



Sportfiskarna

Tel: 08-410 80 680

E-post: tobias@sportfiskarna.se

Postadress: Svartviksslingan 28, 167 39 Bromma

Hemsida: www.sportfiskarna.se

© Sportfiskarna 2014

Författare: Tobias Fränstam

Omslag/bild/illustration: Tobias Fränstam

Innehållsförteckning

1	Sammanfattning	7
2	Nätprovfiske.....	8
2.1	Nätläggning	8
2.2	Nättypen Norden12.....	8
2.3	Provfiskesäsong	8
2.4	Nättid i vattnet	8
2.5	Insatsens storlek.....	9
2.6	EQR8 – En ny metod för att bedöma en sjös ekologiska status med hjälp av fisk	9
3	EQR8 Indikatorer.....	10
3.1	Antal arter/artdiversitet.....	10
3.2	Relativt antal individer och biomassa.....	10
3.3	Medelvikt i totala fångsten	11
3.4	Andel potentiellt ätande abborrfiskar	11
3.5	Kvot abborre/karpfiskar.....	11
3.6	Om övergödning av vattendrag	11
4	Provfiske i Trekanten	12
4.1	Trekanten	12
4.2	Vegetationsutbredning	12
4.3	Fiskbestånd	14
4.4	EQR8-status.....	17
4.5	Bedömning av provfiskeresultat	17
5	Provfiske i Räcksta träsk.....	18
5.1	Räcksta träsk.....	Fel! Bokmärket är inte definierat.
5.2	Vegetationsutbredning	18
5.3	Fiskbestånd	20
5.4	EQR8-status.....	22
5.5	Bedömning av provfiskeresultat	22
6	Provfiske i Lillsjön.....	23
6.1	Lillsjön.....	23
6.2	Fiskbestånd	23
6.3	Provfiskeresultat	24

6.4	EQR8-status.....	26
6.5	Bedömning av provfiskeresultat.....	27
7	Magelungen.....	29
7.1	Fiskbestånd.....	29
7.2	Vegetationsutbredning.....	30
7.3	Provfiskeresultat.....	30
7.4	EQR8-status.....	32
7.5	Bedömning av provfiskeresultat.....	33
8	Referenser.....	34
9	Bilagor.....	35

1 Sammanfattning

I början av augusti 2014 provfiskades Trekanten, Räcksta träsk, Lillsjön och Magelungen.

Samtliga av de undersökta sjöarna är övergödda vilket återspeglas i provfiskeresultatet genom höga totalvikter. Trekanten, Lillsjön och Magelungen erhöll måttlig ekologisk status. Räcksta träsk statusklassificerades ej på grund av sjöns ringa storlek då sjön provfiskades enligt inventeringsfiskemetodik.

I Trekanten finns en trend åt att totalvikten i provfisket har minskat under en femtonårsperiod. Trekanten visar på ett fiskbestånd i balans med såväl yngre som äldre fiskar bland de förekommande fiskarterna.

I Räcksta träsk har totalvikten i provfisket ökat kraftigt sedan det senaste provfisket 2010. Provfisket i Räcksta träsk tyder på att sjön är kraftigt näringspåverkad. I Räcksta träsk har rudan ökat kraftigt.

I Lillsjön indikerar provfisket på att sjön är ett mycket viktigt lekområde för många fiskarter i den närliggande delen av Mälaren. Framförallt fångades mycket gösyngel i provfisket. Lillsjön är kraftigt näringspåverkad med ett fiskbestånd som är dominerat av mörtfiskar.

I Magelungen är totalvikten per nät hög och andelen mörtfiskar i fångsten stor. Magelungen verkar ha ett ganska oförändrat fiskbestånd sett till det tidigare provfisket som genomfördes 1997. I Magelungen flyr sjöns fiskar de djupare partierna i sjön under sommartid, förmodligen för att nedbrytningen av organiskt material är så stor att det råder syrebrist på djupare vatten. Provfiskeresultatet tyder på att Magelungen är övergödd.

2 Nätprovfiske

Sedan 1940-talet har nätfisken använts för att undersöka fiskbestånd i sjöar i Sverige. För att möjliggöra jämförelser av provfiskeresultat från olika sjöar och regioner i landet utformades en standardmetodik för nätprovfisken. Arbetet med att utveckla standarden har pågått under flera decennier vid Fiskeriverkets Sötvattenslaboratorium och metodiken har reviderats vid ett flertal tillfällen (*Kinnerbäck 2001*). Sedan år 2005 är detta även en standardmetod i Europa för att bedöma vattenkvalitet i sjöar med hjälp av fisk. Namnet på standarden är SS-EN 14757. Information om provfiskestandarder kan beställas från Swedish Standards Institute (SIS), ([http://www.sis.se/\[2010-01-10\]](http://www.sis.se/[2010-01-10])). Inventeringsfiske är en förenklad metod med reducerat antal nätansträngningar och annorlunda djupzonsindelning jämfört med det standardiserade provfisket. Sjöar som är mindre än 10 hektar bör normalt inte fiskas enligt den standardiserade metoden eftersom fångsten i 8 nät skulle kunna utgöra en icke försumbar del av hela fisksamhället. Risken finns att provfisket i sig kommer att inverka på fisksamhällets struktur. Istället rekommenderas att så små sjöar fiskas med 4 nät enligt metoden för inventeringsfiske.

2.1 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. Därav kan artförekomsten och tätheten av fisk variera kraftigt i olika delar av sjön beroende på när mätningen genomförs. Fiskens nyckfulla beteende är något den standardiserade provfiskemetodiken tar statistisk hänsyn till genom att sjön 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 (stickprov) kan en god uppskattning av sjöns fisksamhälle erhållas.

2.2 Nättypen Norden12

I dagens provfiskemetodik används ett översiktsnät vid namn Norden12. Nätet består av tolv olika sektioner av maskor från (5-55 mm maskstolpe) och är 30 m långt och har en höjd av 1,5 m. Nätet är bundet med ofärgad nylon och har funktionen att det sjunker ned och ställer sig upprätt på botten.

2.3 Provfiskesäsong

Tidsperioden för att genomföra ett 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).

2.4 Nättid i vattnet

Under provfisket läggs näten mellan kl. 17-19 på eftermiddagen för att vittjas mellan kl. 7-9 på morgonen. 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.

2.5 Insatsens storlek

Provfiskets storlek (antal fiskade nät) bestäms av det minsta antalet ansträngningar som krävs för att fånga alla fångstbara arter och efter kravet på precision. Vid ett provfiske är minimikravet att förändringar på 50 % avseende relativ täthet av dominerande arter skall kunna detekteras mellan olika fisketillfällen. Sannolikheten att fångas i näten skall vara lika stor för varje fiskindivid och därför måste ett representativt urval av sjöns olika habitat fiskas av. Ju större och djupare sjöar desto fler nätansträngningar krävs för att minimikravet på precision skall uppnås.

2.6 EQR8 – En ny metod för att bedöma en sjös ekologiska status med hjälp av fisk

För att bedöma den ekologiska statusen i en sjö med hjälp av fisk har Fiskeriverket tagit fram ett nytt fiskindex, kallat EQR8 (*Holmgren et. al 2007*). Indexet EQR8 (Ecological Quality Ratio; hädanefter EQR8) är baserat på 8 indikatorer (*Tab. 1; Tab. 2*) 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 det senare fallet 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 översiktnät.
- 3) Det finns uppgifter om sjöns altitud, sjöarea, maxdjup, årsmedelvärde i lufttemperatur, och sjöns belägenhet i förhållande till högsta kustlinjen.

För varje indikator beräknas avvikelserna 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 medelvärdet 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 0,46 EQR8-värdet är 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 medelvärdet 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 avvikelserna signifikant (då $P=0,95$, *Fig. 1*).

3 EQR8 Indikatorer

3.1 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 på vid försurning och övergödning. Av de totalt åtta parametrarna reagerar fyra på både försurning och övergödning och resterande fyra ensidigt på försurning (två st.) och övergödning (två st.).

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	$< 0,15$

Bild 1. Vittjning av nät. På figuren kan två olika sektioner tydligt urskiljas där den mindre sektionen närmast i bild har fångat en stor mängd ettåriga abborrar och mörtar.



3.2 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 provfisken 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.

3.3 Medelvikt i totala fångsten

Detta är totalvikten för samtliga arter dividerat med totalantalet individer. Värdet beror på storleksstrukturen i fisksamhället 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.

3.4 Andel potentiellt ätande abborrfiskar

Måttet indikerar avvikelser i fisksamhällets 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.

3.5 Kvot abborre/karpfiskar

Indikatorn baseras på biomassa och reagerar på surhets- och näringsstress. 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).

3.6 Om övergödning av vattendrag

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 näringsbelastning skiljer sig något åt mellan sjöar, vattendrag och hav. Generellt sett leder det 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)

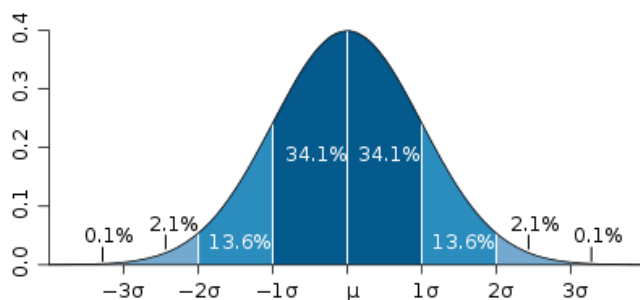


Fig. 1. I figuren visas Z-fördelningen med medelvärdet noll och standardavvikelsen ett. Omkring 68 % av värdena ur en normalfördelning är inom en standardavvikelse från medelvärdet, kring 95 % är inom två standardavvikelser och 99,7 % inom tre standardavvikelser.

4 Provfiske i Trekanten

4.1 Trekanten

Trekanten är belägen i området Gröndal-Liljeholmen i sydvästra Stockholm. Sjön är 13 hektar stor, har ett medeldjup på 4,4 meter samt ett maxdjup på ca 7 meter (Tab. 2). Tillrinningen utgörs i huvudsak av dagvatten från bebyggelse, parkmark och vägar. Det finns en utloppsledning och fyra dagvattenledningar varav en från den tungt trafikerade Essingeleden. Sjöns avrinning sker under jord till Mälaren.

Genom åren har det genomförts en rad sjörestaureringsåtgärder i Trekanten. Bland annat luftades bottenvattnet under många år och det tillsätts årligen en stor mängd dricksvatten via en konstgjord bäck från Nyhovsberget. Den senaste restaureringsåtgärden i ordningen är en aluminiumkloridbehandling som genomfördes under sommaren 2011. Detta är en metod där man behandlar sjöns botten sediment med aluminiumklorid för att låsa upp mycket av den fosfor som finns i sedimenten.

Trekanten är en populär sjö att sportfiska i, främst på grund av kontinuerliga utsättningar av regnbåge och andra arter av laxfisk men även efter ruda, karp, gädda, abborre och kräfta. Sportfiske i sjön upplåts genom Sportfiskekortet.

Trekantens största problem genom åren har varit att sjön varit övergödd vilket syns i provfiskena med en hög totalvikt per nät.

Tab. 2. Hydrologisk fakta om Trekanten.

Tillrinningsområdets yta	60 ha
Sjöyta	13,5 ha
Sjövolym	570 000 m ³
Omsättningstid	3,1 år (ca 1 år vid dricksvattentillsättning)
Största djup	7,0 m
Medeldjup	4,4 m
Provfiskedatum	2014-08-04

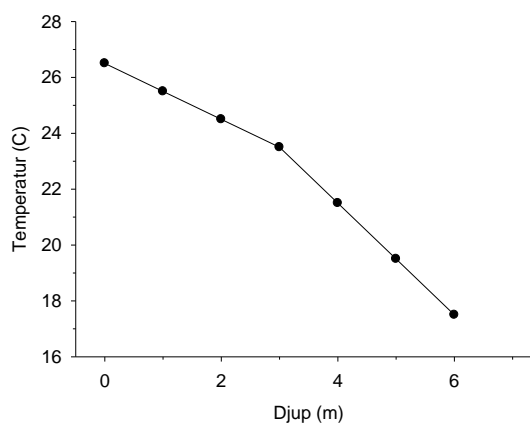


Fig. 2. Temperaturprofil i djupled under provfisket i Trekanten.

4.2 Vegetationsutbredning

Under provfisket skapades en karta för vegetationsutbredningen i Trekanten. Med hjälp av ekolodsteknik har det nu för tiden blivit enkelt att kartera hela sjöar vad det gäller undervattensvegetationens höjd och utbredning. Inför aluminiumkloridbehandlingen (2011) spekulerade många sportfiskare kring att om åtgärden lyckades skulle siktdjupet i sjön öka och sjön växa igen kraftigt och försvåra sportfiske. Samtidigt kan en ökad mängd undervattensvegetation ge livsutrymmen för många fiskarter vilket gör fisket i sjön bättre. Ingen data finns uppmätt av undervattensvegetation i Trekanten varav detta är den första skattning som genomförts.

I Trekanten var i genomsnitt en tiondel av vattenkolumnen bevuxen 2014 (Tab. 2). Den tätaste växtligheten är kring 1-2 meters djup för att sedan minska succesivt ned till 4,8 meters djup där växtligheten upphör (Fig. 3).

Tab. 2. Tabellen visar PAC (Percent Area Covered, ytan av sjön angivet i procent vilken har bottenvegetation), $\bar{\phi}$ Biovolym veg. \pm SD (genomsnittligt procentvärde av hur mycket undervattensvegetation som tar upp vattenkolumnen på de platser i sjön där vattenvegetation förekommer, \pm standardavvikelse), SD Biovolym (genomsnittligt procentvärde av hur mycket vattenvegetationen utgör av vattenpelaren i hela sjön, \pm standardavvikelse), Range djup (datasetets mätserie), Punkter (n) (antal punkter som använts för intrapolering av kartan).

PAC	$\bar{\phi}$ Biovolym veg. \pm SD	$\bar{\phi}$ Biovolym sjö	Range djup	Punkter (n)
44,10 %	20,50 % \pm 18.9 %	9 % \pm 16.2 %	0.01-7.54 m	4,674

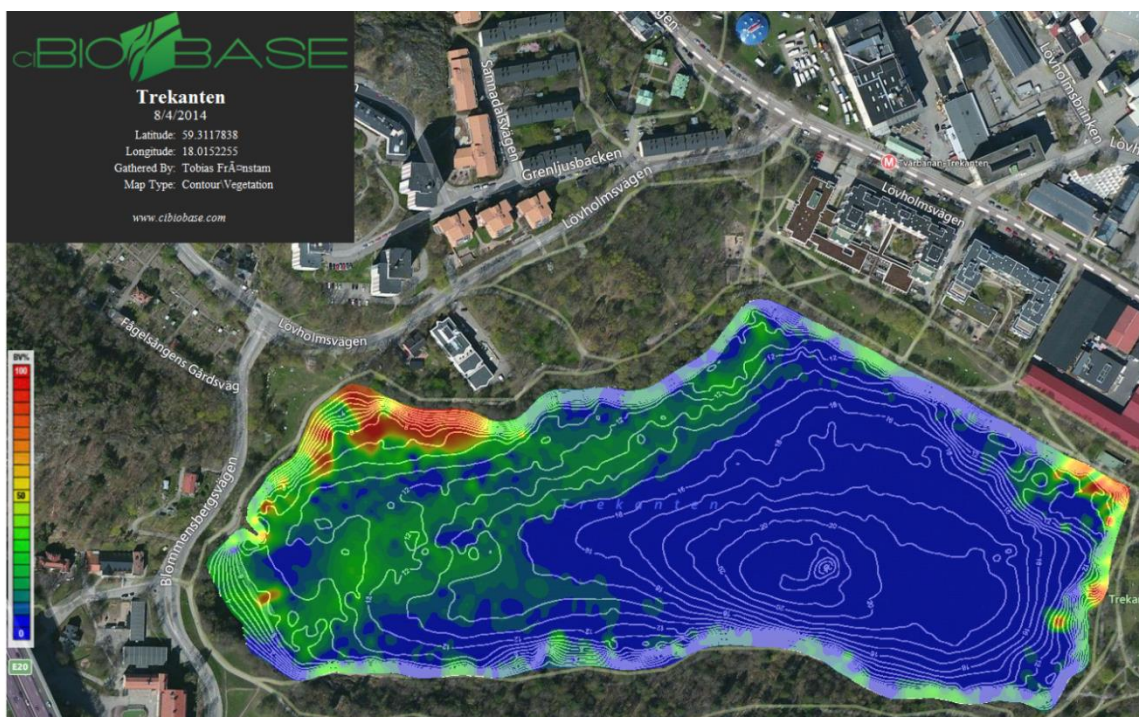


Fig. 3. "Heatmap" av Trekanten vilken visar undervattensvegetationens utbredning i sjön samt hur stor del av vattenkolumnen som tas upp av undervattensvegetation.

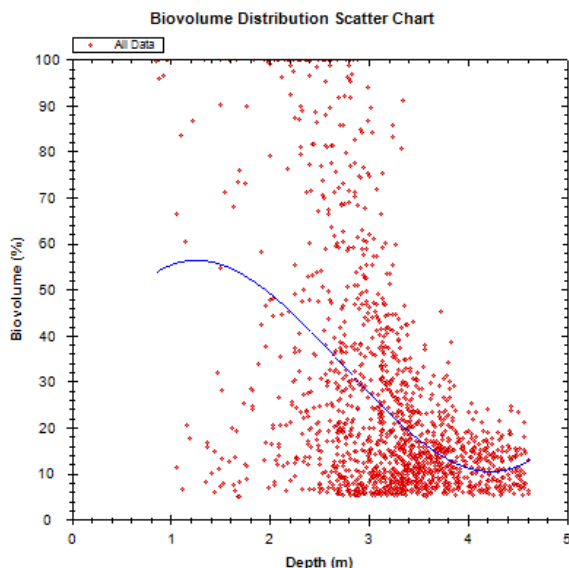


Fig. 4. Genomsnittlig vegetationsutbredning i höjddled av undervattensvegetation i Trekanten. I Trekanten växer undervattensvegetationen ned till ca 4,7 meters djup. Vegetationsutbredning presenteras inte under 0,75 meters djup.

4.3 Fiskbestånd

I Trekanten har abborre, björkna, braxen, gers, gädda, mört, regnbåge, ruda, sutare och öring fångats vid provfiske. Vid 2014 års provfiske fångades abborre, gers, gädda, mört, ruda och sutare. Björkna/braxen är ovanliga arter i sjön vilka bara fångats vid två tillfällen i de femton provfisken som genomförts. Likaså är regnbåge och öring relativt ovanliga fångster då dessa i huvudsak fångas strax efter utsättningarna.

En sjö av Trekantens storlek och altitud har typiskt fyra fiskarter enligt EQR8-metodiken. Referensvärdet för antal arter inom EQR8-metodiken är en parameter som man inte bör bedöma provfiskeresultatet allt för mycket efter. Metodiken bedömer t.ex. både ett högt och lågt antal fiskarter negativt. Varför ett högt antal fiskarter ovanför referensvärdet bedöms som negativt i EQR8-metodiken framgår inte i det utredningsmaterialet till metodiken och är en ifrågasatt parameter. Antalet fiskarter i en sjö har framförallt med sjöns storlek, djup och form att göra. I stora sjöar är livsutrymmet mer varierande och sjöar med större djup vilka är temperaturskiktade kan även ge plats åt kallvattenanpassade arter. Antalet arter samvarierar även med ökad breddgrad och ökad höjd över havet, där den högsta artrikedomen hittas vid låg breddgrad och låg höjd. (Eadie & Keast 1984, Matuszek & Beggs 1988, Eckmann 1995, Appelberg m.fl. 1999, Amarasinge & Welcomme 2002) I en sjö som Trekanten vilken står i förbindelse med Mälaren och dess 33 fiskarter så blir effekten att sjön per automatik blir artrik varför EQR8 parametern ”Antal arter” bör tas med en nypa salt.

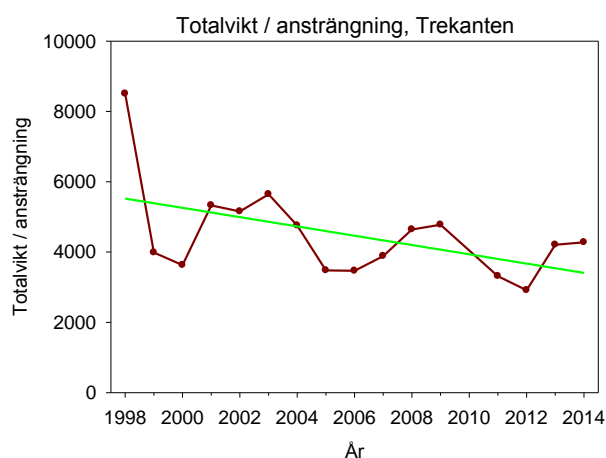


Fig. 5. Totalvikt per ansträngning i Trekanten mellan 1998-2014. Det finns en trend åt att totalvikten i provfisket minskar sedan provfisket i sjön startades (grönt streck i figuren illustrerar den linjära trenden).

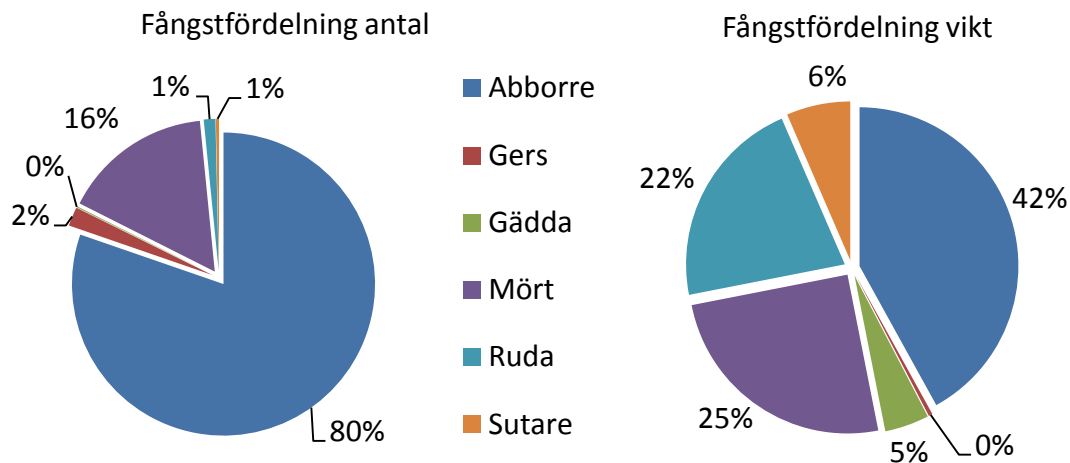


Fig. 6. I Trekanten domineras fångsten av abborre följt av mört (både till antal och vikt). Artfördelningen i Trekanten visar inte på någon anmärkningsvärd störning eller dominans av en enskild fiskart.

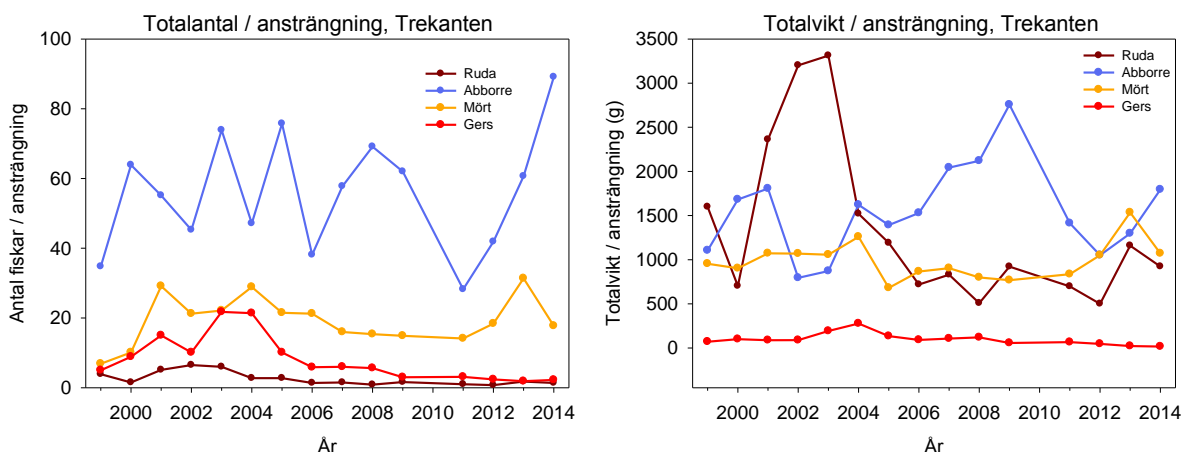


Fig. 7. Långtidsserie över fångst per ansträngning av abborre, mört, gers och ruda i Trekanten mellan åren 1999-2014. Inga större skillnader har skett i fiskbeståndet de tio senaste åren.

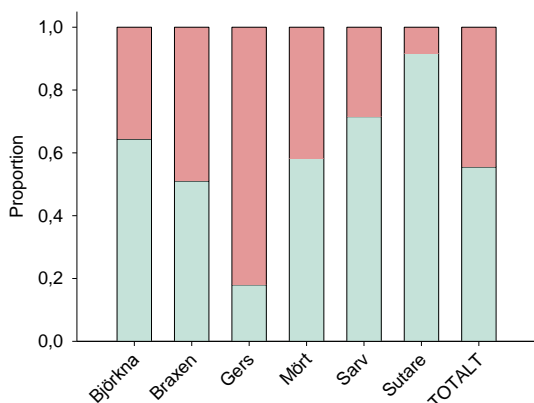


Fig. 8. Fångst per djupzon och art baserat på vikt (blå stapel indikerar fångst mellan 0-2,9m och röd stapel över 3m). Totalt sett förekommer det lika mycket fisk i båda djupzonerna i Trekanten. Då även djupt fiskande nät fångar mycket fisk i Trekanten så indikerar detta på att syrgasnivåerna är goda vid botten även sommartid. Detta är väntat då det sker dricksvattentillsättning som leds ned i botten av sjön via den konstgjorda bäcken från Nyhovsberget.

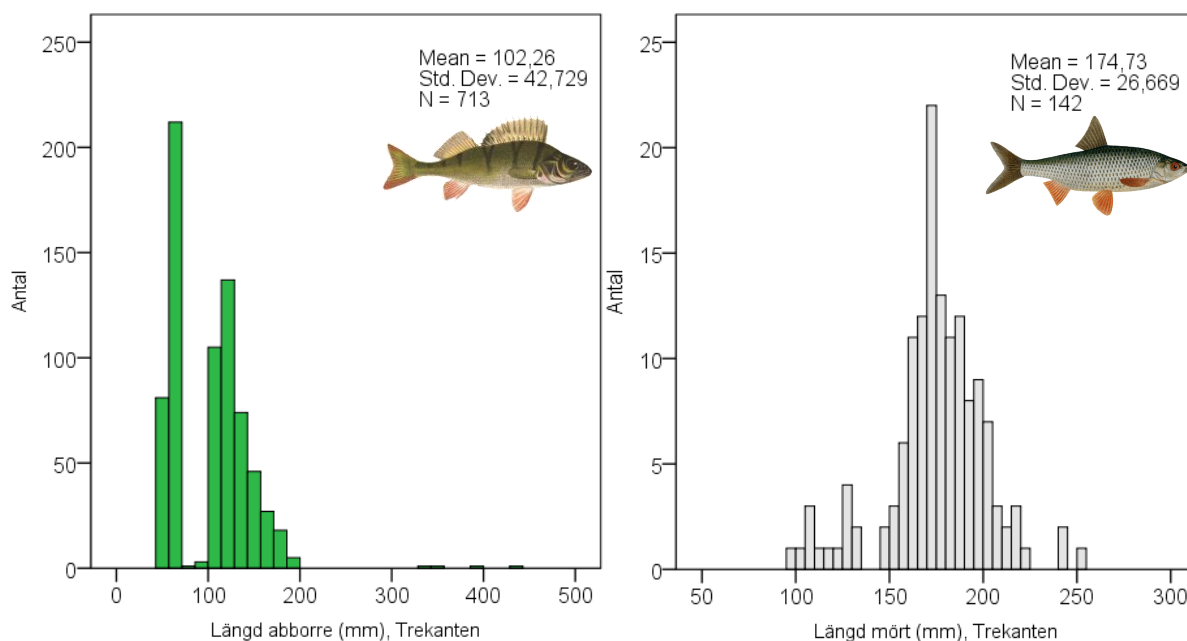


Fig. 9. Histogram över längdfördelningen av abborre och mört i Trekanten. Årets provfiske visar på god rekrytering av 0+ abborre i flera sjöar och även i Trekanten. I Trekanten fångades en låg andel stora abborrar vid detta provfiske vilket förmodligen beror på det höga sportfisketrycket i sjön. Mört i Trekanten visar på en något skev populationsstruktur. Det finns en stor mängd större mörtar medan 1-åriga mörtar är få och 0-åriga mörtar saknas helt.

Tab. 3. Antal arter, antal individer, totalvikt, samt genomsnittligt antal/vikt per nät under provfisket i Trekanten.

Sjö	Art	Totalantal	Totalvikt	Antal/nät	Vikt/nät (g)
Trekanten	Abborre	713	14361	89,13	1795
	Gers	18	135	2,25	17
	Gädda	1	1546	,13	193
	Mört	142	8567	17,75	1071
	Ruda	11	7381	1,38	923
	Sutare	3	2226	,38	278
	TOTALT		888	34216	111,00

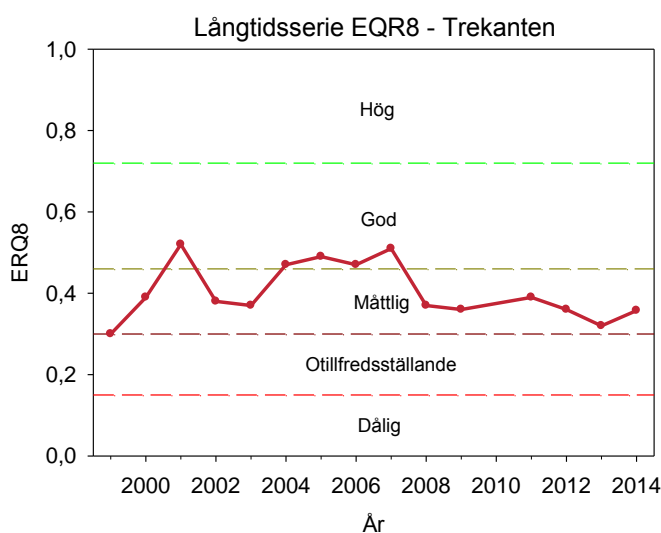


Fig. 10. Vid årets provfiske klassificerades Trekanten till måttlig ekologisk status. Den mörkgröna referenslinjen i figuren visar gränsen mellan god-måttlig ekologisk status, den röda linjen visar gränsen mellan måttlig och otillfredsställande ekologisk status.

4.4 EQR8-status

Vid årets provfiske erhöll Trekanten måttlig ekologisk status för sjätte provfisketillfället i rad.

I EQR8 bedömningen avvek Trekanten signifikant på två parametrar (Fig. 24). Den största avvikelserna var inom artdiversitet baserat på antal individer. Orsaken till denna avvikelse ligger till allra största del i rekryteringen av 0-åriga abborrar och en stark årsklass av 1-årig abborre (Fig. 9). I Fig.6 ses detta tydligt genom att abborre dominerar inom antal fiskar i fångsten medan artbalansen är jämnare sett till totalvikt. Att rekryteringen av abborre i sjön är god är inget negativt utan något väldigt positivt, men som gör att parametern artdiversitet avviker. Det som man även kan fundera kring i sammanhanget är varför det sällan fångas årsyngel av vitfisk i Trekanten trots att de vuxna bestånden är stora. Det kan vara så att de juvenila mörtarna finns väldigt strandnära kring de uthängande träden, eller växer saka under sitt första levnadsår och därför inte fångas representativt i näten. Trekanten som sjö bedöms inte vara representativ med sin kraftigt påverkade karaktär och kan därför misstänkas vara svår att bedöma utifrån standardiserad metodik.

Den andra avvikelserna är medelvikt i totala fångsten. Denna parameter indikerar i detta fall på att medelvikten per individ (beräknat för alla fiskar i hela provfisket) är signifikant högre än väntat. Detta värde kan förmodligen förklaras till stor del av Trekantens näringsrika status vilket ger ett ganska stort inslag av större ruda och storvuxen mört i fångsten samtidigt som det nämnts ovan, att mindre vitfiskar i princip saknas i fångsten.

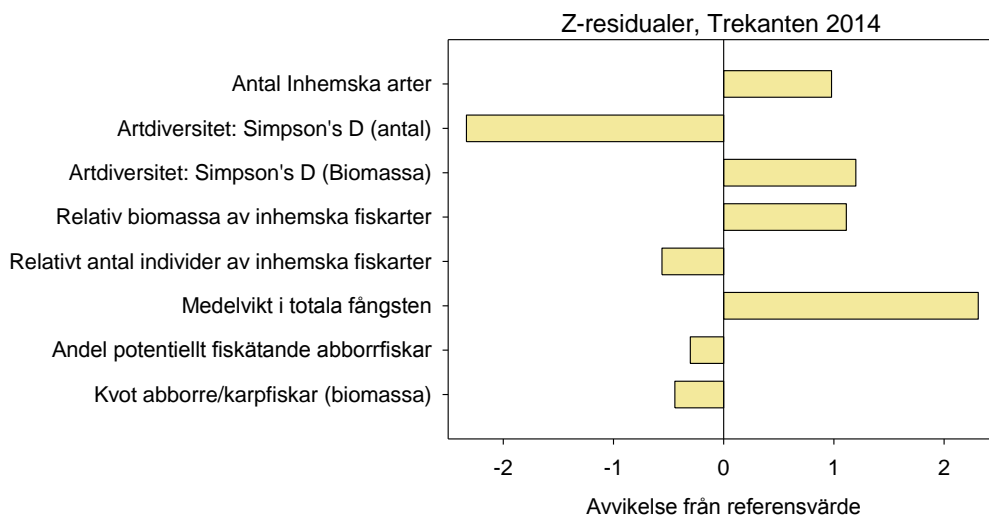


Fig. 11. I Trekanten avviker artdiversitet baserat på antal fiskar samt medelvikt i totala fångsten mest. Den stora avvikelserna i artdiversitet förklaras till stor del av den goda rekryteringen av abborre i Trekanten medan medelvikt i totala fångsten indikerar på sjöns övergödning.

4.5 Bedömning av provfiskeresultat

I Trekanten finns en trend åt att totalvikten i provfiskena minskar (Fig. 5). I övrigt är det svårt att uttala sig kring hur fiskbeståndet utvecklar sig i Trekanten (Fig. 7).

Trots att Trekanten erhåller måttlig ekologisk status vid årets provfiske bedöms sjön fortfarande ha ett väl fungerande fiskesamhälle. Trekanten har en jämn artfördelning och fisk som lever i sjöns alla djupzoner.

5 Provfiske i Råcksta träsk

5.1 Råcksta träsk

Råcksta träsk är en ca 3,3 hektar stor och mycket vegetationsrik sjö som ligger belägen i Grimstaskogens naturreservat, Vällingby. Området kring sjön har höga rekreations- och friluftslivsvärden. Sjön är relativt jämindjup med ett maxdjup på ungefär 2,3 m och ett medeldjup på 1,5 m. Sjöns ringa yta och djup gör att uppehållstiden för vattnet endast är ca 0,05 år. Avrinningsområdet som Råcksta träsk tar emot vatten från är 360 hektar stort där drygt 60 % av arealen består av icke-bebyggd mark. Föroreningsbelastningen till sjön är stor och kommer bland annat från trafik, kopparkoppar och industrier. Det finns även en viss internbelastning av fosfor på grund av att sjön vissa vintrar får syrefria bottenar. Fosforhalten har ökat i sjön från 1990 och fram till idag. Siktdjupet är litet men har under samma period ökat något. Bottensedimentet innehåller höga halter av koppar och PCB medan PAH och övriga metaller förekommer i måttliga halter.

Gifthalterna i sjöns fisk bedöms däremot vara låga. Avrinningen från Råcksta träsk sker via en rätad åfåra till en mindre damm och sedan ut i Mälaren. Den bäck som går mellan Råcksta träsk och Mälaren är delvis rätad och kulverterad och utgör ett definitivt vandringshinder för fisk. Provtagningar av bottenfauna genomfördes i Råcksta träsk 1996 och 2004. Resultaten från båda provtagningarna påvisade en artfattig bottenfauna med fåborstmaskar, fjädermyggor och spökmyggor som dominerande grupper. Resultatet visar på otillfredsställande ekologisk status enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder.

Tab. 4. *Hydrologisk fakta om Råcksta träsk (Miljöbarometern²).*

Tillrinningsområdets yta	360 ha
Sjöyta	3,6 ha
Sjövolym	47 100 m ³
Omsättningstid	2-3 veckor
Största djup	2,3 m
Medeldjup	1,5 m
Provfiskedatum	2014-08-06

5.2 Vegetationsutbredning

Under provfisket skapades en karta för vegetationsutbredningen i Råcksta träsk. Med hjälp av ekolodsteknik har det nu för tiden blivit enkelt att kartera hela sjöar vad det gäller undervattenvegetationens höjd och utbredning i hela sjöar. Ingen uppmätt förekomst av undervattenvegetation finns i Råcksta träsk sedan tidigare varav detta är den första skattning som genomförts.

I Råcksta träsk är vattenvegetationen tät nära land och växer ut till ungefär två meters djup (*Fig. 12*). I genomsnitt är nästan hälften av sjöns yta och en femtedel av vattenkolumnen bevuxen i sjön (*Tab. 5*).

Tab. 5. Tabellen visar PAC (Percent Area Covered, ytan av sjön angivet i procent vilken har bottenvegetation), $\bar{\phi}$ Biovolym veg. \pm SD (genomsnittligt procentvärde av hur mycket undervattensvegetation som tar upp vattenkolumnen på de platser i sjön där vattenvegetation förekommer, \pm standardavvikelse), SD Biovolym (genomsnittligt procentvärde av hur mycket vattenvegetationen utgör av vattenpelaren i hela sjön, \pm standardavvikelse), Range djup (datasetets mätserie), Punkter (n) (antal punkter som använts för intrapolering av kartan).

PAC	$\bar{\phi}$ Biovolym veg. \pm SD	$\bar{\phi}$ Biovolym sjö	Range djup	Punkter (n)
44,5 %	39,5 % \pm 23,9 %	17,6 % \pm 25,3 %	0 – 2,77 m	7496

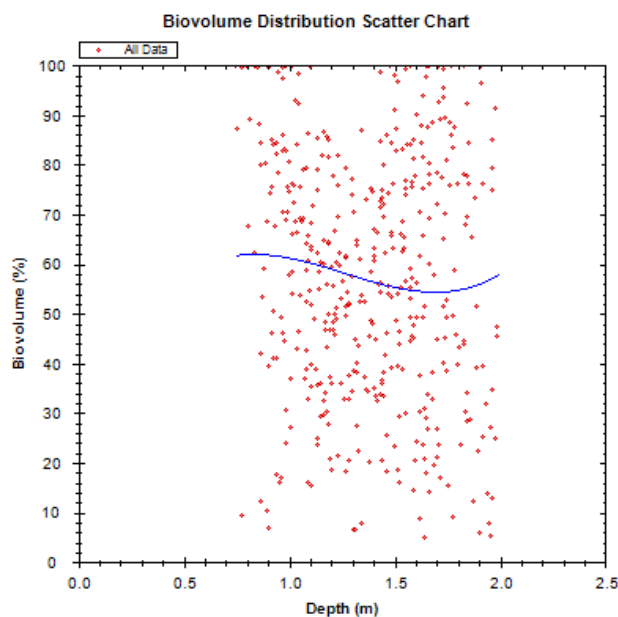
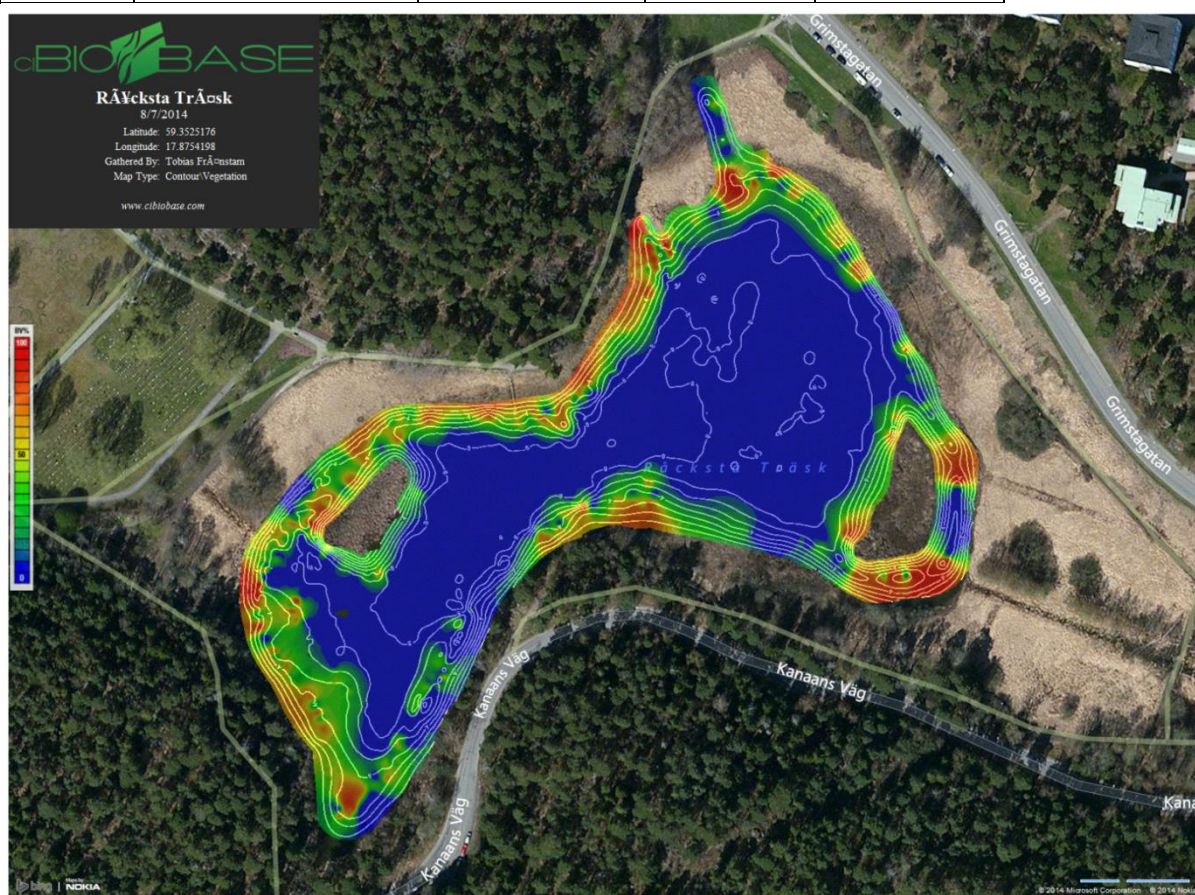


Fig. 12. "Heatmap" av Råcksta träsk vilken visar undervattensvegetationens utbredning i sjön samt hur stor del av vattenkolumnen som tas upp av undervattensvegetation.

Fig. 13. Vegetationsutbredning i djupled i Råcksta träsk. I sjön växte undervattensvegetationen ned till ca 2 meters djup vid 2014 års inventering. Vegetationsutbredning presenteras inte på under 0,75 meters djup.

5.3 Fiskbestånd

Vid provfisken i Räcksta träsk har abborre, mört, ruda och sutare fångats regelbundet vid de tre senaste provfiskena (1993, 1996, 2010). Även en fångst av karp har dokumenterats i ett av provfiskena (1996). Tidvis har även laxfiskar som öring och regnbåge planterats ut i sjön för att främja sportfisket men inga utsättningar av laxfisk har skett under många år och förmodligen finns fiskar från dessa utsättningar kvar i sjön. Även fast dokumentation saknas i provfiskena så förekommer även gädda i sjön. Gädda är en art som normalt inte fångas representativt i nät. Detta beror på att gäddan har en långsmal kroppsform som fastnar dåligt i nät och ett stationär beteende där gäddan mest står stilla.

Vid årets provfiske fångades abborre, mört, ruda och sutare. Fiskbeståndet i Räcksta träsk har förändrats jämfört med det tidigare provfisketillfället 2010 genom att rudan har ökat. Vid årets provfisketillfälle fångades det mer än dubbelt så många och tre gånger så mycket totalvikt av ruda jämfört med 2010 (Fig. 16). Detta har i sin tur lett till att totalvikten i provfisket ökat kraftigt mellan dessa två provfisketillfällena (Fig. 14).

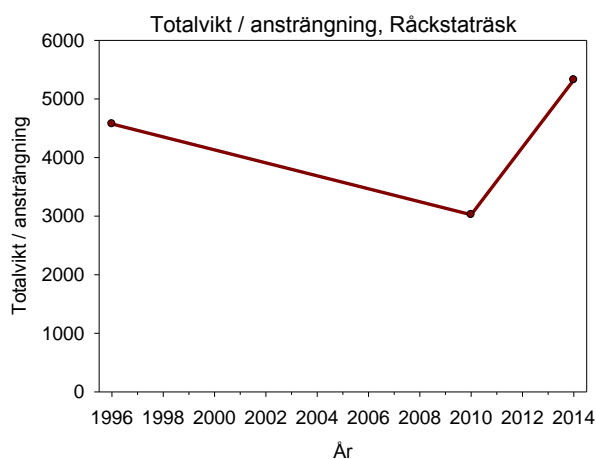


Fig. 14. Genomsnittlig fångst per nät vid provfiske i Räcksta träsk 1996, 2010 och 2014. Totalvikten var mycket hög under provfisket 2014 och den högsta vikten vilken fångats under de tre provfisketillfällena i sjön.

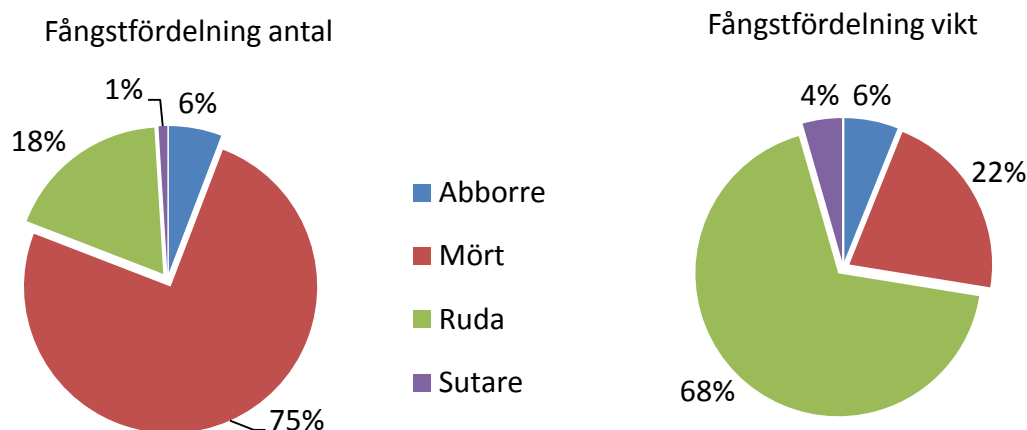


Fig. 15. Fångstfördelning baserad på antal individer (till vänster) och vikt (till höger). I Räcksta träsk domineras fångsten av mört och ruda till antal och ruda och mört sett till vikt. Abborre utgör en väldigt liten del av fångsten.

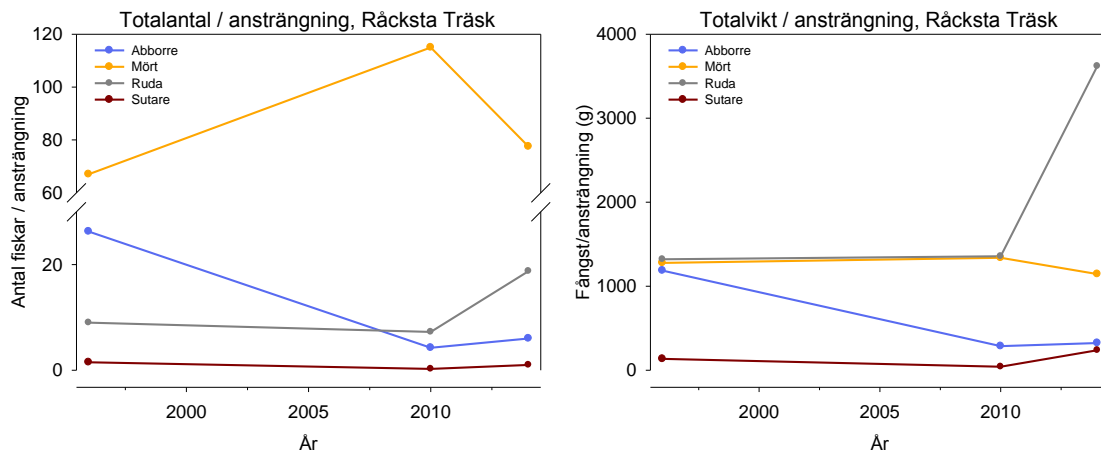


Fig. 16. Långtidsserie över fångst per ansträngning av abborre, mört, ruda och sutare i Råcksta träsk under provfiskena 1996, 2010 och 2014. Under 2014 hade totalvikten av ruda tredubblats jämfört med vid de två tidigare provfisketillfällena.

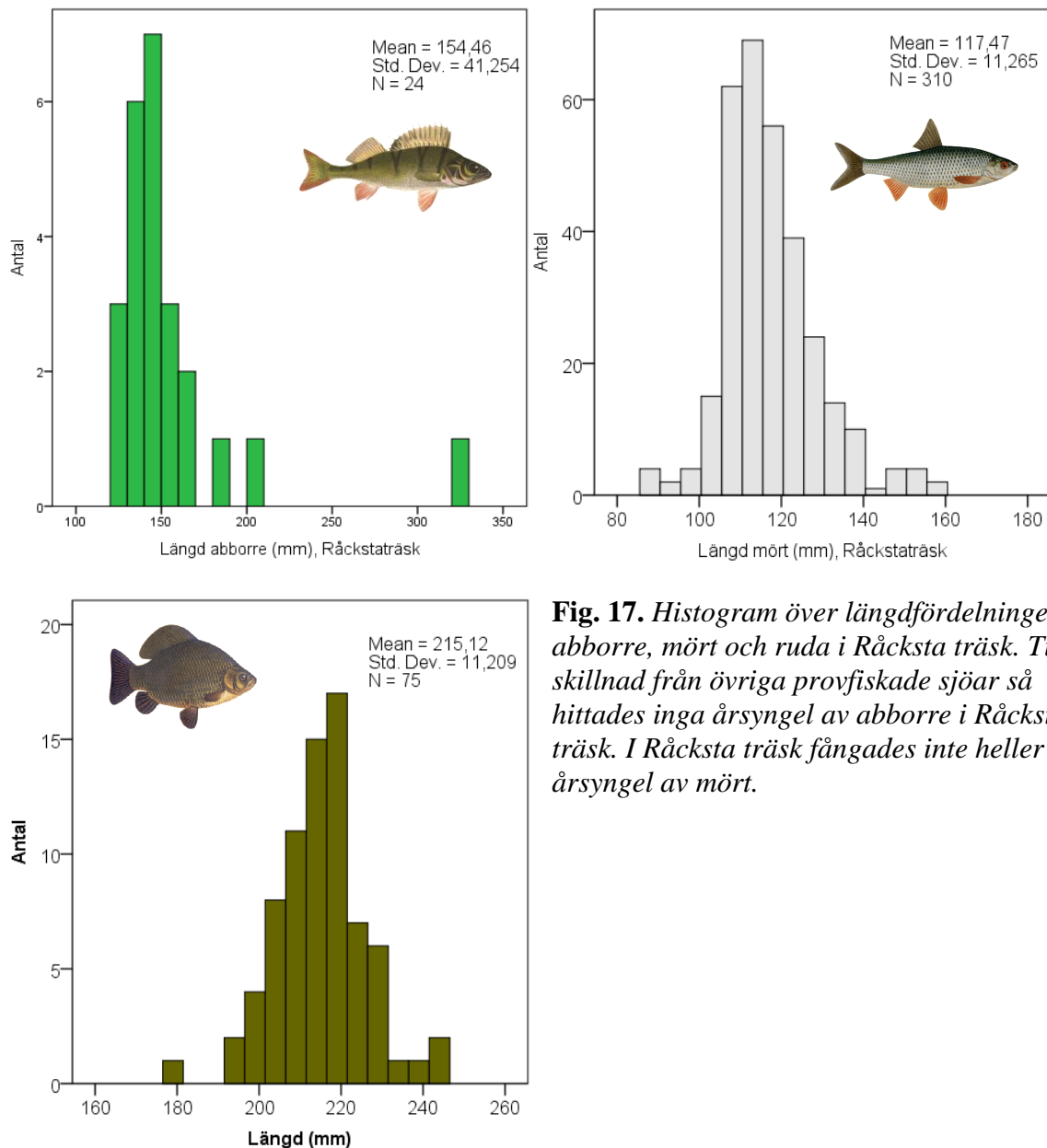


Fig. 17. Histogram över längdfördelningen av abborre, mört och ruda i Råcksta träsk. Till skillnad från övriga provfiskade sjöar så hittades inga årsyngel av abborre i Råcksta träsk. I Råcksta träsk fångades inte heller några årsyngel av mört.

Tab. 7. Antal arter, antal individer, totalvikt, samt genomsnittligt antal/vikt per nät under provfisket i Råcksta träsk.

Sjö	Art	Totalantal	Totalvikt	Antal/nät	Vikt/nät (g)
Råcksta träsk	Abborre	24	1295	6	324
	Mört	310	4575	78	1144
	Ruda	75	14482	19	3621
	Sutare	4	949	1,00	237
	TOTALT	413	21301	103	5325

5.4 EQR8-status

Då Råcksta träsk har en sjöstorlek under åtta hektar så fiskas inte sjön enligt standardiserad provfiskemetodik utan med inventeringsfiskemetodik. Vid inventeringsfiskemetodik används endast 4 nät och provfiskeresultatet bedöms inte enligt EQR8 metodiken.

5.5 Bedömning av provfiskeresultat

Årets provfiskeresultat i Råcksta träsk tyder på att sjön är kraftigt näringspåverkad. Detta syns tydligast genom att totalvikten på över fem kilo per nät är väldigt hög (Fig. 14, Tab. 7). Sjöns fiskbiomassa domineras även av karpfisk där 94 % av både antal och vikt utgörs av karpfisk (Fig. 15). I Råcksta träsk har beståndet av ruda ökat sedan senaste provfisket. A fångade rudor per ansträngning mer än fördubblats (7,25/nät 2010 jämfört med 18/nät 2014) men rudorna har även blivit större (1357g/nät 2010 jämfört med 3621g/nät 2014).

Rudan har exceptionell förmåga att överleva i syrefattigt vatten. Under både sommar som vintermånaderna kan rudor överleva i helt syrefria förhållanden genom anaerobisk respiration. Rudan är en fiskart som ofta gynnas genom förändrade fysiska förändringar som lägre syrehalt i vattnet. Orsaken till varför rudan har ökat kraftigt i Råcksta träsk är svår att spekulera kring. Ingen annan fiskart i sjön visar på en minskning i varken antal eller totalvikt medan rudan ökar. Förmodligen har det skett någon sorts förändring i miljön där rudan har gynnats.

I Råcksta träsk rekommenderas vidare arbete i avrinningsområdet som minskar näringsbelastningen på sjön.

6 Provfiske i Lillsjön

6.1 Lillsjön

Lillsjön är en ca 11 hektar stor sjö med ett maxdjup på ca 3 meter vilken ligger i ett parkområde strax söder om Bromma flygplats. Sjön omges av tungt trafikerade vägar, bebyggelse, koloniområden och mindre industrier. Vattenutbytet sker via en kanal i sjöns östra del som leder ut i Ulvsundasjön, Mälaren.

Vattenkvaliteten är alltför dålig för bad, men sjön är en viktig reproduktionslokal för fisk. Halterna av fosfor och kväve har minskat sedan 1970-talet men vattnet är fortfarande mycket näringsrikt. Klorofyllhalten är extremt hög och siktdjupet är därför mycket litet, under sommaren ca 0,5 meter. Bakterietalen är låga. Minskningen av näringshalterna i sjövattnet beror troligen på förbättringar av avloppsnätet som gjordes under 1980-talet. Orenat avloppsvatten antas dock fortfarande komma till sjön från koloniområdena.

Blågröna alger förekommer i stort antal under sommaren och syrehalterna är ibland låga i bottenvattnet. Under vintern är syrehalterna mycket låga och svavelväte kan förekomma i en stor del av vattenmassan. Sedimenten innehåller höga halter av koppar och nickel medan övriga metallhalter är måttliga. PCB-halterna är mycket höga och PAH-halterna är måttliga.

Sportfiske upplåts i Lillsjön via Sportfiskarnas samlingsfiskekort ”Sportfiskekortet”. Sedan 2012 råder ett fiskeförbud vilket syftar till att skydda gös som vandrar in till Lillsjön för att leka. Förbudet gäller allt fiske och är tidsbegränsat mellan den 15 maj till 15 juni.

Tab. 9. *Hydrologisk fakta.*

Tillrinningsområdets yta	104 ha
Sjöyta	10,7 ha
Sjövolym	196 000 m ³
Omsättningstid	Okänt
Största djup	3 m
Medeldjup	2 m

6.2 Fiskbestånd

Lillsjön har ett rikt fiskbestånd med många arter då Lillsjön endast avskiljs från Mälaren med en 250 meter lång och ca 1,5 meter djup kanal utan vandringshinder. I tidigare provfisken har abborre, benlöja, björkna, braxen, gers, gädda, gös, mört, nors, ruda och sarv fångats.

De tre tidigare provfiskena har ägt rum 1997, 1998 samt 2006. Provfisken 1998 och 2006 utfördes enligt standardiserad metodik medan provfisket 1997 avvek från metoden avseende tidpunkt och gjordes i slutet av april. Gemensamt för samtliga provfisken i Lillsjön är en hög fångst per ansträngning med en stor andel vitfisk i fångsten (*Fig. 18, Fig. 20*).

Lillsjöns värde som leklokal för traktens fiskar kring innerstaden syns tydligt från provfisket 1997. Vid detta provfiske var mängden mört i fångsten väldigt hög, i genomsnitt 6284 g/ansträngning jämfört med 882 g/ansträngning från provfiskena 1998 och 2006 eller 748g/ansträngning 2014. Detta visar på hur mycket mört som vandrar in för lek till Lillsjön under våren. Förutom mört är Lillsjön även en känd leklokal för gös vilket kan tydas i provfiskeresultatet från 1997. Under provfisket fångades få men stora gösar (totalt fem

stycken med en totalvikt över fyra kilo) medan under de två provfisken som genomförts i augusti så har många men små fiskar fångats (runt hundra gösar med en totalvikt av två-tre kilo).

6.3 Provfiskeresultat

Vid årets provfiske fångades abborre, benlöja, björkna, braxen, gädda, gös, mört, ruda och sutare. Detta var det första provfisket där sutare fångats i Lillsjön. Fångsten i Lillsjön domineras av vitfisk som mört, björkna, braxen och ruda vilka tillsammans utgör 83 % av antalet fångade fiskar och 79 % av fångstvikten (Fig. 19). Under de år (1998, 2006 & 2014) som Lillsjön har provfiskats finns en trend åt att totalvikterna i fisket är minskande (Fig. 18). Årets totalvikt är däremot fortfarande hög med i genomsnitt 3759g/nät (Tab. 10)

I Lillsjön har de flesta fiskarter legat inom samma fångstsvikt, eller något lägre fångstsvikt under de provfisken som genomförts med ett undantag. Den enda fiskart som visar på någon större populationsförändring är ruda (Fig. 20). Ruda har fångats vid samtliga provfisketillfällen i sjön förutom vid det första provfisket i april 1997. Antalet rudor per ansträngning i Lillsjön har varit lågt med 0,25, 0,88 samt 1,4 rudor per ansträngning (1998, 2006 & 2014, Fig. 20, Tab. 10).

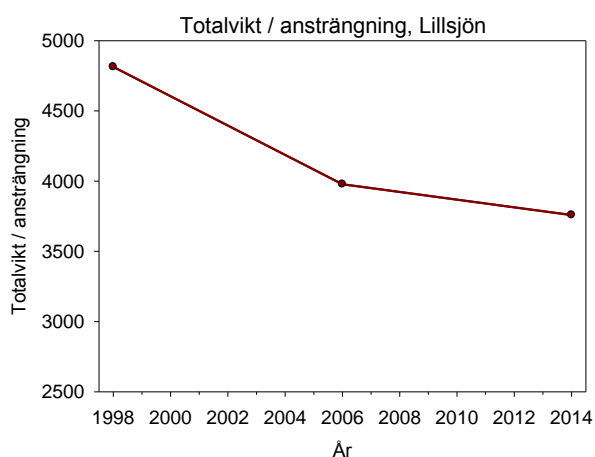


Fig. 18. Genomsnittlig fångst per ansträngning vid provfisket i Lillsjön 1998, 2006 och 2014. Totalvikten har varit genomgående hög under samtliga provfisken.

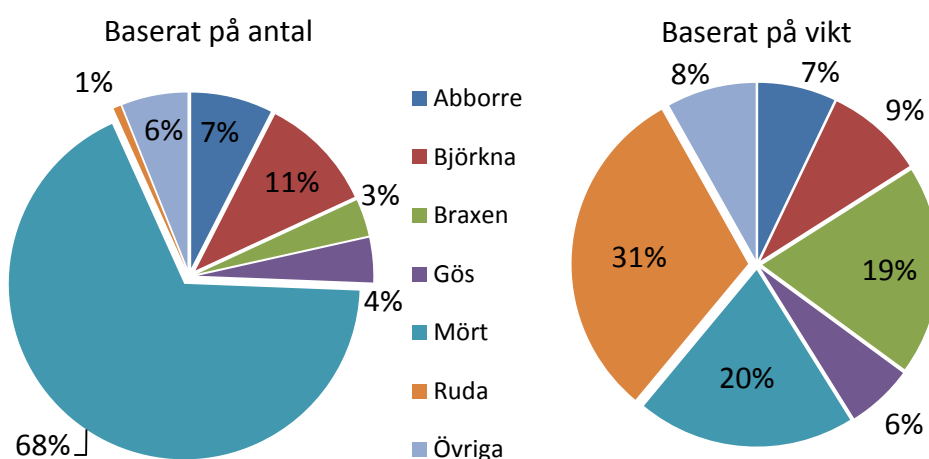


Fig. 19. Fångstfördelning baserad på antal individer (till vänster) och vikt (till höger). I Lillsjön domineras fiskbeståndet av vitfiskar som mört, ruda, braxen och björkna. Mört dominerar fiskförekomsten baserat på antal fiskar medan ruda dominerar fångsten sett till vikt.

Tab. 10. Antal arter, antal individer, totalvikt, samt genomsnittligt antal/vikt per nät under provfisket i Lillsjön.

Sjö	Art	Totalantal	Totalvikt	Antal/nät	Vikt/nät (g)
Lillsjön	Abborre	119	2135	15	267
	Benlöja	94	653	12	82
	Björkna	168	2674	21	334
	Braxen	54	5736	7	717
	Gädda	1	1071	0,1	134
	Gös	65	1818	8	227
	Mört	1072	5987	134	748
	Ruda	11	9272	1,4	1159
	Sutare	1	724	0,1	901
	TOTALT		1585	30070	198

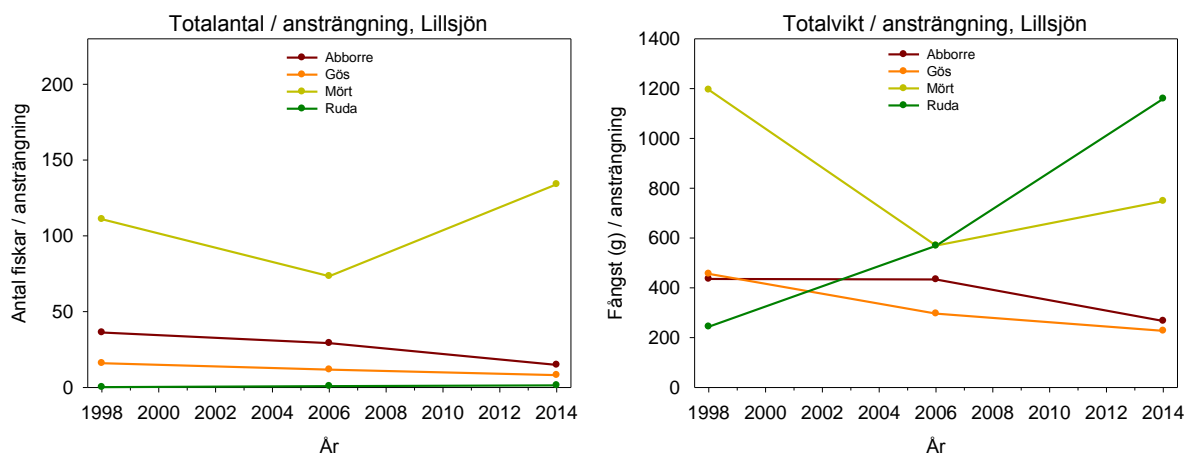


Fig. 20. Långtidsserie över fångst per ansträngning av abborre, gös, mört och ruda i Lillsjön under provfiskena 1998, 2006 och 2014. Rudan är den art som ökat kraftigast under de år provfiske pågått i sjön.

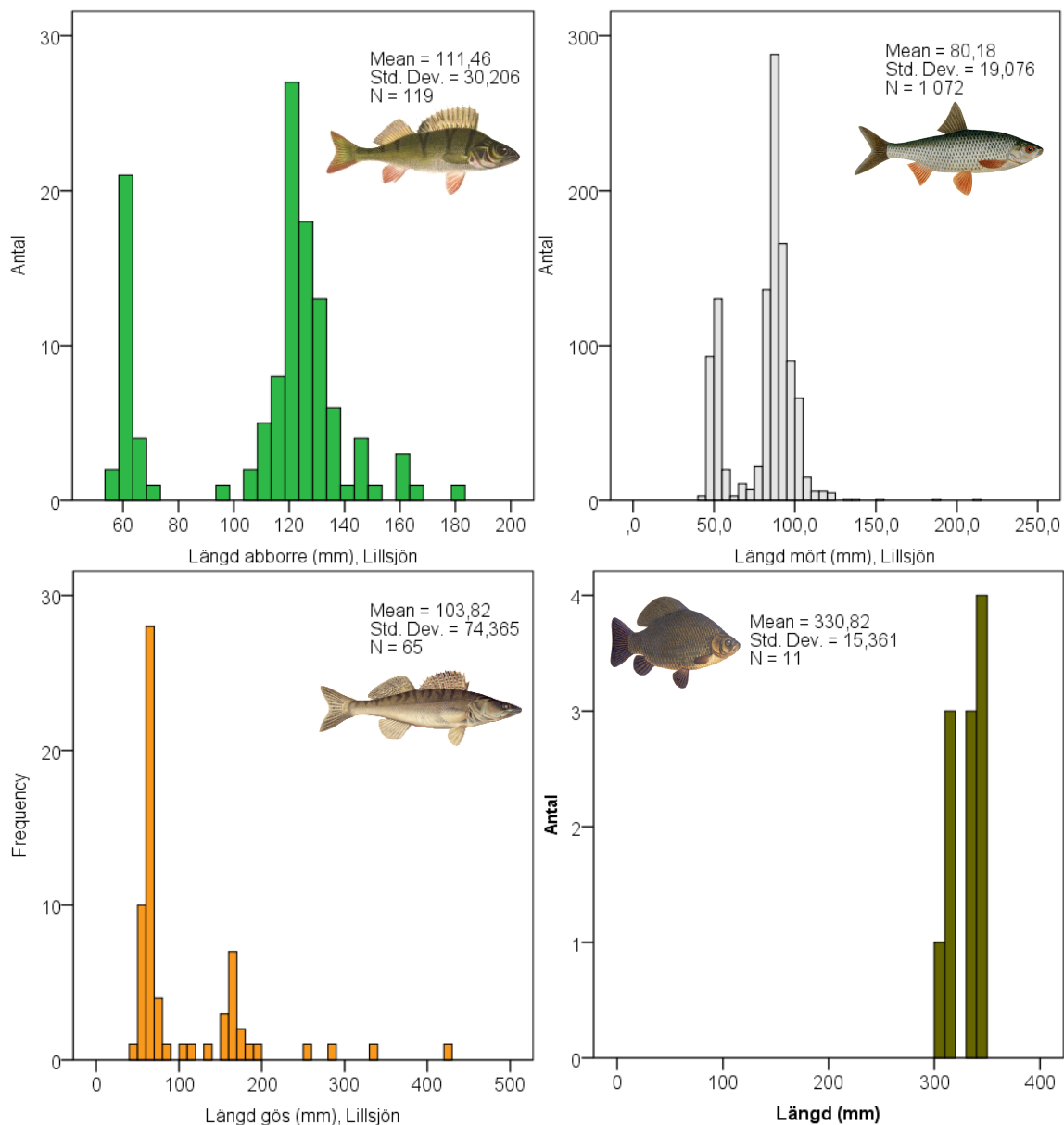


Fig. 21. Histogram över längdfördelningen av abborre, mört och gös i Lillsjön. I Lillsjön hittades årsyngel av samtliga arter vilket tyder på att Lillsjön är ett viktigt rekryteringsområde för traktens fiskar.

6.4 EQR8-status

Vid årets provfiske erhöLL Lillsjön måttlig ekologisk status (Fig. 22). De största avvikelserna i Lillsjön var artdiversitet baserat på biomassa, antal inhemska fiskarter samt kvot abborre/karpfiskar. Artdiversiteten baserad på biomassa är nästan 4 standardavvikelse från det förväntade medelvärdet, vilket är långt utanför det förväntade värdet (Fig. 1; Fig. 23). Denna avvikelse samt kvoten abborre/karpfiskar beror till stor del av att sjön domineras av större karpfiskar med ett litet inslag av abborre. Detta kan nog till allra största del förklaras av att Lillsjön naturligt inte hyser särskilt mycket stor abborre under sommaren. Lillsjön är en avsnörpt, grund och vegetationsrik del av Mälaren vilket är den typiska miljön där många insjöfiskar som gädda, abborre, gös och vitfiskar leker. Detta är däremot inte den typ av miljö där vuxen gädda, abborre eller gös i huvudsak uppehåller sig utan dessa större fiskar söker sig gärna mot öppnare fjärdar för att födosöka. Den låga mängden abborre i Lillsjön kan nog bli

extra påtaglig på grund av dess övergödda karaktär med grumliga vatten vilket inte är den typiska miljön som abborre trivs i.

Likt resonemanget under punkt 4.3 för Trekanten får Lillsjön en stor avvikelse vad det gäller antalet fiskarter. Då även Lillsjön är en sjö vilken sitter ihop med Mälaren som har 33 naturligt förekommande fiskarter så blir effekten att sjön per automatik är artrik vilket inte är någonting negativt.

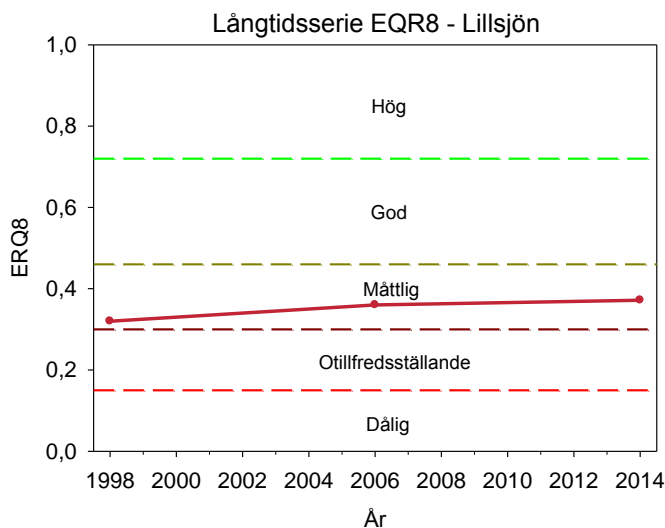


Fig. 22. Vid årets provfiske klassificerades Lillsjön till måttlig ekologisk status. Den mörkgröna referenslinjen i figuren visar gränsen mellan god-måttlig ekologisk status, den mörkröda linjen visar gränsen mellan måttlig och otillfredsställande ekologisk status.

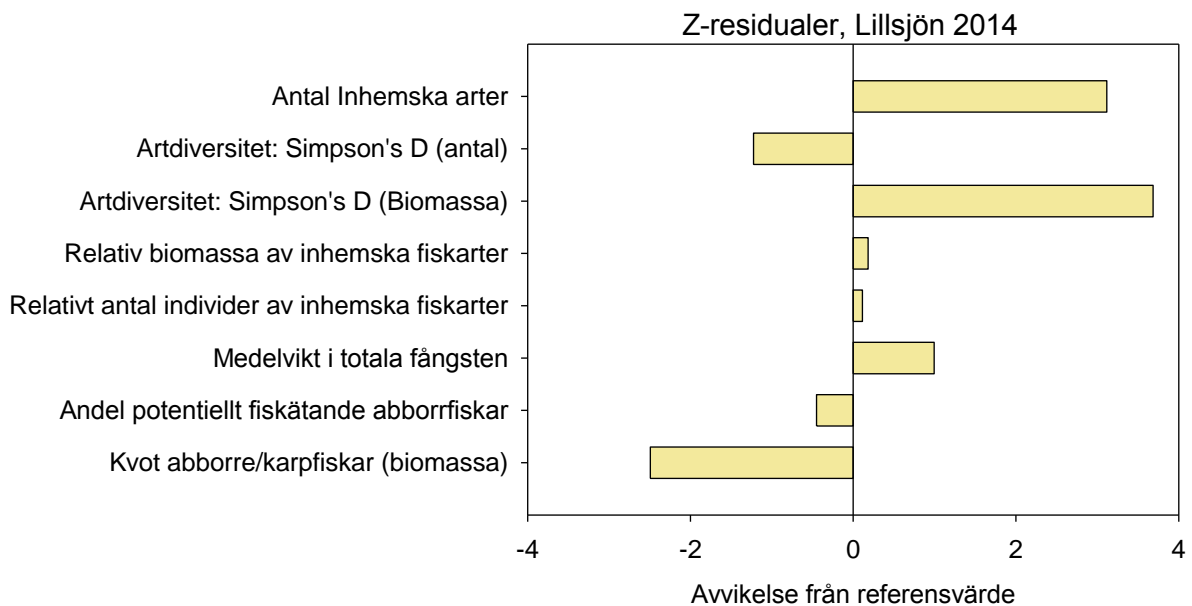


Fig. 23. Lillsjön avviker signifikant mot referensvärdet på: Antal inhemska arter, artdiversitet baserat på biomassa samt kvot abborre/karpfisk.

6.5 Bedömning av provfiskeresultat

Den samlade bedömningen för provfisket i Lillsjön är framförallt att Lillsjön är ett av få områden kring Stockholms innerstad som fortfarande hyser mycket fiskyngel av flera arter. Sjön är viktig som lek- och uppväxtlokal för traktens fiskar vilket ses då årsyngel av t.ex. abborre, mört och gös utgör en stor del av fångsten (Fig. 21). Lillsjön visar även på minskade totalvikter i provfisket (Fig. 18) vilket är positivt.

Provfiskeresultatet i Lillsjön är däremot tydligt kring att sjön är övergödd med en hög totalvikt och stark dominans av mörtfiskar. I Lillsjön bör fortsatta åtgärder riktas mot att minska näringspåverkan på sjön.

7 Magelungen

Magelungen är en av de största sjöarna i Stockholmsområdet. Sjön är belägen på gränsen mellan Stockholm och Huddinge kommun. Tillrinningsområdet är litet. Sjöns största tillflöde kommer ifrån Norrån vilket är ett vattendrag som avvattnar flertalet sjöar där Orlången är den största. Det mynnar tre större diken till Magelungen. Magelungsdiket och Kräppladiket i nordväst samt Djupån i sydost. En stor del av Magelungens naturliga tillrinning har däremot försvunnit o och med utbyggnaderna av de sydvästra förorterna och avledningen av dagvatten till Mälaren i Älvsjö-Mälarentunneln.

Morfometriskt består Magelungen av två delar, i sjöns nordvästra del är sjön grund och kraftigt bevuxen av undervattensvegetation med ett djup under två meter. I sjöns sydöstra del är djupet betydligt större med sjöns djupaste punkt på närmare 14 meter. Magelungen är likt de flesta sjöar i Stockholms län sänkt. 1864 genomfördes en sjösänkning där sjöns vattenyta sänktes med knappt en meter då en del av sjötröskeln sprängdes bort i sjöns utloppsbäck Forsån.

Magelungen med dess närliggande skogsområden har ett stort friluft- och naturvärde. Bland de mest populära aktiviteterna hör bad, fiske, båtsporter och skridskoåkning. I Magelungen finns två stycken olika sorters fiskekort som upplåter handredskapsfiske.

Tab. 11. *Hydrologisk fakta.*

Tillrinningsområdets yta	1907 ha
Sjöyta	245 ha
Sjövolym	11,6 Mm ³
Omsättningstid	4-5 mån
Största djup	13,7 m
Medeldjup	5,0 m

7.1 Fiskbestånd

I Magelungen har två tidigare provfisken genomförts. Det första provfisket är ett standardiserat provfiske från juli 1997 med 22 bottennätsansträngningar av norden12 typ. Vid provfisket fångades abborre, björkna, braxen, gers, gädda, gös, löja, mört, sarv och sutare (Fig. 26). Ett ostandardiserat provfiske från Magelungens fiskevårdsområdesförening genomfördes 2011 då sjön fiskades med 8 stycken nät av okänd modell. Vid detta provfisketillfälle fångades de vanligaste fiskarterna i sjön och även flertalet mindre gösar. Även lake, nors, ål och ruda förekommer i sjön men vilka som inte har fångats vid något av provfisketillfällena.

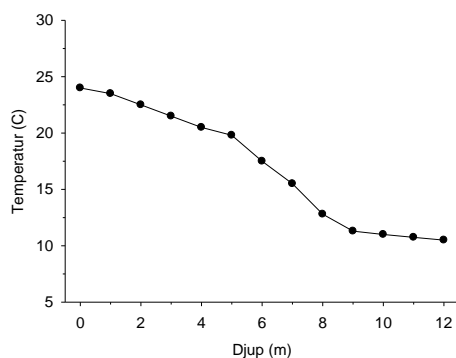


Fig. 24. *Temperaturprofil i djupled under provfisket i Magelungen. Sjön hade ingen tydlig termoklin utan temperaturen avtog jämnt med djupet.*

7.2 Vegetationsutbredning

Under provfisket samlades information in kring vegetationsutbredningen i Magelungen. Den vegetationskartering som genomfördes bör ses som ytterst översiktlig då det inspelade ekolodsmaterialet som använts samlades in samtidigt som när näten placerades ut och togs in. Detta gör t.ex. att det är osäkert hur pass representativt materialet i *Tab. 12* är för hela sjön, men det ger åtminstone en god uppskattning kring sjöns vegetationsförekomst.

I Magelungen är vattenvegetationen väldigt tät på grunt vatten och vegetation finns ända ned till sex meters djup. På grundare vatten än två meter är vegetationen tät och växer ofta ända upp till ytan (*Fig. 25*).

Tab. 12. Tabellen visar PAC (Percent Area Covered, ytan av sjön angivet i procent vilken har bottenvegetation), $\bar{\varnothing}$ Biovolym veg. \pm SD (genomsnittligt procentvärde av hur mycket undervattensvegetation som tar upp vattenkolumnen på de platser i sjön där vattenvegetation förekommer, \pm standardavvikelse), SD Biovolym (genomsnittligt procentvärde av hur mycket vattenvegetationen utgör av vattenpelaren i hela sjön, \pm standardavvikelse), Range djup (datasetets mätserie), Punkter (n) (antal punkter som använts för intrapolering av kartan).

PAC	$\bar{\varnothing}$ Biovolym veg. \pm SD	$\bar{\varnothing}$ Biovolym sjö	Range djup	Punkter (n)
15,6 %	47,6 % \pm 35,4 %	7,4 % \pm 22,3 %	0,12 – 13,61 m	129 665

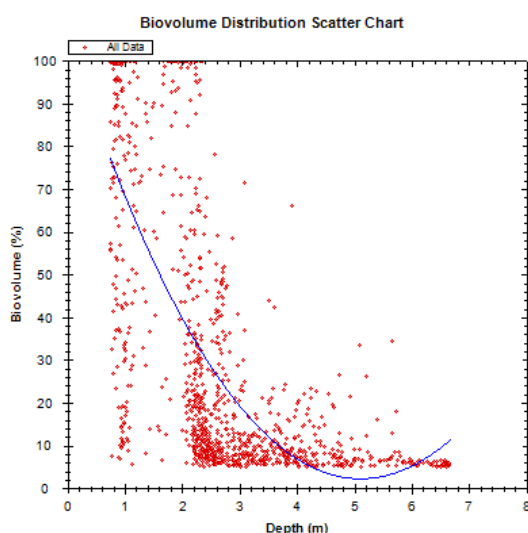


Fig. 25. Vegetationsutbredning i djupled i Magelungen. I Magelungen är vattenvegetationen mycket tät under två meters djup och återfinns ända ned till nästan sju meter.

7.3 Provfiskeresultat

Vid årets provfiske fångades samtliga fiskarter vilka fångades i provfisket 1997 förutom gös (*Fig. 26*). Gös är en fiskart vilken planterats ut i Magelungen men som förmodligen inte lyckats få fäste i sjön med lyckad reproduktion. Fångsten dominerades av vitfisk som mört, björkna, braxen och sutare. Abborre stod för ungefär entredjedel baserat både på antal och vikt (*Fig. 27*).

Fångsvikten i provfisket var hög med i genomsnitt 3,4kg fisk per nät. Detta är den parameter i provfisket som tydligast visar på att sjön är näringspåverkad mer än stor fångstvikt (*Tab. 13*). I Magelungen lever den absoluta majoriteten av sjöns fiskar grunt under sommaren. I provfisket fångades 90 % av fångstmängden grundare än sex meter (*Fig. 28*). Av fyra nät som fiskade över 10 meters djup så fångade endast ett av näten fisk (en abborre och två mörtar) medan övriga nät var tomma. En tydlig uppdelning av fångsten mellan djupzonerna tyder ofta

på att det råder låga syreförhållanden på sjöns djupare partier sommartid vilka fisken flyr. Detta är en parameter som tydligt visar på en alltför hög näringsbelastning vilket ger syrefria bottenar sommartid.

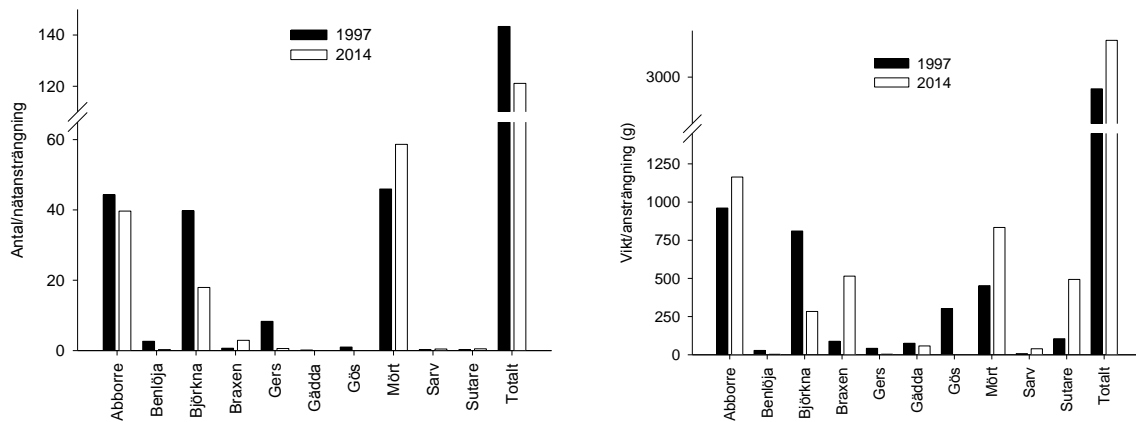


Fig. 26. Jämförelse mellan antal och vikt per ansträngning mellan provfisketillfällena 1997 och 2014. Ingen större skillnad i fiskbeståndet kan urskiljas mellan de två provfisketillfällena.

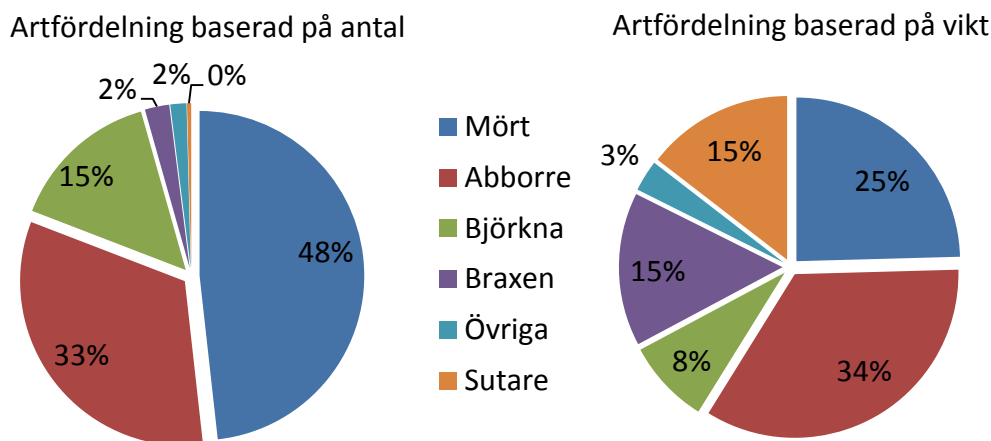


Fig. 27. Fångstfördelning baserad på antal individer (till vänster) och vikt (till höger). I Magelungen dominerades fiskbeståndet av abborre till mängd och mört till vikt. Sammantaget utgör mörtfiskar den absoluta majoriteten av fångsten i sjön.

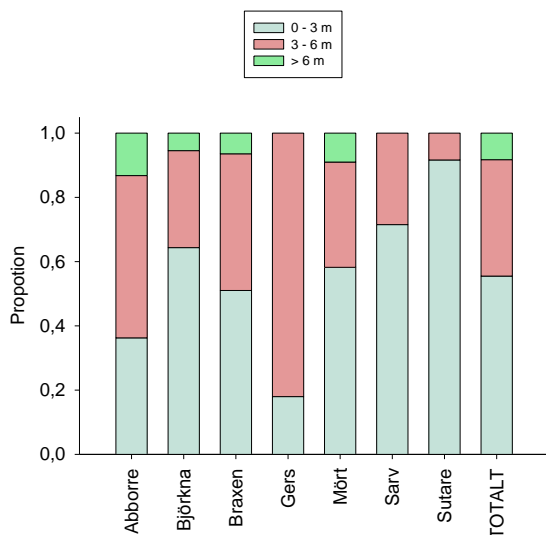


Fig. 28. Fångst per djupzon och art baserat på vikt (blå stapel 0-2,9 meter, röd stapel över 3 meter, grön stapel > 6 meter). I Magelungen uppehåller sig den största mängden fisk på grunt vatten under 3 meter. På djupare vatten än sex meter är fångsten sparsam vilket förmodligen indikerar på låga syreförhållanden kring sjöns djupare partier.

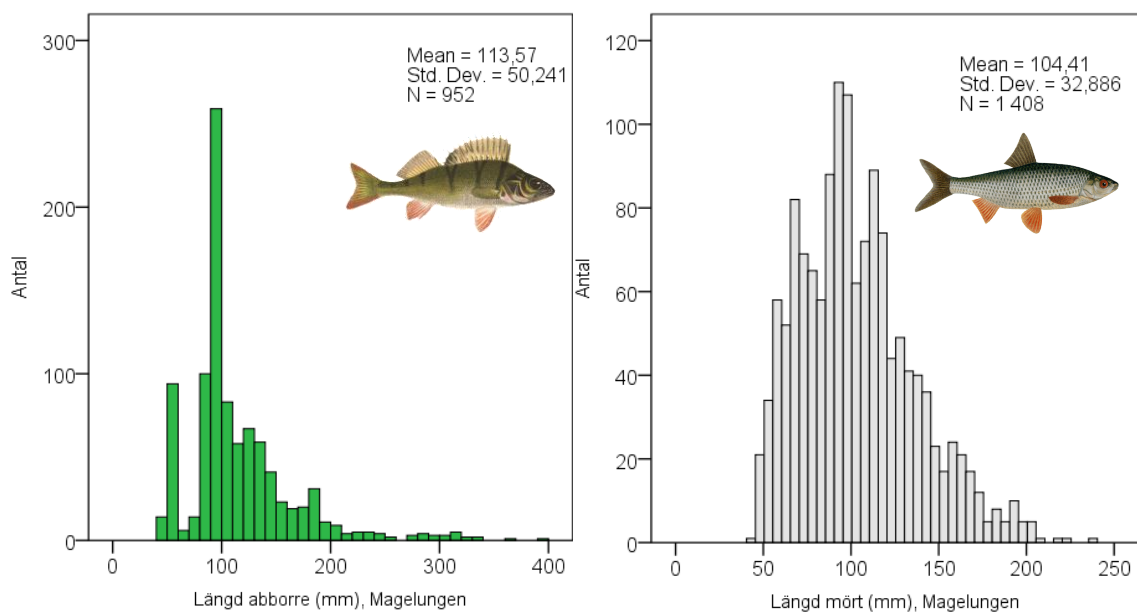


Fig. 29. Histogram över längdfördelningen av abborre och mört i Magelungen. 2014 visar på god rekrytering av 0+ abborre i flera sjöar och yngel återfinns även i Magelungen. Längdfördelningarna visar inte på några oväntade avvikelser och båda arterna har både yngre fisk som äldre fisk i bestånden.

Tab. 13. Antal arter, antal individer, totalvikt, samt genomsnittligt antal/vikt per nät under provfisket i Magelungen.

Sjö	Art	Totalantal	Totalvikt	Antal/nät	Vikt/nät (g)
Magelungen	Abborre	952	27932	39,7	1 163,8
	Benlöja	7	86	,3	3,6
	Björkna	431	6804	18,0	283,5
	Braxen	70	12361	2,9	515
	Gers	14	89	,6	3,7
	Gädda	2	1393	,1	58,0
	Mört	1408	20015	58,7	834
	Sarv	11	948	,5	39,5
	Sutare	12	11847	,5	493,6
	TOTALT	2907	81475	121,1	3 394,8

7.4 EQR8-status

Vid årets provfiske erhöll Magelungen måttlig ekologisk status (Fig. 30). I EQR8 bedömningen var det ingen parameter som avvek signifikant men sammantaget blir avvikelserna stora. Totalt indikerar sex av sex möjliga parametrar åt eutrofi.

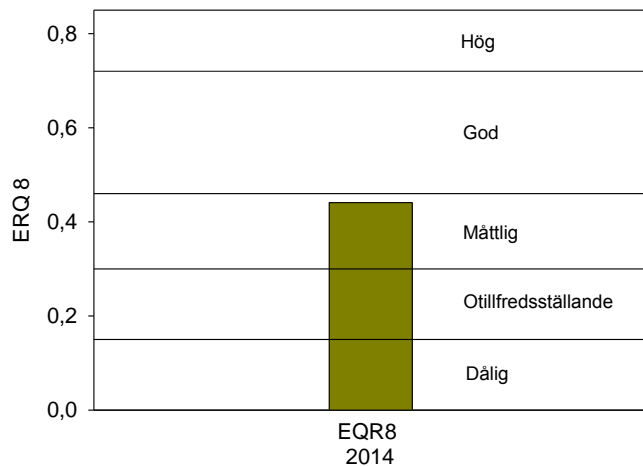


Fig. 30. Vid årets provfiske klassificerades Magelungen till måttlig ekologisk status.

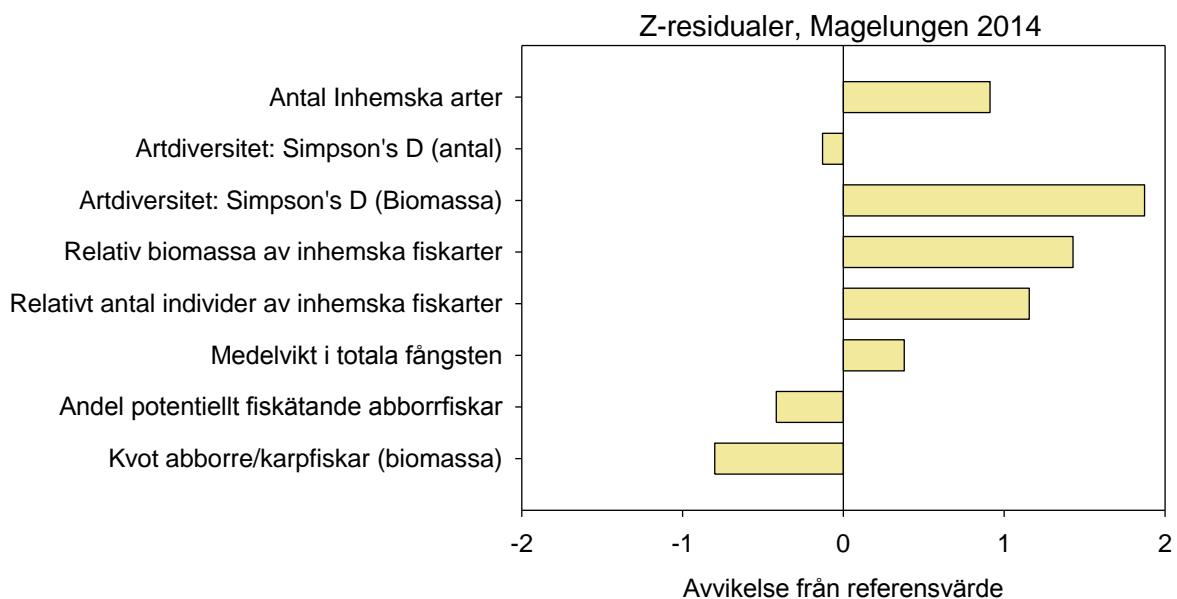


Fig. 31. I Magelungen avviker ingen parameter signifikant. Av sex parametrar som kan indikera mot eutrofi så har alla en avvikelse åt eutrofi (Tab. 1).

7.5 Bedömning av provfiskeresultat

Provfiskeresultatet i Magelungen tyder på att sjön är kraftigt eutrofierad. Sjön domineras av karpfiskar, fisken verkar fly syrefattigt bottenvatten och totalvikterna i provfisket är hög (Fig. 27, Fig. 28). I Magelungen rekommenderas fortsatt arbete med att minska näringsbelastningen på sjön.

8 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.
- Dahlberg, M. och Sjöberg, N., 2007. Resultat från provfisken i Långsjön, Trekanten, Flaten och Lillsjön år 2006 och 2007.
- 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>
- Kinnerbäck, A (2001). Standardiserad metodik för provfiske i sjöar. Fiskeriverket informerar 2001:2.
- Jennings M. J., Bozek M. A., Hatzenbeler G. R., Emmons E. E., Staggs D. M., 1999. Cumulative Effects of Incremental Shoreline Habitat Modification on Fish Assemblages in North Temperate Lakes. *North American Journal of Fisheries Management* 19:18-27, 1999.
- Jennings M. J., Emmons E. E., Hatzenbeler G. R., Edwards C. Och Bozek M. A. 2001. Is littoral habitat affected by residential development and landuse in watersheds of Wisconsin lakes? *Lake and Reserv. Manage.* 19(3):272-279.
- 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>
- Margenau T. L., Avelallemant S. P., Giehtbrock D., Schram T. S., Ecology and management of northern pike in Wisconsin. *Hydrobiologia* (2008) 601:111-123.
- Miljöbarometern – Fakta om miljön i Stockholm. <http://miljobarometern.stockholm.se/> [2013-01-10].
- Miljöbarometern² – Faktablad Räcksta träsk. http://miljobarometern.stockholm.se/content/docs/vp/faktablad/Faktaunderlag_Racksta_Trask.pdf [2014-10-24]
- Stockholm Vatten. Miljörapport 2009 (Grunddel). (<http://www.stockholmvatten.se/commdata/rapporter/stockholmvatten/miljorapport2009.pdf> [2010-11-10]).
- Vattenprogram för Stockholm 2000. Faktaunderlag till strategi för Stockholms vattenarbete 2000. Faktaunderlag för respektive vattenområde 2002. Miljöförvaltningen Stockholm. ISBN 91-88018-82-2.

9 Bilagor

Bilaga 1. Fångstinformation från provfisket i Trekanten 2014.

Längd (mm) ^a	657902-162594			
	TREKANTEN			
	20140804			
	Medel	Störst	Minst	Antal
Abborre	102.26	433	45	713
Gers	86.17	108	43	18
Gädda	640.00	640	640	1
Mört	174.73	254	95	142
Ruda	316.45	342	293	11
Sutare	342.00	431	287	3

a. VATTENID = 657902-162594, DATUM1 = 20140804

Totalvikt (g)	Abborre	14361.00
	Gers	135.00
	Gädda	1546.00
	Mört	8567.00
	Ruda	7381.00
	Sutare	2226.00
	TOTALT	34216.00
Medelvikt (g)	Abborre	20.14
	Gers	7.50
	Gädda	1546.00
	Mört	60.33
	Ruda	671.00
	Sutare	742.00
	TOTALT	507.83

Bilaga 2. Fångstinformation från provfisket i Räcksta träsk 2014.

Längd (mm) ^a	658296-161766			
	Räcksta träsk			
	20140806			
	Medel	Störst	Minst	Antal
Abborre	154.46	326	122	24
Mört	117.47	160	88	310
Ruda	215.12	245	179	75
Sutare	245.75	258	236	4

a. VATTENID = 658296-161766, DATUM1 = 20140806

Totalvikt (g)	Abborre	1295.00
	Mört	4575.00
	Ruda	14482.00
	Sutare	949.00
	TOTALT	21301.00
Medelvikt (g)	Abborre	53.96
	Mört	14.76
	Ruda	193.09
	Sutare	237.25
	TOTALT	124.76

Bilaga 3. Fångstinformation från provfisket i Lillsjön 2014.

Längd (mm) ^a	658205-162264			
	LILLSJÖN			
	20140805			
	Medel	Störst	Minst	Antal
Abborre	111.46	180	56	119
Benlöja	97.96	153	60	94
Björkna	107.72	228	49	168
Braxen	194.59	500	55	54
Gädda	545.00	545	545	1
Gös	103.82	427	49	65
Mört	80.18	210	43	1072
Ruda	330.82	348	302	11
Sutare	364.00	364	364	1

a. VATTENID = 658205-162264, DATUM1 = 20140805

Totalvikt (g)	Abborre	2135.00
	Benlöja	653.00
	Björkna	2674.00
	Braxen	5736.00
	Gädda	1071.00
	Gös	1818.00
	Mört	5987.00
	Ruda	9272.00
	Sutare	724.00
	TOTALT	30070.00
Medelvikt (g)	Abborre	17.94
	Benlöja	6.95
	Björkna	15.92
	Braxen	106.22
	Gädda	1071.00
	Gös	27.97
	Mört	5.58
	Ruda	842.91
	Sutare	724.00
	TOTALT	313.17

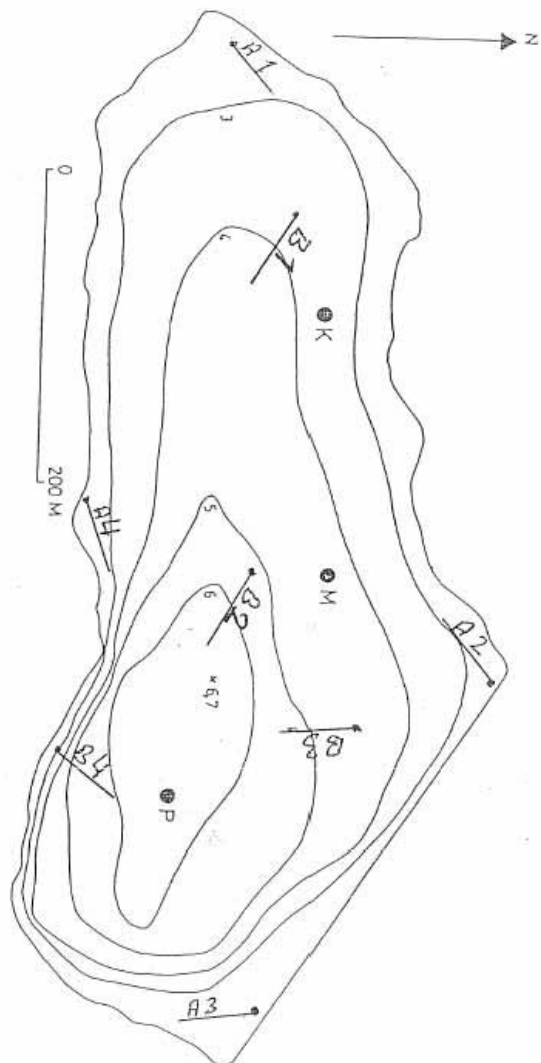
Bilaga 4. Fångstinformation från provfisket i Magelungen 2014.

Längd (mm) ^a	657041-163174			
	MAGELUNGEN			
	20140728			
	Medel	Störst	Minst	Antal
Abborre	113.57	390	42	952
Benlöja	123.86	145	100	7
Björkna	104.20	268	45	431
Braxen	256.56	390	125	70
Gers	80.71	130	64	14
Gädda	472.00	556	388	2
Mört	104.41	240	43	1408
Sarv	173.91	255	108	11
Sutare	356.42	497	89	12

a. VATTENID = 657041-163174, DATUM1 = 20140728

Totalvikt (g)	Abborre	27932.00
	Benlöja	86.00
	Björkna	6804.00
	Braxen	12361.00
	Gers	89.00
	Gädda	1393.00
	Mört	20015.00
	Sarv	948.00
	Sutare	11847.00
	TOTALT	81475.00
Medelvikt (g)	Abborre	29.34
	Benlöja	12.29
	Björkna	15.79
	Braxen	176.59
	Gers	6.36
	Gädda	696.50
	Mört	14.22
	Sarv	86.18
	Sutare	987.25
	TOTALT	224.94

Bilaga 5. Karta över nätläggning i Trekanten. Nätens position och sträckning illustreras som streck på kartan samt anges med nätnummer (X_1, \dots, X_n). Nät betecknade med A fiskar i djupzonen 0-3m, B 3-6m.



A: 0-3m 4 nät
 B: 3-6m 4 nät

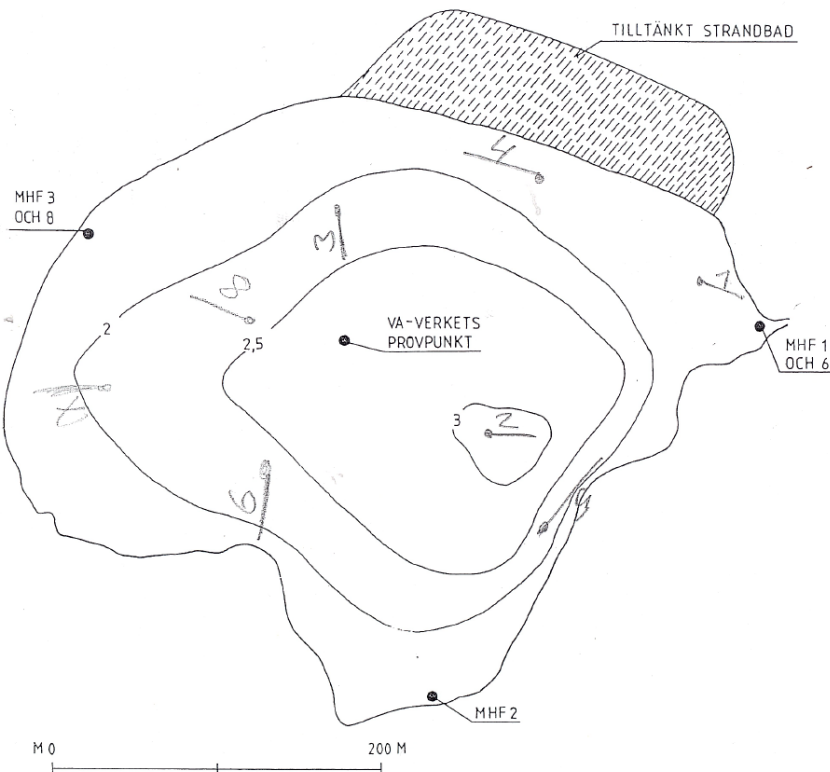
TREKANTEN
 PROVPUNKTER
 DJUPKARTA

Fig. 29:1

Bilaga 6. Karta över nätläggning i Räcksta träsk. Nätens position och sträckning illustreras som streck på kartan.



Bilaga 7. Karta över nätläggning i Lillsjön. Nätens position och sträckning illustreras som streck på kartan samt anges med nät nummer (1-8). Samtliga nät fiskar i den grunda djupzonen på grund av Lillsjöns ringa djup (> 3 meter).



LILLSJÖN
DJUPLINJER, PROVPUNKTER,
STRANDBAD

Fig. 25 : 1

Bilaga 7. Karta över nätläggning i Magelungen. Nätens position och sträckning illustreras som streck på kartan samt anges med nätnummer. Nät betecknade med A fiskar i djupzonen (0,2,9m), B (3-5,9 m), C (6-11,9m), D (över 12m).

