Standardiserat provfiske i Brunnsviken, Magelungen och Årstaviken, Stockholm stad

juli/augusti 2022

naturvatten

Standardiserat provfiske i Brunnsviken, Magelungen och Årstaviken, Stockholm stad.

Författare: Ulf Lindqvist

onsdag 9 november 2022

Rapport 2022:27

Naturvatten i Roslagen AB

Norr Malmavägen 33

761 73 Norrtälje

0176 – 22 90 65

Inledning 5
Status och påverkan 5
Fiskestandard 7
Redskap 7
Fiske och hantering av fångst 10
Konditionsanalys 10
Skattning av ålder 10
Klassning av ekologisk status 10
EQR8 11
AindexW5 och EindexW3 13
Bedömning av fiskbestånd i kustvatten 14
Indikatorer för bedömning 14
Fångade fiskarter 15
Resultat Brunnsviken 20
Nätprovfisket 20
Temperatur- och syrgasprofiler 20
Arter och artsammansättning 20
Totalfångst per nätansträngning 21
Fångstens djupfördelning 22
Fiskens längdfördelning 22
Konditionsfaktor 24
Resultat Magelungen 25
Nätprovfisket 25
Temperatur- och syrgasprofiler 25
Arter och artsammansättning 26
Totalfångst per nätansträngning 26
Fångstens djupfördelning 27
Fiskens längdfördelning 27
Konditionsfaktor 29
Resultat Årstaviken 31
Nätprovfisket 31
Temperatur- och syrgasprofiler 31
Arter och artsammansättning 31

Totalfångst per nätansträngning 32
Fångstens djupfördelning 33
Fiskens längdfördelning....33
Konditionsfaktor....35

Jämförelser med tidigare fisken 36

Brunnsviken....36
Fångst per ansträngning....36
Fiskens storleksfördelning 36

Magelungen....40
Fångst per ansträngning....40
Fiskens storleksfördelning 40

Årstaviken....42
Fångst per ansträngning....42
Fiskens storleksfördelning 42

Klassning av ekologisk status 44

Brunnsviken....45

Magelungen....48
Status enligt fiskindex EQR8 48
Årstaviken....51

Referenser....56

Bilaga 1. Brunnsviken, Magelungen och Årstaviken 2022....57

Bilaga 2. Längdfördelning övriga arter 57

Brunnsviken....57

Magelungen....63

Årstaviken....68

Inledning

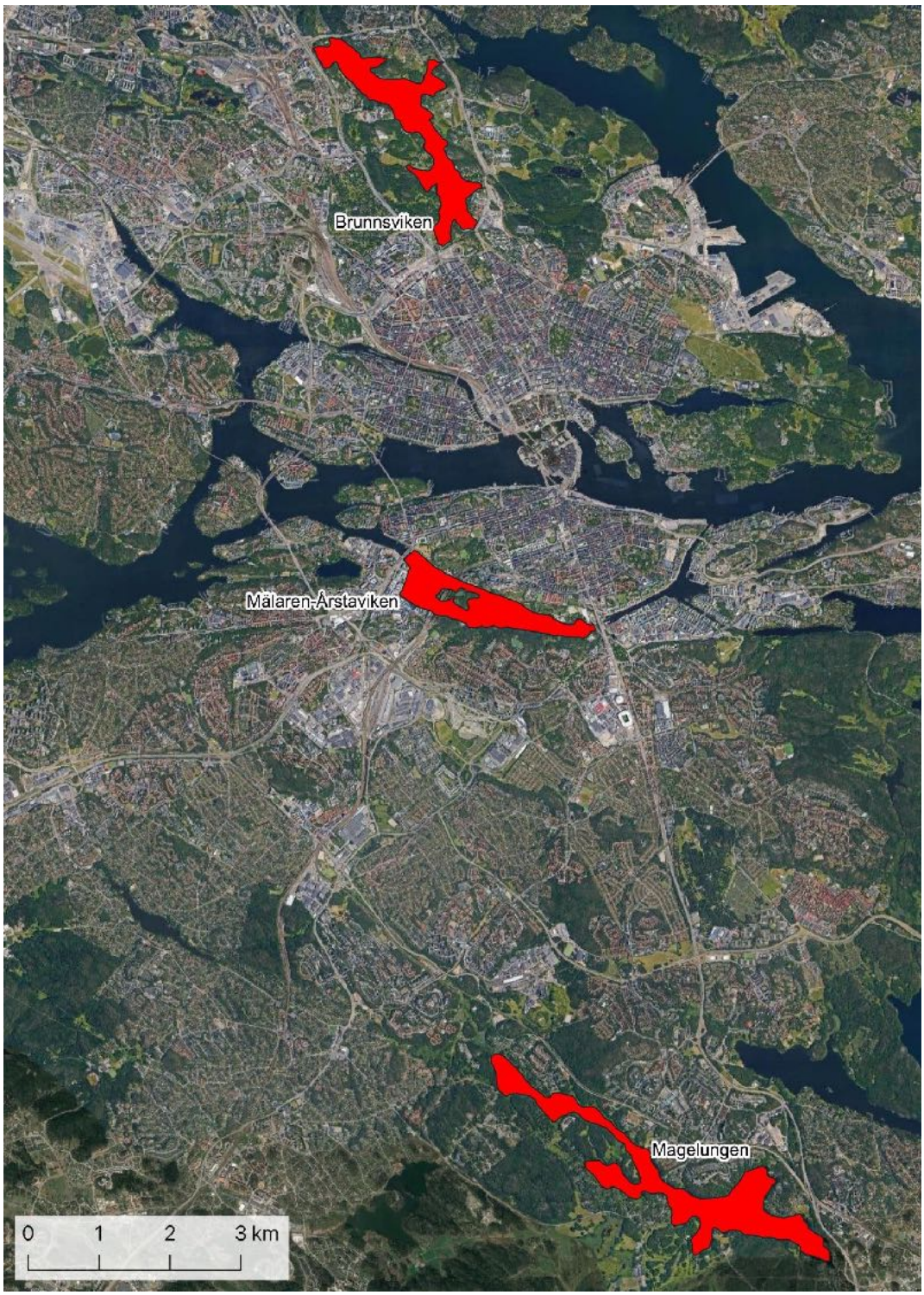
Naturvatten i Roslagen AB har på uppdrag av Stockholm stad utfört standardiserat provfiske i Brunnsviken, Magelungen och Årstaviken (Figur 1) i juli-augusti 2022. Syftet med undersökningen var att få kännedom om fiskbeståndet i kustvattnet Brunnsviken, sjön Magelungen och Mälarviken Årstaviken, jämföra provfisket med tidigare provfisken och statusbedöma fiskbeståndet i enligt nuvarande bedömningsgrunder (Havs- och vattenmyndigheten 2019) .

Status och påverkan

Brunnsviken är en havsvik i norra Stockholm och Solna, vars avrinningsområde delas mellan kommunerna Solna, Sundbyberg och Stockholm. Havsvikens yta är 156 ha, medeldjupet 6 m och maxdjupet 14 m. Vattenutbytet med Lilla Värtan sker vid Ålkistan i vikens nordöstra del. Brunnsviken bedöms ha dålig ekologisk status och uppnår inte god kemisk status. Ett av de huvudsakliga problemen i Brunnsviken är förhöjda halter av näringsämnen och föroreningar som påverkar miljön för växter och djur. Bottenytorna är syrefattiga och ogästvänliga och halterna av koppar och zink är förhöjda i ytvattnet (Miljöbarometern 2022). För att minska halten fosfor genomfördes 2019 en så kallad fosforfällning i Brunnsvikens bottenvatten. Åtgärden har bidragit till kraftigt reducerade fosforhalter. Havsviken är dock fortfarande näringsrik.

Magelungen är en sjö söder om Stockholm som tillsammans med Forsån ingår i Tyresåns huvudavrinningsområde. Sjöns yta är 233 ha, ligger ca 21 m över havet, största djupet är 13,7 m, medeldjupet 5,0 m och omsättningstiden är 0,56 år. Magelungen bedöms ha otillfredsställande ekologisk status och uppnår inte god kemisk status (VISS 2022). Vattenkvaliteten i Magelungen har dock förbättrats avsevärt sedan 1970-talet (Miljöbarometern 2022). En aluminiumbehandling utfördes av sjöns bottnar 2021.

Årstaviken är en vik av Mälaren mellan västra Södermalm och Årsta, från Liljeholmsbron i väst till Hammarbyslussen i öst. Årstavikens yta är 111 ha, medeldjupet ca 6,0 m och största djupet ca 10 m. Omsättningstiden är svår att beräkna då vattenutbytet med Mälaren är okänt. Årstaviken bedöms ha otillfredsställande status och uppnår inte god kemisk status. Störst miljöpåverkan sker genom belastning av dagvatten (Miljöbarometern 2022). Dock leds numera regnvattnet från stora delar av området till Henriksdals reningsverk.



Figur 1. De tre sjöarnas placering (rödmarkerade)

Fiskestandard

Vid provfisket i Brunnsviken användes ett modifierat standardiserat provfiske enligt Havs- och Vattenmyndighetens undersökningstyper; Provfiske i Östersjöns kustområden (Havs- och vattenmyndigheten 2015). Ett standardiserat provfiske i ett kustvatten används då syftet är att:

- upprätta tidserier
- göra kvantitativa jämförelser av fiskförekomst mellan olika kustområden.

Vid provfisket i Magelungen användes standardiserat provfiske enligt Havs- och Vattenmyndighetens programområde sötvatten och undersökningstypen Provfiske i sjöar (Havs- och Vattenmyndigheten 2016 och 2019). Ett standardiserat provfiske används då syftet är att:

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

Vid provfisket i Årstaviken användes ett modifierat standardiserat provfiske enligt Havs- och Vattenmyndighetens undersökningstyper; Provfiske i sjöar (Havs- och Vattenmyndigheten 2016) och Provfiske i Östersjöns kustområden (Havs- och vattenmyndigheten 2015). Ett standardiserat provfiske i en Mälarvik används då syftet är att:

- upprätta tidserier
- göra kvantitativa jämförelser av fiskförekomst mellan delbassänger i Mälaren.

Redskap

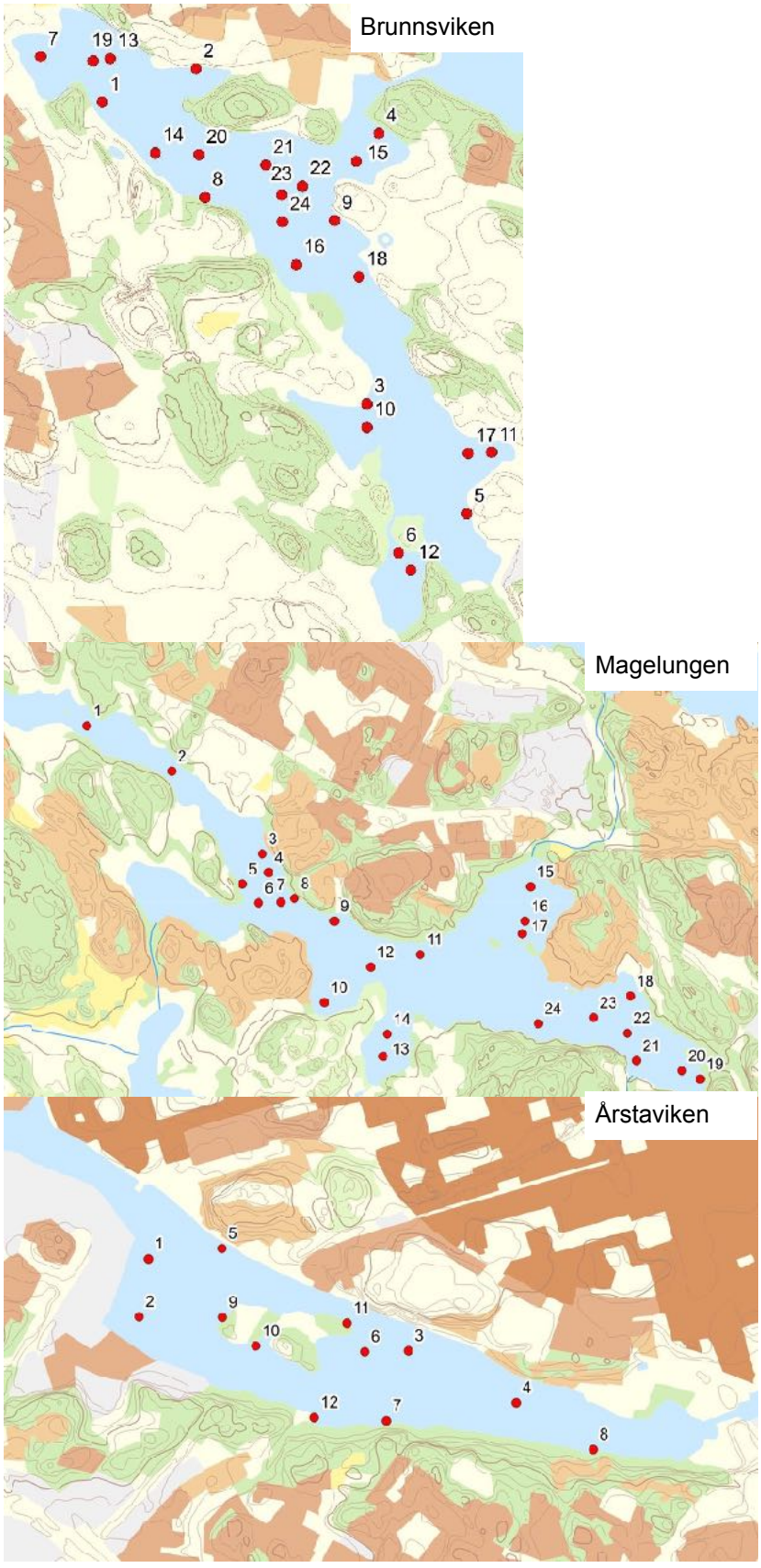
Bottennäten som användes vid provfisket i Brunnsviken var av typ översiktsnät ”Kustnät” modifierade enligt Institutionen för akvatiska resursers (Sveriges Lantbruksuniversitet, tidigare Fiskeriverket) modell för provfiskenät i de stora sjöarna. Varje nät omfattar 11 stycken olika maskstorlekar från 6,25 mm till 60 mm, där varje sektion är 5 m lång. Näten är 55 m långa och 1,8 m djupa. I Brunnsviken lades 24 nät. Jämfört med provfisket 2016 minskades antalet nät från 32 till 24 för att mer anpassas till Brunnsvikens storlek jämfört med standardiserade kustområden. Näten placera-

des vid utvalda platser och inom samma djupområden som vid det senaste provfisket 2016, se Figur 2.

Näten som användes vid provfisket i Magelungen 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 Magelungen lades 24 nät, se Figur 2. Samtliga nät lades på samma platser och inom samma djupområden som vid de senaste provfiskena 2018.

Bottennäten som användes vid provfisket i Årstaviken var av typ översiktsnät ”Kustnät” modifierade enligt Institutionen för akvatiska resursers (Sveriges Lantbruksuniversitet, tidigare Fiskeriverket) modell för provfiskenät i de stora sjöarna. Varje nät omfattar 11 stycken olika maskstorlekar från 6,25 mm till 60 mm, där varje sektion är 5 m lång. Näten är 55 m långa och 1,8 m djupa. I Årstaviken lades 12 nät. Jämfört med provfisket 2016 minskades antalet nät från 24 till 12 för att mer anpassas till Årstavikens storlek jämfört med övriga Mälarvikar. Näten placerades vid utvalda platser och inom samma djupområden som vid det senaste provfisket 2016, se Figur 2.

De olika nätens positioner och djup finns beskrivna i bilaga 1.



Figur 2. Provfiskeplatser i Brunnsviken, Magelungen och Årstaviken 2022.

Fiske och hantering av fångst

Brunnsviken (22-24/8), Magelungen (25-27/7) och Årstaviken (20-21/7) provfiskades under slutet av juli och i augusti, näten lades vid kl. 18-20 och fick ligga över natten för att vittjas vid kl. 06-08 dagen efter. Vid urplockning av fisk hölls fångsten i varje nät isär och behandlades som en enhet. Samtliga fiskindivider längdmättes till närmsta mm och protokollfördes artvis. Vägning till närmsta gram skedde artvis och nätvis.

I samband med provfisket plockades 100 abborrar ut för analys av fiskens kondition där så var möjligt. Storleksfördelningen i det urplockade fiskmaterialet representerade i princip fångsten men med tonvikt på större fiskar.

Konditionsanalys

Konditionsanalys för abborre baserades på beräknad konditionsfaktor (K). Denna faktor anger relationen mellan vikt och längd enligt formeln:

$K=100*\text{vikt i gram}/(\text{längd i cm})^3$.

Skattning av ålder

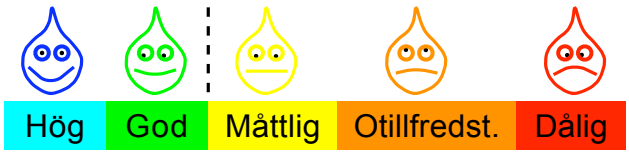
Provfisket omfattade inte åldersbestämning av fisk. Ålder för olika storleksintervall och arter skattades baserat på relationen mellan längd och ålder enligt data från provfisken av mellansvenska sjöar (SLU 2020). Skattningarna bör betraktas som mycket ungefärliga.

Klassning av ekologisk status

Genom klassning av ekologisk status baserat på data från provfiske erhålls en bild av hur påverkat fisksamhället är till följd av mänsklig verksamhet. Enligt Havs- och Vattenmyndighetens föreskrift HVMFS 2019:25 klassificeras ekologisk status för fisk i sjöar med ledning av tre multimetriska index - EQR8, AindexW5 samt EindexW3. 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 näringspåverkan. 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 varmvattenanpassade fiskarter.

Ett standardiserat provfiske är anpassat för sjöar mellan 10 och 5000 hektar. Årstaviken är en delvik av Mälaren och det finns ännu ingen möjlighet till klassning av denna typ av vattenområden (personlig korrespondens med Martin Ogonowski, SLU). Brunnsviken är ett kustvatten och här finns ännu inga metoder för att statusklassificera fiskbestånden.

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 (Tabell 1). 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 1. Översikt över de åtta parametrar som ingår i EQR8 och respektive parameters respons vid påverkan av surhet och näringsämnen.

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 artfördelning (antals- och viktmässigt) ger en hög diversitet medan dominans av enstaka arter ger en låg diversitet. Vid

sura förhållanden gynnas abborre medan mört och annan karpfisk missgynnas. Detta leder till ett artfattigt fiskbestånd med låg diversitet. Vid näringsrika förhållanden och grumligt vatten gynnas karpfisken. Fiskbestånden i näringsrika vatten är ofta artrika med hög mångformighet.

Fångst per ansträngning (relativ biomassa och antal): Fångst per ansträngning sett som antal fiskar och biomassa ökar med näringshalt och minskar vid sura förhållanden. Vid mycket näringsfattiga och/eller sura förhållanden fångas ett litet antal fiskar (5–20 fiskar/nät) med låg vikt. Vid näringsrika förhållanden är fångsterna betydligt större (>200 fiskar/nät).

Medelvikt i den totala fångsten: Medelvikten är kopplad till storlekstrukturen i fiskbestånden och påverkas av reproduktion (mängd yngel som överlever första sommaren), 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: Sura förhållanden missgynnar abborrens rekrytering vilket leder till en överrepresentation av större individer.

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

AindexW5 och EindexW3

Index för surhet (AindexW5) och näringspåverkan (EindexW3) är multimetriska 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 (Tabell 2). Index beskriver status med utgångspunkt från en sjö av liknande storlek och djupförhållanden opåverkad av mänsklig verksamhet.

Tabell 2. Översikt över parametrar som ingår i AindexW5 och EindexW3 med parametertyp och respektive parameters respons vid påverkan av surhet respektive näringsämnen.

	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 surhetskänsliga 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 storleksklasser, 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 mörten. Misslyckad rekryteringen 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).

Bedömning av fiskbestånd i kustvatten

I dagsläget finns inga bedömningsgrunder för fisk i kustvatten. Havs- och vattenmyndigheten (tidigare Fiskeriverket) övervakar kustfiskbestånden vid ett antal platser längs våra kuster. I denna rapport jämförs resultaten från Brunnsviken med provfisken i Skarpösundet och Fjällsviksviken på Djurö, Edsviken vid Lilla Värtan och Björnöfjärden på Ingarö. Björnöfjärden aluminiumbehandlades 2012.

Indikatorer för bedömning

Diversitet, som är ett mått på biologisk mångfald, redovisas som diversitets-index (Simpson D). En förändring av diversiteten kan indikera förändringar i fisksamhället orsakade av bland annat eutrofiering, överfiske, förlust av habitat eller klimatförändringar.

Fångst per ansträngning av alla arter ger en bild av hur produktivt kustområdet är. Detta visas i denna rapport både som antal och vikt (biomassa) per nätansträngning. Förändring i kvantitet och storleksfördelning kan vara en indikation på att fisksamhället är påverkat av överfiske, förändrad predation, klimatförändringar och/eller varierad rekrytering. Minskad rekrytering kan bero på förlust av rekryteringsmiljöer genom exempelvis fysisk påverkan i grunda kustnära miljöer eller kustmynnande vattendrag. Liksom för totalbiomassan visas fångsten abborre per ansträngning och medelvikt per individ.

Fisksamhällets funktion belyses med parametrarna trofisk nivå, andel fiskätande abborrfiskar och kvoten abborre/karpfisk. Med trofisk nivå för en fiskart avses artens position i näringsväven, bestämd av antalet energiöverföringsnivåer upp till gällande art. Trofisk nivå för fisksamhället som helhet kan således fungera som ett mått på fisksamhällets ekologiska roll. Låga värden på trofisk nivå indikerar att en liten andel av fisksamhället återfinns på hög nivå i näringsväven och att samhället till större del består av fisk som livnär sig på plankton, växtdelar, bottendjur etc. En minskning av trofisk nivå över tiden skulle kunna indikera ett stort fisketryck på fiskätande fiskarter såsom abborre, gös och gädda. Variablerna fiskätande abborrfiskar (abborre >120 mm och gös) och kvoten abborre/karpfisk, båda beräknade från biomassa, 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 och låg kvot abborre/karpfisk.

Fångade fiskarter

I detta avsnitt beskrivs de fångade arterna vid provfisket i Brunnsviken, Magelungen och Årstaviken, se Tabell 3.

Tabell 3. Fiskarter fångade vid provfisket i Brunnsviken, Magelungen och Årstaviken, juli/augusti 2022.

art	Brunnsviken	Magelungen	Årstaviken
abborre	x	x	x
björkna	x	x	x
braxen	x	x	x
gädda	x	x	
gärs	x	x	x
gös	x	x	x
löja	x	x	x
mört	x	x	x
nissöga			x
nors			x
ruda	x	x	
sarv	x	x	x
strömming	x	x	x
sutare	x	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 bottnar. 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 kräftor (Fiskbasen 2022).

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 lerbottnar 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.

Löja

En liten, slank, silverglittrande, mörkryggad och storögd fisk som lever i större stim i sjöarnas ytvatten. Leken sker i maj-juni över steniga bottnar nära stranden. Huvudfödan består av plankton som hinnkräftor och flytande insekter men även vattenlevande insektslarver och -puppor.

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 sjöarna stränder. Det är även vanligt att mörten vandrar upp i tillrinnande vattendrag i samband med lek. Huvud-

födan 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 2020). Sjörudan 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, födovalet består till huvuddelen av bottenfauna och detritus (dött organiskt material). Rudan är vår mest tåliga fisk mot låga syrgashalter. Den övervintrar i icke fruset bottensediment 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 2020). 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.

Gers

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.

Gädda

Vår största rovfisk kan inte förväxlas med någon annan europeisk fisk. Fiskens långsmala form, med kraftiga 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 översvämmade 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 2022).

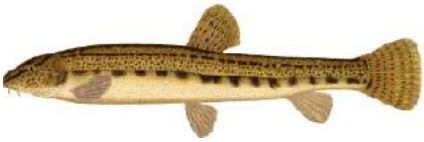
Gös

Gösen är mer långsträckt än abborren och har en annan färg, den saknar tagg på gällocket. Den främre ryggfenan är svartfläckig. Leken sker parvis vid islossningen i april – juni, i allmänhet något senare än hos abborren. Leken sker på leriga, dyiga, sandiga, grusiga eller steniga bottnar med växtlighet och 1–3 m djup. Som yngel livnär sig gösen av plankton och insektslarver men växer snabbt och övergår snart till att äta fiskyngel och kräftdjur. Som vuxen är gösen en av våra stora rovfiskar som livnär sig på fisk.

Nors

En smärt, silverglänsande fisk med långsträckt kroppsform och stark lukt av gurka. Norsen lever pelagiskt i sjöarnas djuppartier utan att söka upp bottnarna. Fisken leker under några dygn på våren under och efter islossningen över sjöarnas långgrunda sten- och grusstränder samt växtbevuxna sandbottnar eller i mynningen av rinnande vatten. Mindre norsar livnär sig av plankton och bottendjur som insektslarver och kräftdjur, större norsar av småfisk och större kräftdjur som tex Mysis.

Nissöga



En relativt liten, snabb och ormlikt slingrande fisk med en skalpellartad tagg under ögat. Nissöga kan påträffas i dyiga bottnar i många vattendrag i södra Sverige och känns bland annat igen på raderna av svarta fläckar längs vardera kroppssidan. Påträffas huvudsakligen på mjukbottnar i sjöar. Dagtid lever den nedgrävd i sand- eller dybottnar, och den gömmer sig också vid störning genom att gräva ned sig i bottnen. Leken sker i maj–juni, och äggen läggs på bottnen eller inne bland vegetation. Den livnär sig huvudsakligen av små, ryggradslösa bottenlevande djur och dött organiskt material från växter och djur (detritus)

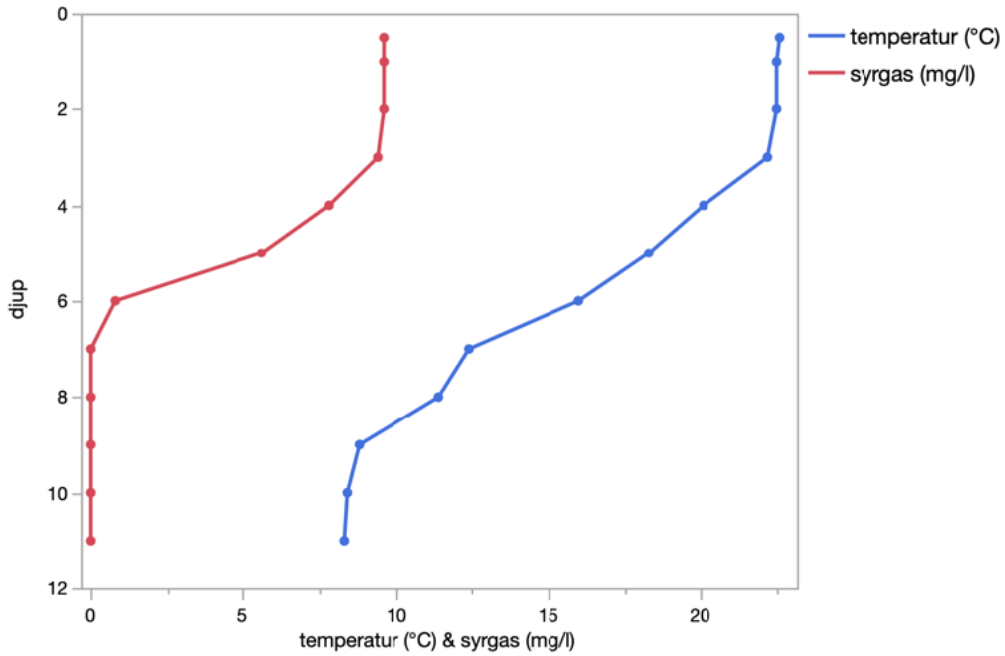
Resultat Brunnsviken

Nätprovfisket

Nätens placering vid provfisket i Brunnsviken 2022 visas i Figur 2 (se sid 8). Samtliga fångster redovisas i bilaga 1 (separat Excel fil).

Temperatur- och syrgasprofiler

Brunnsviken provfiskades den 22-24 augusti 2022. Lufttemperaturen vid nätens läggning var ca 19°C och vid upptaget drygt 18°C. Vädret var soligt och vinden svag. Temperaturen i ytvattnet var 22,6 °C och syrgashalten varierade mellan 9,6 mg/l vid ytan och 0 mg/l vid 7-11m djup i en starkt skiktad vattenmassa. I Figur 4 beskrivs temperatur- och syrgasförhållandena i Brunnsviken. Siktdjupet vid provfisketillfället uppmättes till 2,5 m, ett mycket litet siktdjup.

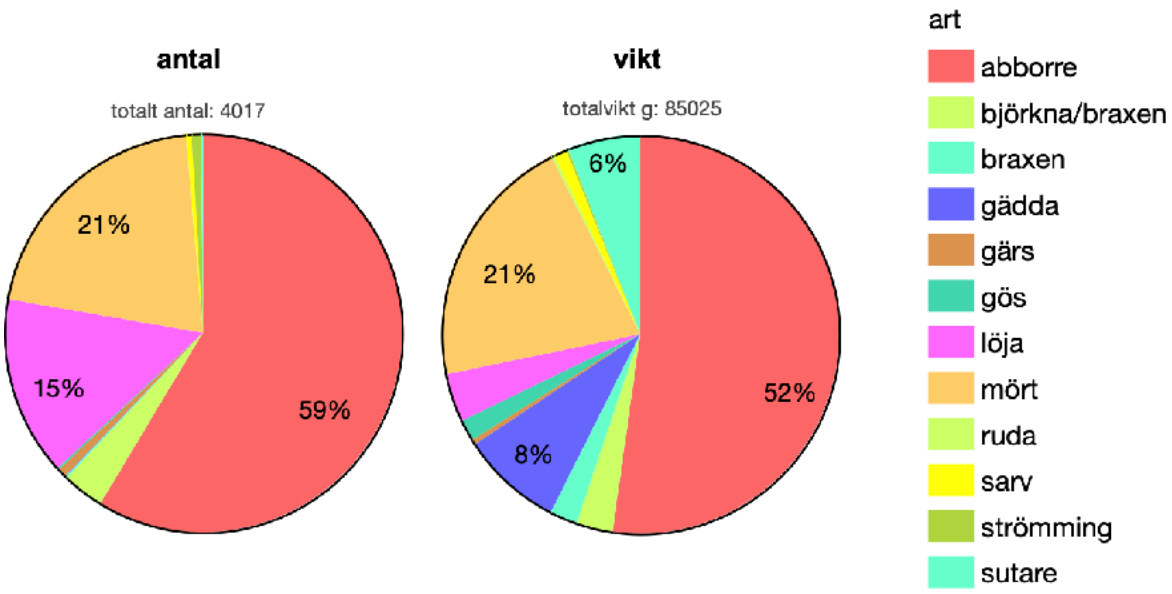


Figur 4. Temperatur- och syrgasprofil i Brunnsviken den 22 augusti 2022.

Arter och artsammansättning

Vid provfisket i Brunnsviken fångades totalt 12 olika arter: abborre, björkna, braxen, gädda, gärs, gös, löja, mört, ruda, sarv, strömming och sutare. I Figur 5 visas den andel i antal och vikt som respektive art upptog av den totala fångsten. Abborre, löja och mört dominerade antalsmässigt medan

fångst av några stora gäddor och sutare medförde att dessa arter översteg 5% av den totala biomassan.



Figur 5. Artsammansättning i antal och vikt vid provfisket i Brunnsviken augusti 2022.

Totalfångst per nätansträngning

Totalt fångades 4017 fiskar som tillsammans vägde 85 kg i de 24 näten. Detta ger en medelfångst per ansträngning om 167 fiskar eller 3,5 kg. I tabell 4 visas en sammanfattning av resultatet vid provfisket i Brunnsviken 2022.

Tabell 4. Resultaten av provfisket i Brunnsviken 2022.

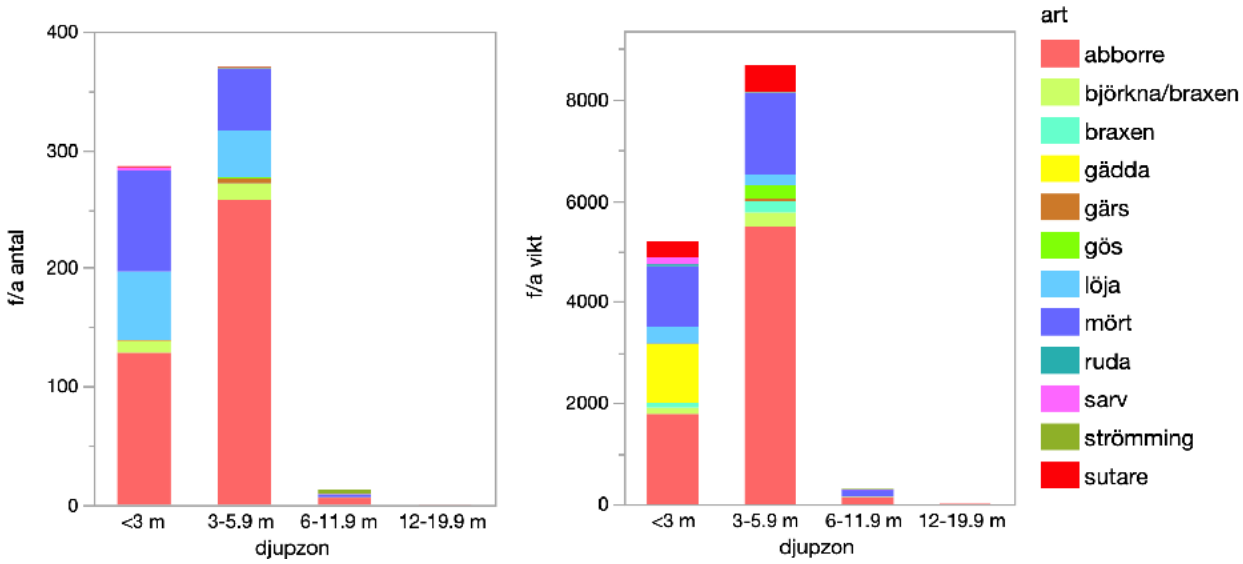
Brunnsviken

			Fångst/ansträngning	
art	antal	vikt (g)	antal	vikt (g)
abborre	2 355	44 390	98	1 850
björkna/braxen	136	2 519	6	105
braxen	6	1 914	0	80
gädda	2	7 000	0	292
gärs	29	352	1	15
gös	6	1 484	0	62
löja	588	3 354	25	140
mört	840	17 719	35	738
ruda	1	218	0	9
sarv	18	900	1	38

			Fångst/ansträngning	
art	antal	vikt (g)	antal	vikt (g)
strömming	30	152	1	6
sutare	6	5 023	0	209
Totalt	4 017	85 025	167	3 543

Fångstens djupfördelning

I Figur 6 visas fångstens djupfördelning i de fyra djupzonerna 0-3 m, 3-6 m, 6-12 m och >12 m. Fångsten var helt koncentrerad till de båda djupzonerna 0-3 m och 3-6 m. På större djup fångades nästan ingen fisk då syrgashalterna här var alltför låga. Skillnaden mellan de båda djupzonerna 0-3 m och 3-6 m var små, det fångades dock mest fisk i djupzonen 3-6 m. De gäddor som fångades påträffades i djupzonen 0-3 m.



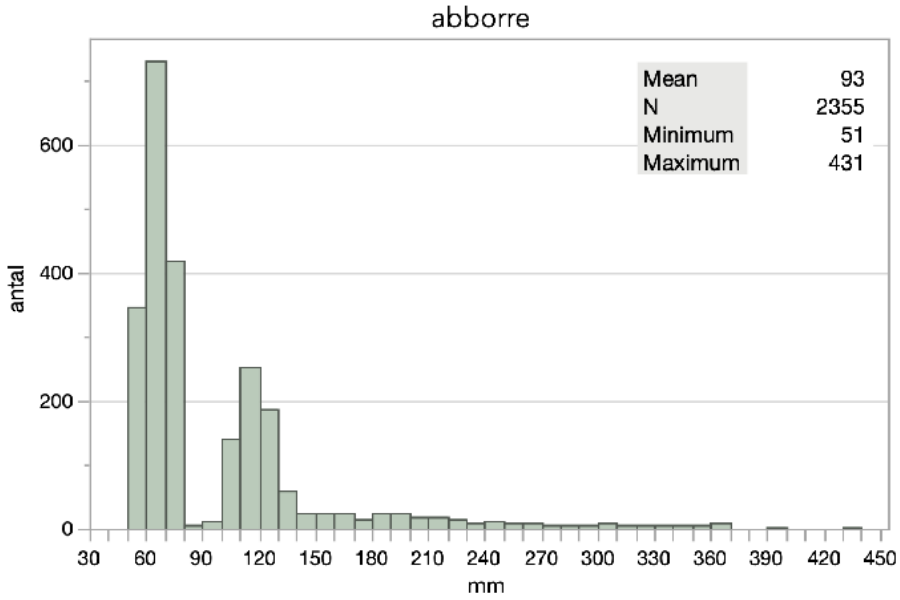
Figur 6. Djupfördelningen av fångsten (fångst per ansträngning) i antal och vikt vid provfisket i Brunnsviken augusti 2022.

Fiskens längdfördelning

I detta avsnitt kommenteras de vanligast förekommande arternas längdfördelningar. Övriga arters längdfördelningar visas i bilaga 2.

Abborre

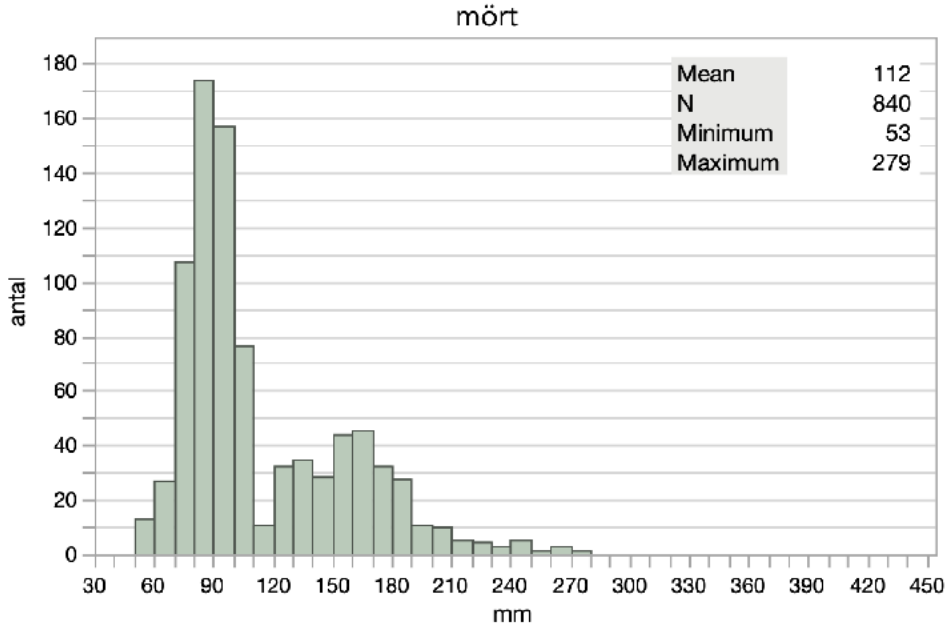
Abborrens längdfördelningen (Figur 7) visade på två tydliga storleksklasser, 50-70 mm (årsyngel) och 110-130 mm. Det fångades över 100 abborrar >200 mm (fiskätande) vilket får anses som jämförelsevis stort antal.



Figur 7. Abborrens längdfördelning vid provfisket i Brunnsviken 2022.

Mört

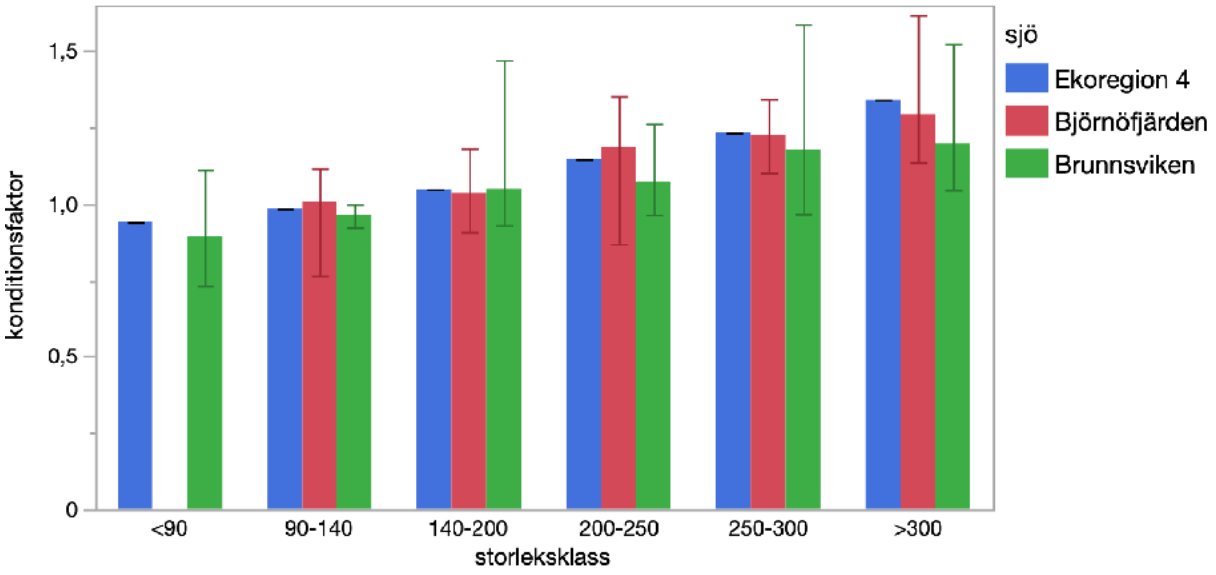
Storleksfördelningen visar på två tydliga storleksklasser (Figur 8) vid 70-110 mm och 120–190 mm. De dominerande storleksklasserna består troligen av flera starka årsklasser, mörten växer i allmänhet långsamt och det är ovanligt att se tydliga årsklasser för mört i ett talrikt fiskbestånd som det i Brunnsviken. Endast ett fåtal årsyngel (ca 50mm) fångades vid provfisket beroende av att de ännu inte uppnått fångstbar storlek.



Figur 8. Mörtens längdfördelning vid provfisket i Brunnsviken 2022.

Konditionsfaktor

I Figur 9 visas abborrens konditionsfaktor hos ett antal storleksklasser i Brunnsviken. 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 (SLU 2020) samt i Björnöfjärden på Ingarö 2022. Ekoregion 4 är det område i Sverige som beskrivs som: Sydöst, söder om norrlandsgränsen, inom vattendelaren till Östersjöns avrinningsområde, under 200 m ö.h. Abborrarna höll en jämförelsevis dålig kondition jämfört med referensabborrarna i ekoregion 4 och i Björnöfjärden. Endast i storleksklasserna 90-140 och 140-200 mm var konditionsfaktorn i Brunnsviken normal jämfört med Ekoregion 4 och Björnöfjärden. Den låga konditionsfaktorn för större abborre i Brunnsviken är en indikation på någon form av stress. Hög konkurrens om föda eller påverkan av miljögifter kan vara några av orsakerna till den låga konditionsfaktorn.



Figur 9. Abborrens konditionsfaktor (standardavvikelse) i Brunnsviken 2022.

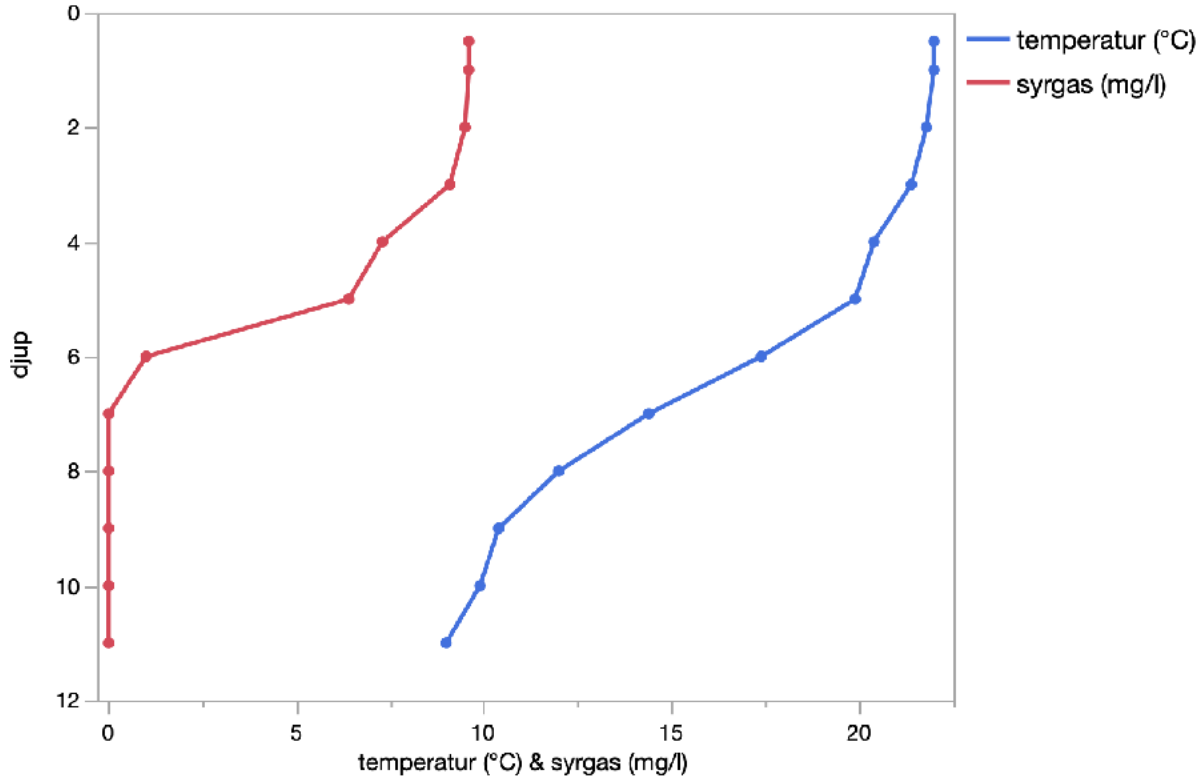
Resultat Magelungen

Nätprovfisket

Nätens placering vid provfisket i Magelungen 2022 visas i Figur 2 (se sid 8). Samtliga fångster redovisas i bilaga 1 (separat Excel fil).

Temperatur- och syrgasprofiler

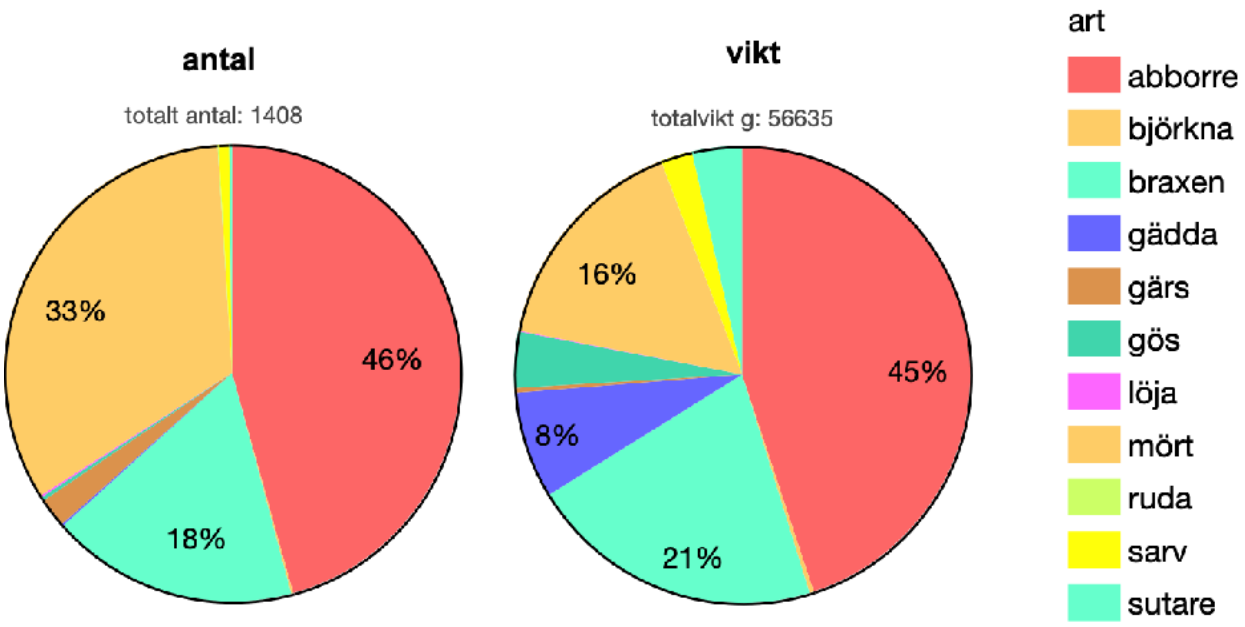
Magelungen provfiskades den 25-27 juli 2022. Lufttemperaturen vid nätens läggning var ca 19°C och vid upptaget ca 16°C. Vädret var mulet och vinden måttlig. Temperaturen i ytvattnet var 22 °C och syrgashalten varierade mellan 9,6 mg/l vid ytan och 0 mg/l vid 7-11 m djup i en starkt skiktad vattenmassa. I Figur 10 beskrivs temperatur- och syrgasförhållandena i Magelungen. Siktdjupet vid provfisketillfället uppmättes till 5,8 m, ett mycket stort siktdjup.



Figur 10. Temperatur- och syrgasprofil i Magelungen den 25 juli 2022.

Arter och artsammansättning

Vid provfisket i Magelungen fångades totalt 11 olika arter: abborre, björkna, braxen, gärs, gädda, gös, 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, braxen och mört dominerade både antals- och viktmässigt.



Figur 11. Artsammansättning i antal och vikt vid provfisket i Magelungen juli 2022.

Totalfångst per nätansträngning

Totalt fångades 1480 fiskar som tillsammans vägde 56 kg i de 24 näten. Detta ger en medelfångst per ansträngning om 62 fiskar eller 2,4 kg. I Tabell 5 visas en sammanfattning av resultatet vid provfisket i Magelungen 2022.

Tabell 5. Resultaten av provfisket i Magelungen 2022.

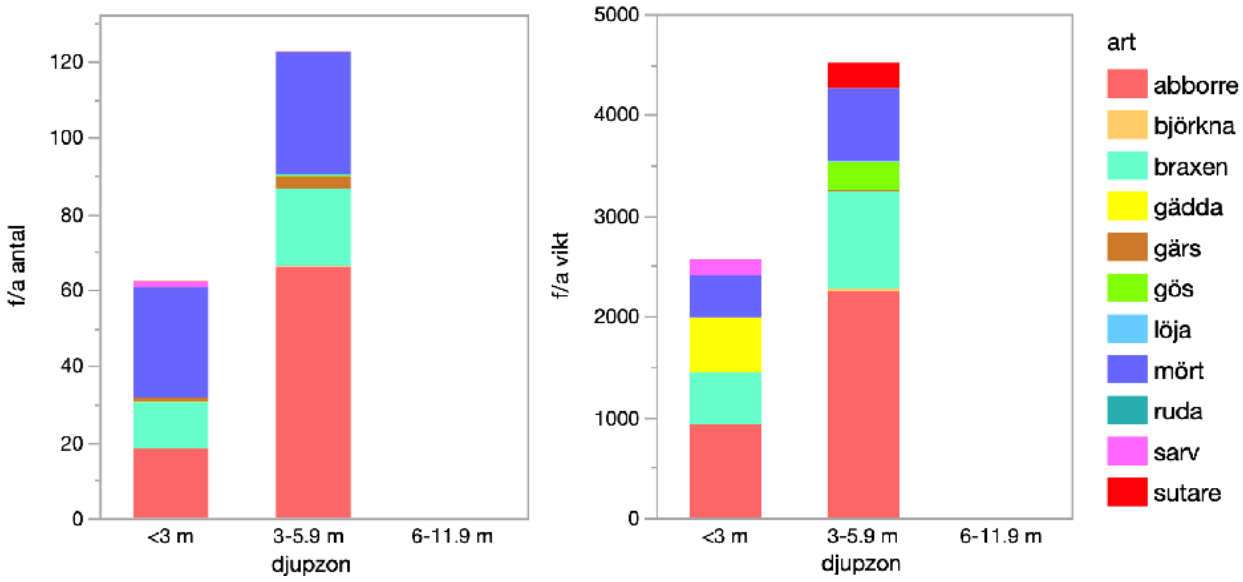
Magelungen

			Fångst/ansträngning	
art	**antal**	**vikt (g)**	**antal**	**vikt (g)**
abborre	676	25 438	28	1 060
björkna	2	173	0,1	7
braxen	259	11 853	11	494
gädda	2	4 290	0,1	179
gärs	31	189	1	8
gös	4	2 246	0,2	94

			Fångst/ansträngning	
art	antal	vikt (g)	antal	vikt (g)
löja	2	34	0,1	1
mört	489	9 131	20	380
ruda	1	10	0,04	0,4
sarv	11	1 270	0,5	53
sutare	3	2 001	0,1	83
Totalt	1 480	56 635	62	2 360

Fångstens djupfördelning

I Figur 12 visas fångstens djupfördelning i de tre djupzonerna 0-3 m, 3-6 m och 6-12 m. Vid provfisket 2022 fångades endast fisk i de grundaste djupzonerna 0-3 m och 3-6 m, på större djup fanns ingen fisk då syrgashalterna var mycket låga. Variationen mellan de båda djupzonerna var liten, mest fisk fångades i djupzonen 3-6 m. Gädda fångades i djupzonen 0-3 m medan de fåtaliga gösarna fångades i djupzonen 3-6 m.



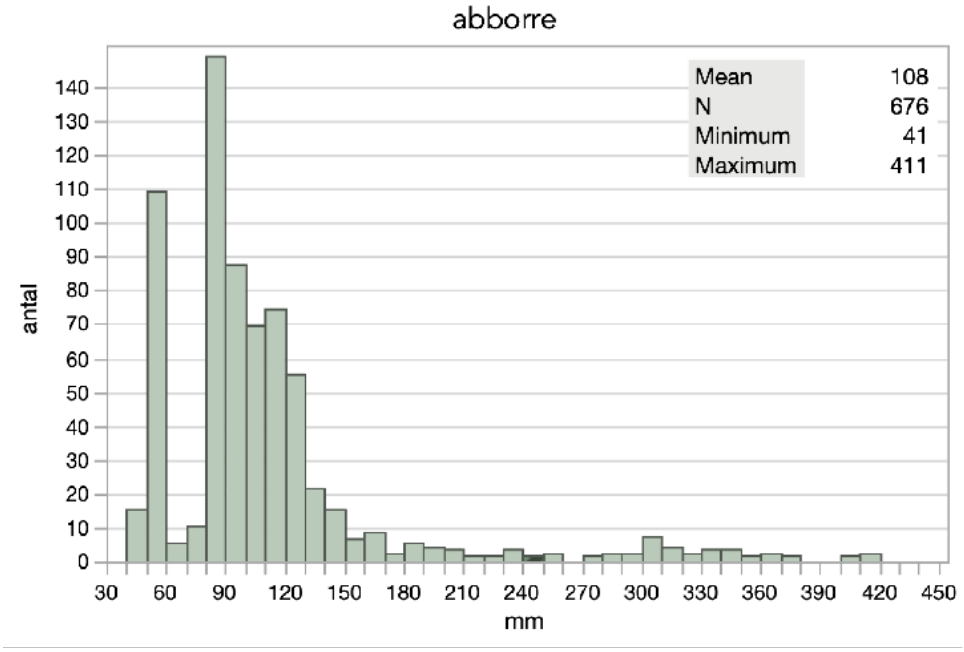
Figur 12. Djupfördelningen av fångsten (fångst per ansträngning) i antal och vikt vid provfisket i Magelungen i augusti 2022.

Fiskens längdfördelning

I detta avsnitt kommenteras de vanligast förekommande arternas längdfördelningar. Övriga arters längdfördelningar visas i bilaga 2.

Abborre

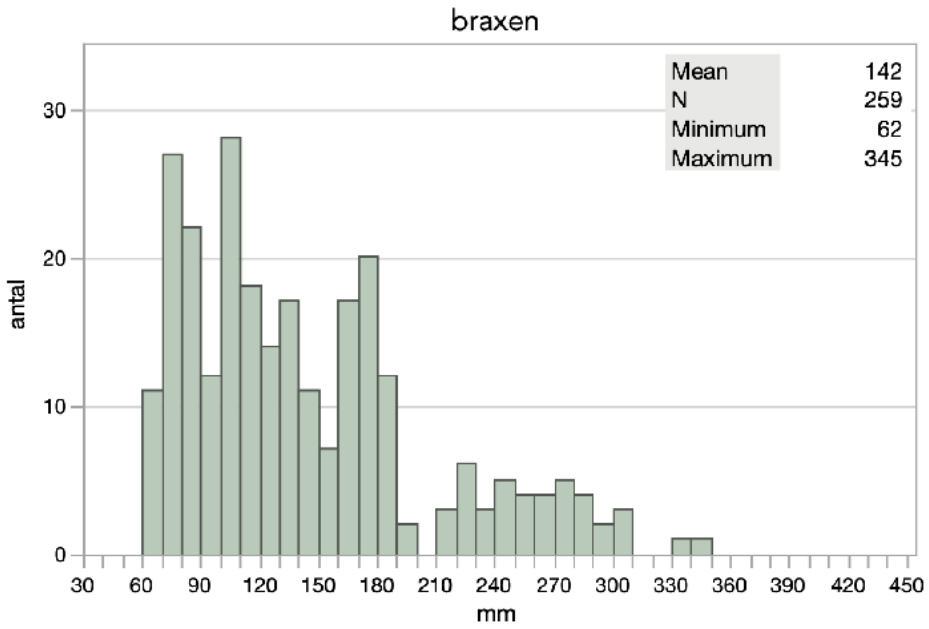
Abborrens längdfördelning (Figur 13) visade på två tydliga storleksklasser, 40-60 mm (årsyngel) och 80-100 mm som troligen skulle kunna vara födda 2021. Det fångades även ett stort antal abborrar mellan 100-130 mm, möjligen födda 2020. Detta indikerar en lyckad reproduktion 2020-2022. Även om fångsten dominerades av mindre abborre fångades även ett antal större abborrar, 34 st var >25 cm. Abborrar mellan 200-250 mm var dock färre, här fångades endast nio fiskar.



Figur 13. Abborrens längdfördelning vid provfisket i Magelungen 2022.

Braxen

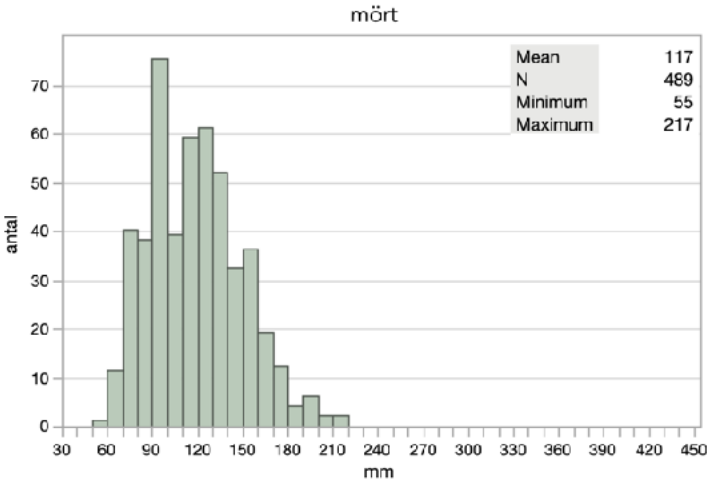
Braxen mellan 60 och 180 mm indikerade minst fyra årsklasser vid provfisket i Magelungen 2022, se Figur 14. Detta stämmer ganska väl med braxens normala tillväxt där en längd av ca 20 cm uppskattas vid ca 3-6 års ålder (Artdatabanken 2022).



Figur 14. Braxens längdfördelning vid provfisket i Magelungen 2022.

Mört

I Figur 15 visas mörtens storleksfördelning i Magelungen 2022. I figuren kan man inte se några tydliga årsklasser, flertalet mörtar som fångades var mellan ca 70 och 160 mm. Eftersom mörten växer långsamt överlappar de olika årsklasserna varandra, vissa individer växer snabbare än andra. En vanligt förekommande storleksfördelning i sjöar i Stockholms län.

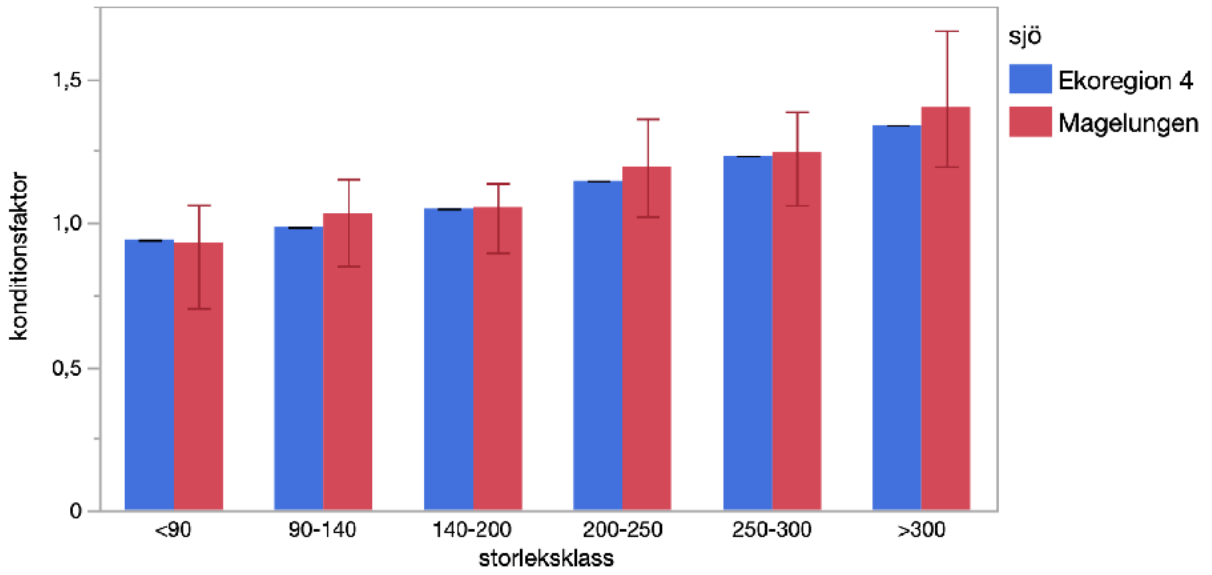


Figur 15. Mörtens längdfördelning vid provfisket i Magelungen 2022.

Konditionsfaktor

I Figur 16 visas abborrens konditionsfaktor hos ett antal storleksklasser i Magelungen 2022. 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 (SLU 2020). Ekoregion 4 är det område i Sverige som beskrivs som: Sydöst, söder om norrlandsgränsen, inom vattendelaren till Östersjöns avrinningsområde, under 200 m ö.h. Abborrarna i Magelungen verkar hålla en god kondition i samtliga storleksklasser och följer väl referensvärdena från Ekoregion 4.



Figur 16. Abborrens konditionsfaktor (standardavvikelse) i Magelungen 2022.

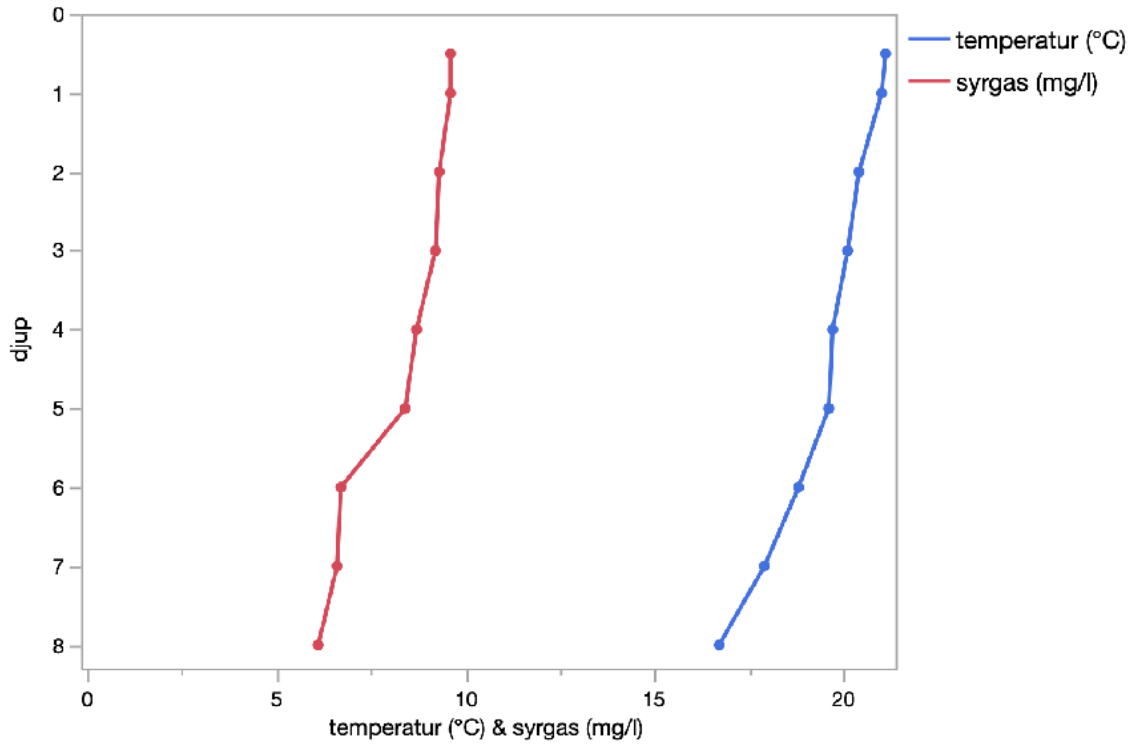
Resultat Årstaviken

Nätprovfisket

Nätens placering vid provfisket i Årstaviken 2022 visas i Figur 2 (se sid 8). Samtliga fångster redovisas i bilaga 1 (separat Excel fil).

Temperatur- och syrgasprofiler

Årstaviken provfiskades den 20-21 juli 2022. Lufttemperaturen vid nätens läggning var ca 24°C och vid upptaget 23°C. Vädret var soligt och vinden svag. Temperaturen i ytvattnet var 21 °C och syrgashalten varierade mellan 9,6 mg/l vid ytan och 6,1 mg/l vid 8 m djup i en svagt skiktad vattenmassa. I Figur 17 beskrivs temperatur- och syrgasförhållandena i Årstaviken. Siktdjupet vid provfisketillfället uppmättes till 3,5 m, ett stort siktdjup.

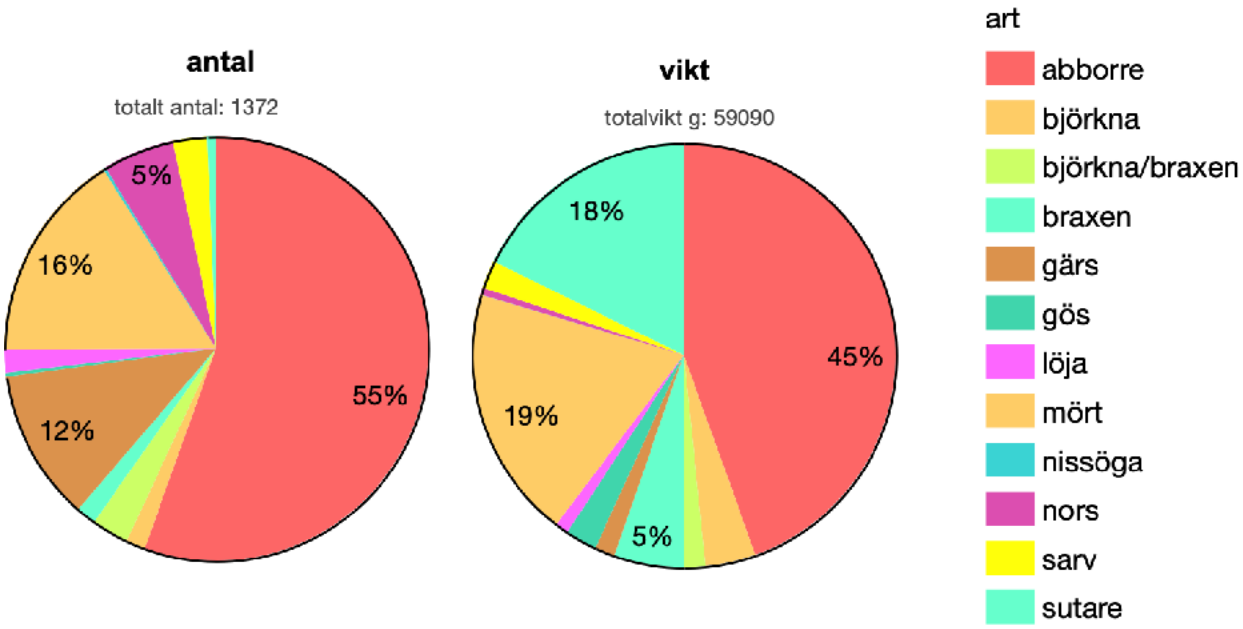


Figur 17. Temperatur- och syrgasprofil i Årstaviken den 20 juli 2022.

Arter och artsammansättning

Vid provfisket i Årstaviken fångades totalt 11 olika arter: abborre, björkna, braxen, gers, gös, löja, mört, nissöga, nors, sarv och sutare. I Figur 18 vi-

sas den andel i antal och vikt som respektive art upptog av den totala fångsten. Abborre dominerade både antals- och viktmässigt. Det fångades även ett stort antal gärs och mört samt några stora sutare vilket visade sig som hög andel i den totala biomassan.



Figur 18. Artsammansättning i antal och vikt vid provfisket i Årstaviken juli 2022.

Totalfångst per nätansträngning

Totalt fångades 1372 fiskar som tillsammans vägde 59 kg i de 12 näten. Detta ger en medelfångst per ansträngning om 114 fiskar eller 4,9 kg. I Tabell 6 visas en sammanfattning av resultatet vid provfisket i Årstaviken 2022.

Tabell 6. Resultaten av provfisket i Årstaviken 2022.

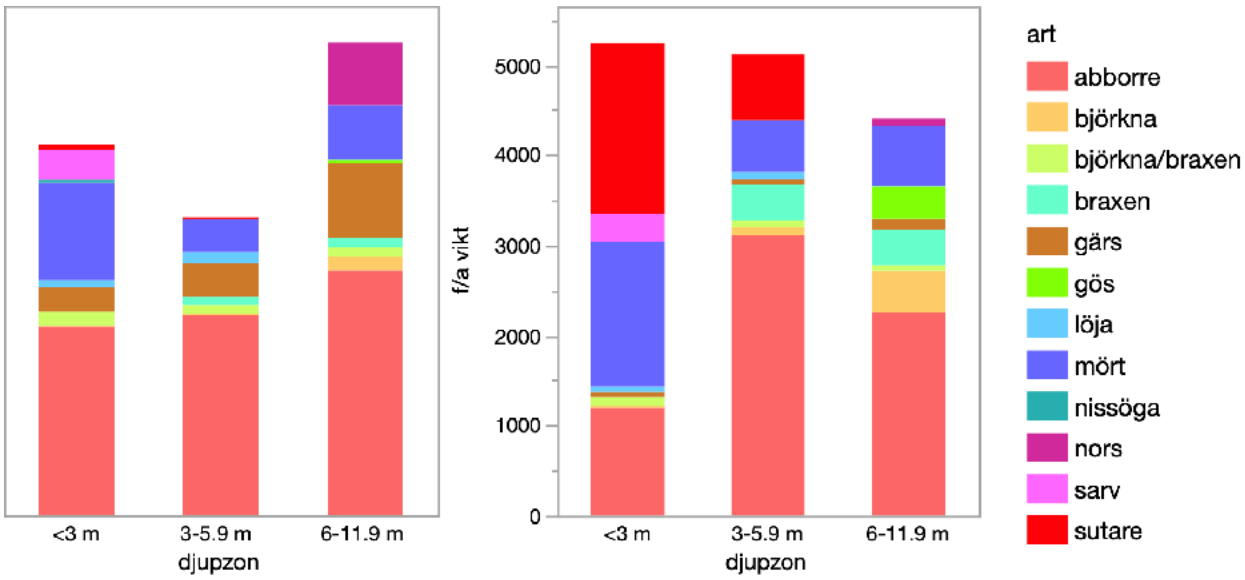
Årstaviken

			Fångst/ansträngning	
art	antal	vikt (g)	antal	vikt (g)
abborre	761	26 298	63	2 192
björkna	20	2 264	2	189
björkna/braxen	39	978	3	82
braxen	21	3 134	2	261
gärs	159	908	13	76
gös	4	1 430	0	119
löja	24	594	2	50

			Fångst/ansträngning	
art	antal	vikt (g)	antal	vikt (g)
mört	221	11 420	18	952
nissöga	3	8	0	1
nors	75	320	6	27
sarv	36	1 264	3	105
sutare	9	10 472	1	873
Totalt	1 372	59 090	114	4 924

Fångstens djupfördelning

I Figur 19 visas fångstens djupfördelning i de tre djupzonerna 0-3 m, 3-6 m, 6-12 m. Fångsterna var jämnt fördelade mellan de tre djupzonerna i en väl syresatt vattenmassa. De mindre abborrarna fångades i djupzonen 0-3 m där de fick skydd bland vikens växtsamhällen. Här fångades även de flesta sutare, som trivs bra i vikens grunda och vegetationsrika områden. Den pelagiska norsen fångades endast i djupzonen 6-12 m där även de fåtaliga gösarna fångades.



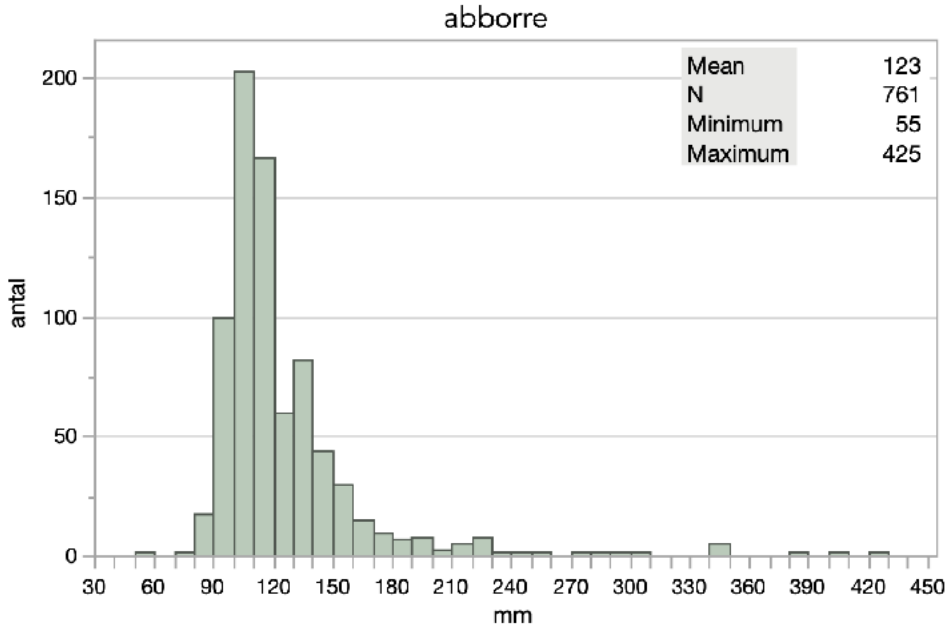
Figur 19. Djupfördelningen av fångsten (fångst per ansträngning) i antal och vikt vid provfisket i Årstaviken juli 2022.

Fiskens längdfördelning

I detta avsnitt kommenteras de vanligast förekommande arternas längdfördelningar. Övriga arters längdfördelningar visas i bilaga 2.

Abborre

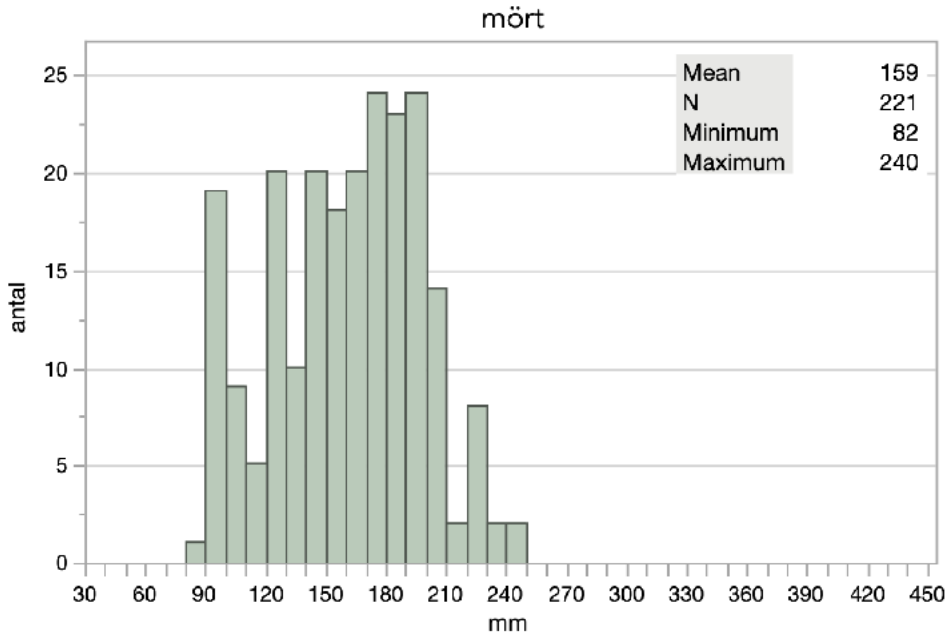
Abborrens längdfördelning (Figur 20) visade på en tydlig storleksklass, 90-110 mm som troligen är födda 2021, en normal tillväxt (SLU 2020). Vid provfisket hade årsynglen inte uppnått fångstbar storlek. Abborrbeståndet dominerades av mindre fiskar men ett flertal storleksklasser av abborre förekom, dock var antalet abborre >25 cm fåtaligt, endast 13 st fångades.



Figur 20. Abborrens längdfördelning vid provfisket i Årstaviken 2022.

Mört

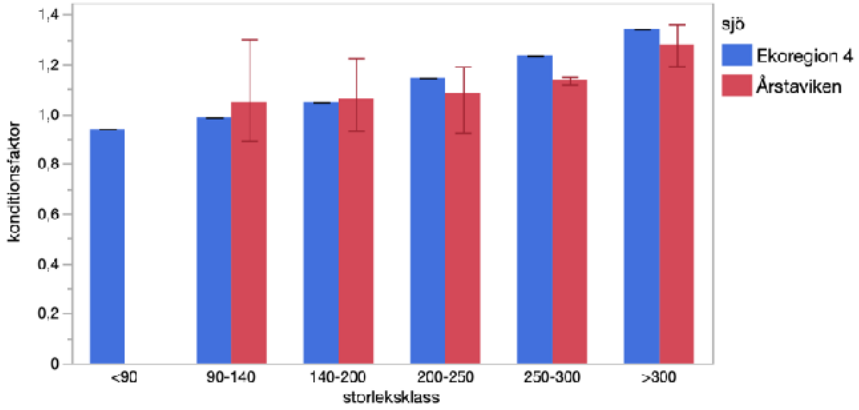
Storleksfördelningen visade inte på någon tydlig storleksklass, se Figur 21. Troligen växer mörten långsamt i Årstaviken och de olika årsklasserna överlappar varandra. Möjligen skulle de minsta mörtarna mellan 80-90 mm vara födda 2021, en förhållandevis hög tillväxthastighet jämfört med åldersdata från SLUs databas (SLU 2020). Årsynglen hade inte uppnått fångstbar storlek vid fisketillfället.



Figur 21. Mörtens längdfördelning vid provfisket i Årstaviken 2022.

Konditionsfaktor

I Figur 22 visas abborrens konditionsfaktor hos ett antal storleksklasser i Årstaviken 2022. 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 (SLU 2020). Ekoregion 4 är det område i Sverige som beskrivs som: Sydöst, söder om norrlandsgränsen, inom vattendelaren till Östersjöns avrinningsområde, under 200 m ö.h. Storleksklasserna 90-140 mm och 140-200 mm uppvisade en god kondition. Konditionsfaktorn ökade dock måttligt i de större storleksklasserna och avvek från referens-området Ekoregion 4. Detta är en indikation på att större abborre påverkas av någon typ av stress. Dåligt med föda eller påverkan av miljögifter kan vara orsaker till försämrad kondition.



Figur 22. Abborrens konditionsfaktor (standardavvikelse) i Årstaviken 2022.

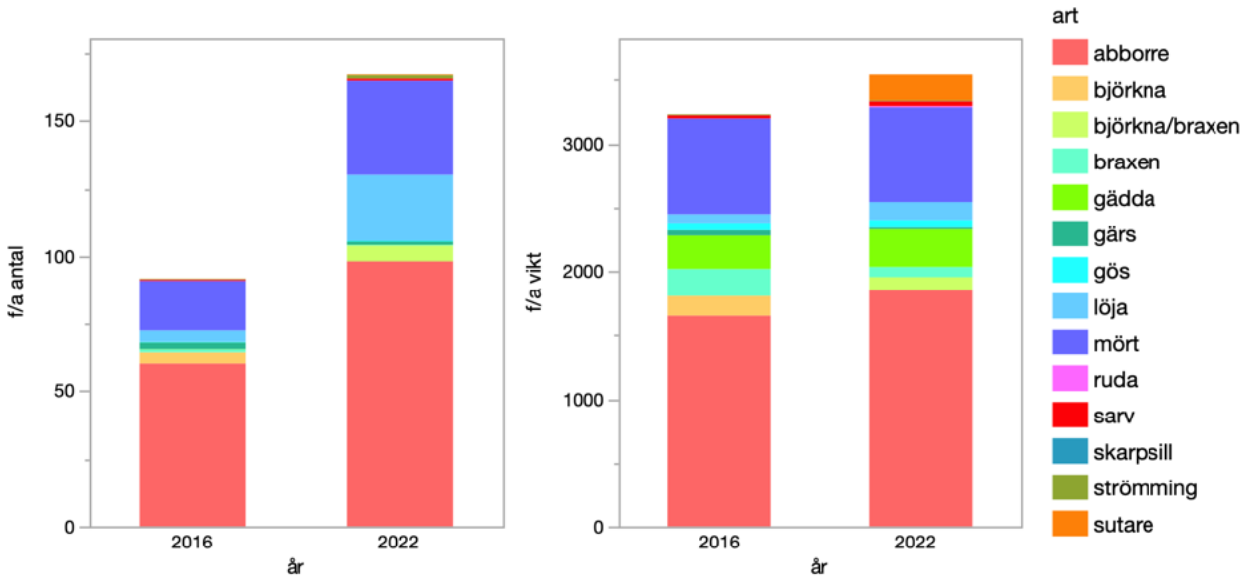
Jämförelser med tidigare fisken

I detta avsnitt jämförs fångsterna 2022 i Brunnsviken, Magelungen och Årstaviken med provfisken utförda med liknande ansträngning och redskap mellan åren 1997-2018.

Brunnsviken

Fångst per ansträngning

I Figur 23 visas fångsten per ansträngning i Brunnsviken under åren 2016 och 2022. Artsammansättningen var likartad vid de båda provfiskena men fångsten per ansträngning var nästan dubbelt så hög 2022 jämfört med 2016. Skillnaderna mellan åren var små vad gäller biomassan (fångst per ansträngning). Jämförelsen visade på att mängden småfisk ökat i Brunnsviken efter aluminiumbehandlingen 2019.

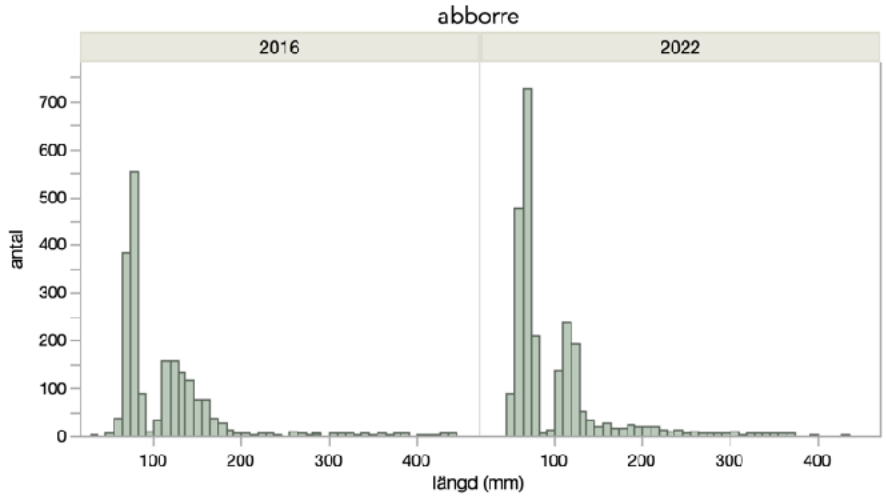


Figur 23. Fångsten per ansträngning vad gäller antal och biomassa (vikt) i Brunnsviken åren 2016 och 2022.

Fiskens storleksfördelning

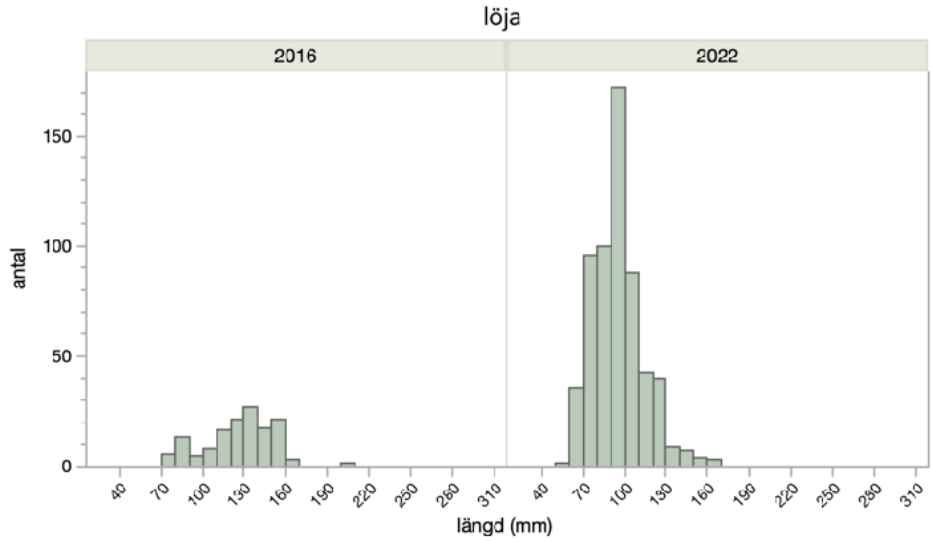
I Figur 24-27 visas abborrens, löjans, mörtens och strömmingens storleksfördelning i Brunnsviken åren 2016 och 2022.

Abborrens storleksfördelning i Brunnsviken 2016 och 2022 var likartad, årsynglen var fler 2022 (60-80 mm) medan det fångades fler abborrar mellan 140 och 180 mm 2016, Figur 24.



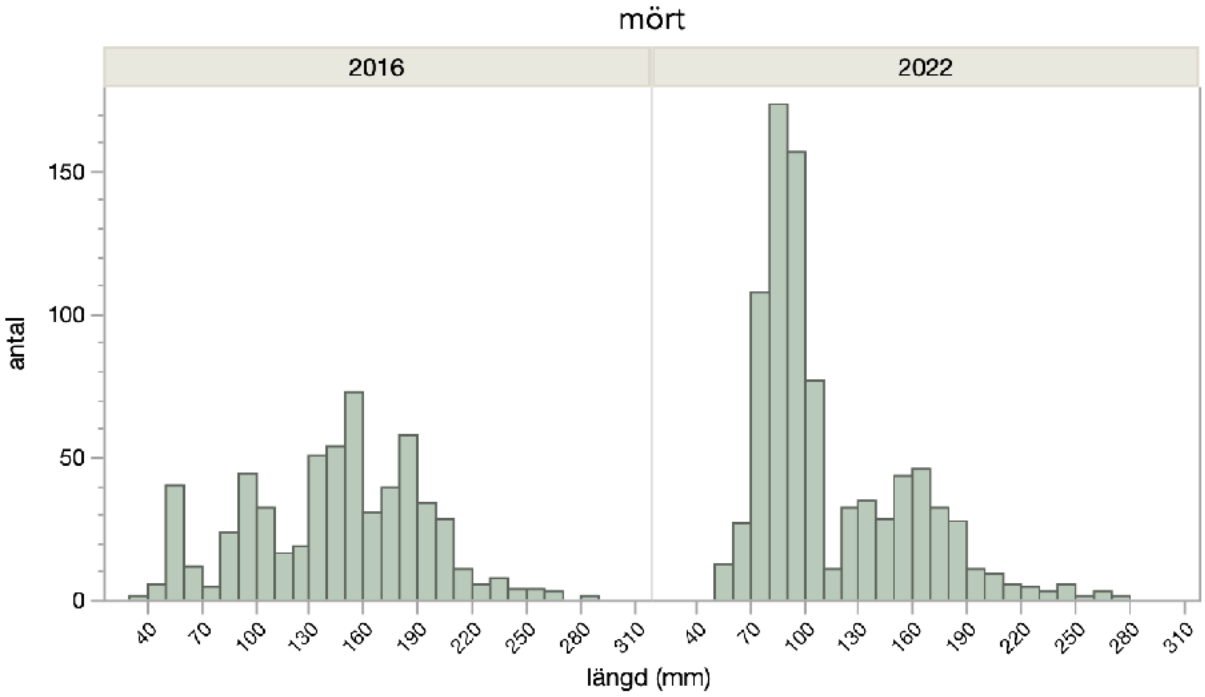
Figur 24. Abborrens storleksfördelning i Brunnsviken åren 2016 och 2022.

Det fångades betydligt fler löjor 2022 jämfört med 2016, se Figur 25. Löjan simmar oftast i större stim och det är mer en slump om näten ligger precis på det ställe där löjan för tillfället uppehåller sig. Det går inte att dra några större växlar av skillnaden i fångst mellan åren.



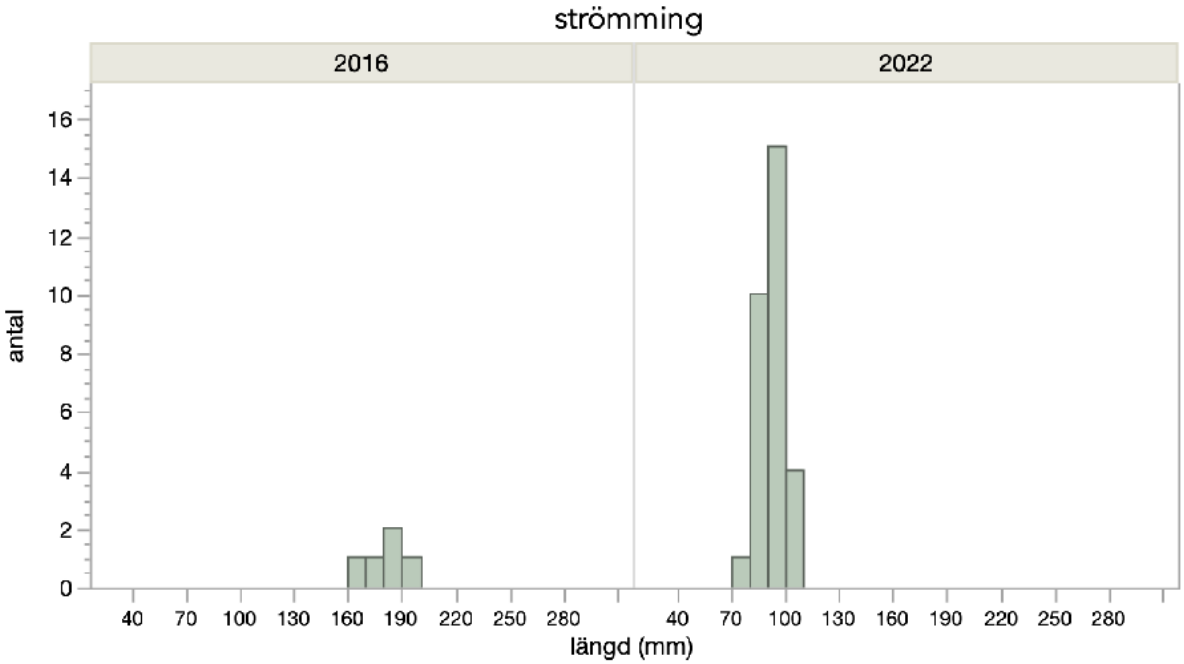
Figur 25. Löjans storleksfördelning i Brunnsviken åren 2016 och 2022..

Storleksfördelningen i mörtbestånden varierade mellan provfiskeåren. Vid provfisket 2022 fångades ett stort antal mörtar i storleksklassen 70-100 mm, vilka inte alls dominerade fångsterna på samma vis vid provfisket 2016, se Figur 26. Övriga storleksklasser var någorlunda jämnt fördelade mellan de olika provfiskeåren. Reproduktion och predationstryck påverkar mörtens storleksfördelning.



Figur 26. Mörtens storleksfördelning i Brunnsviken åren 2016 och 2022.

Storleksfördelningen i Brunnsvikens strömmingsbestånd visas i Figur 27. Vid provfisket 2016 fångades endast enstaka strömming, vid provfisket 2022 var fångsten betydligt större men fiskarna var mindre. Strömmingen är en vandringsfisk som mycket väl kan leka i Brunnsviken. Den mindre strömmingen håller sig i allmänhet kustnära under sina första uppväxtår och de som fångades i Brunnsviken kan vara fisk som kläckts i viken. Eftersom strömmingen till största delen är en pelagisk fisk så fångar bottennäten som används vid provfisket i Brunnsviken endast ett fåtal fiskar. Troligen finns mer strömming ute i de fria vattenmassorna i Brunnsviken men utrymmet för fisken begränsas av de dåliga syrgasförhållandena på djup >6 m.

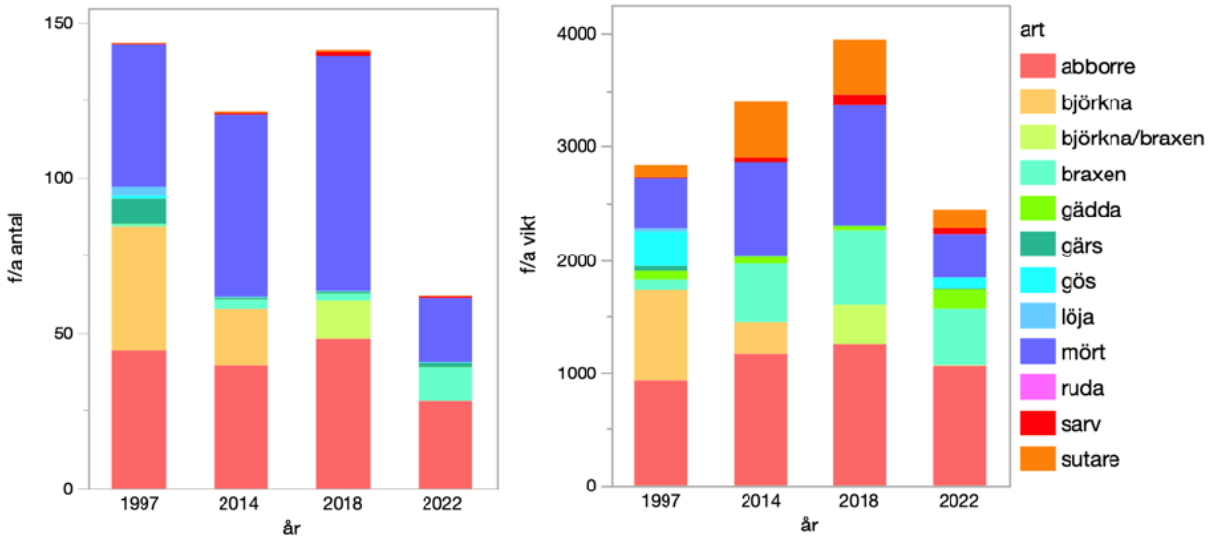


Figur 27. Strömmingens storleksfördelning i Brunnsviken åren 2016 och 2022.

Magelungen

Fångst per ansträngning

I Figur 28 visas fångsten per ansträngning i Magelungen under perioden 1997-2022. Fångsten per ansträngning (antal) var mer eller mindre halverad vid provfisket 2022 jämfört med tidigare fisken. Under åren 1997-2018 dominerades fisksamhället av karpfisk. Dessa förhållanden verkar vara förändrade och vid provfisket 2022 utgjorde abborren ca 45% av den totala biomassan jämfört med 32% 2018. Det är framförallt mörten som minskat i både antal och biomassa jämfört med tidigare provfisken. Det förändrade fiskbeståndet i Magelungen är troligen en effekt av den aluminiumbehandling som utfördes 2021.

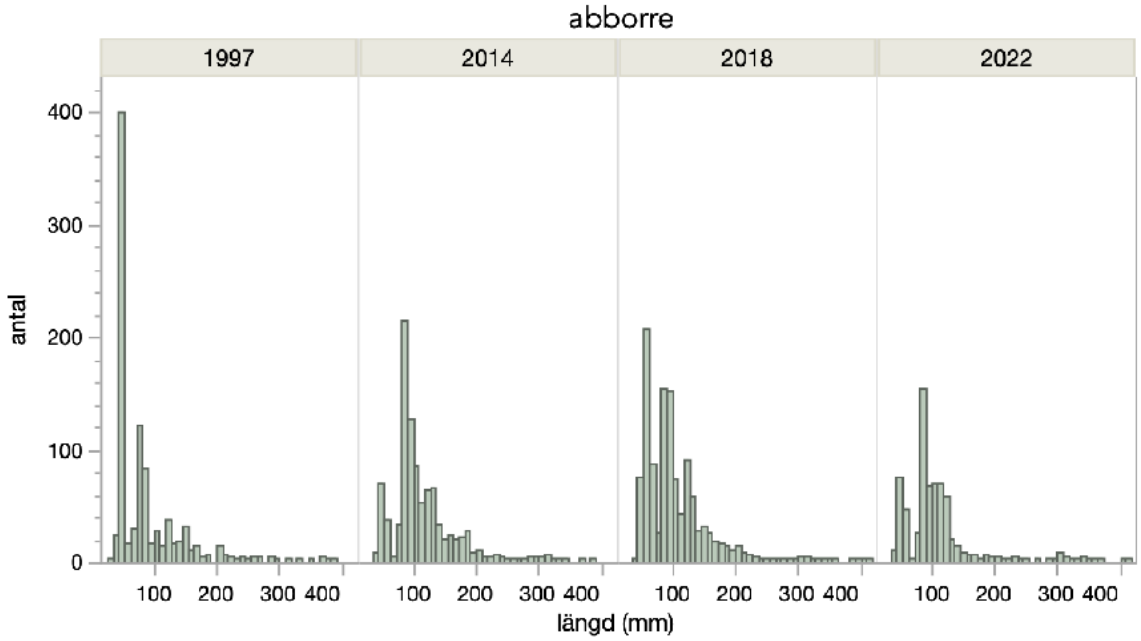


Figur 28. Fångsten per ansträngning vad gäller antal och biomassa (vikt) i Magelungen under perioden 1997-2022.

Fiskens storleksfördelning

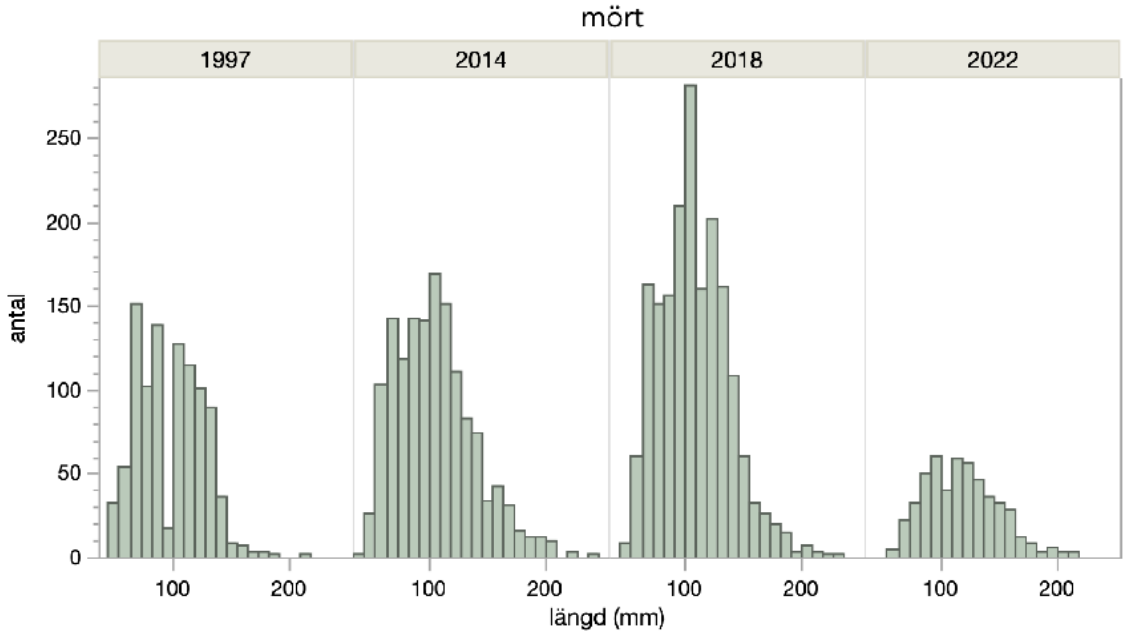
I Figur 29 och 30 visas abborrens och mörtens storleksfördelning i Magelungen åren 1997-2022.

Abborrens storleksfördelning var likartad vid samtliga provfisken under perioden 1997-2022. Vid provfiskena 1997 och 2018 fångades ett stort antal årsyngel, möjligen en effekt av en mer lyckad reproduktion dessa år, se Figur 29.



Figur 29. Abborrens storleksfördelning i Magelungen under perioden 1997-2022.

Fångsterna av mört hade mer än halverats 2022 jämfört med tidigare provfisken, se Figur 30. Effekten av ett klarare vatten verkar påverkade mörten mest av de arter som förekommer i Magelungen, liknande effekt visade sig även i Kottlasjön på Lidingö där mörten i det närmaste försvann från sjön efter en aluminiumbehandling som utfördes 2019 (Johansson 2020).

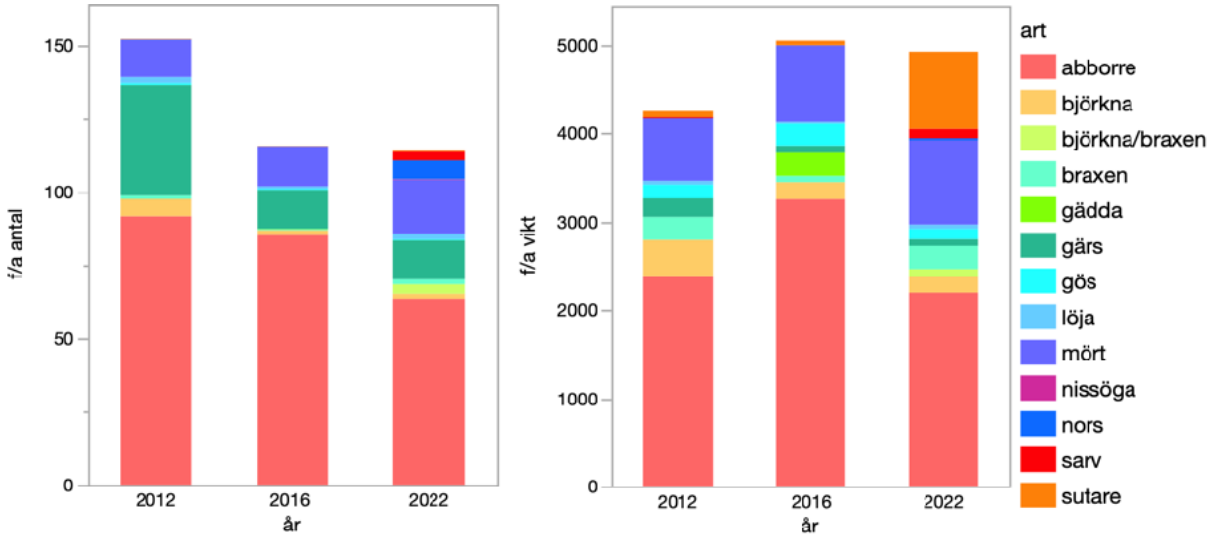


Figur 30. Mörtens storleksfördelning i Magelungen under perioden 1997-2022.

Årstaviken

Fångst per ansträngning

I Figur 31 visas fångsten per ansträngning i Årstaviken under åren 2012, 2016 och 2022. Abborre, gärs och mört dominerade antalsmässigt vid samtliga provfisken. Vid provfisket 2022 hade antalet fångade abborrar och gärsar minskat jämfört med tidigare provfisken (minskning av gärs endast mot fisket 2012) medan antalet fångade mörtar ökat jämfört med tidigare fisken. Biomassamässigt var skillnaderna mellan de olika fiskena inte lika tydliga. Vid provfisket 2022 fångades några stora sutare vilka utgjorde en ansenlig del av den totala biomassan.

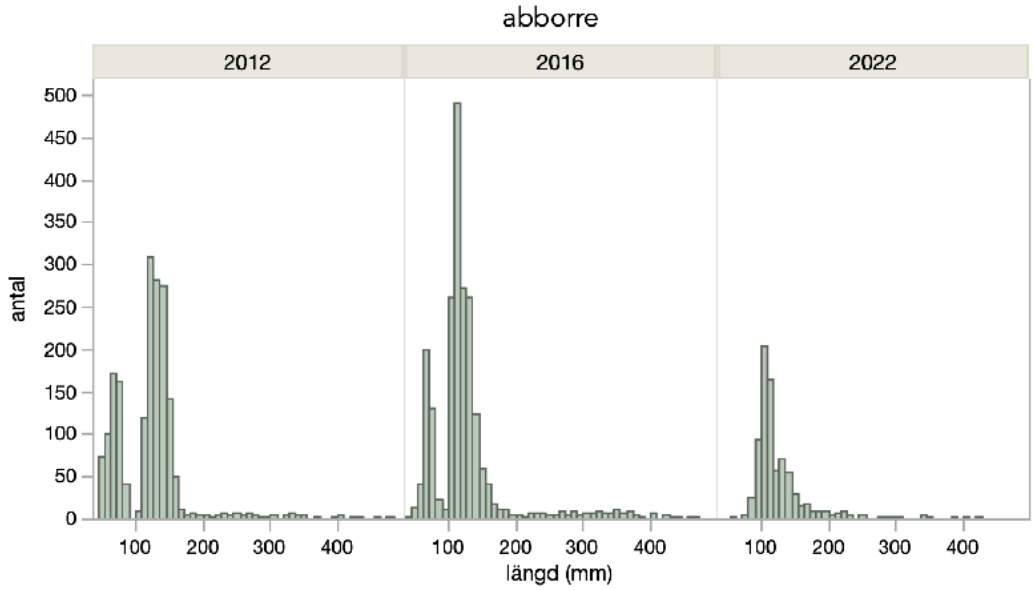


Figur 31. Fångsten per ansträngning vad gäller antal och biomassa (vikt) i Årstaviken under åren 2012, 2016 och 2022.

Fiskens storleksfördelning

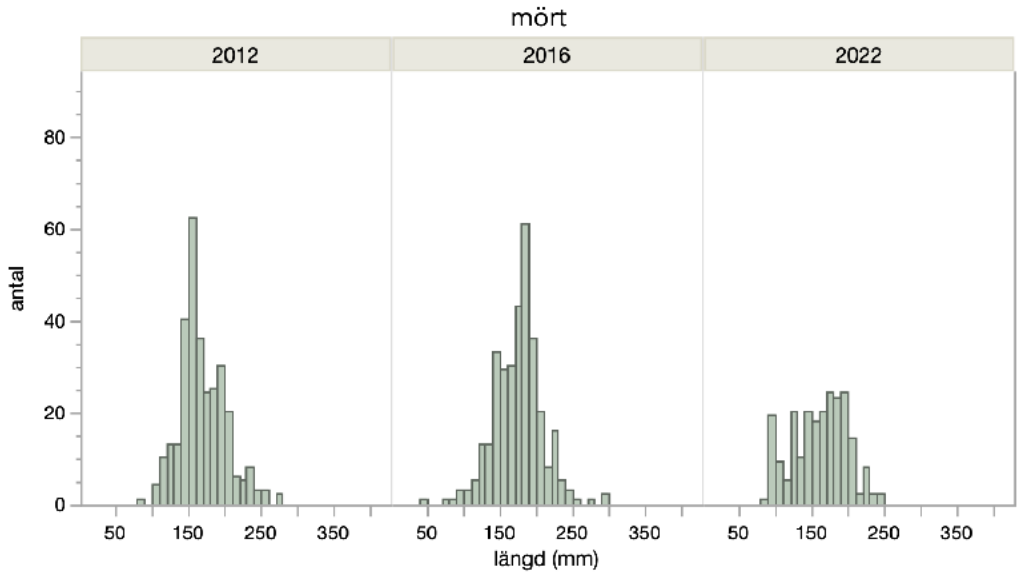
I Figur 32 och 33 visas abborrens och mörtens storleksfördelning i Årstaviken åren 2012, 2016 och 2022.

Vid provfisket 2022 fångades nästan inga årsyngel (<80 mm), se Figur 32. Orsaken till detta är att abborrens yngel ännu inte uppnått fångstbar storlek vid provfisket i juli 2022. Jämförelsen mellan provfiskena haltar även då det gäller det totala antalet fångade fiskar, vid provfiskena 2012 och 2016 användes 24 nät medan antalet nät 2022 var 12 st. Med utgångspunkt från dessa fakta var skillnaderna små i abborrens storleksfördelning mellan de olika provfiskeåren. Dock fångades jämförelsevis få abborrar <250 mm 2022 jämfört med tidigare års provfisken.



Figur 32. Abborrens storleksfördelning i Årstaviken åren 2012, 2016 och 2022.

Storleksfördelningen i mörtbeståndet 2022 skilde sig en del från tidigare fisken, se Figur 33. Det fångades fler mörtar som var ca 100 mm och färre som var ca 150 mm 2022 jämfört med tidigare fisken. Möjligen en effekt av lägre predationstryck på den mindre mörten eller en lyckad reproduktion åren 2018-2020.



Figur 33. Mörtens storleksfördelning i Årstaviken åren 2012, 2016 och 2022.

Klassning av ekologisk status

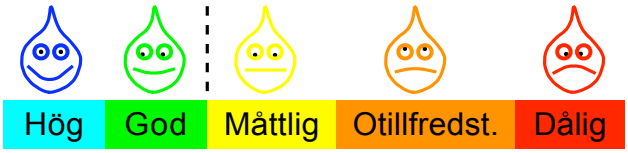
I detta avsnitt bedöms den ekologiska statusen genom att använda tre olika bedömningsverktyg. EQR8 beskriver fisksamhällets avvikelse från en opåverkad sjö med hjälp av åtta parametrar som indikerar påverkan av försurning och övergödning, samtliga parametrar slås ihop till ett medelvärde. AindexW5 är 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.

I Tabell 7 sammanfattas bedömningarna av de tre multimetriska indexen för Magelungen. Brunnsviken är ett kustvatten och det saknas bedömningsgrunder för fisk i kustvatten. I denna rapport jämförs ett antal trösklade vikar i Stockholms skärgård med Brunnsviken. Det går inte att se något tydligt samband mellan näringspåverkan och artsammansättning i de olika trösklade vikarna (se beskrivning Brunnsviken nedan). Brunnsvikens ekologiska status för fisk bedöms inte i denna rapport. Fiskbeståndets artsammansättning i Årstaviken medger inte bedömning enligt de index som beskrivs i detta avsnitt. Dock utförs en expertbedömning efter en jämförelse med andra Mälarvikar och den närings- och morfologiska påverkan som finns.

I Figur 34 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 7. Bedömning av ekologisk status i Magelungen och för de tre indexen EQR8, AindexW5 och EindexW3 samt en expertbedömning av ekologisk status i Brunnsviken och Årstaviken.

Sjö	Index	Värde	Ekologisk status
Magelungen	EQR8	0,59	God
	AindexW5	1,00	Hög
	EindexW3	0,45	Måttlig
	Sammanvägd bedömning		God
Brunnsviken	Expertbedömning		Bedöms ej
Årstaviken	Expertbedömning		Måttlig



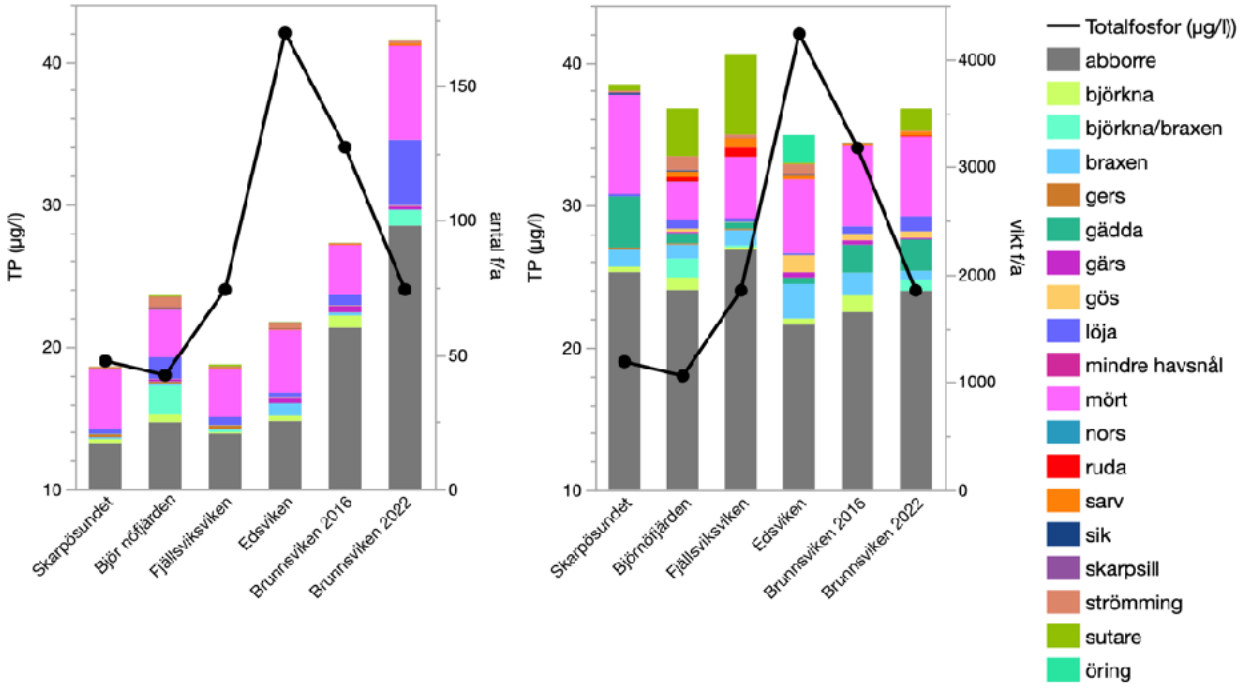
Figur 34. De fem möjliga ekologiska statusklasserna enligt ramdirektivet för vatten. Gränsen mellan god och måttlig är viktig då alla vattenförekomster som befinner sig under den gränsen kräver åtgärder.

Vid beräkningen av de tre indexen jämfördes resultat av provfisket i Magelungen med en referenssjö inom samma område av Sverige med samma storlek, djupförhållanden och höjd över havet där fisksamhället är opåverkat av mänsklig verksamhet (Havs- och Vattenmyndigheten 2019). Det framgår inte av beräkningsmatrisen vilken sjö som används som referenssjö.

Brunnsviken

De olika index som beskrivs i detta avsnitt kan inte användas vid bedömningen av fiskbeståndet i Brunnsviken då Brunnsviken är ett kustvatten. Bedömningsgrunder för fisk saknas för kustvatten. Här förs istället ett resonemang om vattenförekomstens fiskbestånd, en jämförelse mellan andra trösklade kustvikar och den externa påverkan i övrigt.

I SMHIs vattenweb (SMHI 2022) kan uppgifter hämtas om vattenförekomsten Brunnsvikens externa påverkan. Brunnsvikens tillrinningsområde består till 90 % av tätort och hårdgjorda ytor. Den antropogena påverkan av fosfor från tillrinningsområdet var i medeltal ca 270 kg per år under perioden 2010-2020. I Figur 35 jämförs fångsten per ansträngning (antal och vikt) i ett antal trösklade kustvikar i Stockholms län (medelfångst per ansträngning 2015-2022). I Figuren visas även halten totalfosfor i ytvattnet under somrarna (medelvärden för juli/augusti) i de olika vikarna.



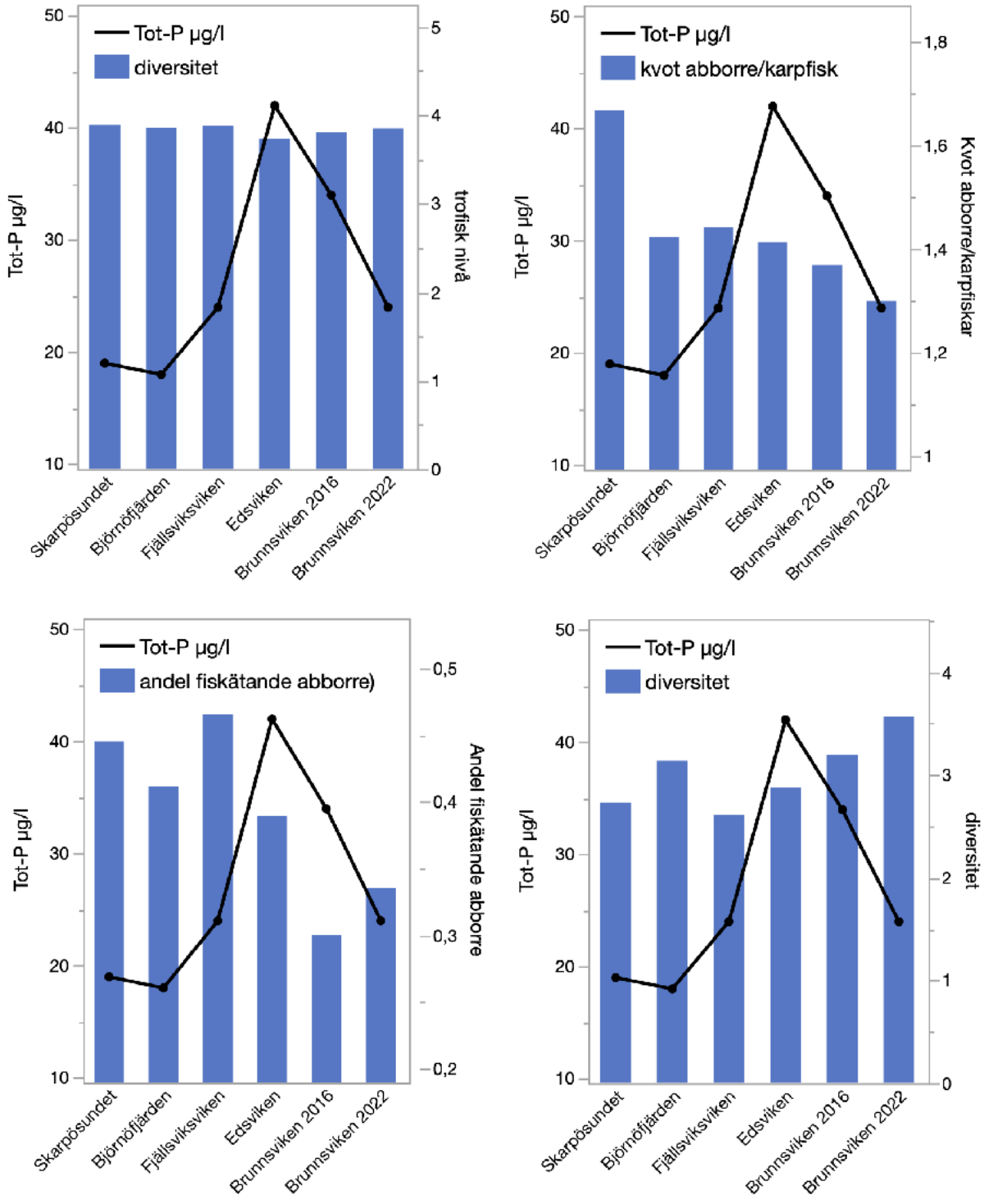
Figur 35. Fångsten per ansträngning (antal och vikt) och totalfosforhalten under somrarna i ett antal trösklade havsvikar i Stockholms län 2015-2022.

Skarpösundet och Fjällsviksviken är belägna på Djurö medan Björnöfjärden ligger på södra Ingarö. Edsviken ligger väster om Lilla Värtan. Samtliga vikar har en smal och grund tröskel, största djup inne i vikarna varierar mellan 15-25 m. Samtliga vikar har under stora delar av året syrefria bottnar, ibland fleråriga syrefria förhållanden. Skarpösundet är en relativt opåverkad vik medan Edsviken, Fjällsviksviken och Björnöfjärden är påverkade av förhöjda halter näringsämnen. Björnöfjärden aluminiumbehandlades 2012 och har under en 10-årsperiod haft betydligt lägre totalfosforhalter i ytvattnet under somrarna jämfört med tidigare år. Fiskbeståndet i Brunnsviken 2022 (efter aluminiumbehandlingen) avviker rejält jämfört med övriga vikar. Fiskbeståndet var mycket talrikt medan den totala biomassan i fångst per ansträngning var likartad bland vikarna i jämförelsen, Figur 35. Det talrika fiskbeståndet i Brunnsviken beror troligen på att man använt en annan typ av nät jämfört med övriga vikar. I Brunnsviken användes modifierade kustnät med två extra paneler (6,25 mm och 8 mm maskstolpe), dessa saknas i de vanliga standardiserade kustnäten. De två finmaskiga panelerna fångar årsyngel vilka helt saknas som fångst i de standardiserade kustnäten.

Trots stora skillnader i totalfosforhalter i de olika vikarnas ytvatten under somrarna var biomassan i fångst per ansträngning likartad. Fiskbeståndens artsammansättning varierar säkerligen under årets olika årstider. Vandringsfisk söker sig till lekplatser i de kustnära vikarna där förutsättningarna för lek- och uppväxtområden för ett flertal arter är goda.

Kvoten abborre/karpfisk och andelen fiskätande abborrar var låg i Brunnsviken jämfört med övriga vikar. Den trofiska nivån och artdiversiteten va-

rierade bland de olika vikarna, skillnaderna var dock små, se Figur 36. Jämförelsen indikerar avvikelser i fisksamhällets funktion i Brunnsviken, fiskbeståndet domineras av småvuxen abborre och karpfisk vilket indikerar näringsrika förhållanden.



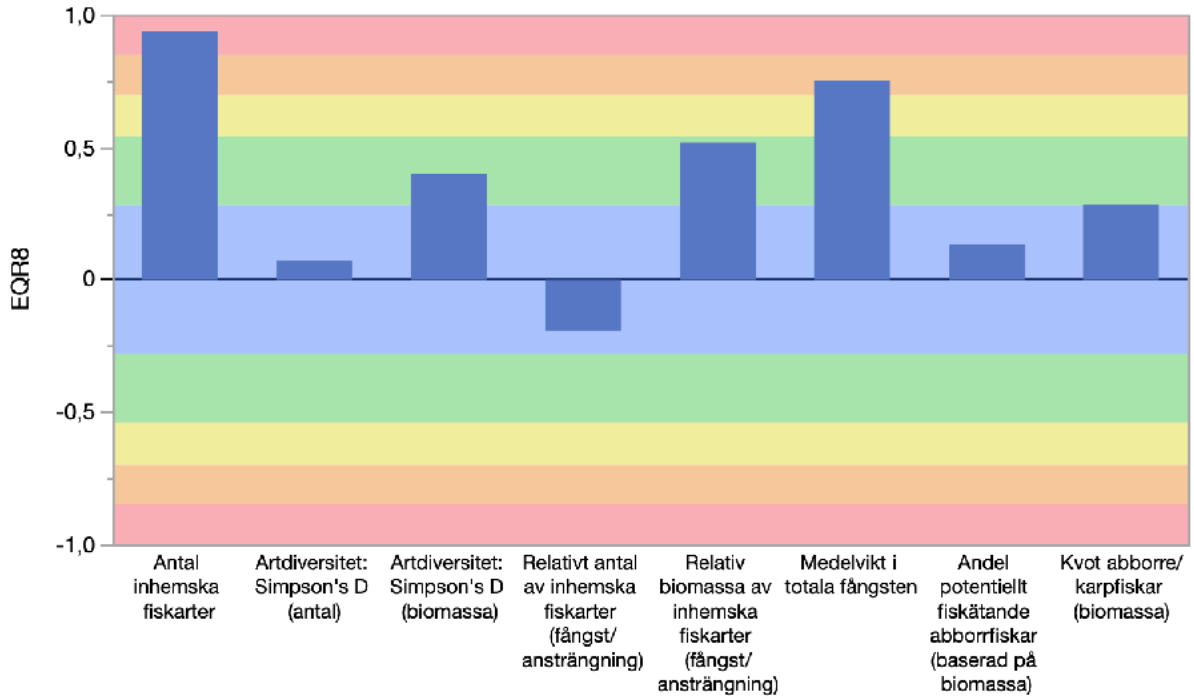
Figur 36. Trofisk nivå, kvoten abborre/karpfisk andelen fiskätande abborarr och artdiversiteten i ett antal trösklade havsvikar i Stockholms län 2015-2022. Samtliga beräkningar är utförda på de olika arternas biomassa.

Trots ett stort underlag av provfiskade vikar med olika näringshalter går det inte avgöra hur fiskbestånden i dessa vikar förändras av olika näringspåverkan. Även om kvoten abborre/karpfisk indikerar näringspåverkan i Brunnsviken har den mycket näringsrika Edsviken en högre kvot, jämförbar med den betydligt näringsfattigare Björnöfjärden. Fiskbestånden längs våra kuster förändras beroende av fiskens möjlighet till lek, tillgång på föda, predationstryck, fisketryck, påverkan av miljögifter och övergödning. Fisken är inte heller stationär (som i en sjö) utan vandrar mellan utanförliggande kustområden och de vikar som varit med i jämförelsen. Sambandet mellan övergödning och fisksamhällenas artsammansättning var inte tydlig. Att bedöma den ekologiska statusen för fisk i Brunnsviken utifrån de jämförelser som utförts i denna rapport är inte möjligt. Att följa fiskbeståndet i Brunnsviken efter aluminiumbehandlingen 2019 är dock en viktig del av vikens miljökontroll.

Magelungen

Status enligt fiskindex EQR8

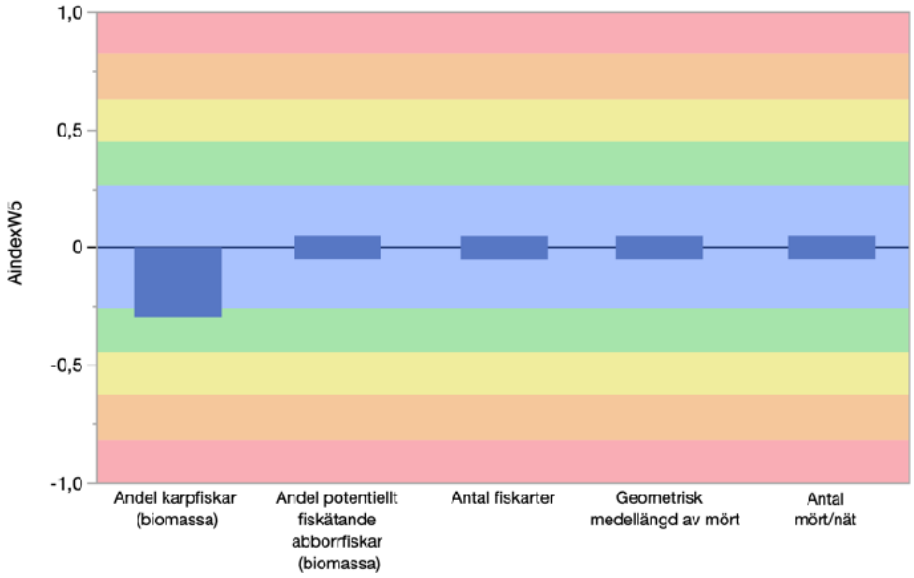
En sammanvägd klassificering enligt fiskindex EQR8 indikerar **god ekologisk status** för Magelungen. Avvikelser från det naturliga tillståndet (referenssjön) visas nedan för de åtta parametrar som ingår i index, se Figur 37. Gränsen mellan god och måttlig status överskreds för *antal inhemska fiskarter och medelvikt i den totala fångsten*. Övriga parametrar visade på hög eller god status. Fiskbeståndet i Magelungen dominerades till största delen av abborre, braxen och mört. Fångst av ett antal stora braxar, gäddor och gösar medförde att medelvikten i den totala fångsten var förhöjd. De index som ingår i bedömningen av övergödning visade på god ekologisk status.



Figur 37. Den ekologiska statusen uppdelat på de åtta parametrarna i det multimetriska indexet EQR8 i Magelungen 2022. 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

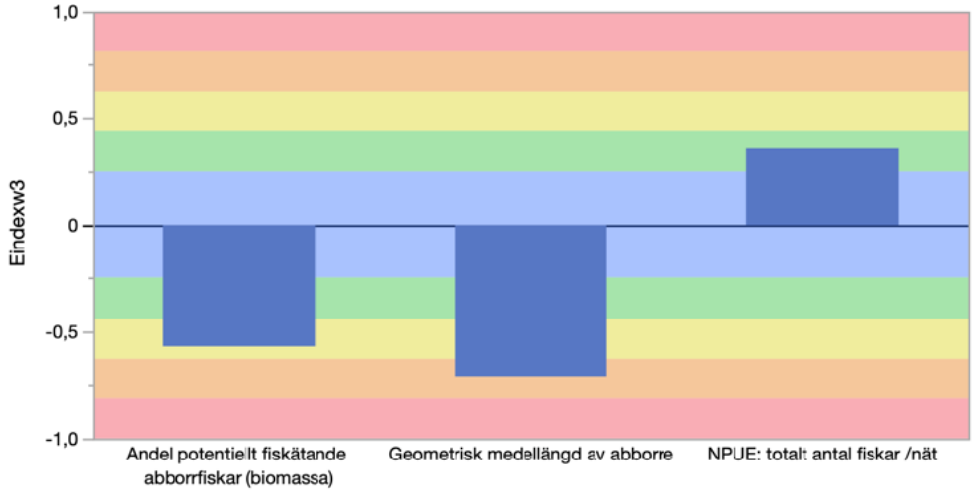
En sammanvägd klassificering enligt surhetsindex AindexW5 indikerar **hög ekologisk status**. Avvikelser från det naturliga tillståndet (referenssjön) visas nedan för de fem parametrar som ingår i index, se Figur 38. Samtliga parametrar visade på en liten eller mycket liten avvikelse från referenssjön. Magelungen är en sjö opåverkad av försurning.



Figur 38. Den ekologiska statusen uppdelat på de fem parametrarna i det multimetriska surhetsindexet AindexW5 i Magelungen 2022. 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 **måttlig ekologisk status**. Avvikelser från det naturliga tillståndet (referenssjön) visas nedan för de tre parametrar som ingår i index, se Figur 39. Abborrbeståndet dominerades av abborre <120 mm vilket medförde låg andel potentiellt fiskätande abborre och låg medellängd. Jämfört med provfisket 2018 var avvikelsen från referenssjön mindre 2022 för samtliga parametrar.

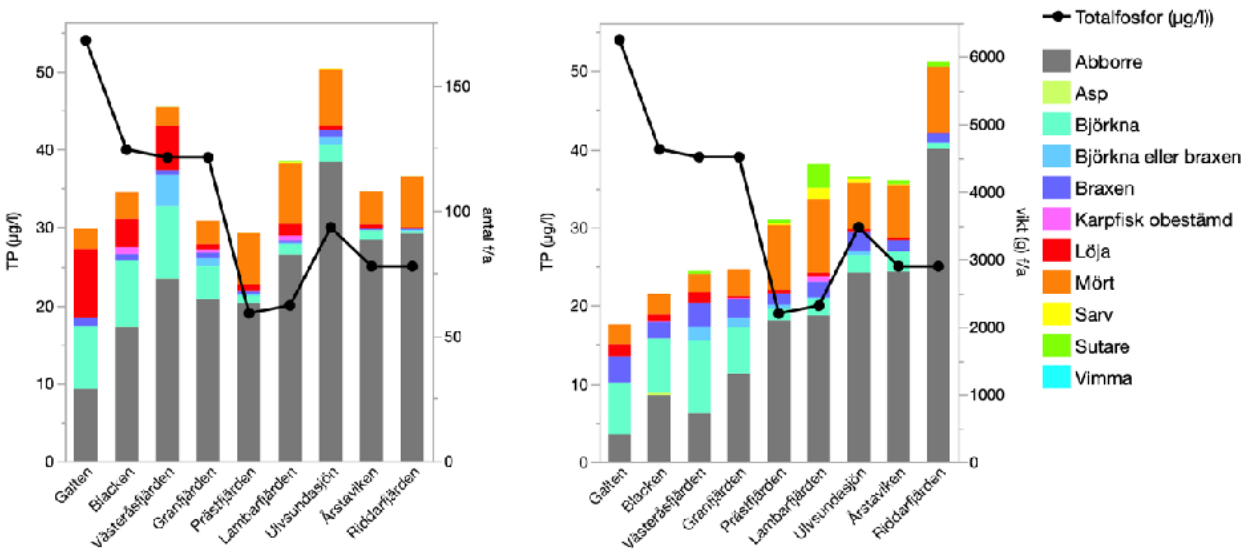


Figur 39. Den ekologiska statusen uppdelat på de tre parametrarna i det multimetriska eutrofiindexet EindexW3 i Magelungen 2022. Avvikelser från referenstillståndet visas med skala normaliserad till värden mellan -1 och 1 för att utfallet för samtliga parametrar lättare ska kunna utläsas ur samma Figur. Färgerna visar statusklass där blå=hög status, grön=god, gul=måttlig, orange=otillfredsställande och röd=dålig status.

Årstaviken

De olika index som beskrivs i detta avsnitt kan inte användas vid bedömningen av fiskbeståndet i Årstaviken då Årstaviken är en Mälarvik. Bedömningsgrunder saknas för denna typ av vatten. För att bedöma Årstavikens ekologiska status vad gäller fisk förs här ett resonemang om vattenförekomstens fiskbestånd och den externa påverkan i övrigt.

I SMHIs vattenweb (SMHI 2022) kan uppgifter hämtas om vattenförekomsten Årstavikens externa påverkan. Årstavikens tillrinningsområde består till 100 % av tätort och hårdgjorda ytor. Den antropogena påverkan av fosfor från tillrinningsområdet var i medeltal ca 600 kg per år under perioden 2010-2020. I Figur 40 jämförs fångsten av abborre och karpfisk i olika delar av Mälaren (medelfångst per ansträngning 2009-2021). I Figuren visas även halten totalfosfor under somrarna i de olika vattenförekomsterna i Mälaren.



Figur 40. Fångsten av abborre och karpfisk (fångst per ansträngning) i olika delar av Mälaren under perioden 2010-2022 (medelvärden)

I de näringsrika västra delarna av Mälaren (Galten, Blacken och Västeråsfjärden) dominerar karpfisken. Abborrbestånden domineras av småvuxen abborre, vilket visas som en mycket tydlig dominans av karpfisk vad gäller biomassa. I de mindre näringsrika, centrala delarna av Mälaren, övergår dominansen till abborrens fördel (Prästfjärden och Görväln/Lambarfjärden). Här är abborrarna mer storväxta och skillnaden mellan fångst per ansträngning i antal och biomassa mindre. I de östra delarna av Mälaren (Ulvsundasjön, Årstaviken och Riddarfjärden) ökade åter halterna totalfosfor men detta verkade inte inverka speciellt mycket på kvoten abborre/karpfisk, fiskbeståndet domineras fortfarande av abborre. Orsaken till detta är troligen en kombination av vattenförekomsternas utseende och vandringsfisk. Ulvsundasjön, Årstaviken och Riddarfjärden är Mälarvikar med branta stränder som antingen är naturliga eller består av kajer eller småbåtshamnar. De branta stränderna saknar naturliga vegetationsområden där

färre karpfisk kan reproducera och söka skydd. I Årstaviken finns grundare områden som skulle kunna vara uppväxtområden för mört och björkna men dessa hade inte uppnått fångstbar storlek vid provfisket. Abborren i Årstaviken verkar inte störas nämnvärt av vikens utseende. Gott om abborre fångades i alla djupzoner i Årstaviken. Andelen potentiellt fiskätande abborre och kvoten abborre/karpfisk i Årstaviken bedömdes som normal vid analys av EQR8 index.

Med tanke på den påverkan som sker från Årstavikens tillrinningsområde och de morfologiska förändringar av grunda områden, närområden runt sjön och svämplanets struktur och funktion (VISS 2022) bedömdes Årstavikens fiskbestånd till **måttlig ekologisk status**. Vid bedömningen av den ekologiska statusen har även hänsyn tagits till abborrens jämförelsevis dåliga kondition och ett ökat karpfiskbestånd jämfört med tidigare provfisken.

Sammanfattande diskussion

I **Brunnsviken** fångades totalt 12 olika arter: abborre, björkna, braxen, gädda, gärs, gös, löja, mört, ruda, sarv, strömming och sutare. Abborre, löja och mört dominerade antalsmässigt medan artsammansättningen var mer divers vad gäller biomassa. Fångsten var helt koncentrerad till de båda djupzonerna 0-3 m och 3-6 m. På större djup fångades nästan ingen fisk då syrgashalterna här var alltför låga. Abborrens längdfördelning visade på två tydliga storleksklasser, 50-70 mm (årsyngel) och 110-130 mm, som helt dominerade det talrika abborrbeståndet. Även mörtbeståndet var talrikt och dominerades av mörtar mellan 70-110 mm, troligen flera starka årsklasser. Den låga konditionsfaktorn för större abborre i Brunnsviken är en indikation på någon form av stress. Hög konkurrens om föda eller påverkan av miljögifter kan vara några av orsakerna till den låga konditionsfaktorn. Jämförelsen mellan provfiskena 2016 och 2022 visade på en likartad artsammansättning men fångsten per ansträngning var nästan dubbelt så hög 2022 jämfört med 2016. Vid provfisket 2022 fångades betydligt fler abborre, löja, mört och strömming jämfört med fisket 2016. Huvudsakligen bestod det ökade antalet fiskar av årsyngel eller tvåsomriga fiskar, en indikation på lyckad reproduktion för ett flertal arter efter aluminiumbehandlingen 2019. I denna rapport gjordes en jämförelse mellan fiskbestånden i ett antal trösklade vikar i Stockholms län. Trots stora skillnader i totalfosforhalter i de olika vikarnas ytvatten under somrarna var kvoten abborre/karpfisk likartad vad gäller biomassa. Sambandet mellan övergödning och fisksamhällenas artsammansättning var inte tydlig. Att bedöma den ekologiska statusen för fisk i Brunnsviken utifrån de jämförelser som utförts i denna rapport är inte möjligt.

Vid provfisket i **Magelungen** fångades totalt 11 olika arter: abborre, björkna, braxen, gärs, gädda, gös, löja, mört, ruda, sarv och sutare. Abborre, braxen och mört dominerade både antals- och viktmässigt. Vid provfisket 2022 fångades endast fisk i de grundaste djupzonerna 0-3 m och 3-6 m, på större djup fanns ingen fisk då syrgashalterna var mycket låga. Abborrens längdfördelning indikerade en lyckad reproduktion åren 2020-2022. Braxen mellan 60 och 180 mm indikerade minst fyra årsklasser vid provfisket i Magelungen 2022, en normal tillväxt. Flertalet mörtar som fångades var mellan ca 70 och 160 mm och inga tydliga årsklasser kunde påvisas. Eftersom mörten växer långsamt överlappar de olika årsklasserna varandra. Abborrarna i Magelungen verkar hålla en god kondition i samtliga storleksklasser och följer väl referensvärdena från Ekoregion 4. Fångsten per ansträngning (antal) var mer eller mindre halverad vid provfisket 2022 jämfört med tidigare fisken. Under åren 1997-2018 dominerades fisksamhället av karpfisk. Dessa förhållanden verkar vara förändrade och vid provfisket 2022 utgjorde abborren ca 45% av den totala biomassan jämfört med 32% 2018. Fångsterna av mört hade mer än halverats

2022 jämfört med tidigare provfisken. Effekten av ett klarare vatten efter en aluminiumbehandling verkar påverka mörten mest av de arter som förekommer i Magelungen. Bedömningen av ekologisk status i Magelungen varierade från hög ekologisk status vad gäller försurning till måttlig ekologisk status vad gäller övergödning, EQR8 visade på god status.

Magelungen bedömdes till otillfredsställande status av vattenmyndigheten (VISS 2022), det största problemet var övergödning. Eftersom sjön aluminiumbehandlades 2021 har påverkan från sjöns internbelastning av fosfor minskat. Vid provfisket 2018 bedömdes sjöns fiskbestånd till otillfredsställande status (Arvidsson och Lindqvist 2018). Vid provfisket 2022 hade samtliga delindex som beskriver påverkan av övergödning i EQR8-indexet förbättrats jämfört med 2018 och bedömdes till god status. Eindexw3, som bedömer övergödningspåverkan, bedömdes till måttlig status 2022 och till otillfredsställande status 2018. Det är tydligt att fiskbeståndet i Magelungen är på väg att förändras till ett fiskbestånd anpassat till mindre näringsrika förhållanden där abborre dominerar artsammansättningen. Abborre i Magelungen 2022 höll generellt en god kondition. En sammanvägd bedömning av fiskbeståndet i Magelungen 2022 indikerar **god status.**

Vid provfisket i **Årstaviken** fångades totalt 11 olika arter: abborre, björkna, braxen, gers, gös, löja, mört, nissöga, nors, sarv och sutare. Abborre dominerade både antals- och viktmässigt och fångades i samtliga djupzoner. Abborrens längdfördelning dominerades av tvåsomriga fiskar, tillväxten bedömdes som normal. Abborrbeståndet dominerades av mindre fiskar men ett flertal storleksklasser av abborre förekom, dock var antalet abborre >25 cm fåtaligt. Ett fåtal gösar fångades i flera storleksklasser (bilaga 2). Mörtens storleksfördelning visade inte på någon tydlig storleksklass. Troligen växer mörten långsamt i Årstaviken och de olika årsklasserna överlappar varandra. Abborre i storleksklasserna 90-140 mm och 140-200 mm uppvisade en god kondition. Konditionsfaktorn ökade dock måttligt i de större storleksklasserna. Detta är en indikation på att större abborre påverkas av någon typ av stress. Dåligt med föda eller påverkan av miljögifter kan vara orsaker till försämrad kondition. Artsammansättningen var likartad under perioden 2012-2022. Vid provfisket 2022 hade fångst per ansträngning för abborre och gärs minskat jämfört med tidigare provfisken (minskning av gärs endast mot fisket 2012) medan antalet fångade mörtar ökat jämfört med tidigare fisken. Skillnaderna var små i abborrens storleksfördelning mellan de olika provfiskeåren. Det fångades fler mörtar som var ca 100 mm och färre som var ca 150 mm 2022 jämfört med tidigare fisken. Möjligen en effekt av lägre predationstryck på den mindre mörten eller en lyckad reproduktion åren 2018-2020. Övriga fiskarter uppvisade små variationer mellan åren. Dock fångades några stora sutare vilka utgjorde en ansenlig del av den totala biomassan 2022. I de näringsrika västra delarna av Mälaren (Galten, Blacken och Västeråsfjärden) dominerar karpfisken. I de mindre näringsrika, centrala delarna av Mälaren, övergår dominansen till abborrens fördel. Här är abborrbeståndet mer storväxt och skillnaden mellan fångst per ansträngning i antal och biomassa mindre. I de östra delarna av Mälaren (Ulvsundasjön, Årstaviken och

Riddarfjärden) ökade åter halterna totalfosfor men detta verkade inte inverka speciellt mycket på kvoten abborre/karpfisk, fiskbeståndet dominerades fortfarande av abborre. Orsaken till detta är troligen en kombination av vattenförekomsternas utseende och fisk som vandrar mellan de olika bassängerna i Mälaren. Med tanke på den större abborrens dåliga kondition, den ökade andelen karpfisk jämfört med tidigare fisken, den påverkan som sker från Årstavikens tillrinningsområde och morfologiska förändringar bedömdes Årstavikens fiskbeståndstånd till **måttlig ekologisk status.**

Referenser

Arvidsson, M. och U. Lindqvist. 2018. Provfiske och översiktlig vegetations-kartering i Magelungen och Laduviken 2018. Naturvatten i Roslagen AB. Rapport 2018:26

Fiskbasen. 2022. Fiskbasen - allt om fisk. Hemsida https://fiskbasen.se

Havs- och vattenmyndigheten. 2015. Havs- och vattenmyndigheten - Provfiske i Östersjöns kustområden – Djupstratifierat provfiske med Nordiska kustöversiktsnät Version 1:3 2015-07-07.

Havs och vattenmyndigheten. 2016. Undersökningstyp. Provfiske i sjöar. Havs- och Vattenmyndigheten. Version 1:4, 2016-09-08

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

Miljöbarometern. 2022. Miljöbarometern i Stockholm stad. Hemsida http://miljobarometern.stockholm.se/vatten/sjoar/

Johansson, K. 2020. Biologiska undersökningar i Kottlasjön 2018–2020. Medins Havs- och Vattenkonsulter AB. Projektnummer 3459.

SLU. 2020. Data från databasen NORS - sjöprovfisken i Sverige. Hemsida https://www.slu.se/institutioner/akvatiska-resurser/databaser/databas-for-sjoprovfiske-nors/

SLU Artdatabanken. 2022. Artbestämning - Snabbaste vägen till korrekt artbestämning. Hemsida: https://artfakta.se/artbestamning

SMHI. 2022. Hemsida, SMHI Vattenweb. Vattenwebb tillgängliggör information om sötvatten och kustvatten i Sverige. http://vattenweb.smhi.se

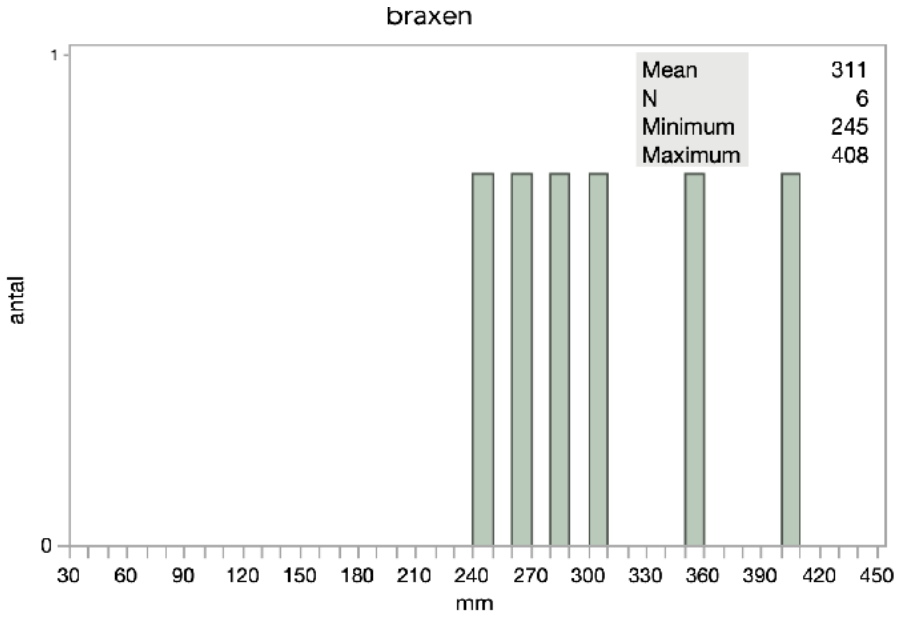
VISS. 2022. Hemsida Vatteninformationssystem Sverige. https://viss.lansstyrelsen.se

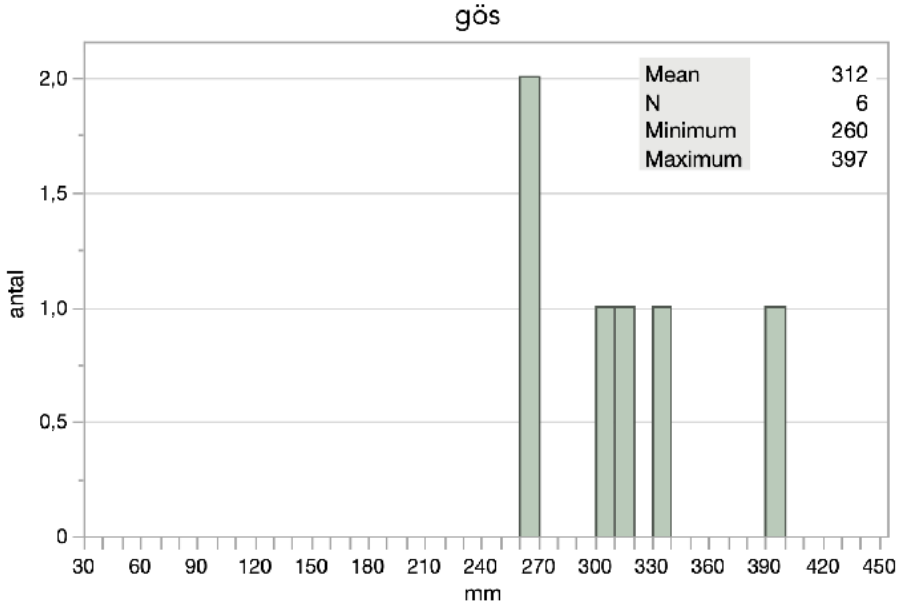
Bilaga 1. Brunnsviken, Magelungen och Årstaviken 2022

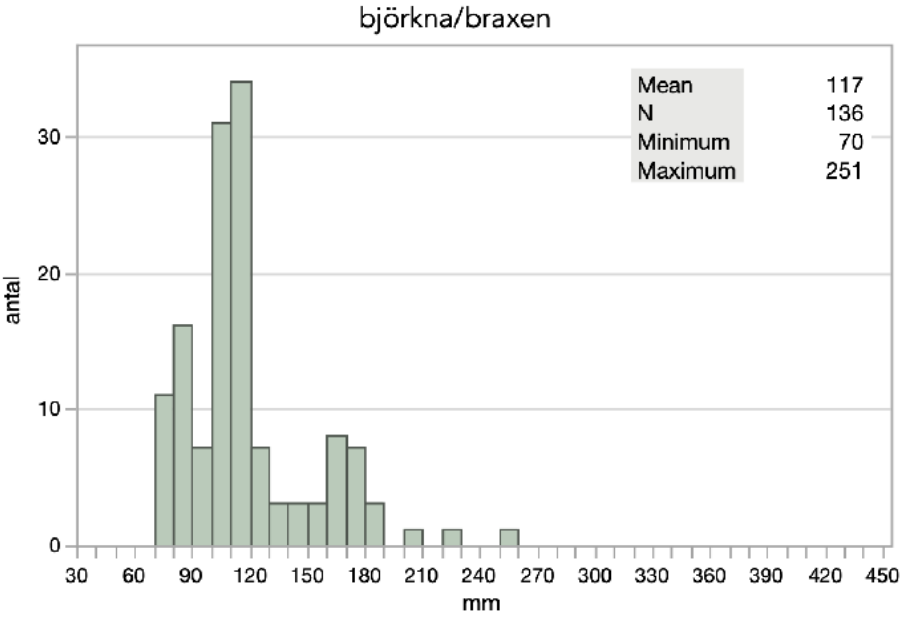
Samtliga data från provfiskena i Brunnsviken, Magelungen och Årstavikenn redovisas i excelfilen ”bilaga 1. Provfiske Stockholm 2022.xlsx”

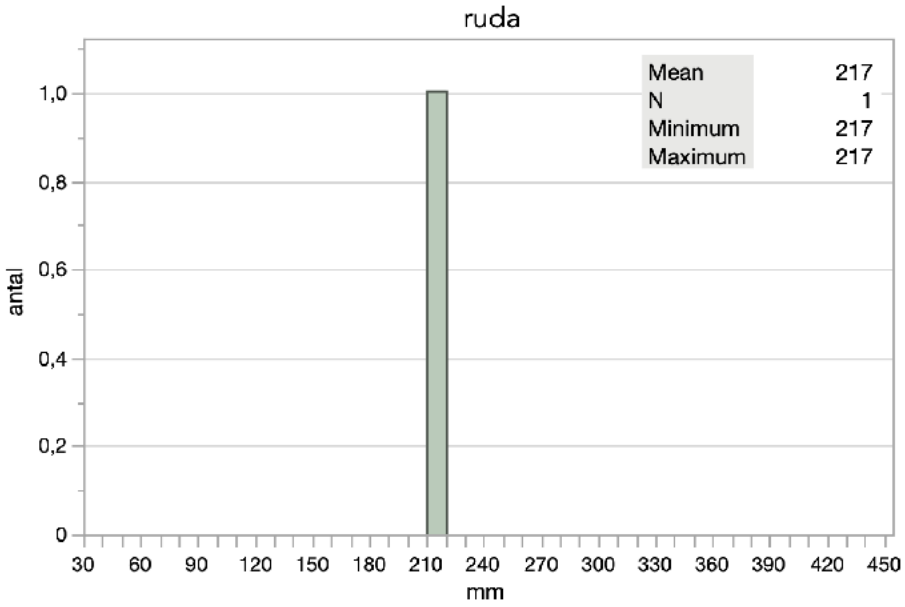
Bilaga 2. Längdfördelning övriga arter

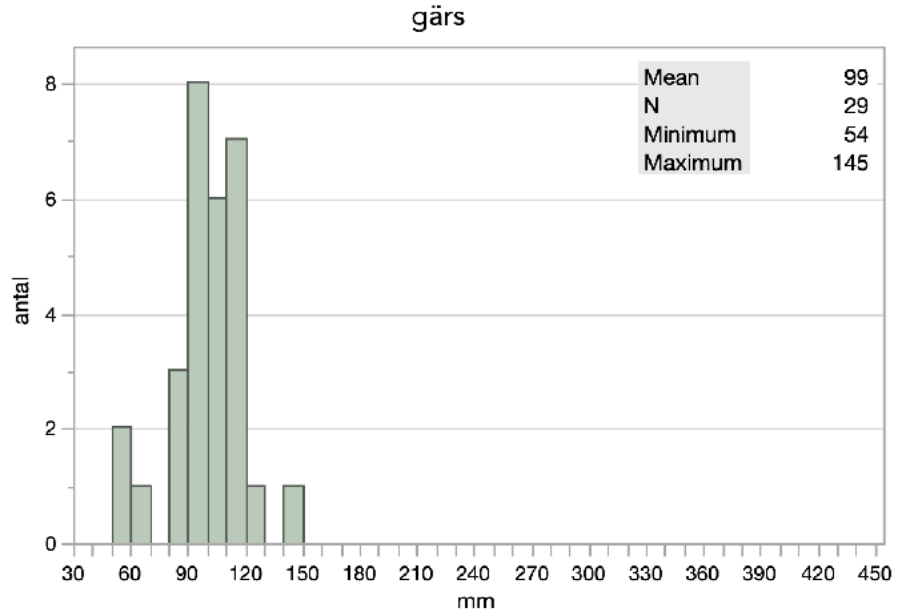
Brunnsviken

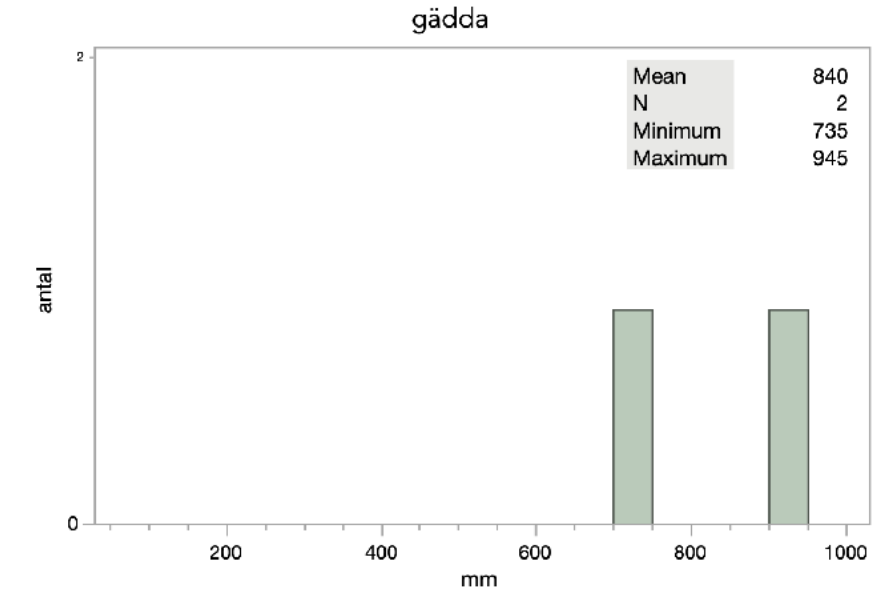


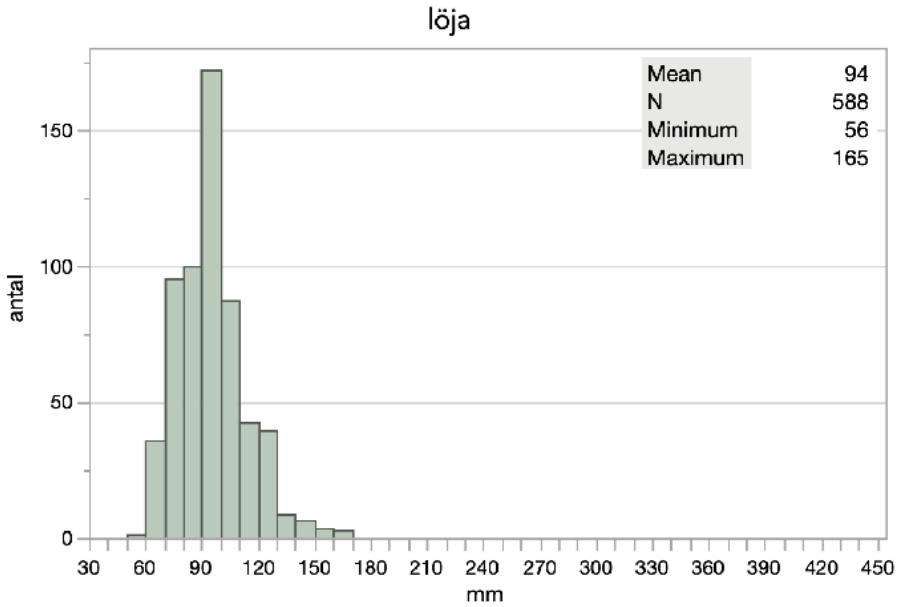

gös
Mean 312
N 6
Minimum 260
Maximum 397
antal
2,0
1,5
1,0
0,5
0
30 60 90 120 150 180 210 240 270 300 330 360 390 420 450
mm

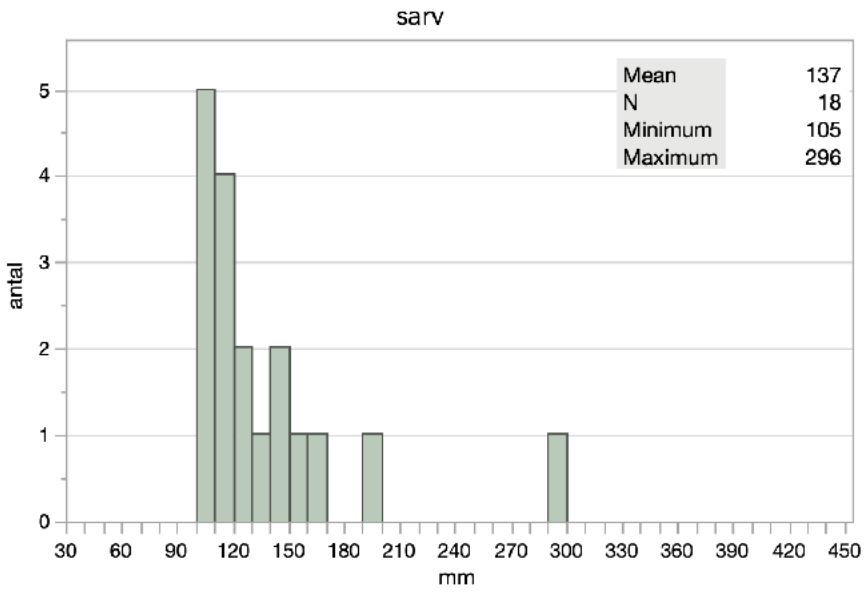

björkna/braxen
Mean 117
N 136
Minimum 70
Maximum 251
antal
30
20
10
0
30 60 90 120 150 180 210 240 270 300 330 360 390 420 450
mm

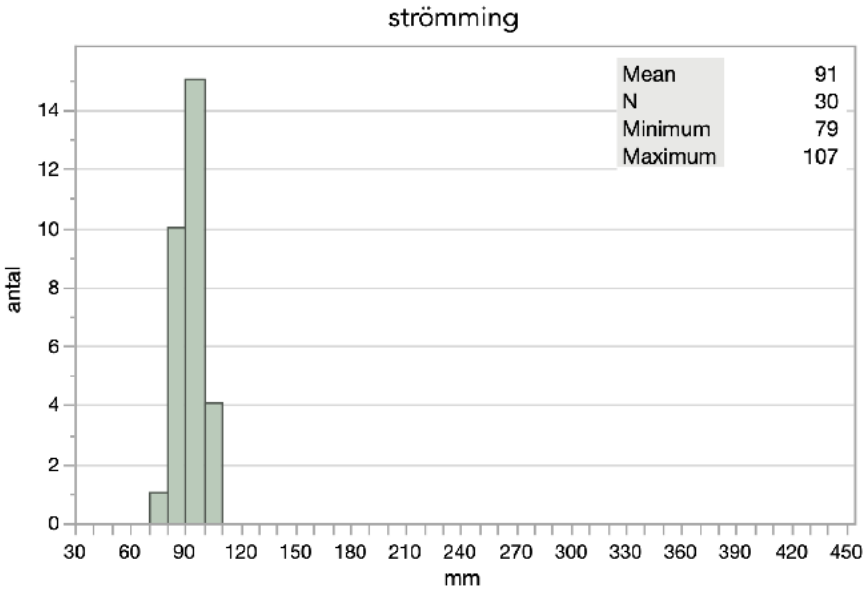

ruda
Mean 217
N 1
Minimum 217
Maximum 217
antal
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0
30 60 90 120 150 180 210 240 270 300 330 360 390 420 450
mm

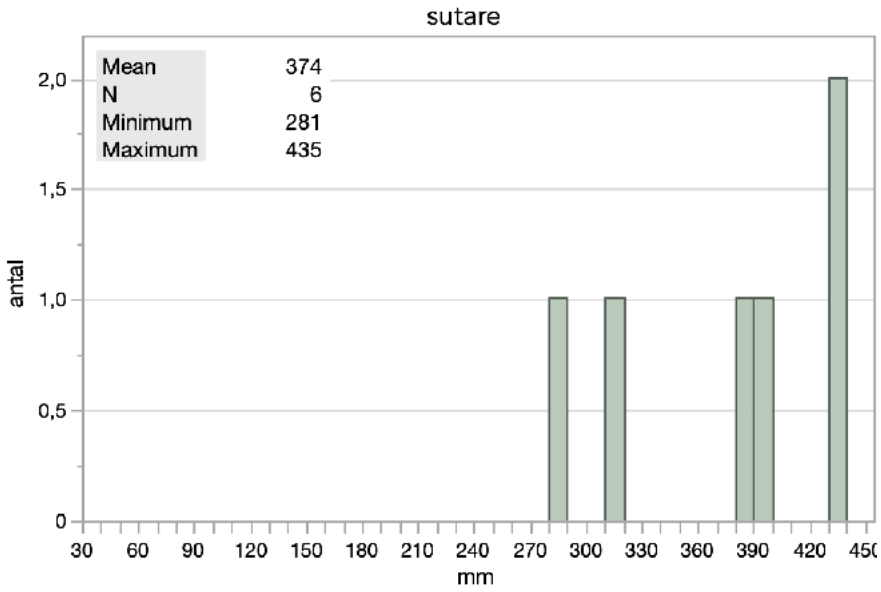

gärs
Mean 99
N 29
Minimum 54
Maximum 145
antal
8
6
4
2
0
30 60 90 120 150 180 210 240 270 300 330 360 390 420 450
mm


gädda
Mean 840
N 2
Minimum 735
Maximum 945
antal
2
0
200
400
600
800
1000
mm

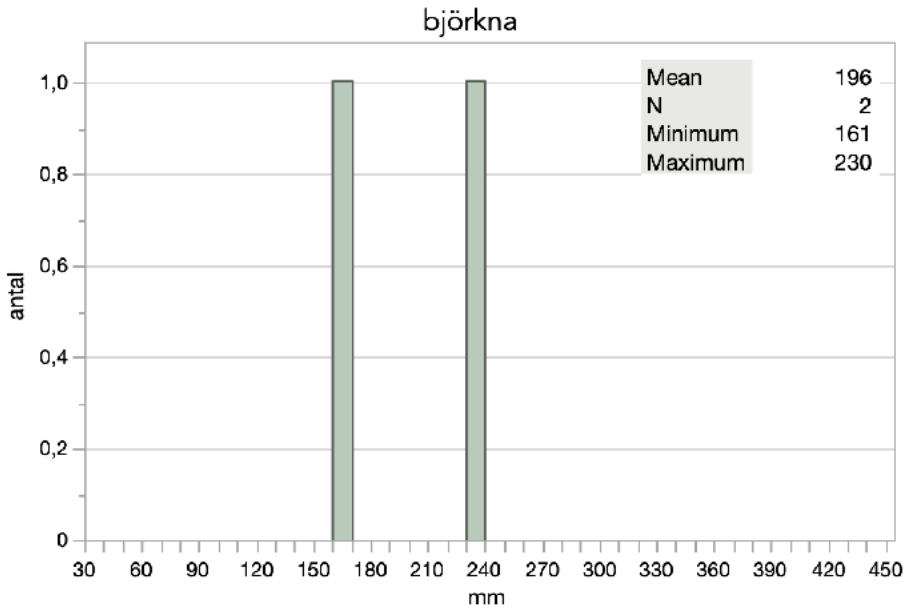

löja
Mean 94
N 588
Minimum 56
Maximum 165
antal
150
100
50
0
30
60
90
120
150
180
210
240
270
300
330
360
390
420
450
mm

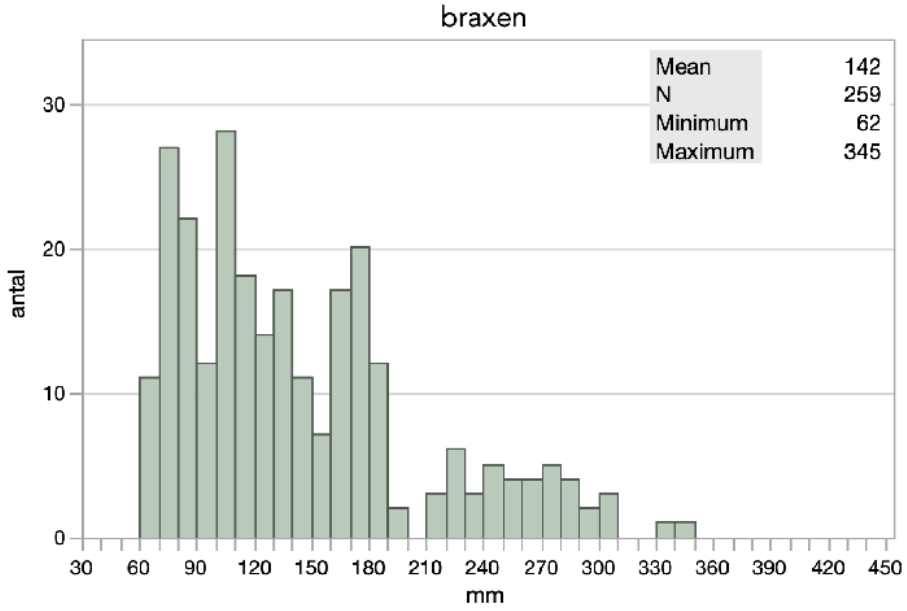

sarv
Mean 137
N 18
Minimum 105
Maximum 296
antal
0
1
2
3
4
5
30 60 90 120 150 180 210 240 270 300 330 360 390 420 450
mm

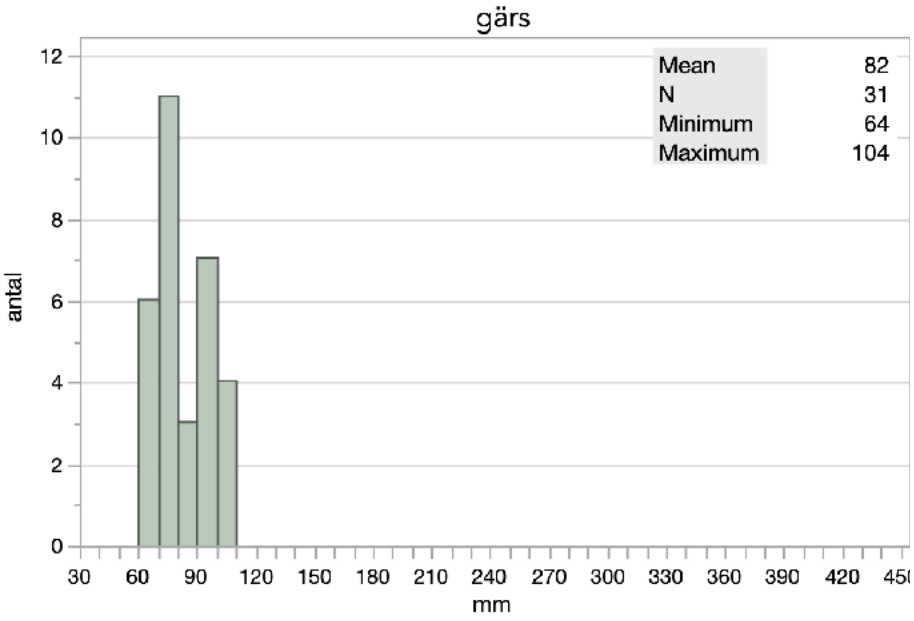

strömming
Mean 91
N 30
Minimum 79
Maximum 107
antal
0
2
4
6
8
10
12
14
30 60 90 120 150 180 210 240 270 300 330 360 390 420 450
mm

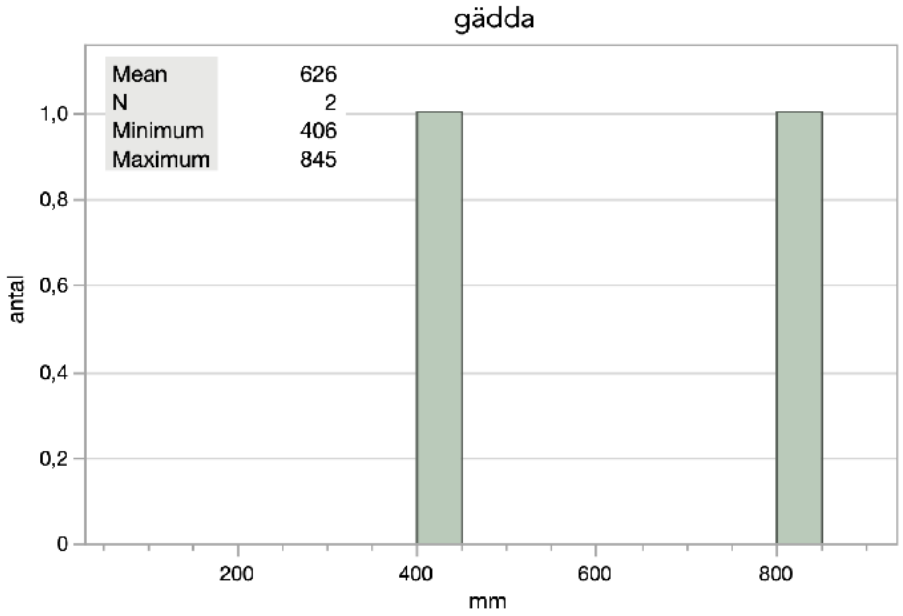

sutare
Mean 374
N 6
Minimum 281
Maximum 435
antal
2,0
1,5
1,0
0,5
0
30 60 90 120 150 180 210 240 270 300 330 360 390 420 450
mm

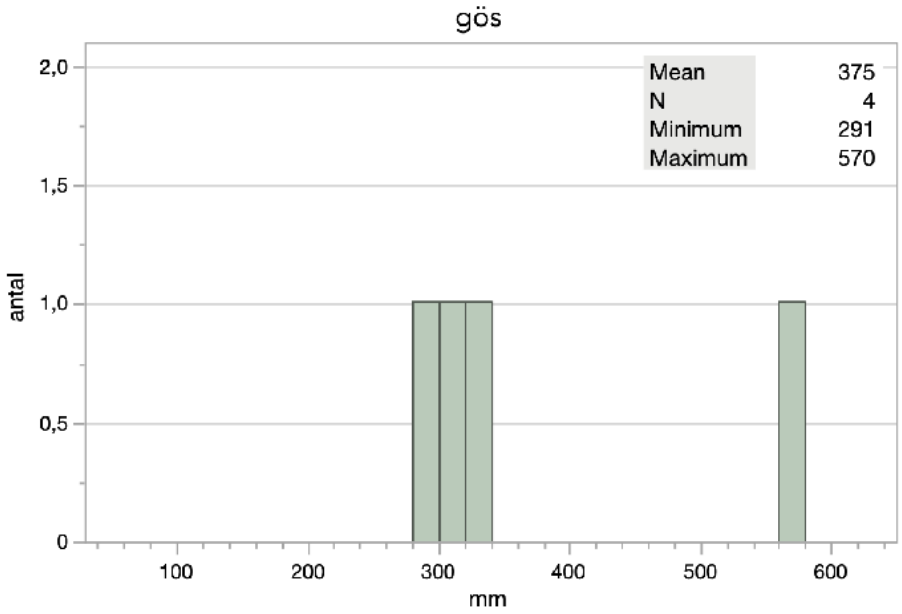
Magelungen

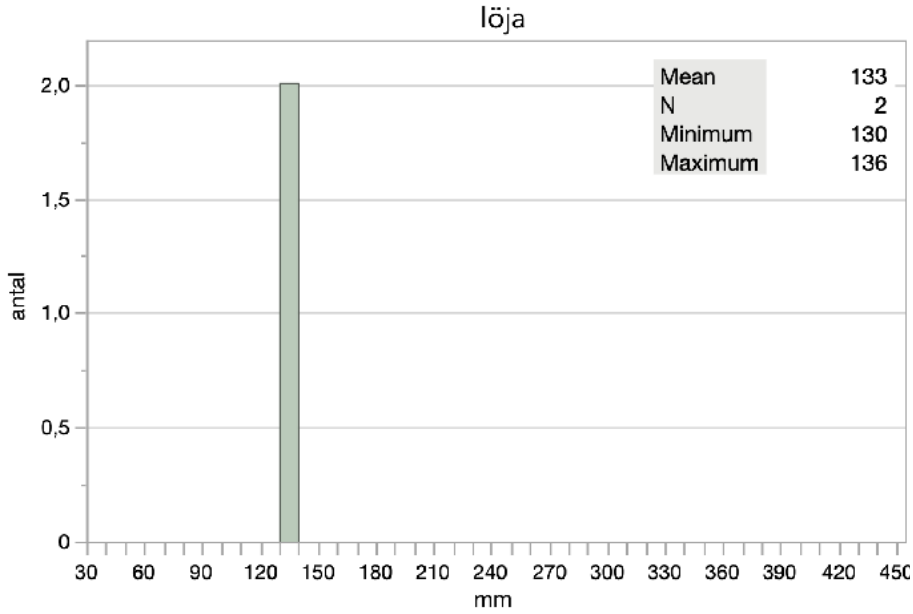

björkna
Mean 196
N 2
Minimum 161
Maximum 230
antal
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0
30 60 90 120 150 180 210 240 270 300 330 360 390 420 450
mm

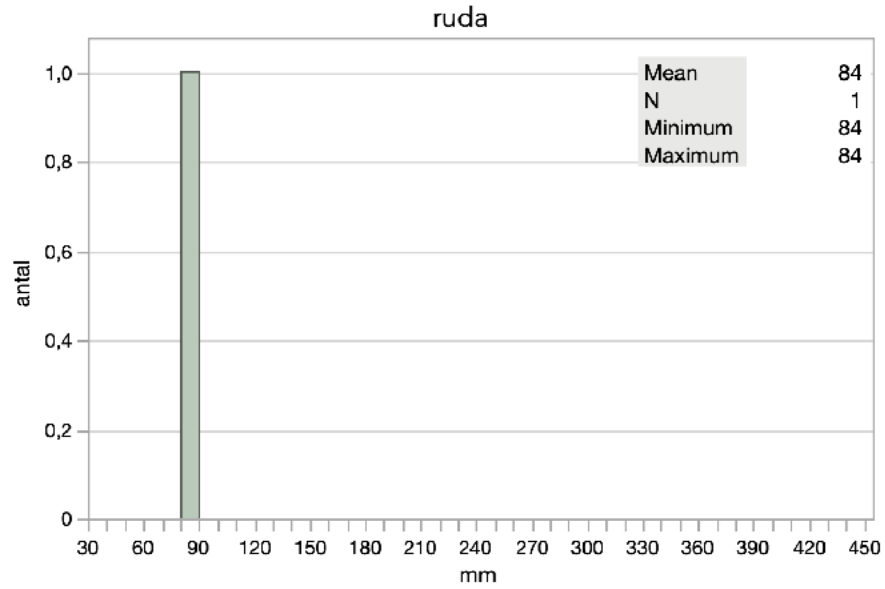

braxen
Mean 142
N 259
Minimum 62
Maximum 345
antal
30
20
10
0
30 60 90 120 150 180 210 240 270 300 330 360 390 420 450
mm

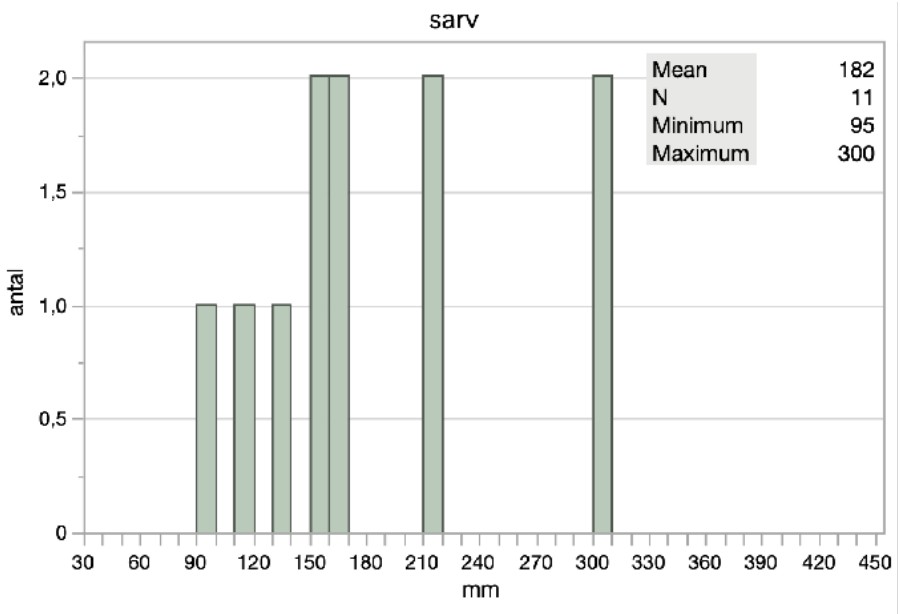

gärs
Mean 82
N 31
Minimum 64
Maximum 104
antal
0
2
4
6
8
10
12
30 60 90 120 150 180 210 240 270 300 330 360 390 420
mm

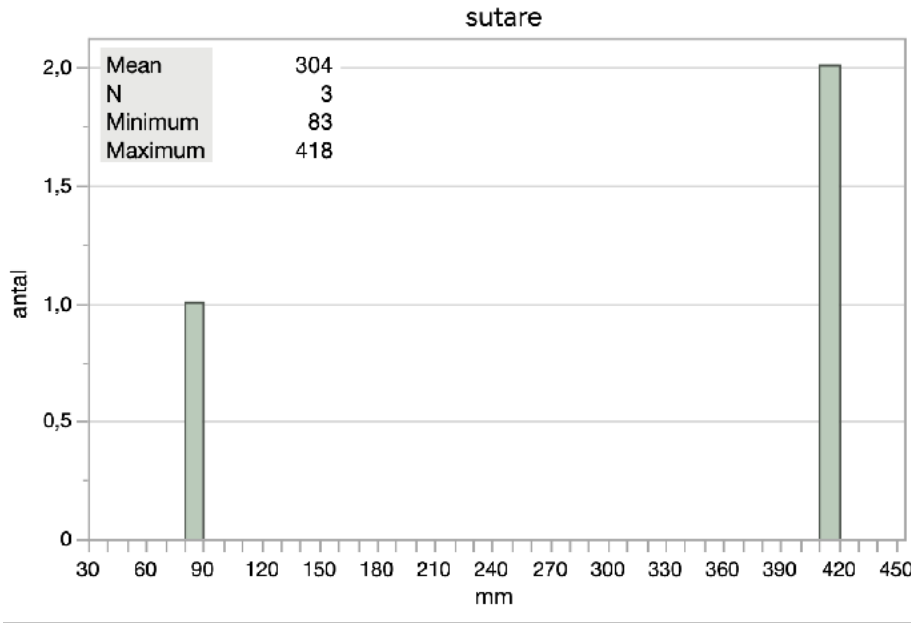

gädda
Mean 626
N 2
Minimum 406
Maximum 845
antal
0
0,2
0,4
0,6
0,8
1,0
200 400 600 800
mm


gös
Mean 375
N 4
Minimum 291
Maximum 570
antal
2,0
1,5
1,0
0,5
0
100
200
300
400
500
600
mm

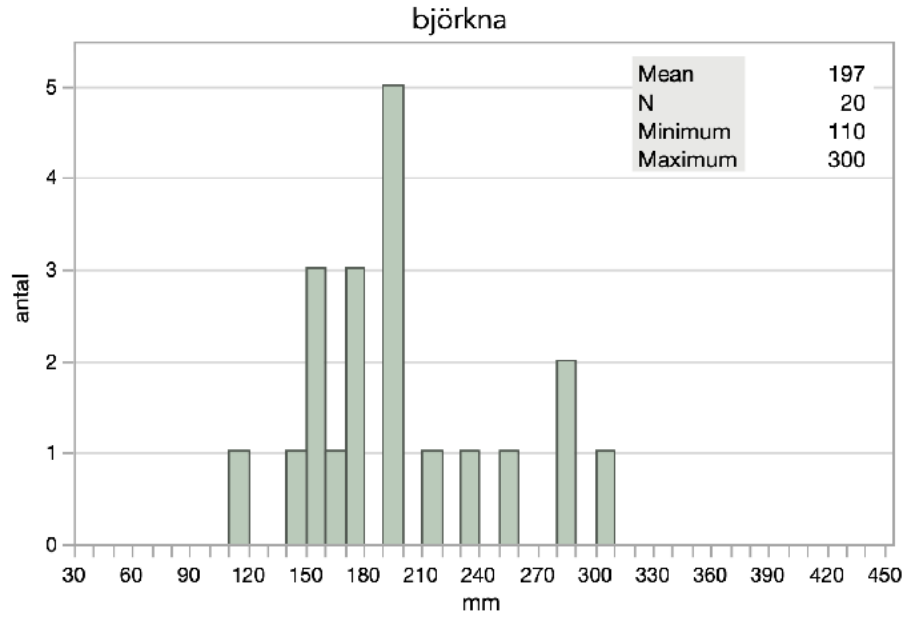

löja
Mean 133
N 2
Minimum 130
Maximum 136
antal
2,0
1,5
1,0
0,5
0
30
60
90
120
150
180
210
240
270
300
330
360
390
420
450
mm

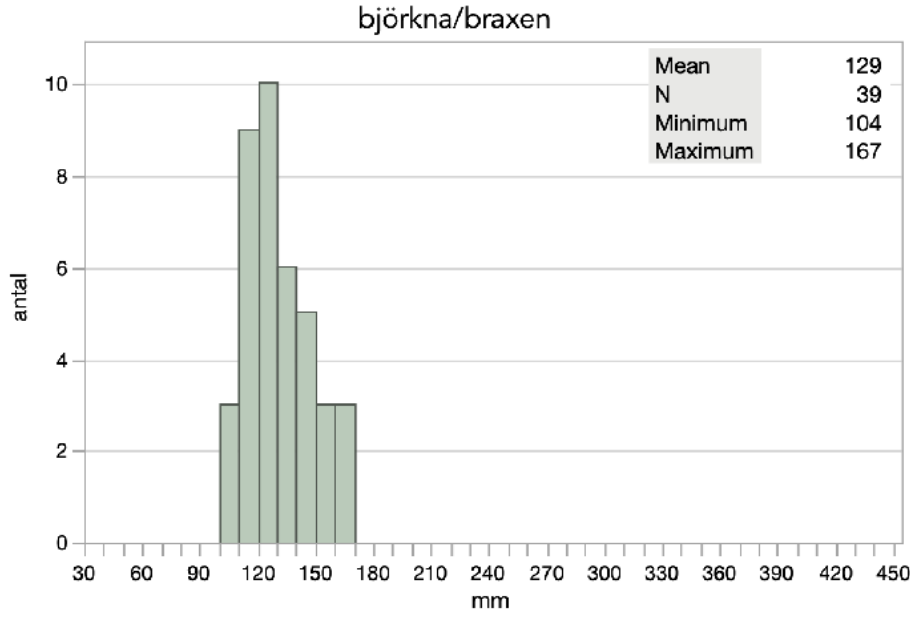

ruda
Mean 84
N 1
Minimum 84
Maximum 84
antal
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0
30 60 90 120 150 180 210 240 270 300 330 360 390 420 450
mm

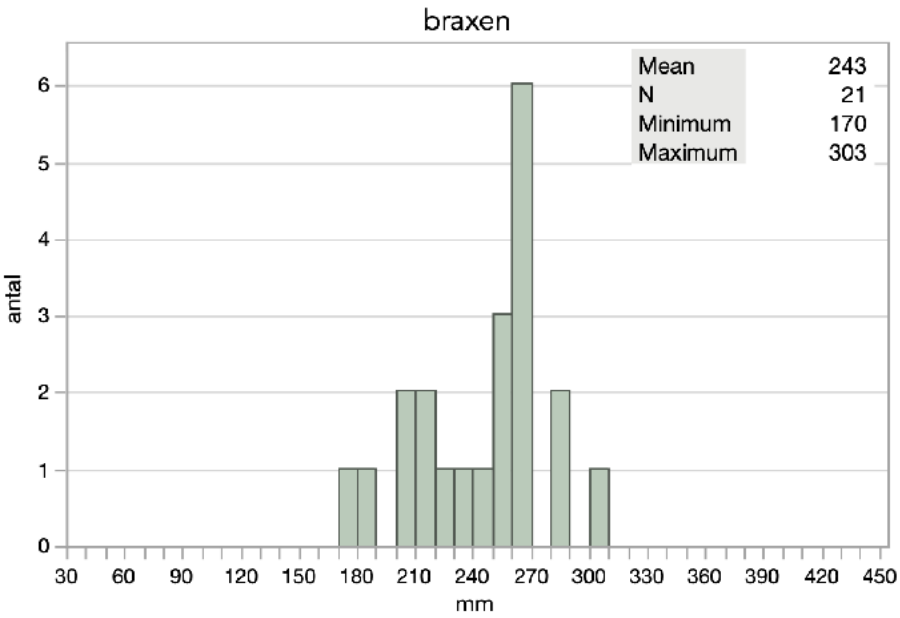

sarv
Mean 182
N 11
Minimum 95
Maximum 300
antal
2,0
1,5
1,0
0,5
0
30 60 90 120 150 180 210 240 270 300 330 360 390 420 450
mm

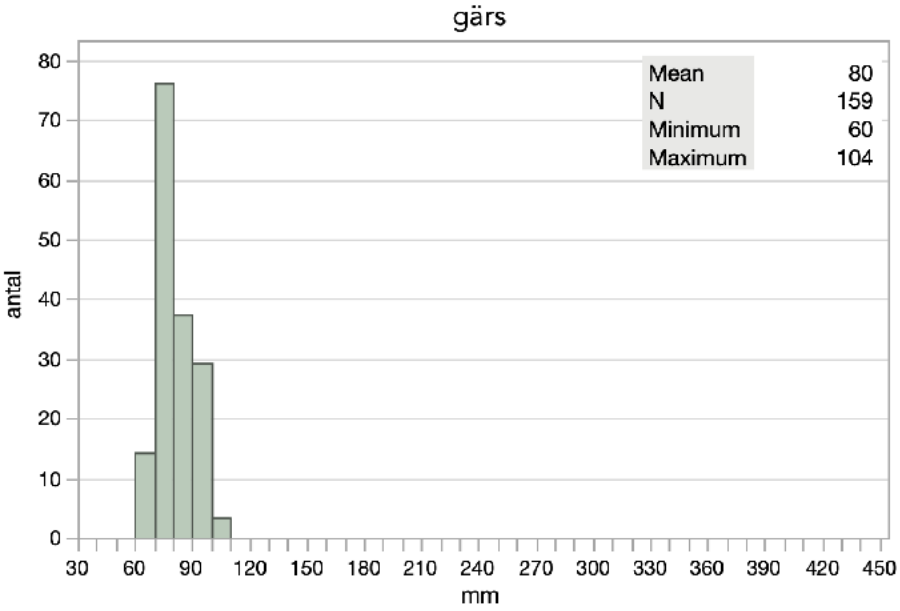

sutare
Mean 304
N 3
Minimum 83
Maximum 418
antal
2,0
1,5
1,0
0,5
0
30 60 90 120 150 180 210 240 270 300 330 360 390 420 450
mm

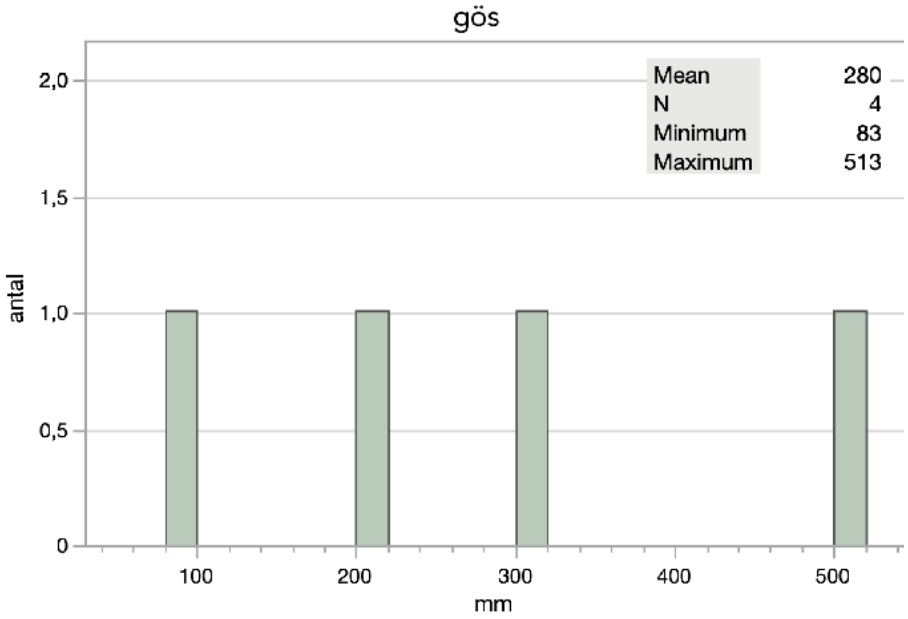
Årstaviken

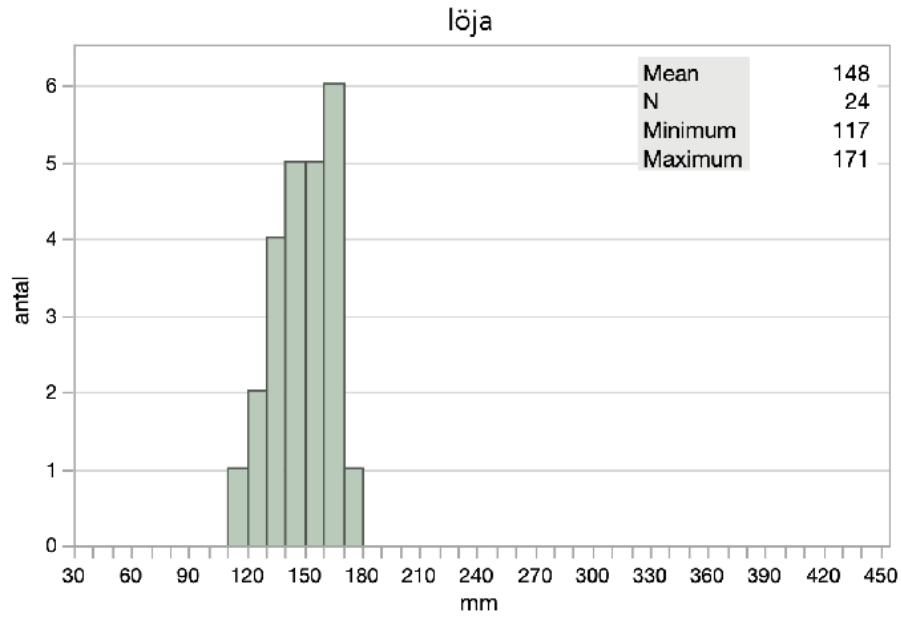

björkna
Mean 197
N 20
Minimum 110
Maximum 300
antal
0
1
2
3
4
5
30 60 90 120 150 180 210 240 270 300 330 360 390 420 450
mm

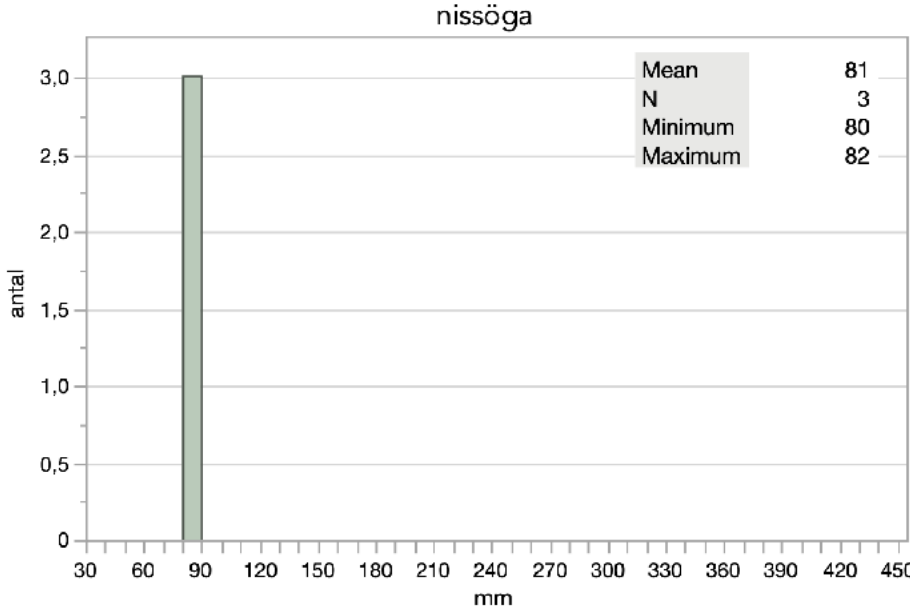

björkna/braxen
Mean 129
N 39
Minimum 104
Maximum 167
antal
0
2
4
6
8
10
30 60 90 120 150 180 210 240 270 300 330 360 390 420 450
mm

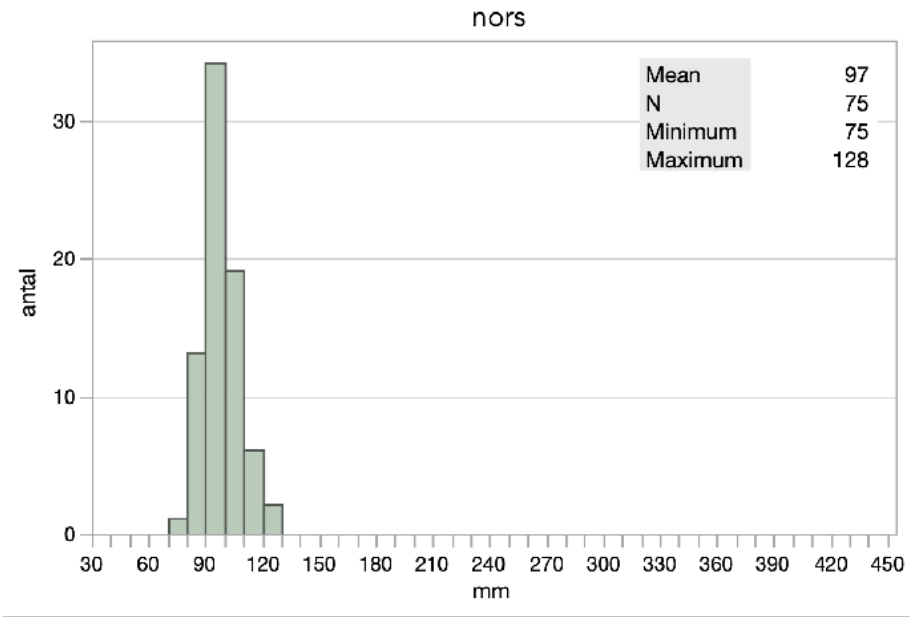

braxen
Mean 243
N 21
Minimum 170
Maximum 303
antal
0
1
2
3
4
5
6
30 60 90 120 150 180 210 240 270 300 330 360 390 420 450
mm

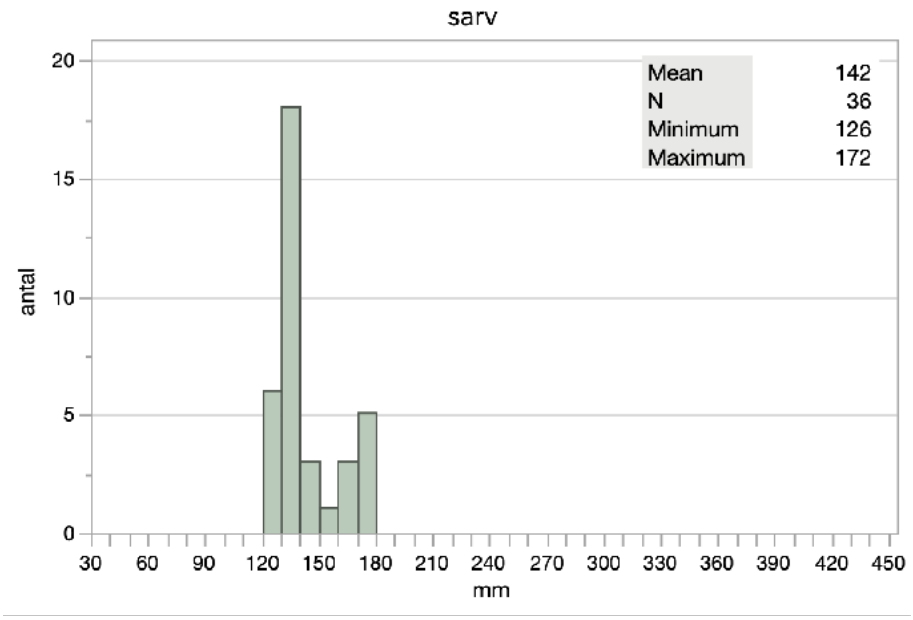

gärs
Mean 80
N 159
Minimum 60
Maximum 104
antal
0
10
20
30
40
50
60
70
80
30 60 90 120 150 180 210 240 270 300 330 360 390 420 450
mm

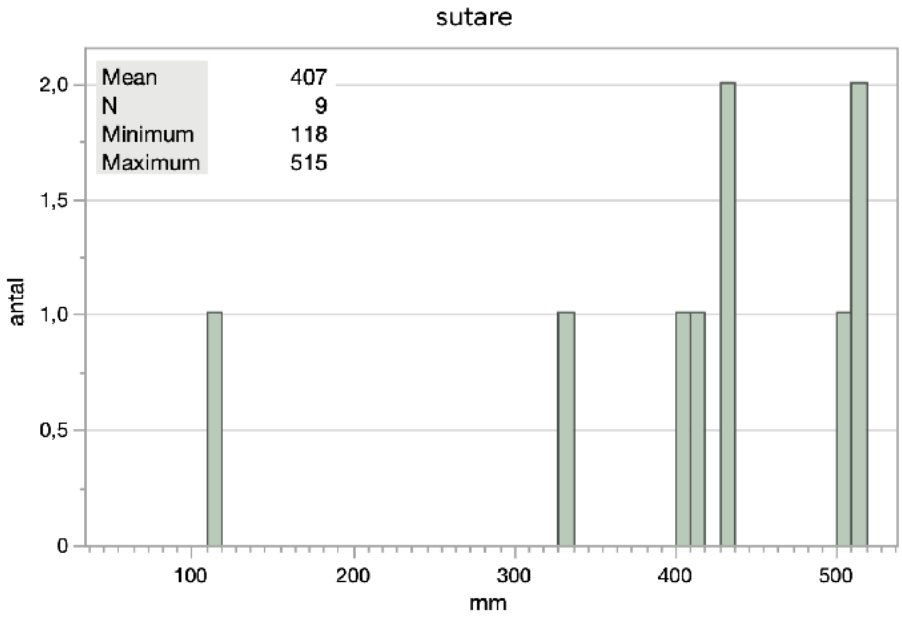

gös
Mean 280
N 4
Minimum 83
Maximum 513
antal
2,0
1,5
1,0
0,5
0
100
200
300
400
500
mm


löja
Mean 148
N 24
Minimum 117
Maximum 171
antal
6
5
4
3
2
1
0
30
60
90
120
150
180
210
240
270
300
330
360
390
420
450
mm


nissöga
Mean 81
N 3
Minimum 80
Maximum 82
antal
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0
30 60 90 120 150 180 210 240 270 300 330 360 390 420 450
mm


nors
Mean 97
N 75
Minimum 75
Maximum 128
antal
30
20
10
0
30 60 90 120 150 180 210 240 270 300 330 360 390 420 450
mm


sarv
Mean 142
N 36
Minimum 126
Maximum 172
antal
mm


sutare
Mean 407
N 9
Minimum 118
Maximum 515
antal
mm