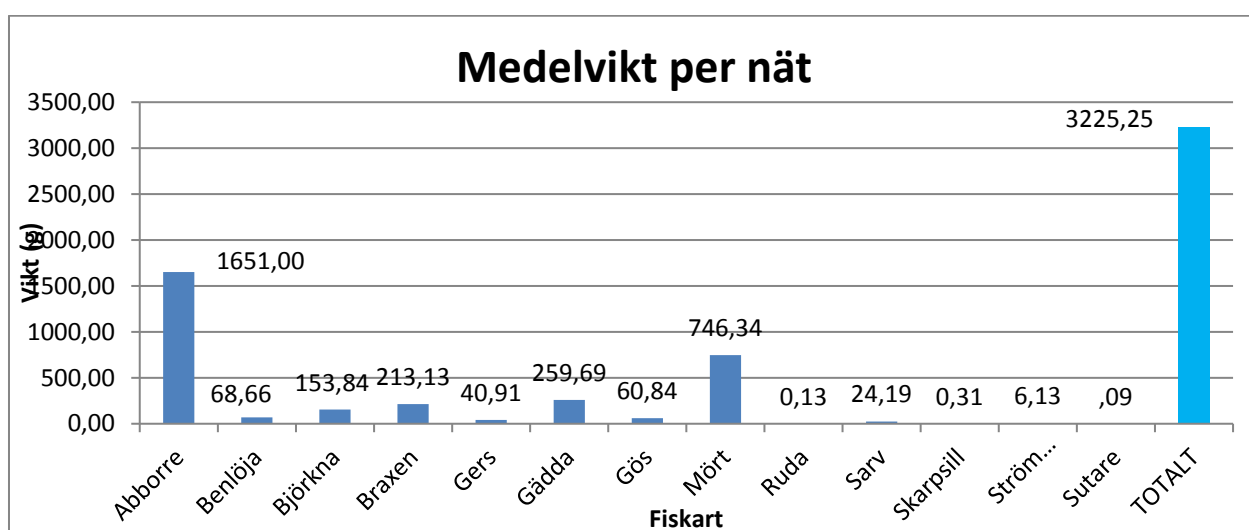


Figur 5: Staplarna visar vikten i procentuell proportion. Till skillnad från figur 4 så ökar värdet på stapeln 6-11,9 meter. Det är för att den djupzonen representeras av tyngre

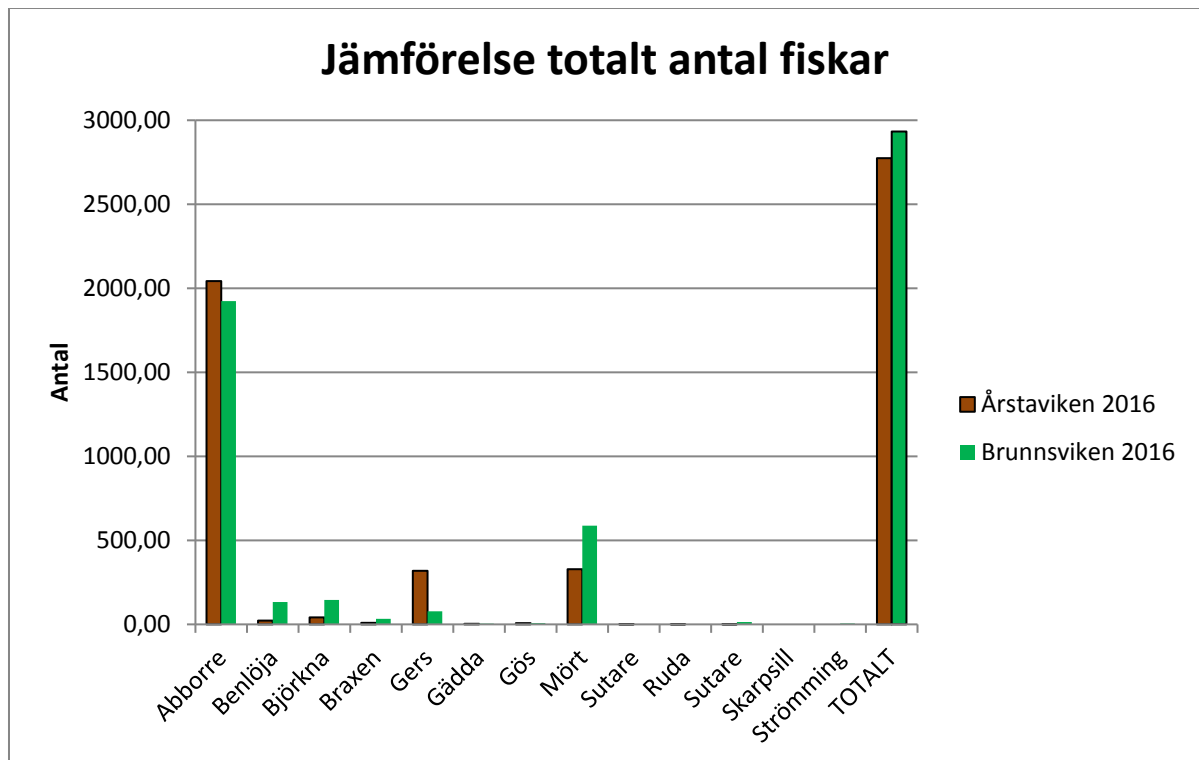
födosökande rovfisk som gädda, gös och stora abborrar. Dessa fiskar går in i "hunting mode" och sveper in i dessa vattenlager för att sen simma därifrån till mer syresatta områden när dem fångat sin föda. Det är troligtvis strömmingen som lockar rovfisken till de djupare vattenmassorna i Brunnsviken.



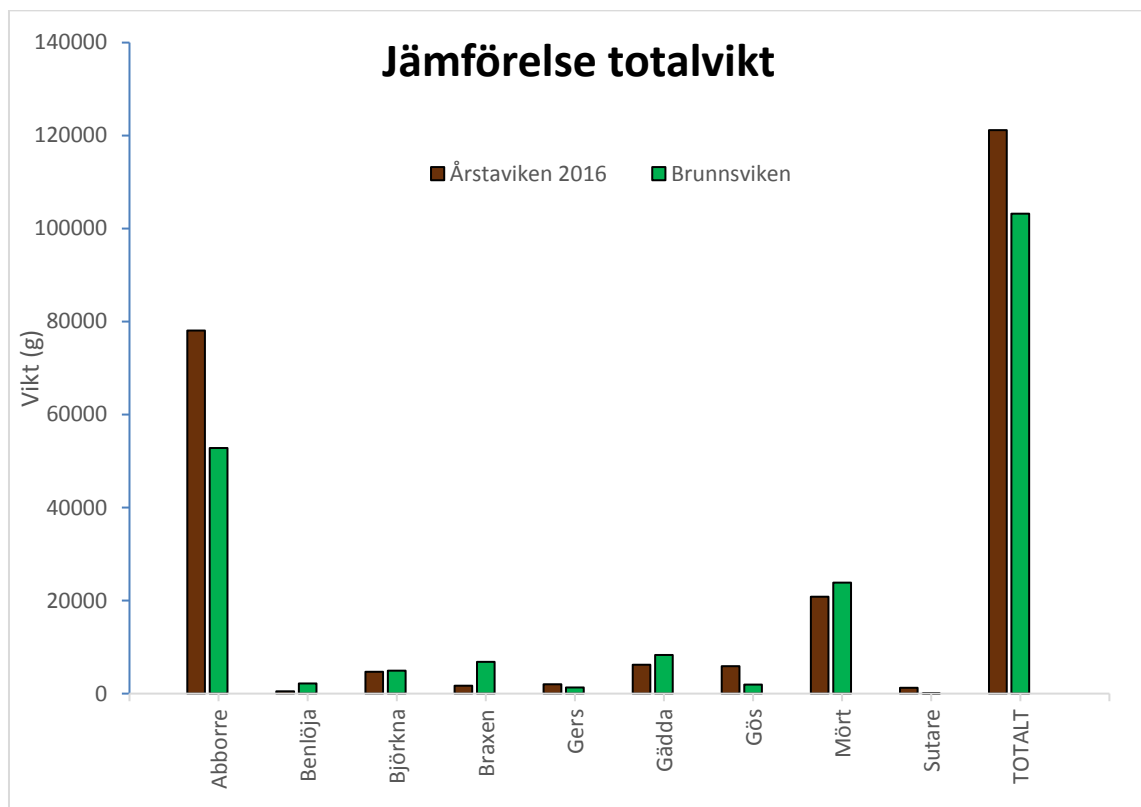
Figur 6: Staplarna visar medelantal per nät och sin helhet under provfisket. Medelantalet avviker kraftigt från medelvärdet i Sverige (30 stycken per nät).



Figur 7: Staplarna visat medelvikten per nät/art och i sin helhet under provfisket.

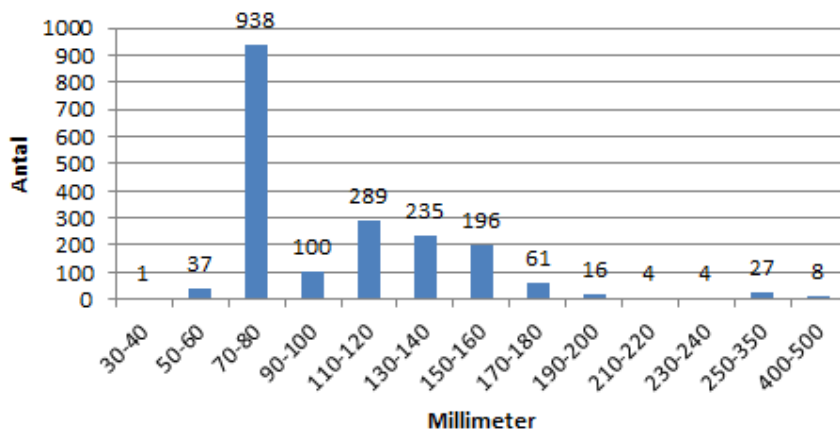


Figur 8: Jämförelse i totalt antal fångade fiskar under provfisket i Brunnsviken och Årstaviken. Resultaten tyder på att den mer vegetationsrika och mindre exploaterade Brunnsviken är ett mer gynnsamt habitat för cyprinider som mört, braxen, björkna och benlöja.



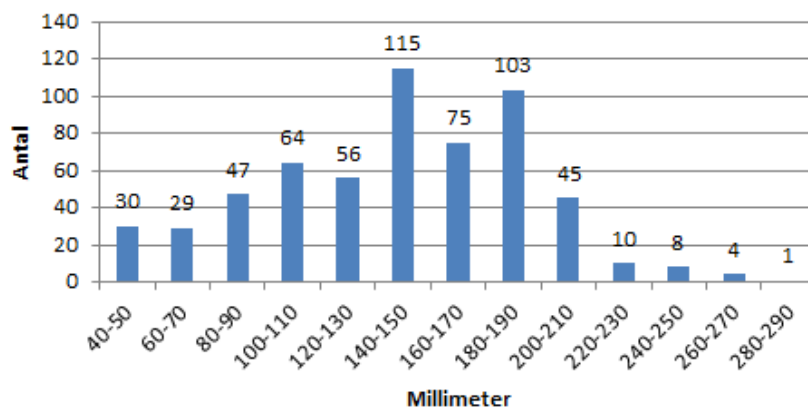
Figur 9: Jämförelse i totalvikt mellan Brunnsviken och Årstaviken. Trots att Brunnsviken fiskade med 32 nät, jämfört med Årstavikens 24 nät så blev den totala biomassan lägre än Årstaviken.

Storleksstruktur abborre



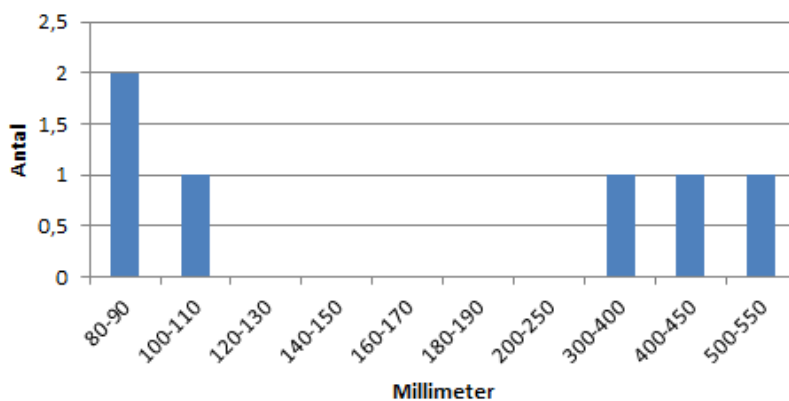
Figur 10: Histogram över abborrens storleksstruktur i Brunnsviken. Rekryteringen fungerar bra med gott om årsyngel och ett-åriga fiskar. Den stora lekkullen är fiskarna mellan 250-350 millimeter. Det finns gott om stora individer vilket tyder på att fisketrycket inte är för hårt i Brunnsviken.

Storleksstruktur mört



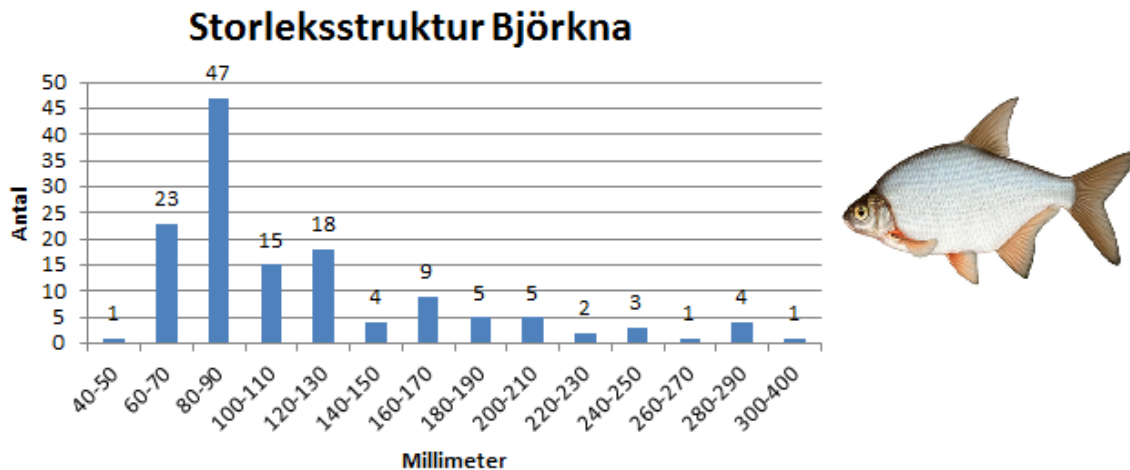
Figur 11: Histogram över mörtens storleksstruktur i Brunnsviken. Rekryteringen fungerar väl och hela spannet av fisk ser fungerande ut.

Storleksstruktur gös

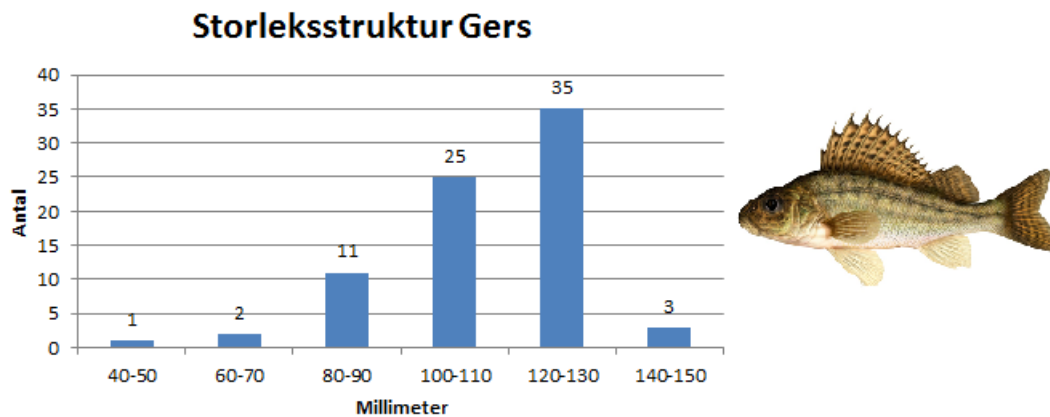


Figur 12: Histogram över gösens storleksstruktur i Brunnsviken. Rekryteringen fungerar men beståndet får anses vara svagt. Det fångades tre äldre individer på mellan 300-550

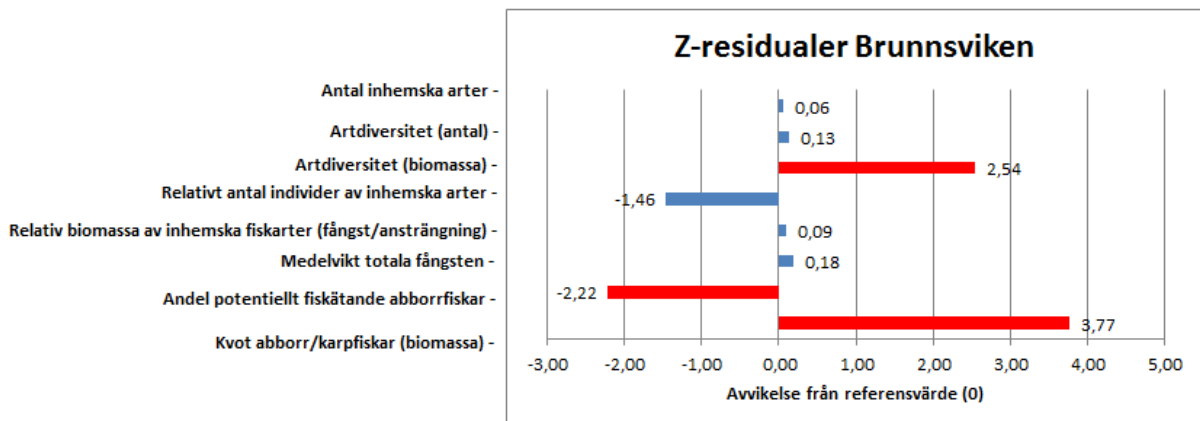
millimeter.



Figur 13: Histogram över björknans storleksstruktur. Rekryteringen fungerar bra och det finns fisk i hela storleksspannet.



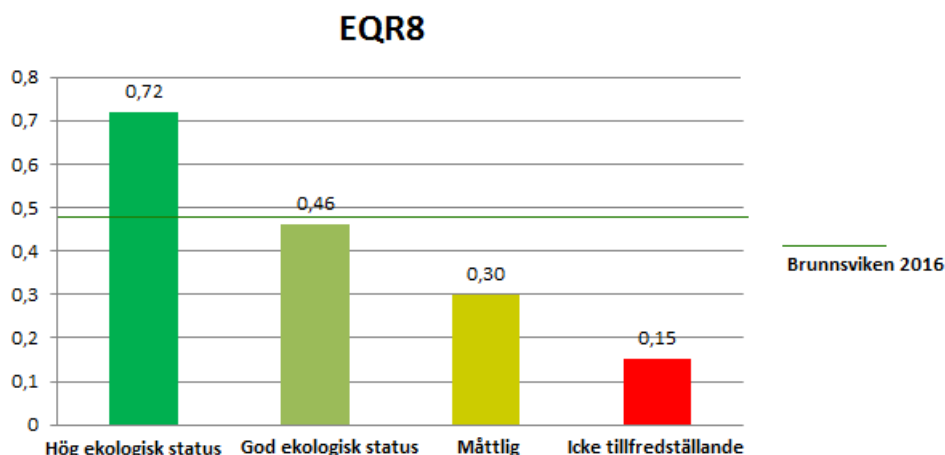
Figur 14: Histogram över gersens storleksstruktur. Rekryteringen är svag vilket till stor del beror på syrefattigt vatten längs Brunnsvikens bottenregion. Gersen är starkt bunden till sjöars bottenregion.



Figur 15: Z-värde för de åtta parametrarna. Tre värden avvek signifikant från referensvärdet (rödmarkerade). Resten av värdena såg bra ut.

Tabell 2: Tabellen visar de olika klassningarnas förklaring. Den gröna texten visar Brunnsvikens klassning.

Pklass1	Hög ekologisk status
Pklass2	God ekologisk status
Pklass3	Måttlig ekologisk status
Pklass4	Icke tillfredställande status
Pklass5	Dålig status



Figur 16: Stapeldiagramet visar eqr8-kraven. Överkant på staplarna visar minimumkravet per klass. Brunnsviken fick 0,48 och erhöll "god ekologisk status".

4.1 Vegetationskartering

I samband med provfisket gjordes även en vegetationskartering med ekolod i Brunnsviken. Totalt består loggningen av 8 olika inspelningar och en total körsträcka av 94 kilometer. Vid loggningen hölls en hastighet på 5kn (enligt instruktion från biobase). Siktdjupet i Brunnsviken var 1,9 meter och sjön karterades ner till 7,5 meter (största djup i sjön är 13,9 meter) för att inte missa någon vegetation.

Vid analys av inspelat material verkar det som att det förekommer viss bråte som bräder, plastpåsar och annat på botten av Brunnsviken vilket uppträder som falsk vegetation i de djupare vattenlagren. För att komma till bukt med problematik likt detta kan man använda sig av lite olika metoder. Det går att "reprocessa" loggarna på ciBiobase med en kommentar åt ciBiobase supportteam att försöka rensa i datan.

Resultatet från vegetationskarteringen visar att 8,5 % av Brunnsvikens vattenmassa består av vegetation. Där vegetationen växer är höjden cirka 21 % av vattenkolumnen.

Tabell 1.

Bevuxen yta	Genomsnittlig vegetationshöjd ± SD (%)	Range djup (m)	Antal punkter
8,5 % av 120 ha	27,1±21.3%	0,35-13,9 m	174,575

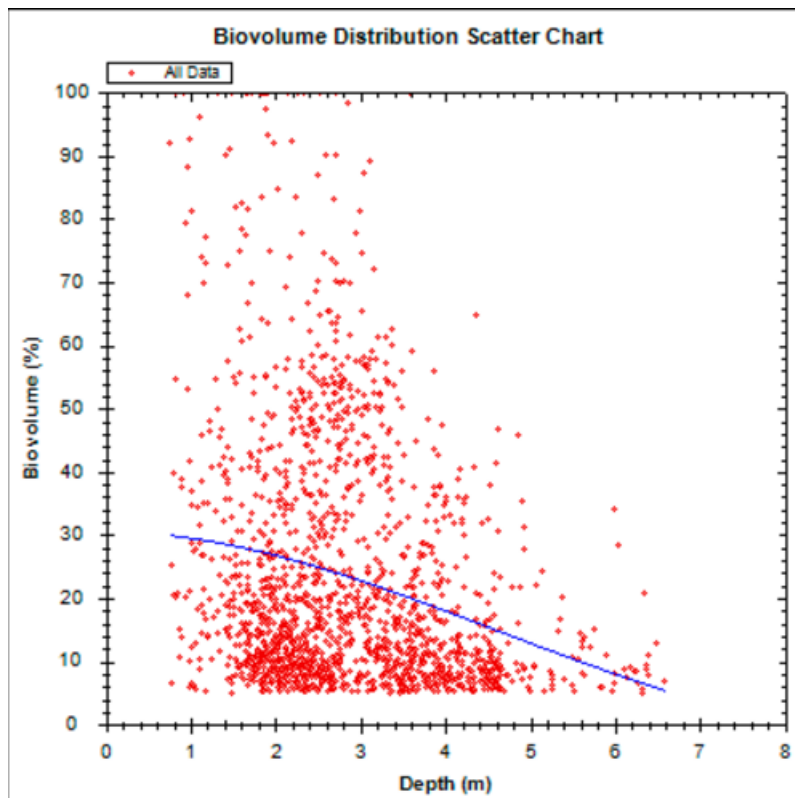


Bild 1: Scatter chart från cibiobase.com. Vegetationsutbredningen avtar på 4 meter i Brunnsviken. Punkterna djupare kan vara felsignaler från t.ex. plastpåsar eller grenar.

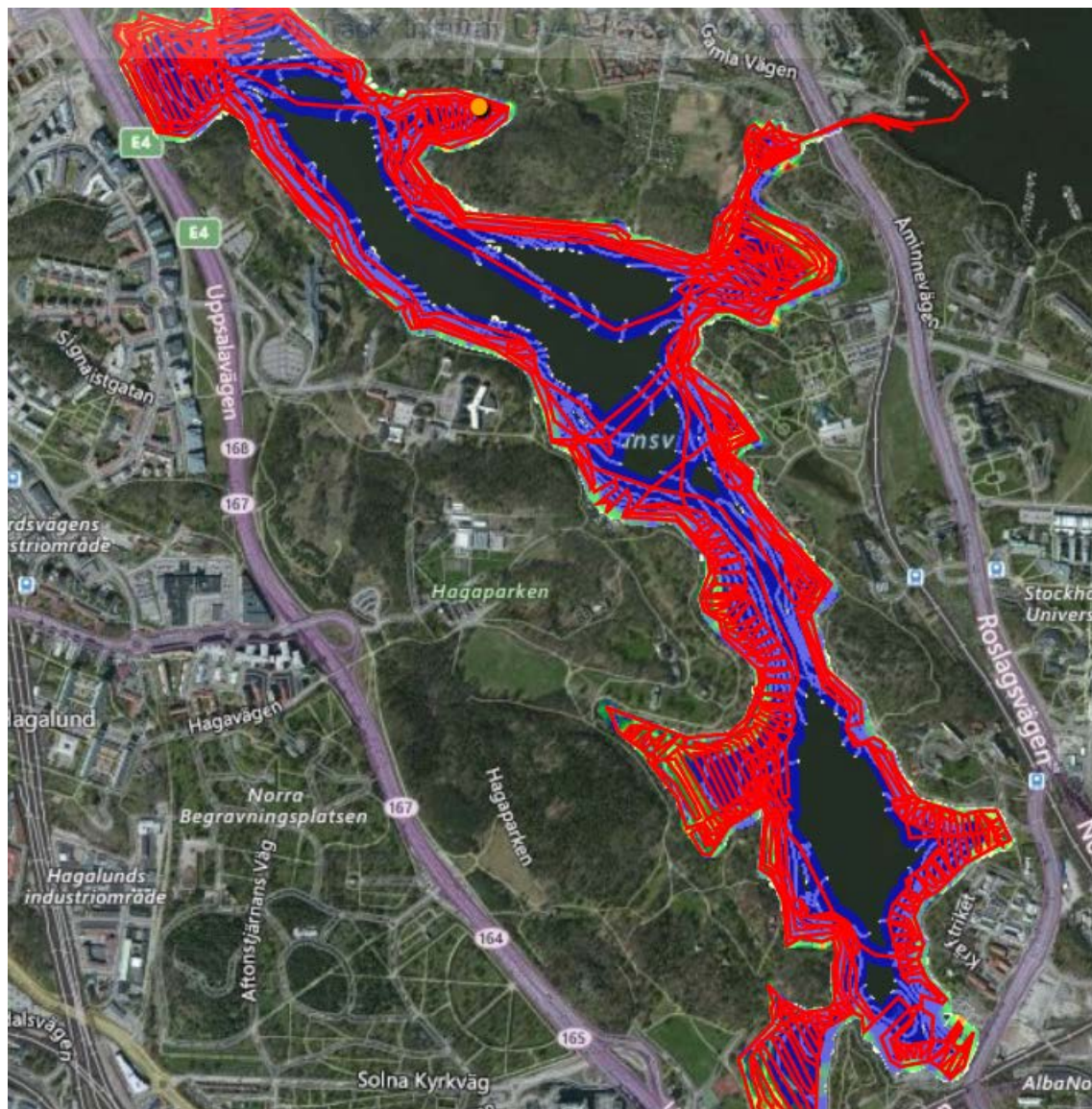


Bild 2: Bild över vegetationskarteringens körsträcka.

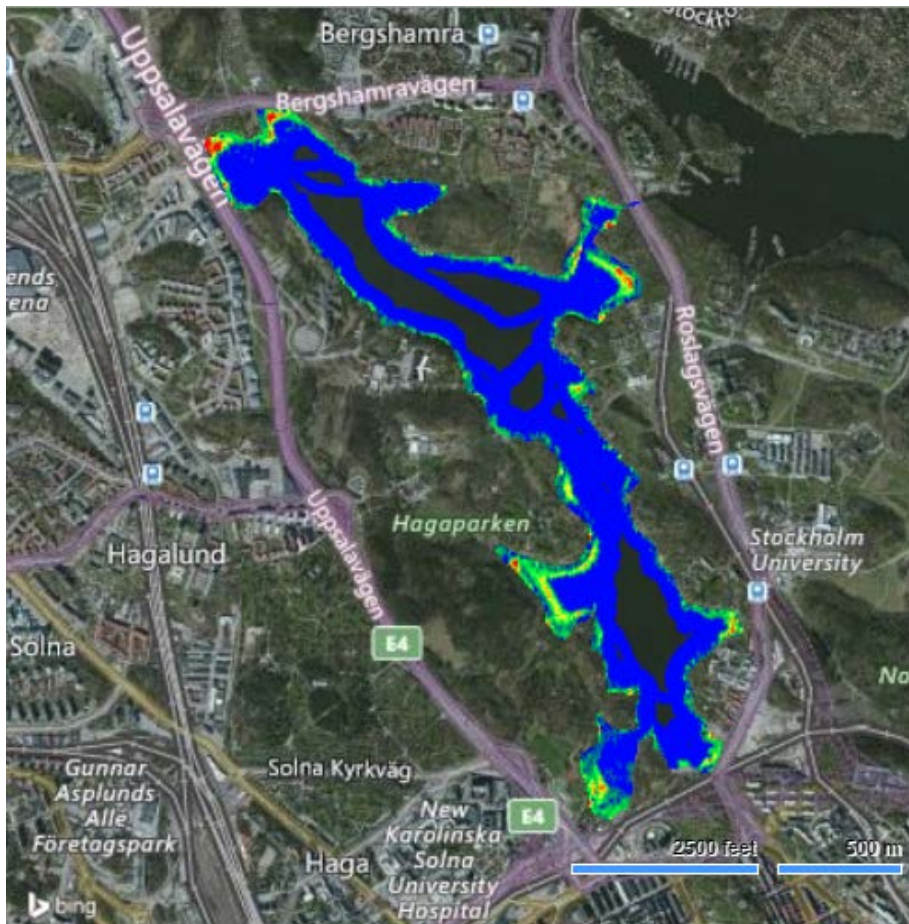


Bild 3: Heat map över Brunnsvikens vegetationsutbredning. Röd färg indikerar 100 % beväxning och gul färg indikerar 50% vegetation och grön mindre än 50%

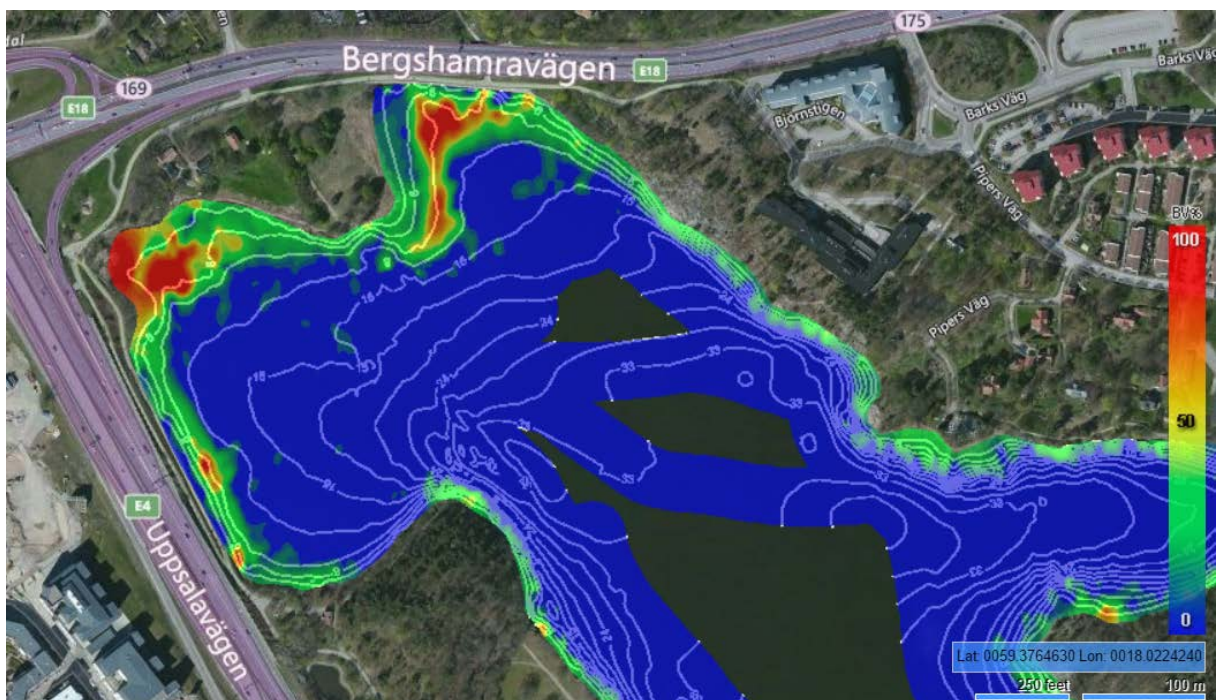


Bild 4: Visuellt bild över vegetationsutbredningen i Brunnsvikens nordvästra del. Råstabäckens utlopp är i viken till vänster på bild. Viken till höger i bild har ordentligt med vegetation. Högst troligt är det på grund av att Solnas avloppsvatten spolades ut där under 60 och 70-talet.

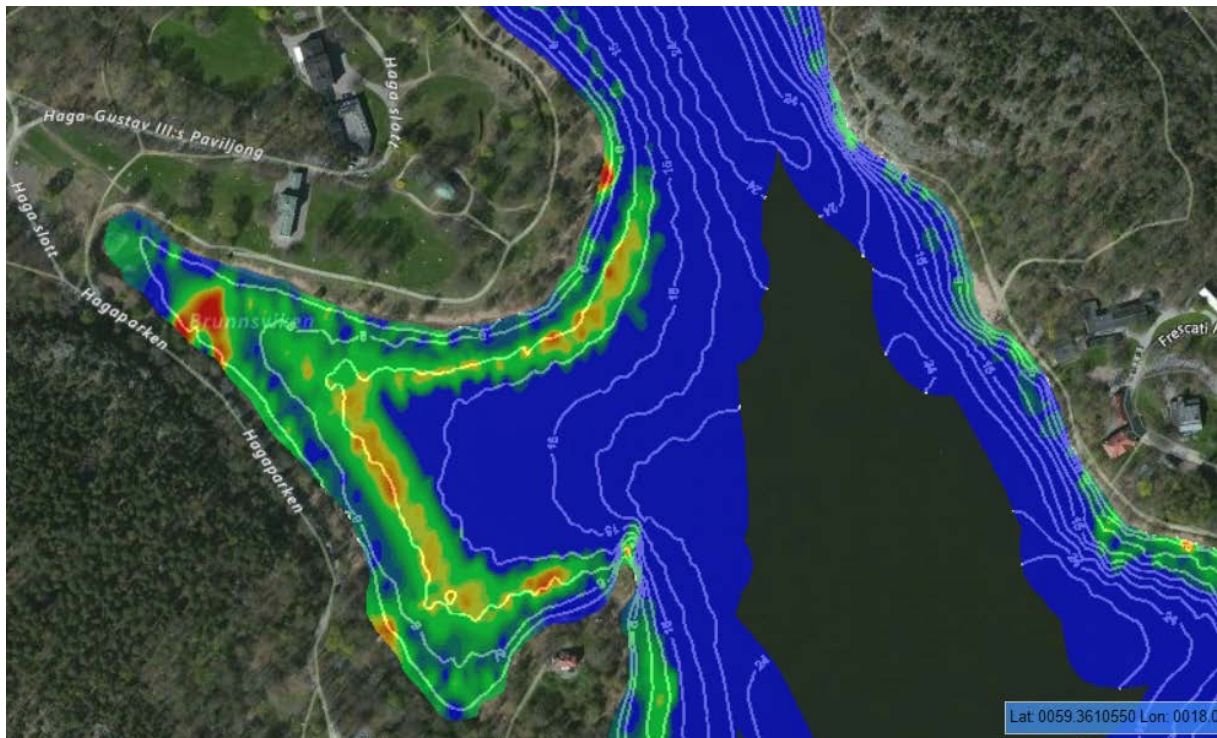


Bild 5: Visuellt bild över vegetationsutbredningen i Hagaviken (Hagaparken).

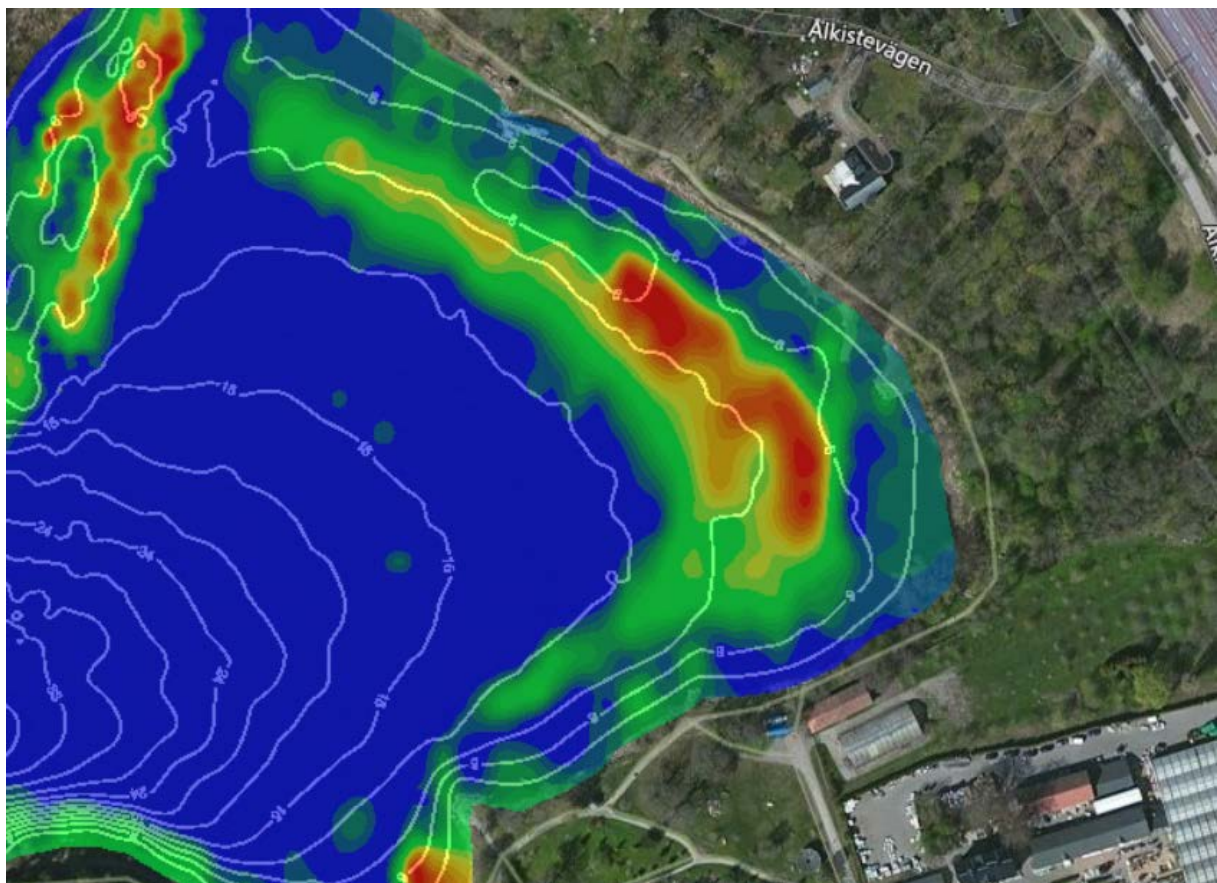


Bild 6: På bild visas Frescativiken i Brunnsvikens östra del. På våren leker gäddan och flertalet cyprinidarter i de tätbevuxna kanterna. Området får anses vara extra skyddsvärt ur yngelsynpunkt med sin närhet till Stockholms skärgård. Varje sensommar avverkas vassen i viken (pågick under provfisket i september) och det är något som bör upphöra omedelbart. Den högt stående vassen fungerar som skydd för många fiskarter och fåglar.

4.2 Sammanfattad bedömning och rekommendationer

Artrikedomen i Brunnsviken är stor med 13 arter i årets fångstprotokoll. Kopplingen till havet via kanalen i Ålkistan möjliggör för fisken att migrera mellan Östersjön och Brunnsviken. Strömmingen som är en havslevande fisk i vanliga fall verkar röra sig in och ut genom Brunnsviken under olika tider på året.

Rekryteringen av abborre och cyprinider fungerar väl där abborren får anses vara extra stark med en stor kull årsyngel. Det som avviker är den starkt bottenbundna gersens rekrytering som är svag. Orsaken till det är med största sannolikhet Brunnsvikens syrefattiga bottenvatten. Inflödet med tungt saltvatten från Lilla Värtan lägger sig som ett lock över botten och rörs sällan om. Fångstfördelningen mellan de fyra olika djupzonerna visar att näten som fiskade på 12 meter eller djupare fångade minimalt med fisk. Fångst av ruda indikerar även det att det är dåliga syreförhållanden i Brunnsviken. Rudan är konkurranssvag med undantag för vatten med dåliga syreförhållanden under vinter och högsommar.

Gösbeståndet i Brunnsviken får anses vara svagt med dålig rekrytering och få fångade individer. Högst troligt är det begränsningen på lekplatser som reducerar mängden gös i sjön. Beståndet bör övervakas de kommande åren.

Under provfisket fångades ingen havsöring, dock rapporterar sportfiskare i området årligen om fångster av havsöring i och utanför Brunnsviken. Öringen är inget naturligt inslag i Brunnsvikens fauna utan det är på grund av att Stockholms stad årligen planterar ut ett par tusen havsöringar vid Bockholmen (Solna) som sedan rör sig i området under hela sitt liv.

Brunnsviken är med sin koppling till Östersjön en potentiell yngelkammare av stor vikt för de fiskar som lever i Stockholms Skärgård. Strömmingen fungerar som en magnet på grövre rovfisk och det kan antas att det genetiska utbytet mellan olika rovfisk-populationer är stort i Brunnsviken i och med inflödet av ny fisk från Östersjön årligen.

Brunnsviken erhöll "God ekologisk status" enligt bedömning av Eqr8, trots att rekryteringen av gärs och gös är svag. Bedömningen av ekologisk status med hjälp av Eqr8 är ett grovt mått och behöver underbyggas med expertbedömningar av rekrytering och okulärbesiktning av konditionen hos den fångade fisken.

De dåliga syreförhållandena i Brunnsvikens bottenvatten gör att sjön i när inte upp till sin fulla potential. Samtidigt är det svårt att på ett enkelt sätt angripa problemet i och med inflödet av tungt saltvatten från Östersjön. Förutom att minska närsaltsbelastningen i avrinningsområdet borde stort fokus läggas på att bevara och optimera vårlekande arters lekområden. En viktig nyckel för Brunnsviken är att öppna upp fria vandringsvägar till Råstasjön.

Råstasystemet – Brunnsvikens framtida fiskfabrik

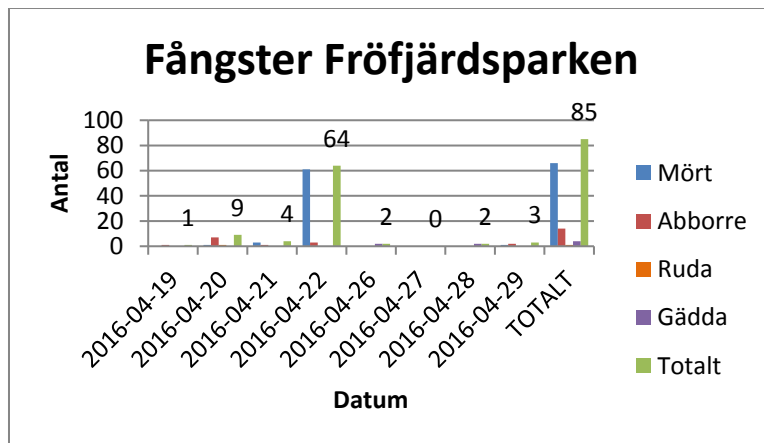
Råstasystemet i Solna kommun består av Råstasjön och Råstabäcken. Råstasjön är en grund och vegetationsrik sjö som är ett populärt tillhåll för olika fågelarter. Sjön är dessutom en optimal reproduktionslokal för vårlekande arter pga. att det grunda vattnet värms upp snabbt på våren och det finns gott om leksubstrat (vegetation och nedfallna träd) som bland annat gädda, abborre och mört föredrar i sin reproduktion. Den avsnörpta sjön fungerar även som en skyddad yngelkammare. Råstabäcken rinner från sjön och ner mot Brunnsviken. Vattendraget omges av urbaniserad miljö och rinner genom kulvertar på ett par områden. Sportfiskarna utförde under våren 2016 ett provfiske i Råstabäcken åt Solna kommun. Resultatet visade att flertalet fiskarter (mört, gädda, abborre och ruda) sökte sig upp från Brunnsviken mot

Råstasjön för lek (romstinna honor och hanar med mjölke). Tyvärr hindrar en damm fiskarna i dagens läge att kunna reproducera sig i den grunda och gynnsamma Råstasjön. Dammen bör tas bort till förmån för en naturlig sjöströskel alternativt ett väl fungerande omlöp. Det skulle på sikt stärka Brunnsvikens fiskbestånd och således även Stockholms Skärgård.

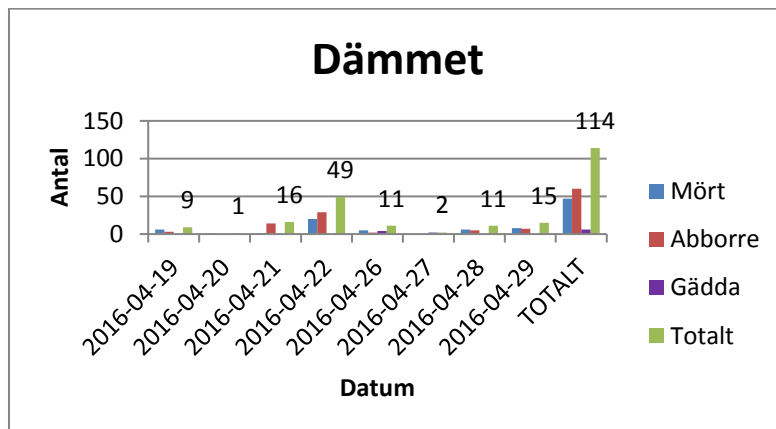


Bild 5: En damm hindrar Råstasystemet att nå sin fulla potential.

Resultat provfiske i Råstabäcken



Figur 17: Figuren visar fångsterna på provfiske lokal "Fröjfjärdsparken". Både gäddor, mörtar, abborrar och en ruda fångades. Dessa fiskar har med största sannolikhet lekvandrat från Brunnsviken för att reproducera sig i antingen bäcken eller Råstasjön.



Figur 18: Nedanför dämmet i Råstasjön fångades gäddor, abborrar och mört. Dessa individer hade med största sannolikhet lekt i Råstasjön våren 2016 om inte dammen hindrade fiskarna att simma upp i sjön.

Referenser

Appelberg, M., B. Bergquist & E. Degerman. 1999. Fisk. I: Wiederholm, T. (Red.) Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Sjöar och vattendrag. Bakgrundsrapport 2. Biologiska parametrar. Naturvårdsverket Rapport 4921: 167-239.

Holmgren L., Kinnerbäck A., Pakkasmaa S, Bergquist B & U. Beier. 2007. Bedömningsgrunder för fiskfaunans status i sjöar – Utveckling och tillämpning av EQR8. Fiskeriverket informerar (FinFo) 2007:3. Tillgänglig: [Elektronisk] via <http://www.fiskeriverket.se>

Miljöbarometern – Fakta om miljön i Stockholm. <http://miljobarometern.stockholm.se/> [2015-12-28].

Kinnerbäck, A (2001). Standardiserad metodik för provfiske i sjöar. Fiskeriverket informerar 2001:2.

Länsstyrelsen i Stockholms län, 2005. Om övergödning av sjöar och vattendrag. Utdrag ur Länsstyrelsens rapport. Hur mår sjöarna och vattendragen?. Rapport 2004:12 Tillgänglig: [Elektronisk] via <http://www.lansstyrelsen.se/stockholm/SiteCollectionDocuments/Sv/publikationer/2005/Om-overgodning-200503.pdf>

Ljunggren, L., Sandström, A., Johansson, G., Sundblad, G & Karås, P. 2005. Rekryteringsproblem hos Östersjöns kustfiskbestånd. Fiskeriverket Informerar, Finfo 2005:5.

Ljunggren, L., Olsson, J., Nilsson, J., Stenroth, P., Larsson, P., Engstedt, O., Borger, T, Sandström, O. 2011. Våtmarker som rekryteringsområden för gädda i Östersjön, erfarenheter och rekommendationer från ett forskningsprojekt. Fiskeriverket rapport Finfo 2011:1.

Kustfiske och fiskevård, Benny Lindegren och Håkan Carlstrand ISBN 91-7586-591-2

Antal nät		32
Totalantal	Abborre	1924,00
	Benlöja	133,00
	Björkna	145,00
	Braxen	33,00
	Gers	78,00
	Gädda	4,00
	Gös	7,00
	Mört	587,00
	Ruda	1,00
	Sarv	14,00
	Skarpsill	1,00
	Strömming	5,00
	Sutare	1,00
	TOTALT	2933,00
Totalvikt (g)	Abborre	52832,00
	Benlöja	2197,00
	Björkna	4923,00
	Braxen	6820,00
	Gers	1309,00
	Gädda	8310,00
	Gös	1947,00
	Mört	23883,00
	Ruda	4,00
	Sarv	774,00
	Skarpsill	10,00
	Strömming	196,00
	Sutare	3,00
	TOTALT	103208,00
Medelvikt (g)	Abborre	27,46
	Benlöja	16,52
	Björkna	33,95
	Braxen	206,67
	Gers	16,78
	Gädda	2077,50
	Gös	278,14
	Mört	40,69
	Ruda	4,00
	Sarv	55,29
	Skarpsill	10,00
	Strömming	39,20
	Sutare	3,00
Antal/nät	Abborre	60,13
	Benlöja	4,16
	Björkna	4,53
	Braxen	1,03
	Gers	2,44
	Gädda	,13
	Gös	,22
	Mört	18,34
	Ruda	,03
	Sarv	,44
	Skarpsill	,03
	Strömming	,16
	Sutare	,03
	TOTALT	91,66
Vikt/nät	Abborre	1651,00

(g)	Benlöja	68,66
	Björkna	153,84
	Braxen	213,13
	Gers	40,91
	Gädda	259,69
	Gös	60,84
	Mört	746,34
	Ruda	,13
	Sarv	24,19
	Skarpsill	,31
	Strömming	6,13
	Sutare	,09
	TOTALT	3225,25

Längd (mm) ^a	658507-162696			
	Brunnsviken			
	20160913			
	Medel	Störst	Minst	Antal
	Abborre	106,75	440	35
Benlöja	123,53	200	70	133
Björkna	113,29	370	45	145
Braxen	240,00	460	75	33
Gers	108,72	150	50	78
Gädda	632,50	910	380	4
Gös	252,14	520	80	7
Mört	140,78	285	35	587
Ruda	50,00	50	50	1
Sarv	156,50	235	115	14
Skarpsill	120,00	120	120	1
Strömming	178,40	190	167	5
Sutare	50,00	50	50	1

