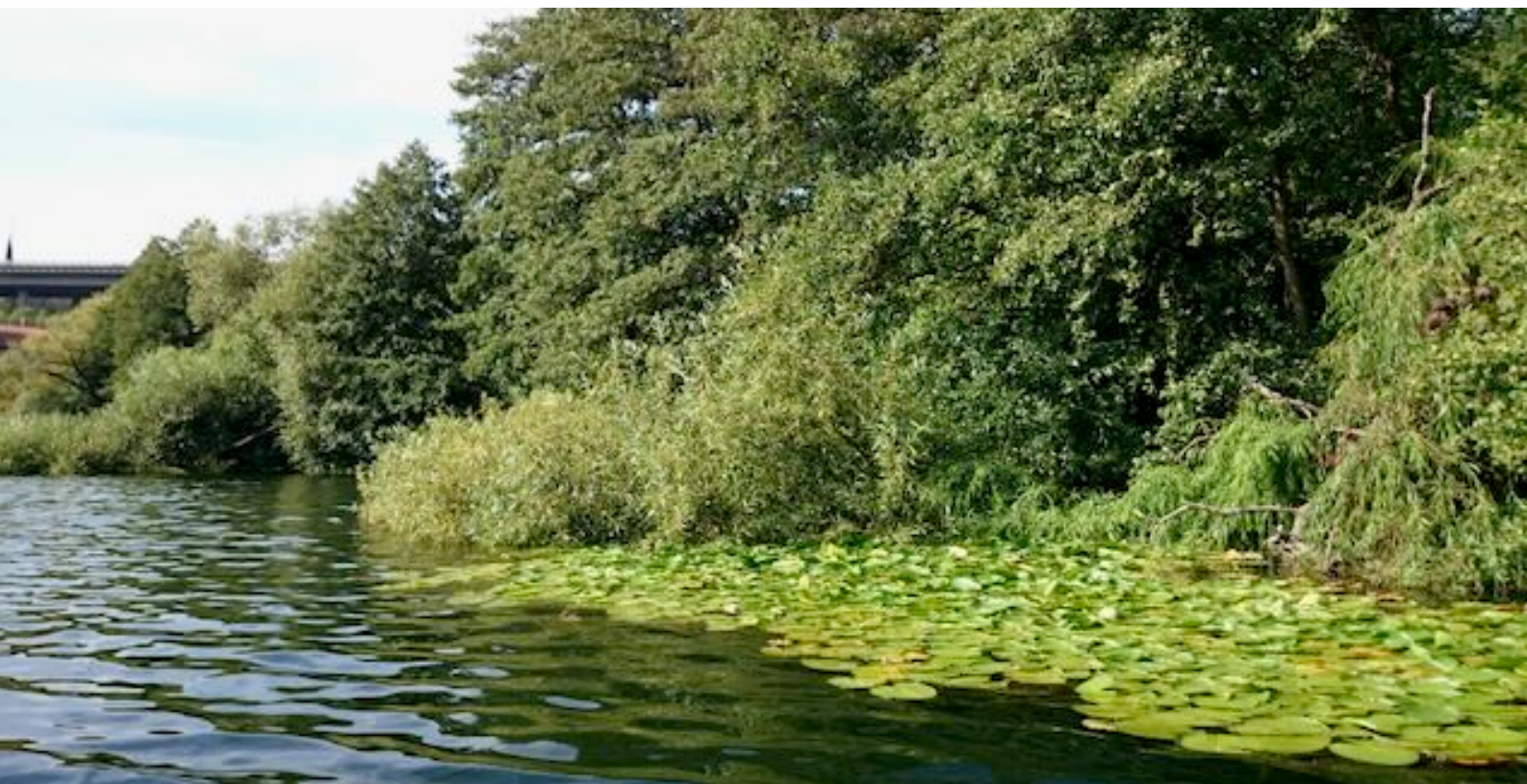




Standardiserat provfiske i Trekanten och Flaten 2023



Standardiserat provfiske i Trekanten och Flaten 2023

Författare: Ulf Lindqvist

fredag 17 november 2023

Rapport 2023:25

Naturvatten i Roslagen AB

Norra Malmavägen 33

761 73 Norrtälje

0176 – 22 90 65

Inledning	4
Status och påverkan	4
Metodik	5
Fiskestandard	5
Redskap	6
Provfisket	6
Datalagring	7
Skattning av ålder	7
Klassning av ekologisk status	7
Övriga jämförelser	11
Jämförelser med tidigare provfisken	11
Fångade fiskarter	11
Resultat	15
Trekanten	15
Flaten	19
Jämförelser med tidigare fisken	25
Trekanten	25
Flaten	28
Klassning av ekologisk status	31
Trekanten	32
Flaten	35
Sammanfattande diskussion	38
Referenser	41
Bilaga 1. Samlade resultat från fisket	42
Bilaga 2. Övriga arters längdfördelning - Flaten	43

Inledning

Naturvatten i Roslagen AB har på uppdrag av Stockholm Vatten AB utfört provfiske i Trekanten och Flaten 2023. Syftet med undersökningen var att få kännedom om fiskbeståndet i sjöarna och jämföra detta med tidigare undersökningar samt att utföra en statusbedömning av sjöarnas fiskbestånd.

Status och påverkan

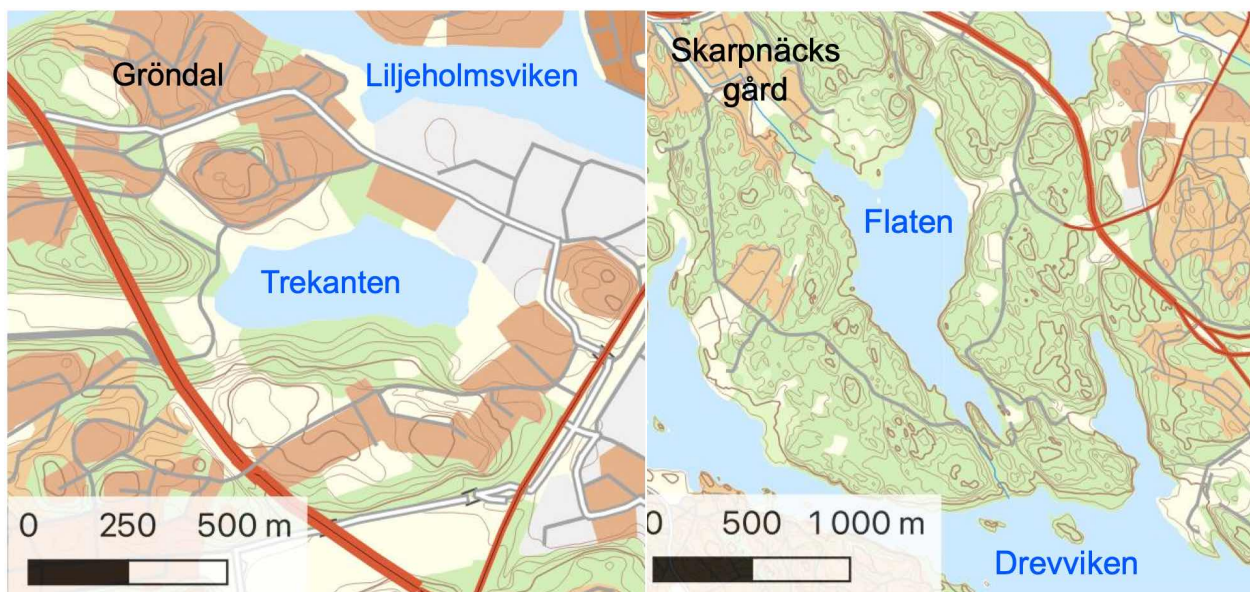
Trekanten (se Figur 1) har en yta av 0,135 km², ett största djup på 7 meter och dess volym har beräknats till 570 000 m³ (SMHI 2023). Sjön ligger 1,3 m över havet och tillrinningsområde är 57,6 hektar stort. Tillrinning sker diffust från området närmast sjön, via dagvattenledningar och från dricksvattentillsättningen som har sänkt vattenomsättningstiden från 4,2 år till 0,9 år. En aluminiumbehandling av sjöns sediment utfördes 2011, en metod att förhindra läckage av fosfor från sedimentet till vattenmassan.

Trekanten huvudsakliga problem är förhöjda halter av föroreningar som påverkar vattenmiljöns växt- och djurliv. Föroreningar som förekommer i förhöjda halter i Trekanten är antracen, tributyltenn (TBT), perfluoroktansulfonsyra (PFOS), bromerade difenyler (PBDE), polyklorerade bifenyler (PCB), koppar, bly och kadmium. Övergödningsproblematiken är för tillfället åtgärdad med hjälp av tillsatsen av dricksvatten och den aluminiumbehandling som utfördes 2011, fosforhalterna i Trekanten bedömdes till hög status av Vattenmyndigheten (VISS 2023).

Flaten (se Figur 1) har en vattenyta på ca 0,63 km². Sjön har ett medeldjup på ca 7,9 m, en volym på ca 5,5 miljoner m³ och en omsättningstid på ca 4 år. Maxdjupet är 13,1 m och sjön är belägen 22,1 m över havsnivå. Avrinningsområdet är ca 6,4 km² och domineras av öppen mark och skog. Flatens sediment aluminiumbehandlades 2000.

I Flaten har förhöjda halter av PFOS och Bens(a)pyren (PAH) uppmätts i ytvattnet. I sedimenten har uppmättes förhöjda halter av TBT och i fisk

PFOS och PBDE. Vad gäller näringspåverkan uppmättes låga halter totalfosfor och klorofyll, siktdjupet var mycket stort. Flaten bedömdes ha god ekologisk status men uppnådde inte god kemisk status (VISS 2023).



Figur 1. Trekanten ligger i Gröndal och har sitt utlopp, via en kulvertering, i Liljeholmsviken. Flaten ligger söder om Skarpnäcks gård och utloppsbacken mynnar i Drevviken.

Metodik

Fiskestandard

Vid provfisket i Trekanten och Flaten användes standardiserat provfiske och inventeringsprovfiske enligt Havs- och Vattenmyndighetens programområde sötvatten och undersökningstypen Provfiske i sjöar (Havs- och Vattenmyndigheten 2019). Provfiske med översiktsnät används då syftet är att:

- upprätta tidserier
- göra kvantitativa jämförelser av fiskförekomst mellan sjöar eller
- bedöma ekologisk status med hjälp av fiskfaunan.

Redskap

Näten som användes vid provfisket var av typ översiktsnät "Norden". Varje nät omfattar 12 olika maskstorlekar från 5 mm upp till 55 mm, där varje maskstorlekssektion är 2,5 m lång. Näten är 30 m långa och 1,5 m djupa. I Trekanten lades 8 nät inom de två djupzonerna 0-3 och 3-6 m och i Flaten lades 24 nät i djupzonerna 0-3 m, 3-6 m, 6-12 m och >12 m. Näten fördelades enligt Tabell 1.

Tabell 1. Fördelningen av bottennät mellan de olika djupzonerna i Trekanten och Flaten 2023.

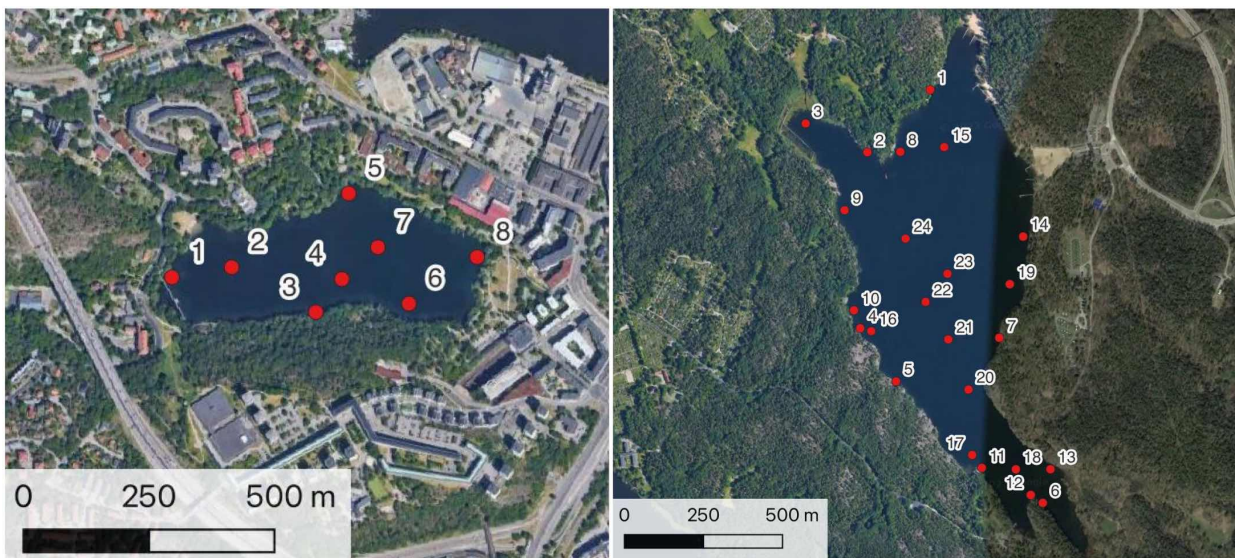
Sjö	0-3 m	3-6 m	6-12 m	>12 m
Trekanten	4	4		
Flaten	7	7	5	5

Provfisket

Näten i Trekanten och Flaten lades vid samma platser som vid tidigare provfisken, se Figur 2.

Näten lades vid ca kl 17-18 och fick ligga över natten för att vittjas vid kl 07-08 dagen efter. Vid urplockningen av fisk hölls fångsten i varje nät isär och behandlades som en enhet. Samtliga fiskindivider längdmättes till närmsta mm och protokollfördes artvis. Vägning av fisken till närmsta gram skedde artvis och nätvis.

100 abborrar plockades ut för konditionsanalys. Storleksfördelningen i det urplockade fiskmaterialet representerade fångsten med tonvikt på större fiskar. Konditionsfaktorn anger relationen mellan vikt och längd och sammanfattar fiskens kondition. Konditionsfaktorn beräknas enligt formeln $K=100 \cdot \text{vikt i gram} / (\text{längd i cm})^3$.



Figur 2. Nätens placering i Trekanten (vänster) och Flaten (höger) vid provfisket 2023

Datalagring

Data levererades i digital form till nationell datavärd, Institutionen för akvatiska resurser (SLU 2023).

Skattning av ålder

Provfisket omfattade inte åldersbestämning av fisk. Ålder för olika storleksintervall och arter skattades baserat på relationen mellan längd och ålder enligt data från provfisken av mellansvenska sjöar (SLU 2023). Skattningarna bör betraktas som mycket ungefärliga.

Klassning av ekologisk status

Genom klassning av ekologisk status baserat på data från provfiske erhålls en bild av hur påverkat fiskesamhället är till följd av mänsklig verksamhet. Enligt de reviderade bedömningsgrunder som år 2018 implementerades i Havs- och Vattenmyndighetens föreskrift HVMFS 2013:19 genom föreskrift HVMFS 2018:17 klassificeras ekologisk status för fisk i sjöar med ledning av tre multimetriska index - EQR8, AindexW5 samt EindexW3 (Havs och vattenmyndigheten 2019). Fiskindex EQR8 ger ett integrerat mått på påverkan av surhet och näringsämnen, något som i vissa fall kan resultera i en missvisande statusklassning då en och samma parameter kan ge en negativ avvikelse för surhet och positiv avvikelse för näringspåverkan. De båda sistnämnda index är mer specifika så till vida att AindexW5 är ett renodlat surhetsindex medan EindexW3 utvecklats för att påvisa nä-

ringspåverkan. Klassning baserad på dessa båda index kan förväntas förbättra möjligheterna till rättvisande statusbedömning. Dessa index förutsätter att sjön i ett opåverkat tillstånd haft en fiskfauna dominerad av varmvattensanpassade fiskarter, så som är fallet med Trekanten och Flaten. Bedömning av ekologisk status görs till någon av klasserna hög, god, måttlig, otillfredsställande eller dålig status (Figur 3). Vattenförekomster som inte uppnår god status och bedöms vara utsatta för betydande mänsklig påverkan kräver åtgärder.



Figur 3. Benämning och färgkoder för de fem statusklasser som används inom vattenförvaltningen.

EQR8

Fiskindex EQR8 är ett multimetriskt index som beskriver en generell påverkan av surhet och näringsämnen. Indexet omfattar åtta parametrar som indikerar fisksamhällets respons på surhet och/eller näringsrikedom, se Tabell 2. Statusklassning görs med utgångspunkt från jämförelser mot referensvärden som avses spegla ett tillstånd opåverkat av mänsklig verksamhet. Underliggande parametrar i index beskrivs kortfattat i nedanstående avsnitt.

Tabell 2. De åtta parametrar som ingår i EQR8 och respektive parameters respons på försurning och övergödning (eutrofiering).

parameter	surhet	eutrofi
1. Antalet inhemska arter	negativ	positiv
2. Simpson's Dn (diversitetsindex baserat på antalet individer)	negativ	
3. Simpson's Dw (diversitetsindex baserat på biomassa)	negativ	positiv
4. Relativ biomassa av inhemska fiskarter	negativ	positiv
5. Relativ antal av inhemska fiskarter	negativ	positiv
6. Medelvikt i totala fångsten		positiv
7. Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (baserat på biomassa i totala fångsten).	positiv	
8. Kvot abborre/karpfiskar		negativ

Antal arter och artdiversitet

Artdiversiteten beskriver mångformigheten i ett fiskbestånd. En jämn fördelning (antals- och viktmässigt) mellan många arter ger en hög diversitet medan dominans av en art, tex abborre, ger en låg diversitet. Vid sura förhållanden gynnas abborre medan mört och annan karpfisk missgynnas. Detta medför ett artfattigt fiskbestånd med låg diversitet. Vid näringsrika

förhållanden och grumligt vatten gynnas däremot karpfisken. Fiskbestånden i dessa vatten är ofta artrika med hög mångformighet.

Fångst per ansträngning (relativ biomassa och antal)

Fångsten per ansträngning vad gäller antal fiskar och dess biomassa ökar med näringshalten och minskar vid sura förhållanden. Vid mycket näringsfattiga och/eller sura förhållanden, som tex fjällsjöar, fångas ett fåtal fiskar med låg vikt (5-20 fiskar/nät). Vid näringsrika förhållanden är fångsterna betydligt större (>200 fiskar/nät).

Medelvikten i den totala fångsten

Medelvikten är kopplad till storleksstrukturen i fiskbestånden och påverkas av rekrytering, fisketryck och artsammansättning. Medelvikten ökar ofta vid näringsrika förhållanden då fiskbestånden domineras av stor abborre och stor karpfisk. Medelvikten kan dock även vara låg vid näringsrika förhållanden om rekryteringen är god och fiskbestånden domineras av småfisk.

Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar

Vid sura förhållanden kan rekryteringen missgynnas vilket innebär att endast store abborrar återstår i fiskbestånden.

Kvot abborre/karpfisk

Näringsrika förhållanden gynnar karpfisken och medför en låg kvot abborre/karpfisk. Vid mindre näringsrika förhållanden gynnas abborren och kvoten abborre/karpfisk ökar.

AindexW5- och EindexW3-index

Index för surhet (AindexW5) och näringspåverkan (EindexW3) är multi-metriska och omfattar minst en indikator vardera för artsammansättning, abundans och åldersstruktur. Klassningen utgår från sju parametrar som primärt beräknas ur fångsten från standardiserat fiske med bottensatta nät. Ingående parametrar redovisas och beskrivs nedan med parametertyp och respektive parameters respons på surhet och näringsämnen, se Tabell 3. Index beskriver status med utgångspunkt från en sjö av liknande storlek och djupförhållanden opåverkad av mänsklig verksamhet.

Tabell 3. De parametrar som ingår i de två nya indexen AindexW5 och EindexW3, vilken parametertyp som indikeras och respektive parameters respons på försurning och eutrofiering.

	parameter	parametertyp	surhet	eutrofi
AindexW5	Antal fiskarter	Artsammansättning	negativ	
	Andel karpfiskar (biomassa)	Artsammansättning	negativ	
	Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (biomassa)	Artsammansättning	positiv	inte relevant
	Antal mört/nät	Abundans	negativ	
	Geometrisk medellängd av mört	Åldersstruktur	negativ	
EindexW3	Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (biomassa)	Artsammansättning		negativ
	Totalt antal fiskar /nät	Abundans	inte relevant	positiv
	Geometrisk medellängd av abborre	Åldersstruktur		negativ

Antal arter och andel karpfiskar

Sura förhållanden försämrar möjligheterna till reproduktion för många fiskarter vilket leder till minskat artantal. Några av de mest surhets känsliga arterna påträffades bland karpfiskarna och en låg andel karpfisk (biomassa) kan indikera surhet.

Andel potentiellt fiskätande abborrfisk och Geometrisk medellängd av abborre

Sura förhållanden missgynnar abborrens rekrytering vilket leder till en överrepresentation av större individer. I övergödda sjöar gynnas karpfisken på abborrens bekostnad. Konkurrensen om föda för mindre abborre medför att färre abborrar uppnår fiskätande storlekklasser, något som leder till överrepresentation av mindre abborre (minskad medellängd).

Antal mört/nät och Geometrisk medellängd av mört:

Vid sura förhållanden minskar fångsten av den försurningskänsliga mört. Misslyckad rekrytering leder till en överrepresentation av större individer (ökad medellängd).

Totalt antal fiskar/nät

Under näringsrika förhållanden är födotillgången god för småvuxen karpfisk och abborre. I det grumliga vattnet försämras möjligheten för större rovfisk som gädda och storvuxen abborre att beskatta beståndet. En minskad beskattning leder till en ökad mängd småfisk (större antal fiskar/nät).

Övriga jämförelser

Andelen abborrfiskar (summan av biomassa för abborre och gös) som anses delvis eller helt fiskätande (abborre >120 mm och alla gösar) jämförs med den totala biomassan i fångsten per nät. Jämförelsen görs mot beräknad andel för referenssjö vad gäller övergödningsindex (Havs- och vattenmyndigheten 2019). Vidare görs även en jämförelse mellan antalet abborrar >180 mm och antalet abborrar >80 mm. Vid jämförelsen exkluderas årsyngel då fångsterna av dessa beror på när fisket är genomfört och om årsynglen uppnått fiskbar storlek. Denna jämförelse görs mot medianvärde (normal andel 9%), 25:e percentilen (låg andel 5%) samt 75:e percentilen (hög andel 15%) från ett stort antal provfiskeri i Stockholms Län 1998-2023 (SLU 2023).

Jämförelser med tidigare provfiskeri

I Trekanten och Flaten jämfördes resultat av 2023 års provfiske samt utfallet av statusklassningar med tidigare provfiske i Trekanten 1998-2023 och i Flaten 1999-2023. Fiskedata från 1998-2021 hämtades från den nationella databasen för nätprovfisken, NORS (SLU 2023).

Fångade fiskarter

I detta avsnitt beskrivs de fångade arterna vid provfisket i Trekanten och Flaten, se Tabell 4.

Tabell 4. Fiskarter fångade vid provfisket i Trekanten och Flaten, juli/augusti 2023.

art	Trekanten	Flaten
abborre	x	x
björkna		X
braxen	x	X
gädda		x
gärs	x	x
löja		x
mört	x	x

art	Trekanten	Flaten
ruda		x
sarv		x
sutare	x	x

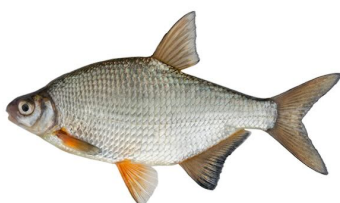
Abborre



Abborrens karakteristiska färgteckning med breda, svarta och vertikala ränder med ganska hög kropp gör arten lätt igenkännlig bland svenska fiskar. Färgen kan variera från gult via grönt till i mörka vatten nästan svart. Leken äger rum i april-juni beroende på landsända. Vattentemperaturen bör vara ca 7-8°. Vid leken samlas

abborrarna i vattendrag eller i grunda vatten med översvämmad gräs-, ris- eller buskvegetation, men leken sker även vid steniga bottenar. Under abborrens första år består födan i första hand av plankton. Vid 10-12 cm längd (tvåsomriga) övergår abborren till att äta insektslarver, kräftdjur och små fiskar. Vid ca 20 cm längd övergår den till enbart fisk och kräfter (Fiskbasen 2023).

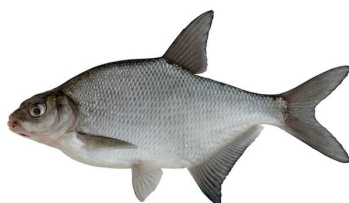
Björkna



Björknan liknar braxen men skiljs från denna på de silvervita sidorna, det stora ögat med en diameter lika stor eller större än nosens längd och att bröstfenorna i utsträckt läge inte når fram till bukfenorna. Björknan hybridiserar dock med flera andra karpfiskar (vanligtvis braxen) vilket gör det svårt att skilja den från mindre

exemplar av braxen. Björknan leker på grunda gräsbevuxna sand- eller lerbottenar i juni-juli. Dess huvudföda är växtdelar och –detritus, bottendjur samt tidvis yngel och småfisk.

Braxen



Braxen liknar björknan men större exemplar har en betydligt mörkare färg (koppar/brons), ett jämförelsevis mindre öga och bröstfenorna når fram till bukfenorna i utsträckt läge. Eftersom braxen hybridiserar med björkna kan det vara svårt att skilja mindre exemplar av arterna.

Braxen leker i maj-juni på grunda gräsbevuxna områden och huvudfödan är bottendjur av olika typer, tidvis även småfisk.

Gädda

Vår största rovfisk kan inte förväxlas med någon annan europeisk fisk.



Fiskens långsmala form, med kraftigt huvud och stora käftar, visar en toppredator som kan uppnå en längd av ca 1,5 m och vikt >25 kg. Leken sker under mars-maj på

översvämmande stränder och starrängar samt långgrunda vikar på varierande djup från någon decimeter till flera meters djup. Gäddynglen övergår snabbt till att äta fisk och kan vid ett års ålder uppnå längder över 20 cm. En gädda som är ca 1m lång är i genomsnitt ca 10 år gammal (Fiskbasen 2023).

Gärs



Gersen tillhör ordningen abborrfiskar. Gersen liknar abborren i form men har gösens färger och en sammanhängande ryggfena. Gersen uppehåller sig vanligtvis nära botten. Fisken leker i april-

maj över vegetationsrika sand- eller stenbottnar vid en vattentemperatur mellan ca 10-15° C. Huvudfödan består av fjädermygglarver och andra bottendjur.

Mört



Mörten är en silverglänsande fisk med röda ögon och röda fenbaser. Den snarlika sarven har gula ögon och ett tydligt underbett vilket mörten saknar. Leken sker i april-juni i gräsbevuxna partier längst sjöarnas stränder. Det är även vanligt att mörten vandrar upp i tillrinnande

vattendrag i samband med lek. Huvudfödan består av insektslarver men även av snäckor, kräftdjur och växter. I sjöar där insekter är fåtaliga kan alger och detritus utgöra upp till 75% av födan.

Ruda



Rudan förekommer i två olika tillväxttyper, sjöruda och dammruda (Fiskbasen 2023). Sjørudan kan bli stor (3,5 kg och ca 45 cm) och kroppen är mycket hög, nästan rund. Dammrudan är mindre och till formen mer långsträckt. De olika formerna beror av tillgången på rovfisk, framförallt gädda. Den högväxta kroppsformen i sjöar medför ett större skydd mot rovfisk. Leken sker

vanligtvis i maj-juni på vegetationsbevuxna bottnar då vattentemperaturen överstiger ca 15°C. Rudan är en stationär fisk som söker sin föda vid sjöarnas bottnar, födoalet består till huvuddelen av bottenfauna och detritus (dött organiskt material). Rudan är vår mest tåliga fisk mot låga syrgashalter. Den övervintrar i icke fruset botten sediment helt utan syre. Den kan vid behov anpassa storleken på sina gälar men kan även omvandla kroppens slaggprodukter till alkohol istället för mjölksyra.

Sarv



Sarven liknar mörten men har korallröda fenor, ofta mässingsgul kroppsfärg (hos mörten silverglänsande), ryggfenan sitter längre bakåt och kroppen är högre, liksom hoptryckt. Ögat är gulaktigt med inslag av rött och fisken har ett tydligt underbett. Hybridisering mellan mört och sarv är känd (Fiskbasen

2023). Leken sker i slutet av maj och i juni vid vegetationsrika områden där rommen fastsätts i vegetationen, leken är oftast över på några timmar. Sarven lever i de övre vattenskikten och söker ofta sin föda vid ytan i närheten av vegetationsområden. Födan består till huvuddelen av växter och insekter men större exemplar kan även äta fiskyngel.

Sutare



Sutaren är en bronsfärgad, säsongsvis sotsvart fisk med små, fina fjäll, grönaktiga fenor, en skäggtöm vid var mungipa och röda ögon. Leken sker i perioder under juni-juli, ibland så sent som i augusti på grunda, vegetationsrika strandområden. Huvudfödan består av maskar, kräftdjur och insekter men även

växtdelar. Ibland jagar den yngel och småfisk. Fisken är mestadels nattaktiv och kan väga uppemot 5 kg.

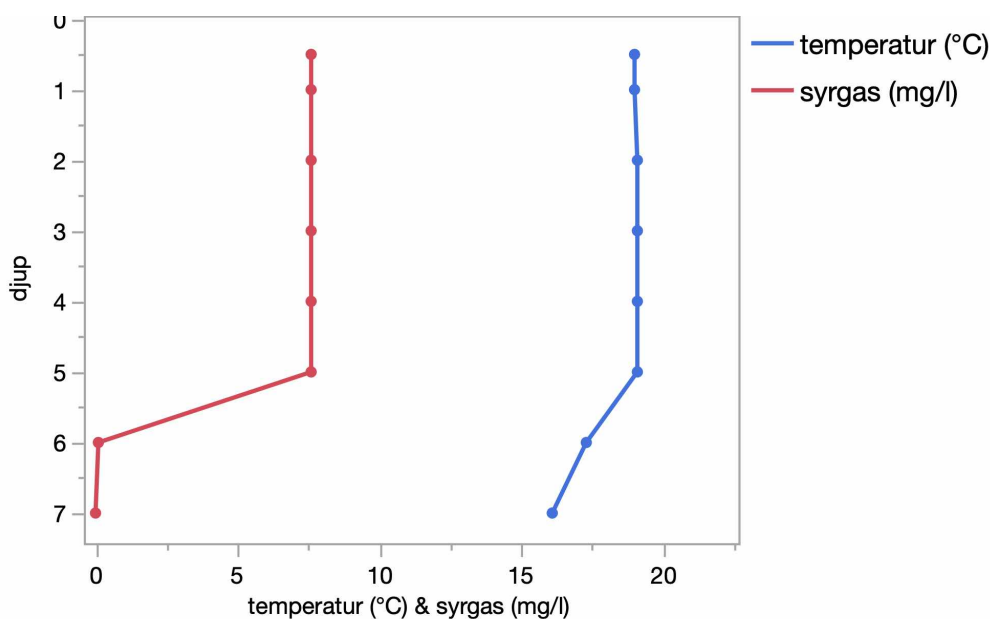
Resultat

Trekanten

Nätens placering vid provfisket i Trekanten 2023 visas i Figur 2 (se sid 7). Samtliga fångster redovisas i bilaga 1 (separat Excel fil).

Temperatur- och syrgasprofiler

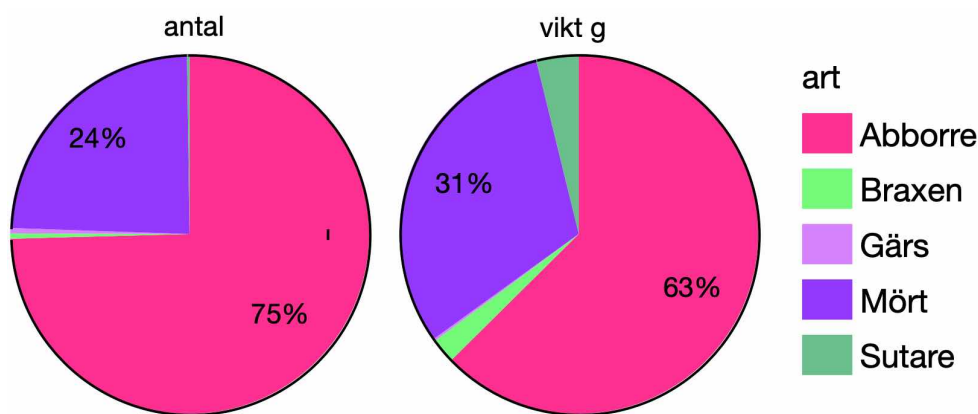
Trekanten provfiskades den 9-10 augusti 2023. Lufttemperaturen vid nätens läggning var ca 14°C och vid upptaget ca 13°C. Vädret var molnigt och på morgonen den 10:e föll lite regn, vinden var måttlig från syd. Temperaturen minskade från knappt 20 °C vid ytan till 16 °C vid botten (7 m). Vattenmassan uppvisade en tydlig syrgasskiktning. Vid ytan var syrgashalten 7,6 mg/l och vid botten uppmättes 0 mg/l. I Figur 4 beskrivs skiktningförhållandena i Trekanten. Siktdjupet vid provfisketillfället uppmättes till 3,5 m.



Figur 4. Temperatur- och syrgasprofil i Trekanten den 10 augusti 2023.

Arter och artsammansättning

Vid provfisket i Trekanten fångades totalt 5 olika arter: abborre, braxen, gärs, mört och sutare. I Figur 5 visas den andel i antal och vikt som respektive art upptog av den totala fångsten. Abborre och mört dominerade både antals- och biomassamässigt. Fångst av en sutare visade sig som 4 % av den totala biomassan.



Figur 5. Artsammansättning i antal och vikt vid provfisket i Trekanten augusti 2023.

Totalfångst per nätansträngning

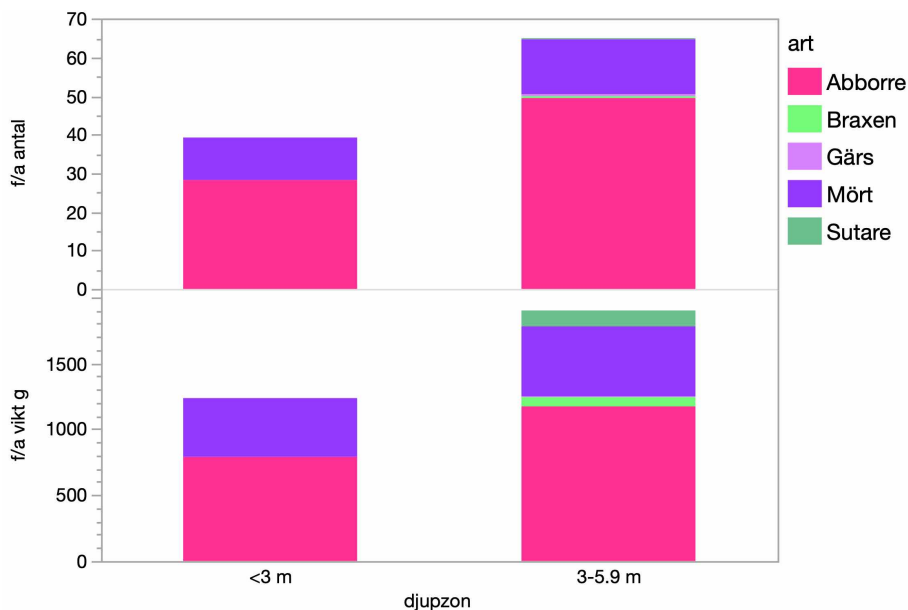
Totalt fångades 417 fiskar som tillsammans vägde 12,5 kg i de 8 näten. Detta ger en medelfångst per ansträngning om 52 fiskar eller 1,6 kg. I tabell 5 visas en sammanfattning av resultatet vid provfisket i Trekanten 2023.

Tabell 5. Fångstresultat från provfisket i Trekanten 2023

Trekanten				
art	antal	vikt (g)	Fångst/ansträngning	
			antal	vikt (g)
Abborre	311	7 850	38,9	981,3
Braxen	2	283	0,3	35,4
Gärs	2	24	0,3	3,0
Mört	101	3 902	12,6	487,8
Sutare	1	482	0,1	60,3
Totalt	417	12 541	52	1 568

Fångstens djupfördelning

Den totala fångsten med nät i Trekanten var ganska jämnt fördelad mellan djupzonerna 0–3 m och 3–5,9 m, se Figur 6. Eftersom makrofyter breder ut sig över stora delar av sjön finns inga naturliga skillnader mellan de olika djupzonerna. I Trekantens klara vatten kan de mindre abborrarna och mörtarna, som vanligtvis finns nära land i grundare områden, söka skydd i den frodiga vegetationen som även växer på större djup. Skillnaden mellan de olika djupzonerna beror troligen på nätens fiskbarhet bland de täta makrofytbestånden, näten kan fastna i vegetationen och på så sätt fiska sämre.

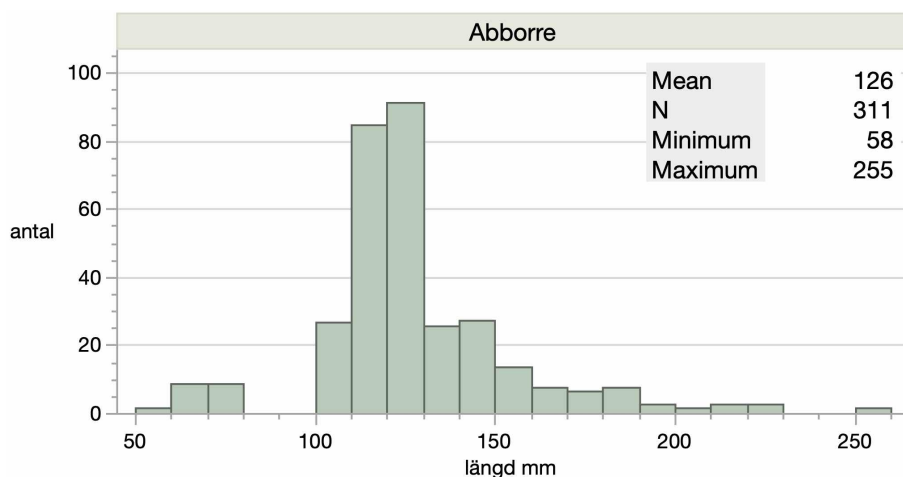


Figur 6. Antalet fångade fiskar och de olika arternas biomassa vid olika djupzoner i Trekanten 2023.

Fiskens längdfördelning

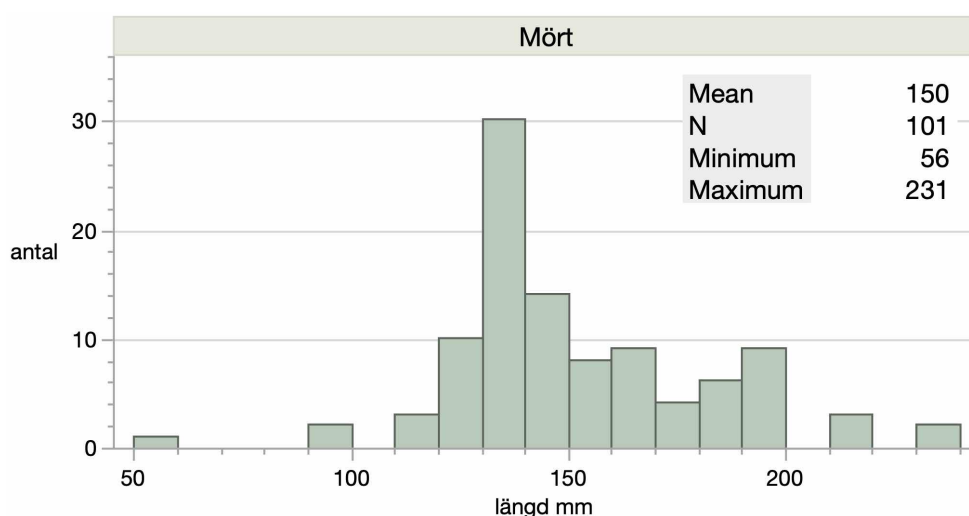
I detta avsnitt redovisas och kommenteras de vanligast förekommande arterna abborre och mört. Endast två exemplar av braxen och gärs samt en individ av sutare fångades vid provfisket 2023.

I Figur 7 visas abborrens längdfördelning vid årets provfiske. Figuren visar två tydliga årsklasser vid 50-80 och 100-130 mm, troligen 0+ och 1+ födda 2022-2023. Vid 120 mm anses abborren (Havs- och Vattenmyndigheten 2019) börja att övergå till att äta fisk och vid 180 mm är fisk den huvudsakliga födan. Andelen abborre som anses som helt eller delvis fiskätande var 20% av den totala biomassan, en jämförelsevis normal andel för en sjö som Trekanten (Havs och Vattenmyndigheten 2019). Andelen abborre >180 mm jämfört med totalantalet abborre >80 mm var 5%, en jämförelsevis låg andel (SLU 2023). Endast ett fåtal abborrar födda 2023 fångades vid fisket vilket indikerar en mindre bra rekrytering 2023. Avsaknaden av stor abborre (>25 cm) var slående.



Figur 7. Abborrens längdfördelning vid provfisket i Trekanten 2023.

Mörtens längdfördelning visas i Figur 8. Mörtens tillväxt är vanligtvis långsam, en vanlig längd efter första tillväxtsäsongen ligger mellan 40 och 60 mm (Fiskbasen 2023). Endast en individ i denna storleksklass fångades vid provfisket i Trekanten 2023, troligen beroende av att mört inte uppnått fångstbar storlek vid provfisketillfället. Beståndet dominerades av fiskar mellan 120 och 150 mm, troligen födda mellan 2018–2020. Endast ett fåtal fiskar <120 mm fångades vid provfisket 2023 vilket indikerar en mindre bra rekrytering de senaste åren.

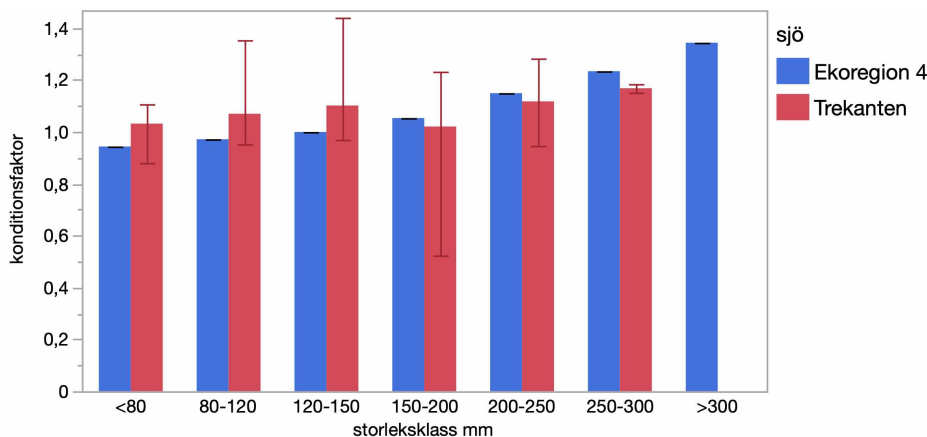


Figur 8. Mörtens längdfördelning vid provfisket i Trekanten 2023.

Konditionsfaktor

I Figur 9 visas abborrens konditionsfaktor hos ett antal storleksklasser i Trekanten 2023. Konditionsfaktorn är förhållandet mellan abborrens längd och vikt. Högre vikt per längdenhet indikerar bättre kondition. I figuren visas även abborrens konditionsfaktor i ett antal jämförbara sjöar inom Ekoregion 4 (Kinnerbäck 2016). Ekoregion 4 är det område i Sverige som

beskrivs som: Sydöst, söder om norrlandsgränsen, inom vattendelaren till Östersjöns avrinningsområde, under 200 m ö.h. De mindre abborrarna i storleksklasserna <80-150 mm har jämförelsevis en mycket god kondition, troligen finns gott om föda, som bottenfauna, bland de täta makrofytbestånden. En tydlig försämring av abborrens kondition syns i övriga storleksklasser. Vid provfisket 2023 var mängden årsyngel av abborre och mört liten, vilka utgör basfödan för större abborre. Troligen medför den dåliga rekryteringen att större abborre inte får tillräckligt med föda för att kunna växa sig stor, endast en abborre >250 mm fångades vid provfisket.



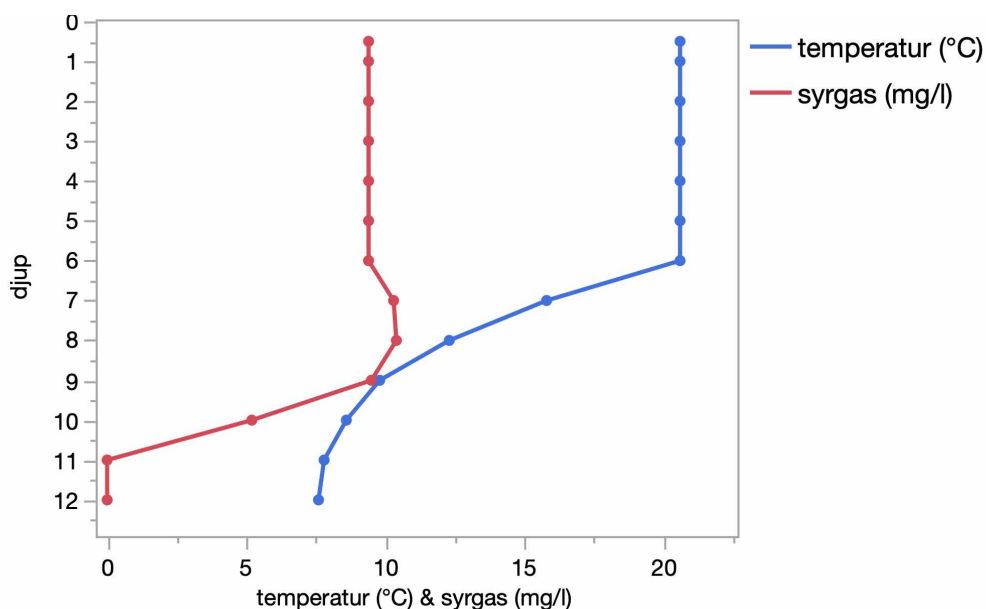
Figur 9. Abborrens konditionsfaktor (standardavvikelse) i Trekanten 2023

Flaten

Nätens placering vid provfisket i Flaten 2023 visas i Figur 2 (se sid 7). Samtliga fångster redovisas i bilaga 1 (separat Excel fil).

Temperatur- och syrgasprofiler

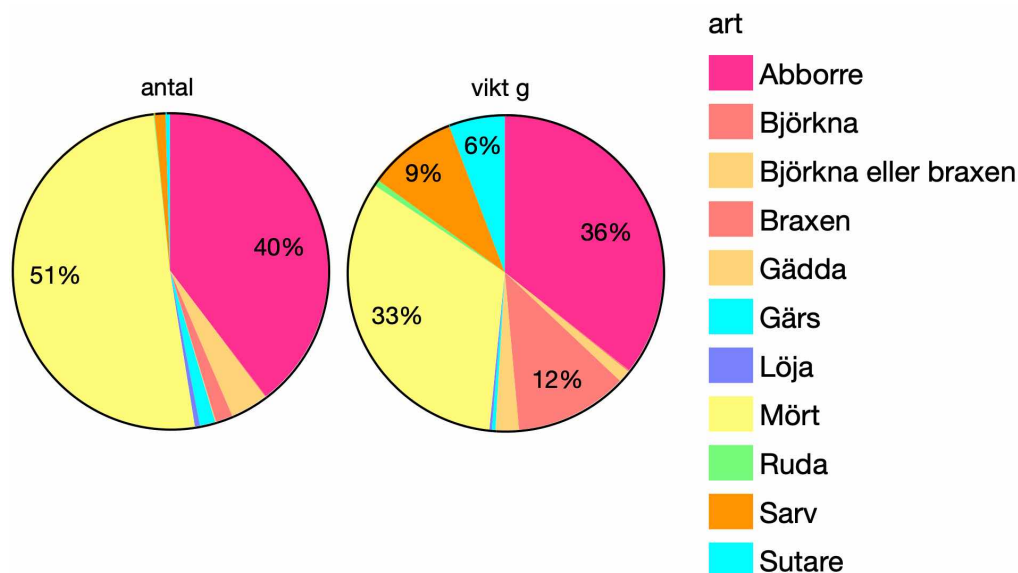
Flaten provfiskades den 24–27 juli 2023. Lufttemperaturen vid nätens läggning var ca 17-18°C och vid upptaget ca 17-18°C. Molnigheten var växlande och vinden måttligt ostlig den 24:e som vred till nordväst den 26:e. En del regn föll morgonen den 25:e. Vattentemperaturen var 20,6 °C från ytan till 6 m djup. I den starkt skiktade vattenmassan sjönk sedan temperaturen snabbt och vid 12 m djup uppmättes 7,6 °C, se Figur 10. Syrgashalten uppvisade ett liknande samband med vattendjupet. Här minskade dock syrgashalten först vid 10m, vid 11 m djup uppmättes 0 mg/l. Vattnet var klart och siktdjupet uppmättes till 6,0 m.



Figur 10. Temperatur- och syrgasprofil i Lötsjön den 24 juli 2023.

Arter och artsammansättning

Vid provfisket i Flaten fångades totalt 10 olika arter: abborre, björkna, braxen, gädda, gärs, löja, mört, ruda, sarv och sutare. I Figur 11 visas den andel i antal och vikt som respektive art upptog av den totala fångsten. Abborre och mört dominerade antalsmässigt medan fiskbeståndet var mer diversit när det gäller biomassan. Fångst av ett antal större braxen, sarv och sutare visade sig som 12%, 9% respektive 6% av den totala biomassan.



Figur 11. Artsammansättning i antal och vikt vid provfisket i Flaten juli 2023.

Totalfångst per nätansträngning

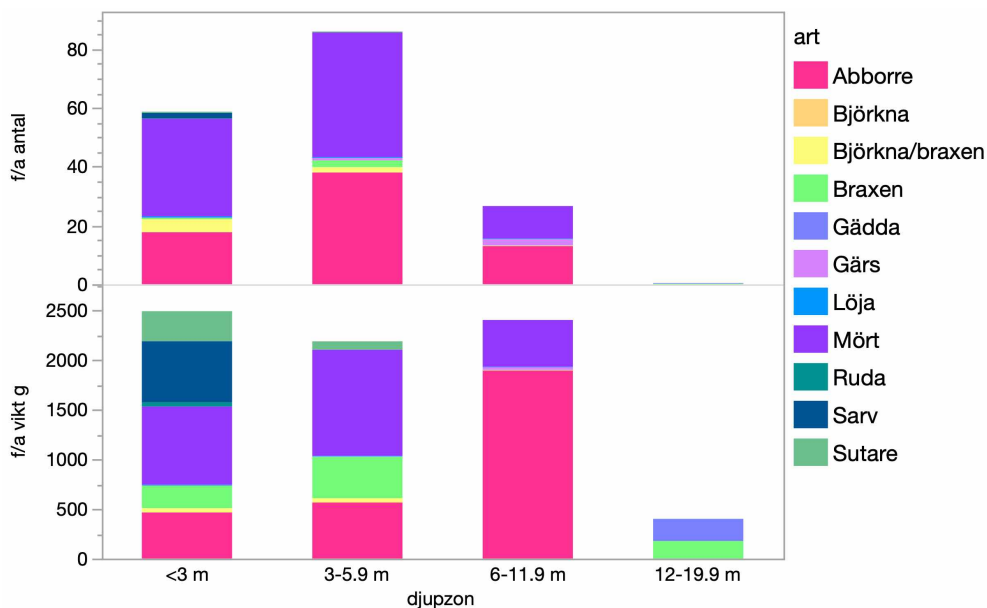
Totalt fångades 1148 fiskar som tillsammans vägde 46,8 kg i de 24 näten. Detta ger en medelfångst per ansträngning om 48 fiskar eller 2,0 kg. I tabell 6 visas en sammanfattning av resultatet vid provfisket i Flaten 2023.

Tabell 6. Fångstresultat från provfisket i Flaten 2023

Flaten				
art	antal	vikt (g)	Fångst/ansträngning	
			antal	vikt (g)
Abborre	455	16 690	19,0	695,4
Björkna	1	64	0,0	2,7
Björkna/braxen	44	590	1,8	24,6
Braxen	20	5 404	0,8	225,2
Gädda	1	1 114	0,0	46,4
Gärs	18	172	0,8	7,2
Löja	6	118	0,3	4,9
Mört	584	15 368	24,3	640,3
Ruda	1	296	0,0	12,3
Sarv	13	4 316	0,5	179,8
Sutare	5	2 706	0,2	112,8
Totalt	1 148	46 838	48	1 952

Fångstens djupfördelning

Antalsmässigt fångades flest fiskar i de grundaste djupzonerna <3 m och 3-5.9 m. En stor del av biomassan i djupzonen <3m utgjordes av sarv och sutare. Dessa arter lever i eller i anknytning till sjöars vegetationsrika områden, sarven uppehåller sig gärna nära ytan i sitt födosök och fångas således oftast i de grundast liggande bottennäten. De mindre abborrarna fångades till största delen i djupzonerna <3 m och 3-5.9 m där de söker skydd i vegetationen. I Figur 12 syns tydligt att huvuddelen av de större abborrarna fångades i djupzonen 6-11.9 m, antalsmässigt ganska få men biomassan var stor. Mörtten uppehölls sig till största delen i sjöns grundare områden, storleksfördelningen mellan de tre djupområdena <3 m, 3-5.9 m och 6-11.9 m var liten. I djupområdet >12 m fångades endast en braxen och en gädda. Vid detta djup var syrgashalterna låga och möjligheten för fisk att uppehålla sig liten.

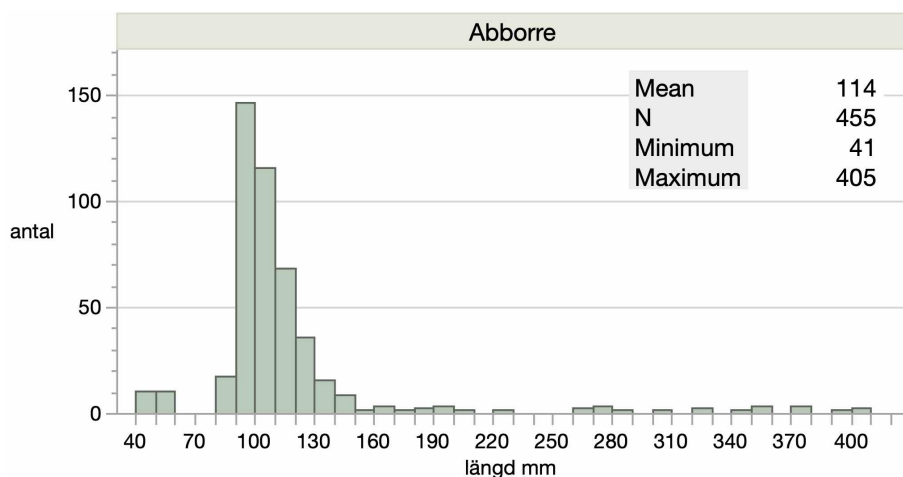


Figur 12. Antalet fångade fiskar och de olika arternas biomassa vid olika djupzoner i Flaten 2023.

Fiskens längdfördelning

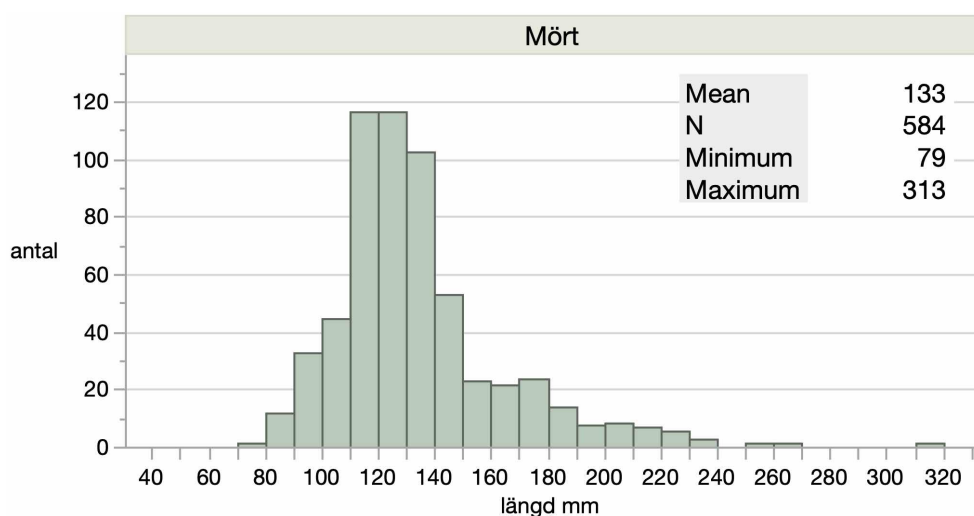
I detta avsnitt redovisas och kommenteras längdfördelningen av de vanligast förekommande arterna abborre och mört vid provfisket i Flaten 2023. Övriga arter som fångades vid provfisket 2023 uppvisade ett flertal storleksklasser med undantag för gädda och ruda där endast en individ per art fångades. Övriga arters längdfördelningar visas i bilaga 2.

I Figur 13 visas abborrens längdfördelning vid årets provfiske. Figuren visar två tydliga årsklasser vid 40-60 och 80-110 mm, troligen 0+ och 1+ födda 2022-2023. Vid 120 mm anses abborren (Havs- och Vattenmyndigheten 2019) börja att övergå till att äta fisk och vid 180 mm är fisk den huvudsakliga födan. Andelen abborre som anses som helt eller delvis fiskätande (>120 mm) var 20% av den totala biomassan, en jämförelsevis något låg andel för en sjö som Flaten. Andelen abborre >180 mm jämfört med totalantalet abborre >80 mm var 6 %, en jämförelsevis låg andel där medianvärdet för sjöar i Stockholms län (1998-2023) ligger på 9 % (SLU 2023). Abborrbeståndet i Flaten 2023 bestod av ett stort antal storleksklasser där de tvåsomriga abborrarna dominerade, endast ett fåtal ensomriga fiskar fångades, troligen mest beroende av att de ännu inte riktigt uppnått fångstbar storlek.



Figur 13. Abborrens längdfördelning vid provfisket i Flaten 2023.

Mörtens längdfördelning visas i Figur 14. Mörtens tillväxt är vanligtvis långsam, en vanlig längd efter första tillväxtsäsongen ligger mellan 40 och 60 mm (Fiskbasen 2023). Inga fiskar i denna storleksklass fångades vid provfisket i Flaten 2023, troligen beroende av att mörtan inte uppnått fångstbar storlek vid provfisketillfället. Beståndet dominerades av fiskar mellan 110 och 140 mm, möjligen mörtar med en ålder av 3-5 år. Lite förvånande var avsaknaden av mörtar mellan 70-90 mm, möjligen beroende av en mindre bra rekrytering 2022.

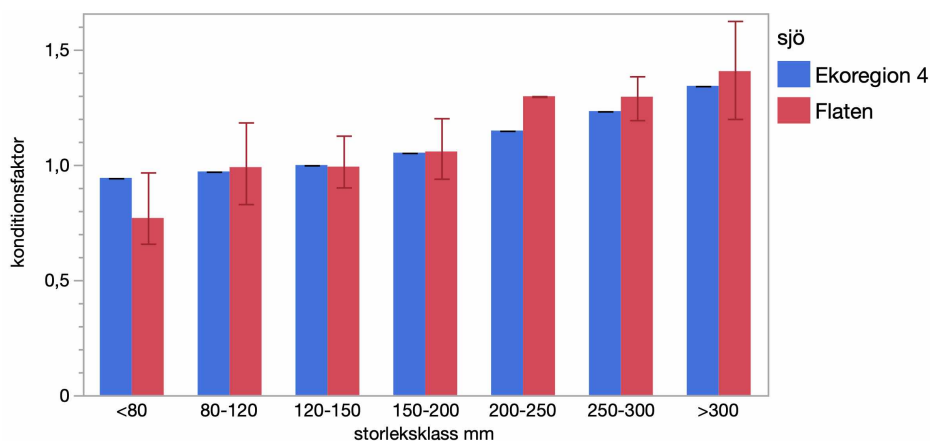


Figur 14. Mörtens längdfördelning vid provfisket i Flaten 2023.

Konditionsfaktor

I Figur 15 visas abborrens konditionsfaktor hos ett antal storleksklasser i Flaten 2023. Konditionsfaktorn är förhållandet mellan abborrens längd och vikt. Högre vikt per längdenhet indikerar bättre kondition. I figuren visas även abborrens konditionsfaktor i ett antal jämförbara sjöar inom Ekoregion 4 (Kinnerbäck 2016). Ekoregion 4 är det område i Sverige som

beskrivs som: Sydöst, söder om norrlandsgränsen, inom vattendelaren till Östersjöns avrinningsområde, under 200 m ö.h. Abborrbeståndet i Flaten uppvisade en god kondition i samtliga storleksklasser med undantag för årsyngel (storleksklassen <80 mm). Underlaget för denna storleksklass var litet och de abborrar som fångades var små, mellan 40-55 mm. Flaten är en av få sjöar i länet där abborren inte verkar ha något problem vid övergången till att enbart äta fisk. Beståndet är välmående med god kondition.



Figur 15. Abborrens konditionsfaktor (standardavvikelse) i Flaten 2023

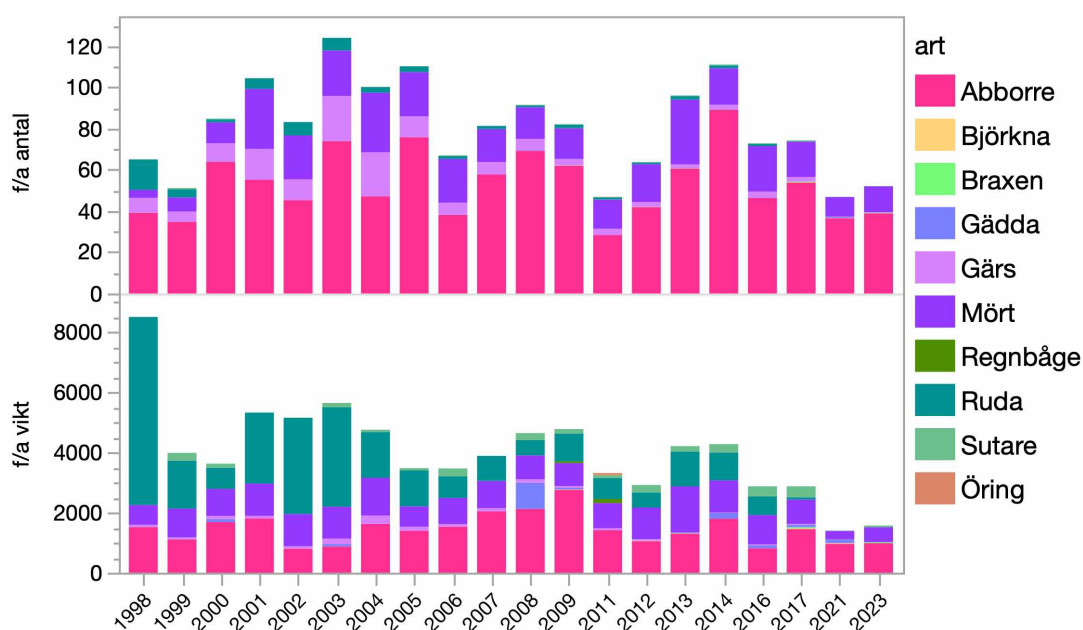
Jämförelser med tidigare fisken

I detta avsnitt jämförs fångsterna 2023 i Trekanten och Flaten med ett stort antal provfisken under perioden 1998-2021.

Trekanten

Fångst per ansträngning

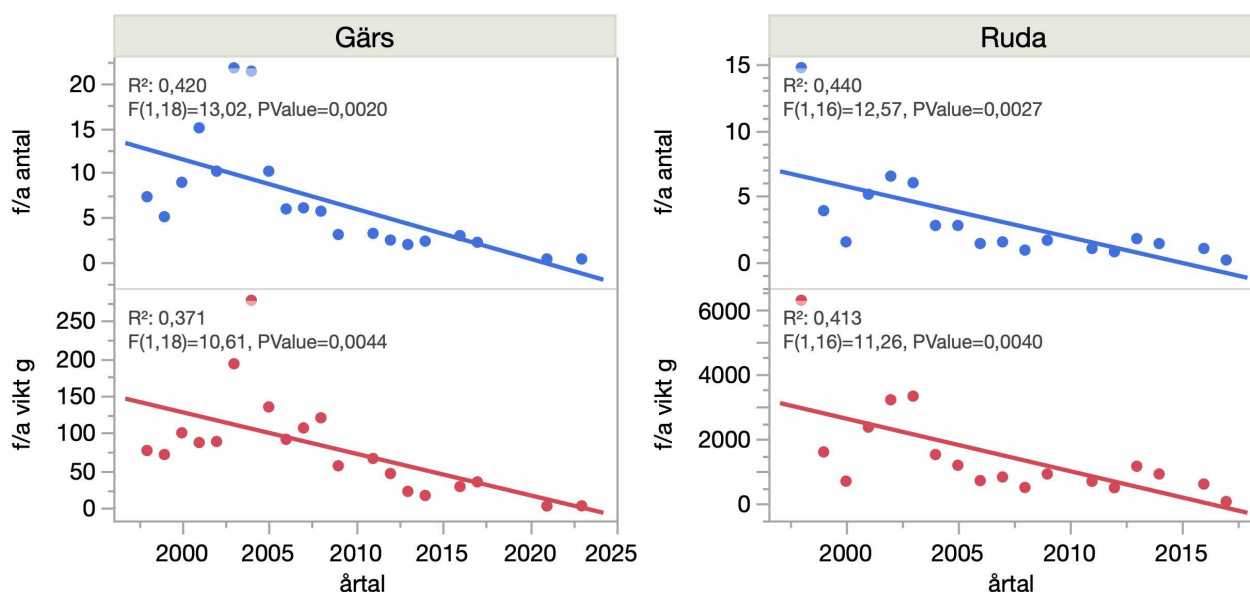
I Figur 16 visas fångsten per ansträngning i Trekanten åren 1998-2023. Under sent 90-tal och tidigt 2000-tal fångades en hel del ruda som biomassamässigt dominerade fångsten 1998, 2001, 2002 och 2003. Under senare år har rudan minskat. De i övrigt mest dominanta arterna, abborre och mört, har under den undersökta perioden varierat mycket. Några tydliga trender går dock ej att påvisa vad gäller dessa arter.



Figur 16. Fångsten per ansträngning vad gäller antal och biomassa (vikt) i Trekanten åren 1998-2023.

Tittar man närmare på fångsten för de olika arterna perioden 1998-2023 visar två arter på en tydlig minskning, gärs och ruda. I Figur 17 visas fångsten per ansträngning (antal och vikt) för de båda arterna. En statistiskt signifikant minskning, både vad gäller antal och biomassa kunde påvisas för de båda arterna gärs och ruda i Trekanten under perioden 1998-2023. Efter aluminiumbehandlingen 2011 har de båda arterna minskat för att vid provfisket 2023 nästan helt försvunnit. Ett klarare vatten

med stor dominans av vattenväxter och förbättrad syrgassituation verkar ha inverkat negativt på de båda arterna.

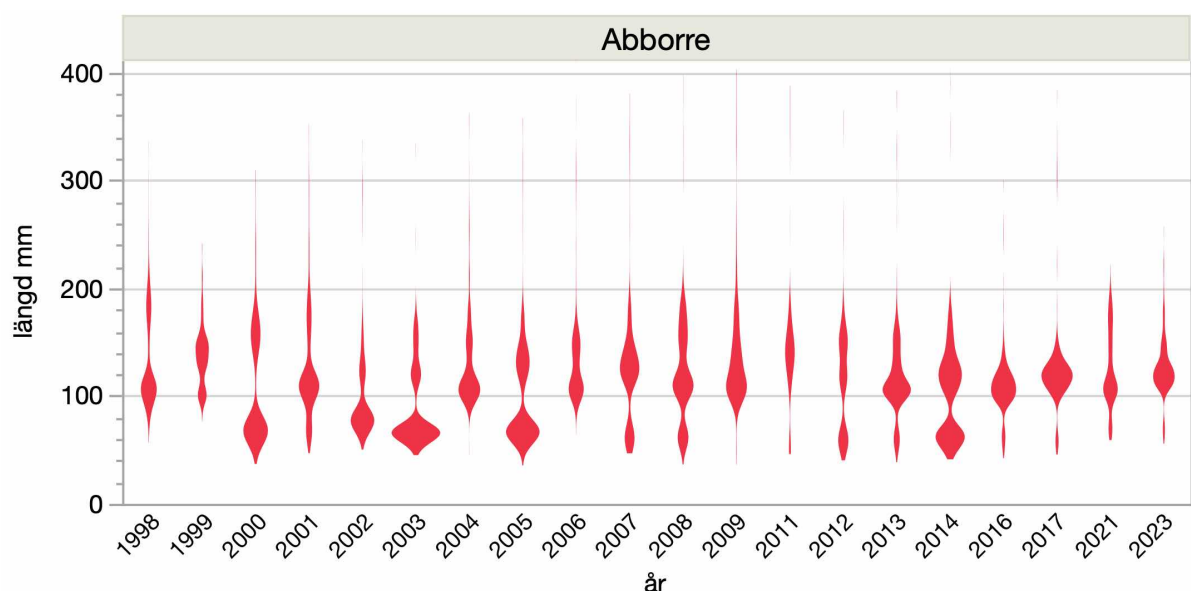


Figur 17. fångsten per ansträngning (antal och vikt) för gärs och ruda i Trekanten under perioden 1998-2023

Fiskens storleksfördelning

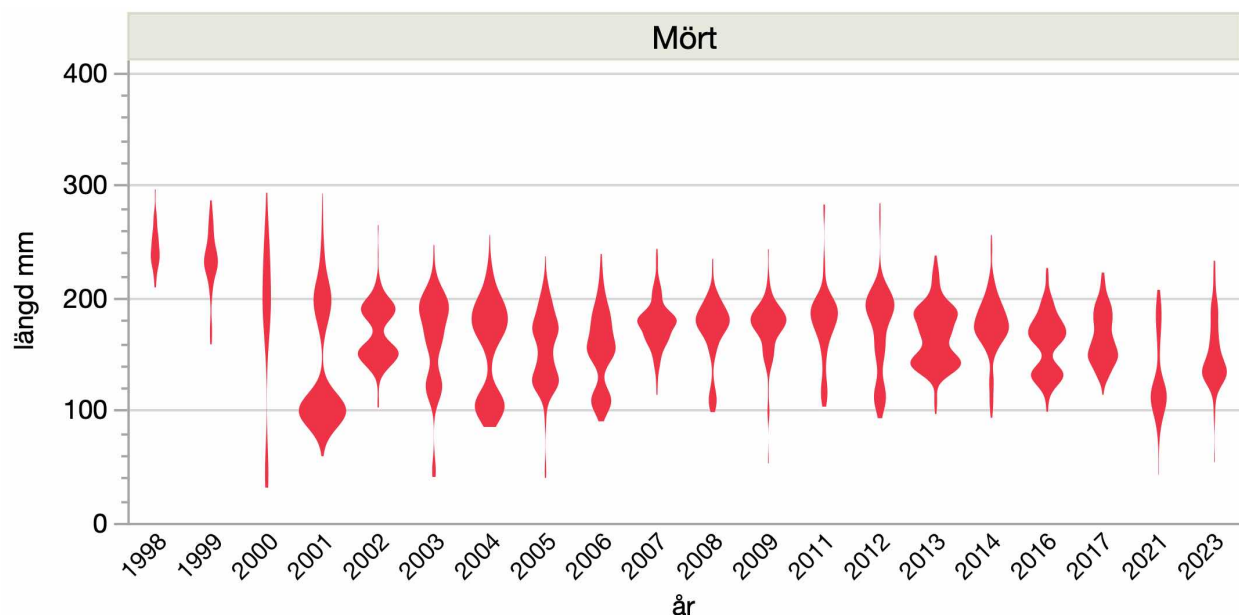
I Figur 18 och 19 visas abborrens och mörtens storleksfördelning i Trekanten åren 1998-2023.

Abborrens storleksfördelning har varierat under perioden 1998-2023. Vissa år har ett flertal årsyngel fångats, som åren 2000, 2002, 2003, 2005 och 2014, se Figur 18. Andra år domineras fångsterna av abborre mellan ca 90-120 mm (2001, 2004, 2009 och 2013-2023). Fångster av abborre >200 mm har varit ovanlig under hela den undersökta perioden. Efter aluminiumbehandlingen 2011 har fångst av årsyngel varit liten jämfört med perioden innan aluminiumbehandlingen. Orsaken till detta är svår att säga, möjligen kan tidpunkten för provfiskena och/eller utvecklingen och dominansen av vattenväxter (som ger skydd till abborrens årsyngel) var orsaken till den minskade fångsterna.



Figur 18. Abborrens storleksfördelning i i Trekanten 1998- 2023. Arean på de olika röda områdena är proportionerlig mot antalet abborrar med längd x. Exempelvis fångades många abborrar 2003 mellan 60-80 mm.

Även mörtens storleksfördelning varierade de undersökta åren 1998-2023. Beståndet av mört ökade i början av 2000-talet då fiskens medellängd även minskade. Under större delen av perioden 2002-2017 har mörtbeståndet dominerats av fiskar mellan ca 150-200 mm. Vid de senaste två provfiskena 2021 och 2023 dominerades mörtbeståndet av mindre fiskar, ca 100-150 mm. Man kan inte se något tydligt samband mellan aluminiumbehandlingen 2011 och mörtens storleksfördelning efter behandlingen.

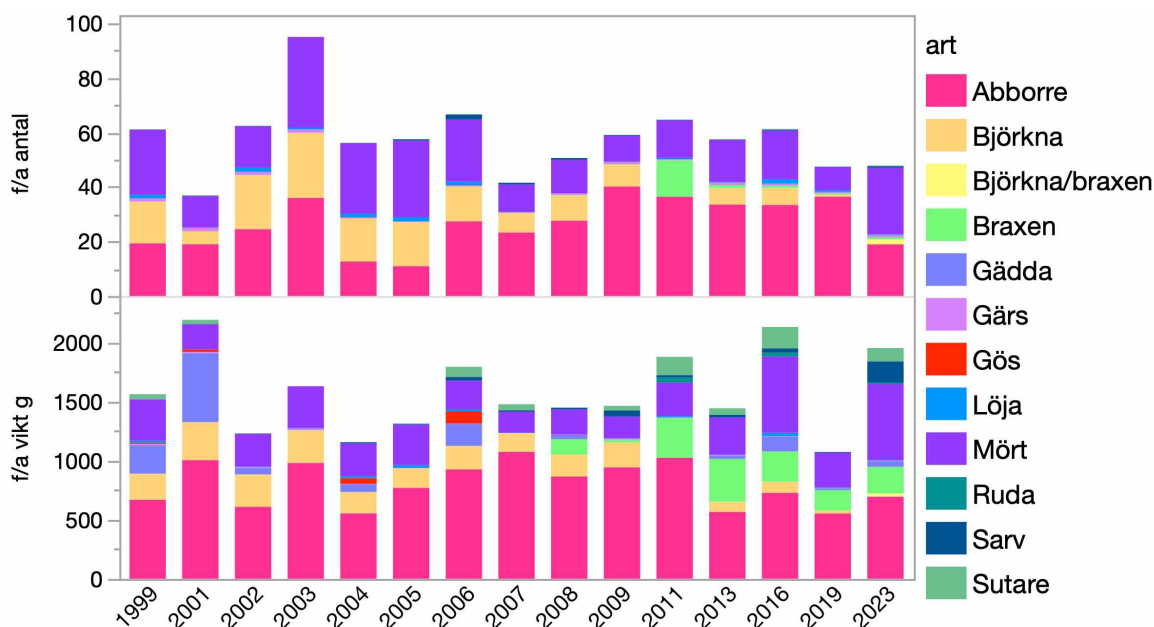


Figur 19. Mörtens storleksfördelning i Trekanten 1998-2023. Arean på de olika röda områdena är proportionerlig mot antalet mörtar med längd x. Exempelvis fångades många mörtar 2004 mellan 90-120 mm och 180-200 mm.

Flaten

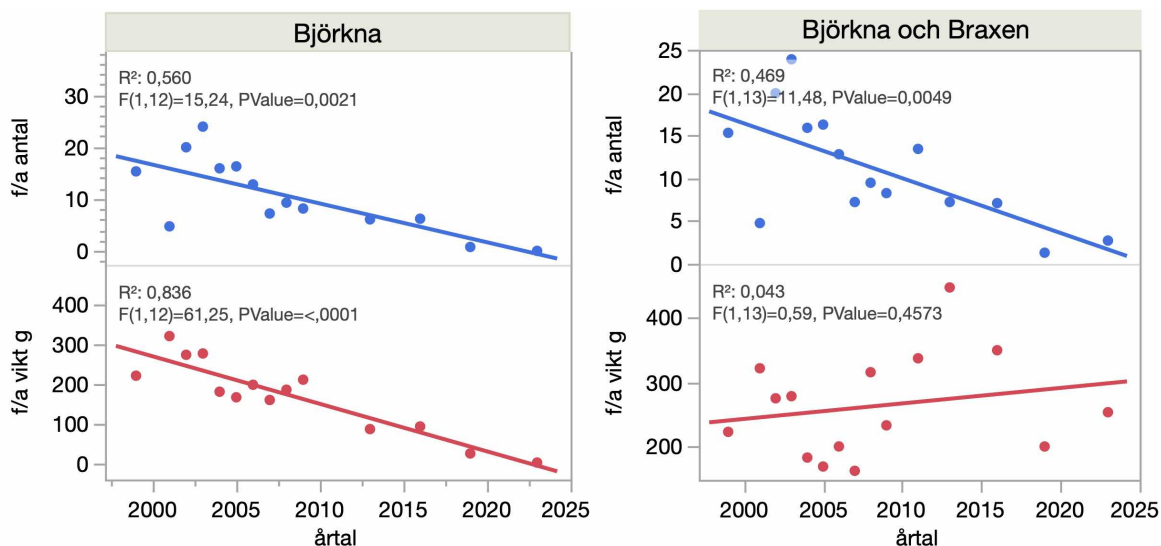
Fångst per ansträngning

I Figur 20 visas fångsten per ansträngning i Flaten åren 1999-2023. Abborre och mört har dominerat under hela perioden, vissa år har fångster av stora braxen, gäddor, sarvar och sutare påverkat andelen av fångst/ansträngning vad gäller biomassan (vikt). Under perioden 1999-2009 fångades ett stort antal björkna medan braxen saknades. Efter 2009 har björknan minskat medan braxen ökat. Vid fisket 2011 fångades endast braxen, året före och efter dominerade björknan antalsmässigt. Det kan vara svårt att bedöma om mindre individer är björkna eller braxen vilket kan förklara variationen i fångster. Förhållandet mellan abborre och karpfisk vad gäller biomassa har förändrats under de senaste 25 åren. Under perioden 2003-2011 var abborrens biomassa större än summan av karpfiskens biomassa. De senaste 10 åren har omvända förhållanden gällt.



Figur 20. Fångsten per ansträngning vad gäller antal och biomassa (vikt) i Flaten åren 1999-2023.

En statistiskt signifikant minskning, både vad gäller antal och biomassa, kunde påvisas för björkna i Flaten under perioden 1999-2023, se Figur 21. Eftersom det finns svårigheter att skilja björkna och braxen åt testades även signifikansen för summan av björkna och braxen. Det visade sig då att det fanns en signifikant minskning av de bägge arterna under perioden 1999-2023 antalsmässigt men inte biomassamässigt. Björknan har under de senaste 25 åren minskat medan braxen verkar ha etablerat sig i sjön sedan 2008. Antalsmässigt har de bägge arterna minskat men eftersom braxen är mer storvuxen finns inget sådant samband när det gäller biomassan.

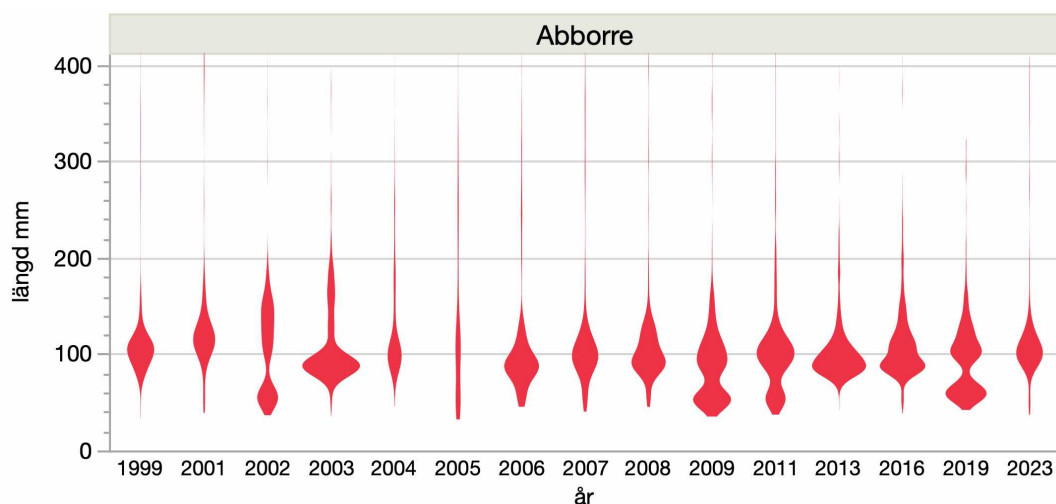


Figur 21. Björkna och summan av björkna och braxen, fångst per ansträngning (antal och vikt) i Flaten under perioden 1999-2023

Fiskens storleksfördelning

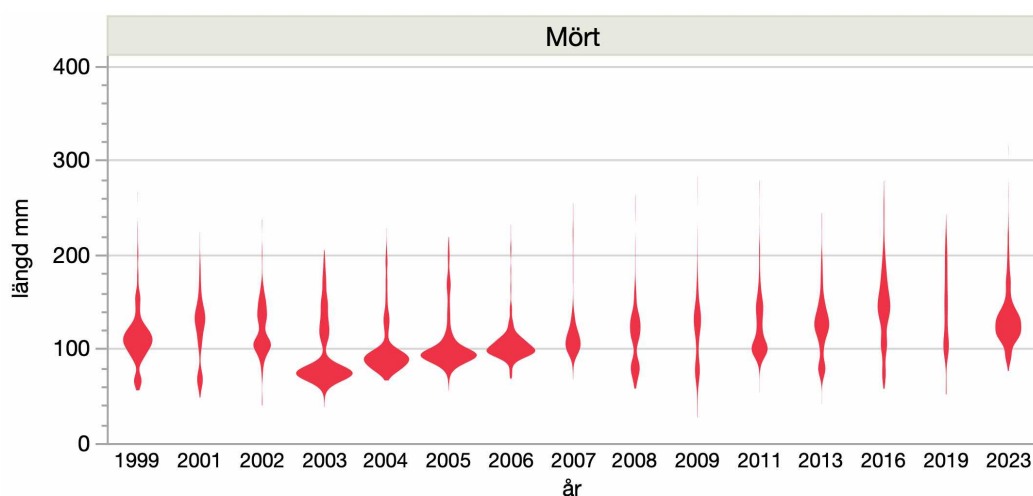
I Figur 22 och 23 visas abborrens och mörtens storleksfördelning i Flaten åren 1999-2023.

Abborrens storleksfördelning i Flaten har inte varierat i någon större omfattning under åren 1999-2023. Störst var variation åren 1999-2005, se Figur 22. Under perioden 2006-2023 dominerades abborrbeståndet i Flaten av abborre mellan 90-110 mm. Åren 2002, 2009, 2011 och 2019 fångades ett stort antal årsyngel, vilka mer eller mindre saknades övriga år. Troligen beroende av att årsyngel av abborre ännu inte uppnått fångstbar storlek vid provfisketillfället dessa år.



Figur 22. Abborrens storleksfördelning i i Flaten 1999- 2023. Arean på de olika röda områdena är proportionerlig mot antalet abborrar med längd x. Exempelvis fångades många abborrar 2003 mellan 80-100 mm.

Längdfördelningen i mörtbeståndet var jämfört med abborrens längdfördelning stor. Under perioden 2003-2006 verkar det som om det fanns ett stort bestånd av mört som långsamt växte sig större, från ca 80mm 2003 till ca 100 mm 2006, om så är fallet en mycket långsam tillväxt.



Figur 23. Mörtens storleksfördelning i Flaten 1999-2023. Arealen på de olika röda områdena är proportionerlig mot antalet mörtar med längd x. Exempelvis fångades många mörtar 2023 mellan 110-140 mm.

Klassning av ekologisk status

I detta avsnitt bedöms den ekologiska statusen genom att använda tre olika bedömningsverktyg. EQR8 beskriver fisksamhällets avvikelse från en opåverkad sjö med hjälp av åtta parametrar som indikerar påverkan av försurning och övergödning, samtliga parametrar slås ihop till ett medelvärde. AindexW5 är ett surhetsindex med fem olika parametrar och EindexW3 är ett index där eutrofieringspåverkan kan påvisas. Jämförelsen utgår från ett värde i referenssjön och avvikelsen kan både vara positiv eller negativ. Det betyder att en sjö med exempelvis många arter och mycket fisk inte alltid får en hög eller god status, statusen kan även bedömas till dålig om avvikelsen från referenssjön är alltför stor. Gränsvärden för de olika indexen beskrivs i Tabell 7.

Tabell 10. Gränsvärden vid de olika statusklasserna för EQR8-index, AindexW5 (försurningspåverkan) och EindexW3 (övergödningspåverkan).

Statusklass	EQR8	EQRAIW5	EQREIW3
1 Hög	≥ 0,72	≥ 0,74	≥ 0,75
2 God	≥ 0,46 och < 0,72	≥ 0,55 och < 0,74	≥ 0,56 och < 0,75
3 Måttlig	≥ 0,30 och < 0,46	≥ 0,37 och < 0,55	≥ 0,37 och < 0,56
4 Otillfredsställande	≥ 0,15 och < 0,30	≥ 0,18 och < 0,37	≥ 0,19 och < 0,37
5 Dålig	< 0,15	< 0,18	< 0,19

I Tabell 8 sammanfattas bedömningarna av de tre multimetrisk indexen för Trekanten och Flaten. Även en samlad bedömning av fiskbestånden i de båda sjöarna finns med i tabellen. Den samlade bedömningen beskrivs och i avsnittet ”*Sammanfattande diskussion*” nedan. I Figur 24 visas de fem möjliga ekologiska statusklasserna enligt ramdirektivet för vatten. Gränsen mellan god och måttlig är viktig då alla vattenförekomster som befinner sig under den gränsen kräver åtgärder.

Tabell 8. Bedömning av ekologisk status i Trekanten och Flaten för de tre indexen EQR8, AindexW5 och EindexW3.

Sjö	Index	Värde	Ekologisk status	Samlad bedömning
Trekanten	EQR8	0,38	Måttlig	Måttlig
	AindexW5	0,78	Hög	
	EindexW3	1,00	Hög	
Flaten	EQR8	0,49	God	God
	AindexW5	1,00	Hög	
	EindexW3	0,66	God	



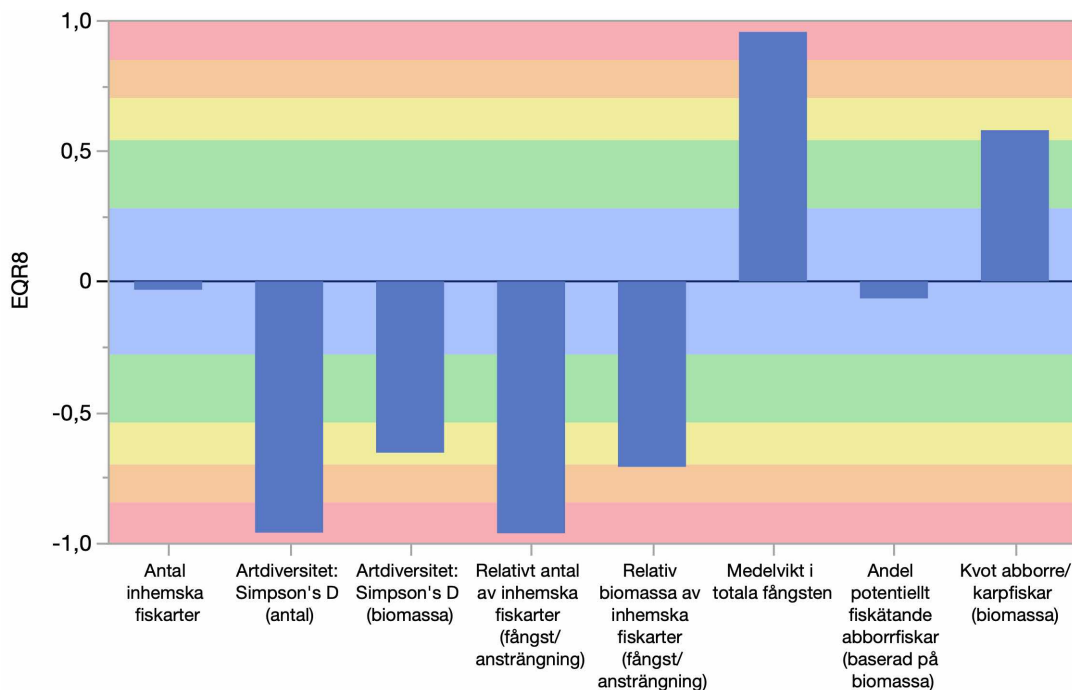
Figur 24. De fem möjliga ekologiska statusklasserna enligt ramdirektivet för vatten. Gränsen mellan god och måttlig är viktig då alla vattenförekomster som befinner sig under den gränsen kräver åtgärder.

Resultat av provfisket i Trekanten och Flaten jämfördes med referenssjö inom samma område av Sverige med samma storlek, djupförhållanden och höjd över havet där fisksamhället är opåverkat av mänsklig verksamhet. Vid jämförelser och beräkningar har temperaturer under perioden 1991-2020 använts (SMHI 2023).

Trekanten

Status enligt fiskindex EQR8

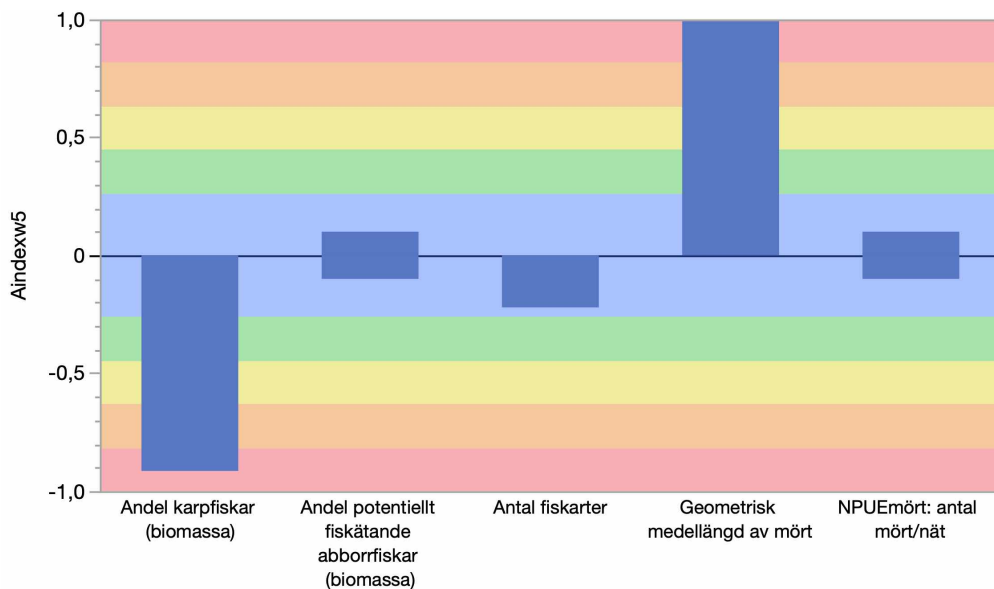
En sammanvägd klassificering enligt fiskindex EQR8 indikerar måttlig ekologisk status för Trekanten. Avvikelser från det naturliga tillståndet (referenssjön) visas nedan för de åtta parametrar som ingår i index, se Figur 25. De parametrar som visade störst avvikelse från referensförhållandet var artdiversitet (antal), fångst per ansträngning (antal) och medelvikt vilka indikerade dålig ekologisk status. De stora avvikelserna från referens-tillståndet beror av att fiskbeståndet i Trekanten dominerades helt av abborre och mört, övriga arter fångades endast i enstaka exemplar. Fiskbeståndet var jämförelsevis fåtaligt. Fångsterna påverkades troligen av den frodiga växtligheten som delvis störde nätens fiskbarhet och fiskens uppehållsplatser, där de mindre fiskarna sökte skydd bland makrofyterna.



Figur 25. Den ekologiska statusen uppdelat på de åtta parametrarna i det multimetriska indexet EQR8 i Trekanten 2023. Avvikelser från referenstillståndet visas med skala normaliserad till värden mellan -1 och 1 för att utfallet för samtliga parametrar lättare ska kunna utläsas ur samma figur. Färgerna visar statusklass där blå=hög status, grön=god, gul=måttlig, orange=otillfredsställande och röd=dålig status.

Status enligt surhetsindex AindexW5

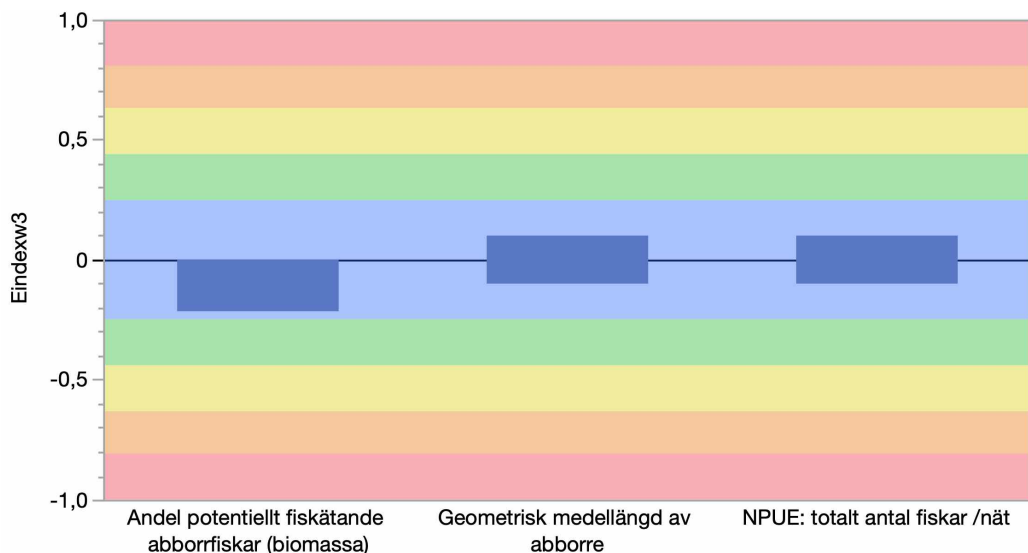
En sammanvägd klassificering enligt surhetsindex AindexW5 indikerar hög ekologisk status. Avvikelser från det naturliga tillståndet (referenssjön) visas nedan för de fem parametrar som ingår i index, se Figur 26. Gränsen mellan god och måttlig status överskreds för andelen karpfisk och den geometriska medellängden av mört. Andelen karpfisk var jämförelsevis liten och den geometriska medellängden av mört var hög. Troligen söker karpfisken, speciellt den mindre fisken, skydd bland vattenväxterna och underskattas på så vis. Fiskbeståndet i Trekanten var inte påverkat av försurning.



Figur 26. Den ekologiska statusen uppdelat på de fem parametrarna i det multimetriska surhetsindexet AindexW5 i Trekanten 2023. Avvikelser från referenstillståndet visas med skala normaliserad till värden mellan -1 och 1 för att utfallet för samtliga parametrar lättare ska kunna utläsas ur samma Figur. Färgerna visar statusklass där blå=hög status, grön=god, gul=måttlig, orange=otillfredsställande och röd=dålig status.

Status enligt index för näringspåverkan, EindexW3

En sammanvägd klassificering enligt index för näringspåverkan, EindexW3, indikerar hög ekologisk status. Avvikelser från det naturliga tillståndet (referenssjön) visas nedan för de tre parametrar som ingår i index, se Figur 27. Samtliga delindex visade på liten avvikelse från det naturliga tillståndet, ett vatten opåverkat av övergödning.

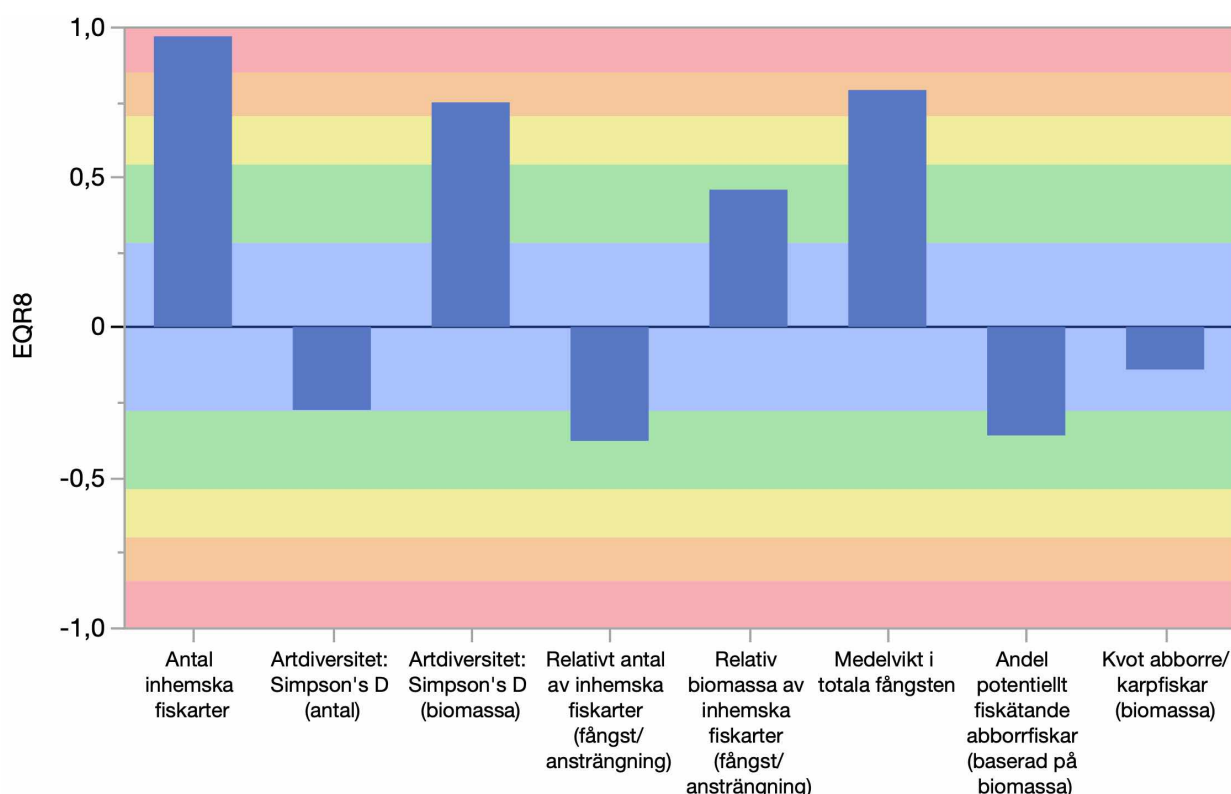


Figur 27. Den ekologiska statusen uppdelat på de tre parametrarna i det multimetriska eutrofiindexet EindexW3 i Trekanten 2023. Avvikelser från referenstillståndet visas med skala normaliserad till värden mellan -1 och 1 för att utfallet för samtliga parametrar lättare ska kunna utläsas ur samma figur. Färgerna visar statusklass där blå=hög status, grön=god, gul=måttlig, orange=otillfredsställande och röd=dålig status.

Flaten

Status enligt fiskindex EQR8

En sammanvägd klassificering enligt fiskindex EQR8 indikerar god ekologisk status för Flaten. Avvikelser från det naturliga tillståndet (referenssjön) visas nedan för de åtta parametrar som ingår i index, se Figur 28. De parametrar som visade störst avvikelse från referensförhållandet var antal arter, artdiversitet (biomassa) och medelvikt i den totala fångsten som indikerade otillfredsställande eller dålig status. Orsaken till de stora avvikelserna beror på att fisksamhället i Flaten var artrikt där fångst av ett antal större exemplar av braxen, sarv och sutare medförde en hög artdiversitet vad gäller biomassa och en hög medelvikt i den totala fångsten.

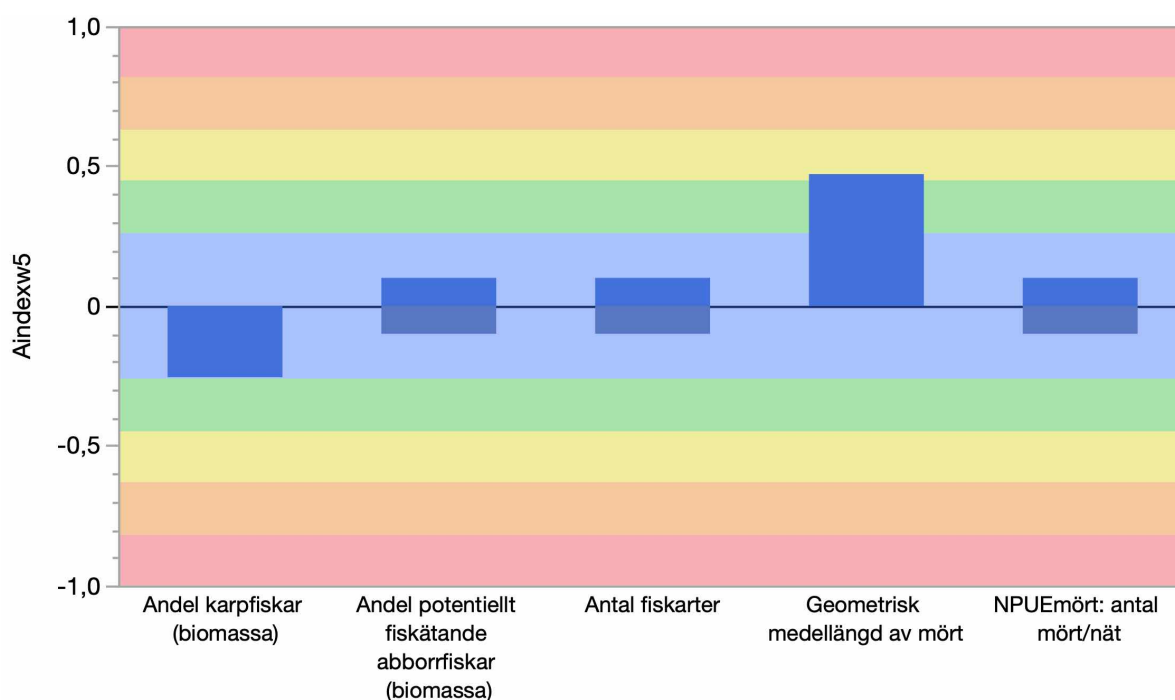


Figur 28. Den ekologiska statusen uppdelat på de åtta parametrarna i det multimetriska indexet EQR8 i Flaten 2023. Avvikelser från referenstillståndet visas med skala normaliserad till värden mellan -1 och 1 för att utfallet för samtliga parametrar lättare ska kunna utläsas ur samma figur. Färgerna visar statusklass där blå=hög status, grön=god, gul=måttlig, orange=otillfredsställande och röd=dålig status.

Status enligt surhetsindex AindexW5

En sammanvägd klassificering enligt surhetsindex AindexW5 indikerar hög ekologisk status. Avvikelser från det naturliga tillståndet (referenssjön) visas nedan för de fem parametrar som ingår i index, se Figur 29. Gränsen mellan god och måttlig status överskreds endast för den geometriska medellängden av mört. Den jämförelsevis höga medellängden för

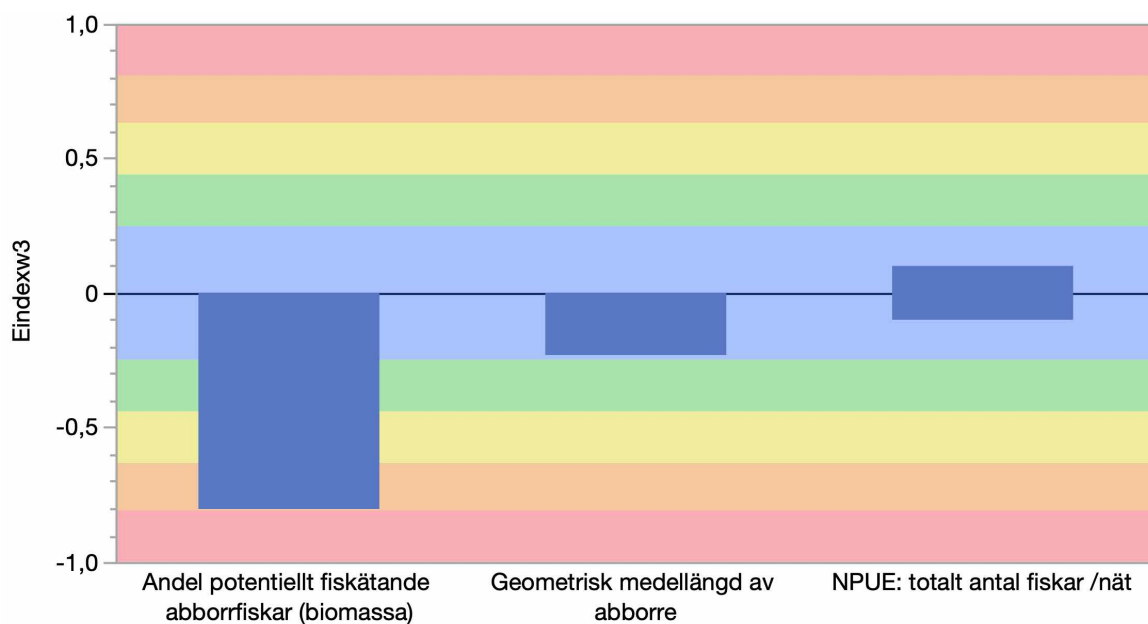
mört beror på att mörtens årsyngel inte uppnått fångstbar storlek vid provfisketillfället. Fiskbeståndet i Flaten var inte påverkat av förurning.



Figur 29. Den ekologiska statusen uppdelat på de fem parametrarna i det multimetriska surhetsindexet AindexW5 i Flaten 2023. Avvikelser från referenstillståndet visas med skala normaliserad till värden mellan -1 och 1 för att utfallet för samtliga parametrar lättare ska kunna utläsas ur samma figur. Färgerna visar statusklass där blå=hög status, grön=god, gul=måttlig, orange=otillfredsställande och röd=dålig status.

Status enligt index för näringspåverkan, EindexW3

En sammanvägd klassificering enligt index för näringspåverkan, EindexW3, indikerar god ekologisk status. Avvikelser från det naturliga tillståndet (referenssjön) visas nedan för de tre parametrar som ingår i index, se Figur 30. Andelen potentiellt fiskätande abborrfiskar var lågt medan övriga delindex inte avvek från referenssjön. Flatens abborrbestånd har de senaste 10 åren varit likartat, vid 2023 års provfiske fångades mer mört och ett antal stora sarvar och sutare vilket medförde en mindre andel fiskätande abborre biomassamässigt.



Figur 30. Den ekologiska statusen uppdelat på de tre parametrarna i det multimetriska eutrofiindexet EindexW3 i Flaten 2023. Avvikelser från referenstillståndet visas med skala normaliserad till värden mellan -1 och 1 för att utfallet för samtliga parametrar lättare ska kunna utläsas ur samma figur. Färgerna visar statusklass där blå=hög status, grön=god, gul=måttlig, orange=otillfredsställande och röd=dålig status.

Sammanfattande diskussion

Vid provfisket i **Trekanten** fångades totalt 5 olika arter: abborre, braxen, gärs, mört och sutare. Abborre och mört dominerade både antals- och biomassamässigt och utgjorde 99% av den totala fångsten. Endast fem andra fiskar fångades. Den totala fångsten med nät i Trekanten var jämnt fördelad mellan djupzonerna. Eftersom makrofytter breder ut sig över stora delar av sjön finns inga naturliga skillnader mellan de olika djupzonerna. Andelen abborre som var potentiellt fiskätande var normal för en sjö som Trekanten medan avsaknaden av abborre >250 mm var slående. Mörtbeståndet dominerades av fiskar mellan 120 och 150 mm, troligen födda mellan 2018–2020. Endast ett fåtal fiskar <120 mm fångades vid provfisket 2023 vilket indikerar en mindre bra rekrytering de senaste åren.

De mindre abborrarna i storleksklasserna <80-150 mm hade en jämförelsevis mycket god kondition, troligen finns gott om föda, som bottenfauna, bland de täta makrofyttbestånden. En tydlig försämring av konditionsfaktorn påvisades för abborre >150mm. Möjligen får abborren svårt att övergå till att äta fisk då betesfisken har lätt att finna platser i de frodiga vattenväxtbestånden där den kan gömma sig.

Fiskbeståndet i Trekanten har undersökts ofta under de senaste 25 åren. Under slutet av 1990-talet och början av 2000-talet dominerades fångsterna av ruda som hade en konkurrensfördel i det näringsrika vattnet där syrgashalterna tidvis var låga. Efter aluminiumbehandlingen 2011 minskade bestånden av gärs och ruda och vid provfiskena 2021 och 2023 var dessa bestånd nästan helt försvunna. Ett klarare vatten med stor dominans av vattenväxter verkar ha inverkat negativt på de båda arterna. Fångster av abborre >200 mm har varit ovanliga under hela den undersökta perioden. Efter aluminiumbehandlingen 2011 har fångst av abborrens årsyngel varit liten jämfört med perioden innan aluminiumbehandlingen. Orsaken till detta är svår att säga, möjligen kan tidpunkten för provfiskena och/eller utvecklingen och dominansen av vattenväxter (som ger skydd till abborrens årsyngel) var orsaken till de minskade fångsterna. Lite förvånande var avsaknaden av mörtar mellan 70-90 mm, möjligen beroende av en mindre bra rekrytering 2022.

Fiskbeståndet i Trekanten har förändrats under de senaste 25 åren. Provfisket 2023 visade på en sjö jämförelsevis opåverkad av försurning och övergödning. Abborrens kondition var mycket god i de mindre storleksklasserna men försämrades när abborren skulle övergå till att äta fisk. Stora avvikelser jämfört med referenssjön påvisades vid bedömning enligt index som beskriver allmän påverkan (EQR8-index). Orsaken var den extremt stora dominansen av abborre och mört. Övriga index visade på små skillnader jämfört med en opåverkad referenssjö. Trots att försurnings-

och övergödningsindex visade på ett till stora delar opåverkat fiskbestånd finns andra indikationer som man inte kan bortse från. Sjöns artbestånd har minskat till att endast i princip bestå av abborre och mört (99% av abundansen). Abborrens kondition är god i mindre storleksklasser men minskar snabbt redan vid 150 mm, abborre >250 mm verkar i det närmaste saknas. Vid provfisket 2023 saknades nästan helt årsyngel i fångsterna. En sammanvägd bedömning av fiskbeståndet i Trekanten 2023 bedömdes till **måttlig ekologisk status**.

Vid provfisket i **Flaten** fångades totalt 10 olika arter: abborre, björkna, braxen, gädda, gärs, löja, mört, ruda, sarv och sutare. Abborre och mört dominerade antalsmässigt medan fiskbeståndet var mer diverst när det gäller biomassan. Antalsmässigt fångades flest fiskar i de grundaste djupzonerna, en stor del av biomassan i djupzonen <3m utgjordes av sarv och sutare. De mindre abborrarna fångades till största delen i djupzonerna <3 m och 3-5.9 m där de söker skydd i vegetationen medan större abborre fångades på större djup. Mörtten uppehölls sig till största delen i sjöns grundare områden. I djupområdet >12 m, där syrgashalterna var mycket låga fångades endast en braxen och en gädda. Abborrbeståndet i Flaten 2023 bestod av ett stort antal storleksklasser där de tvåsomriga abborrarna dominerade, endast ett fåtal ensomriga abborrar fångades, troligen mest beroende av att de ännu inte riktigt uppnått fångstbar storlek. Mörtbeståndet dominerades av fiskar mellan 110 och 140 mm, möjligen mörtar med en ålder av 3-5 år. Lite förvånande var avsaknaden av mörtar mellan 70-90 mm, möjligen beroende av en mindre bra rekrytering 2022.

Abborrbeståndet i Flaten uppvisade en god kondition i samtliga storleksklasser med undantag för årsyngel som vid provfisketillfället var få och små. Flaten är en av få sjöar i länet där abborren inte verkar ha något problem vid övergången till att enbart äta fisk, beståndet är välmående med god kondition.

Abborre och mört har dominerat fångsterna 1999-2023. Under perioden 1999-2009 fångades ett stort antal björkna medan braxen saknades. Efter 2009 har björknan minskat medan braxen ökat. De minskade bestånden av björkna (både antal och biomassa) och summan av bestånden björkna och braxen (antal) var statistiskt signifikanta. Möjligen kan svårigheter i artbestämning vara en orsak till variationerna i fångst av björkna och braxen. Förhållandet mellan abborre och karpfisk vad gäller biomassa har förändrats under de senaste 25 åren. Under perioden 2003-2011 var abborrens biomassa större än summan av karpfiskens biomassa. De senaste 10 åren har omvända förhållanden gällt.

Abborrens storleksfördelning i Flaten har inte varierat i någon större omfattning under åren 1999-2023. Perioden 2006-2023 dominerades abborrbeståndet i Flaten av abborre mellan 90-110 mm. Under perioden 2003-2006 verkar det som om det fanns ett stort bestånd av mört som

långsamt växte sig större, från ca 80mm 2003 till ca 100 mm 2006, om så är fallet en mycket långsam tillväxt.

Fisksamhället i Flaten var artrikt där fångst av ett antal större exemplar av braxen, sarv och sutare medförde en hög artdiversitet vad gäller biomassa och en hög medelvikt i den totala fångsten. Den jämförelsevis höga medellängden för mört berodde troligen på att mörtens årsyngel inte uppnått fångstbar storlek vid provfisketillfället. Fiskbeståndet i Flaten var inte påverkat av försurning. Flatens abborrbestånd har de senaste 10 åren varit likartat, vid 2023 års provfiske fångades mer mört och ett antal stora braxen, sarvar och sutare vilket medförde en mindre andel fiskätande abborre biomassamässigt. Trots mindre avvikelser från en opåverkad referenssjö blir den samlade bedömningen av fiskbeståndet i Flaten **god ekologisk status**. Fiskbeståndet var artrikt, de flesta arter uppvisade ett stort antal årsklasser och abborrens kondition var god i alla storleksklasser.

Referenser

Fiskbasen. 2023. Hemsida. <http://www.fiskbasen.se>

Havs och vattenmyndigheten. 2019. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten. HVMFS 2019:25

Kinnerbäck, Anders. 2016. Utdrag ur databas (SLU) - abbörvikt och -längd i ett antal sjöar från ekoregion4.

SLU. 2023. Databasen för provfiske i sjöar - NORS. Hemsida <https://www.slu.se/institutioner/akvatiska-resurser/databaser/databas-for-sjoprovfiske-nors/>

SMHI. 2023. Hemsida, SMHI Vattenweb. Vattenwebb tillgängliggör information om sötvatten och kustvatten i Sverige. <http://vattenweb.smhi.se>

VISS. 2023. Vatteninformationssystem Sverige. Hemsida. <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA36084210>

Bilaga 1. Samlade resultat från fisket

Se excel-fil: Bilaga 1. Provfisket i Trekanten och Flaten 2023.xlsx

Bilaga 2. Övriga arters längdfördelning - Flaten

