



Länsstyrelsen
i Jönköpings län

Meddelande nr 2023:04

Nätprovfiske i Hindsen 2021



Nätprovfiske i Hindsen 2021

Meddelande nr 2023:04

Meddelande	nummer 2023:04
Referens	Rasmus Linderfalk, fiskeenheten, Naturavdelningen. Januari, 2023
Kontaktperson	Rasmus Linderfalk, Länsstyrelsen i Jönköpings län, 010-223 64 84, rasmus.linderfalk@lansstyrelsen.se
Webbplats	www.lansstyrelsen.se/jonkoping
Fotografier	Hindsens fiskevårdsområdesförening och Länsstyrelsen i Jönköpings län
ISSN	1101-9425
ISRN	LSTY-F-M—23/04--SE

© Länsstyrelsen i Jönköpings län 2021

Innehållsförteckning

Sammanfattning	5
Inledning	6
Metodik	7
Nätprovfiske	7
Bedömning av ekologisk status och försurning	8
Åldersanalys.....	8
Bakgrund	10
Faktorer som påverkar fångst och fiskbestånd	10
Vattenkvalitetsparametrar, temperatur och väder.....	10
Sportfiskesituationen och fisketryck	13
Provfiskeutvärdering	14
Beskrivning av sjö och provfiske	14
Faktorer som påverkar fångst och fiskbestånd	14
Väder	15
Vattenkemi och temperatur	16
Provfiskeresultat och analys	18
Bottensatta nät	18
Pelagiska nät.....	19
Djupfördelning	19
Fångstutveckling i nätprovfisken.....	20
Fångade arter.....	24
Abborre	24
Gers	26
Gädda	27
Mört	27
Sik	28
Arter som inte fångades	29
Braxen.....	29
Lake	30
Sutare	30
Statusbedömningar och förslag på åtgärder	30
Referenser	35
Bilaga 1. Jämförelsematerial och standardiserade bedömningsgrunder	36
Bilaga 2. Övriga parametrar	39
Bilaga 3. Nätläggningsskarta	40

Sammanfattning

Hindsen är utpekad som Natura 2000-område enligt EU:s art- och habitatdirektiv samt klassat som nationellt särskilt värdefullt vatten för natur och regionalt särskilt värdefullt vatten för fiske (2006). Sjön provfiskades 9-13 augusti 2021 inom provfiskeprogrammet fisk i värdefulla vatten. Syftet med provfisket var regional miljöövervakning och statusbedömning för vattenförvaltningen. Provfisket ska även ligga till grund för fiskevårdsområdesförningens fortsatta arbete med fiskevården. Det standardiserade nätprovfisket finansierades av Hindsens fiskevårdsområdesförening samt Länsstyrelsen i Jönköpings län i form av medel för uppföljning i skyddade områden. Fältarbetet utfördes av personal från Länsstyrelsen med hjälp av medlemmar ur fiskevårdsområdesförningen.

Under provfisket 2021 fångades abborre, gers, gädda, mört och sik. I bottensatta nät var fångsten per ansträngning hög och har inte förändrats särskilt mycket jämfört med tidigare provfisketillfällen. Abborre och mört har vid samtliga provfisken dominerat fångsten. Vid provfisket 2021 var dominansen starkare än tidigare. Fångsten av sik och gers har minskat jämfört med tidigare provfisken. Sikens negativa utveckling i sjön kan antagligen till största delen förklaras av syrebrist under språngskiktet och att medeltemperaturen ökat. Vid provfisket 2021 var det helt syrefritt från 9 meters djup, vilket bedöms vara ej naturligt för en klar sjö med näringsfattig karaktär.

Den ekologiska statusen med avseende på fisk bedöms efter expertgranskning vara måttlig. Det innebär en försämring jämfört med bedömningen utifrån resultatet vid provfisket 2009. Avgörande för sänkningen till måttlig status är syrefria förhållanden under språngskiktet i kombination med sikens negativa utveckling. Sjön bedöms vara rovfiskdominerad och inga försurningskänsliga arter uppvisade rekryteringsstörningar.

Utifrån fisksamhället i Hindsen bedöms problematiken kring syrefria förhållanden vara den viktigaste att arbeta med framåt. Ansvar kan inte läggas enbart på fiskevårdsområdesförningen utan det krävs samarbete mellan myndigheter, kommun, verksamheter, föreningar och boende runt sjön med intresse för Hindsens framtid.

Fiskevårdsområdesförningen rekommenderas att för närvarande vara restriktiva med riktat fiske efter sik. I övrigt bedöms åtgärder kopplat till syreproblematiken vara större än att föreningen på egen hand ska genomföra åtgärder. Något fiskevårdsområdesförningen däremot kan göra för att förbättra fisket i Hindsen är att anlägga risvasar på strategiska platser i sjön. Detta kan gynna fisket och tillgången på framförallt abborre.

Inledning

Denna rapport är en utvärdering av det nätprovfiske som genomfördes i Hindsen under fyra nätter mellan den 9 och 13 augusti 2021. Syftet med provfisket 2021 var regional miljöövervakning och statusbedömning för vattenförvaltningen. Provfisket ska även ligga till grund för fiskevårdsområdesföreningens fortsatta arbete med fiskevården. Det standardiserade nätprovfisket finansierades av Hindsens fiskevårdsområdesförening samt Länsstyrelsen i Jönköpings län i form av medel för uppföljning i skyddade områden. Fältarbetet utfördes av personal från Länsstyrelsen med hjälp av medlemmar ur fiskevårdsområdesföreningen.

Nätprovfiske är en väl beprövad metodik för att undersöka fiskbestånd i sjöar. Provfisket ger oss en uppfattning om fisksamhällets storlek, artsammansättning och struktur, men även om enskilda arters täthet. Vi får också en uppfattning om populationsstrukturen inom enskilda arter och kan göra en uppskattning av vilka åldersklasser som varit svaga eller kanske saknas helt.

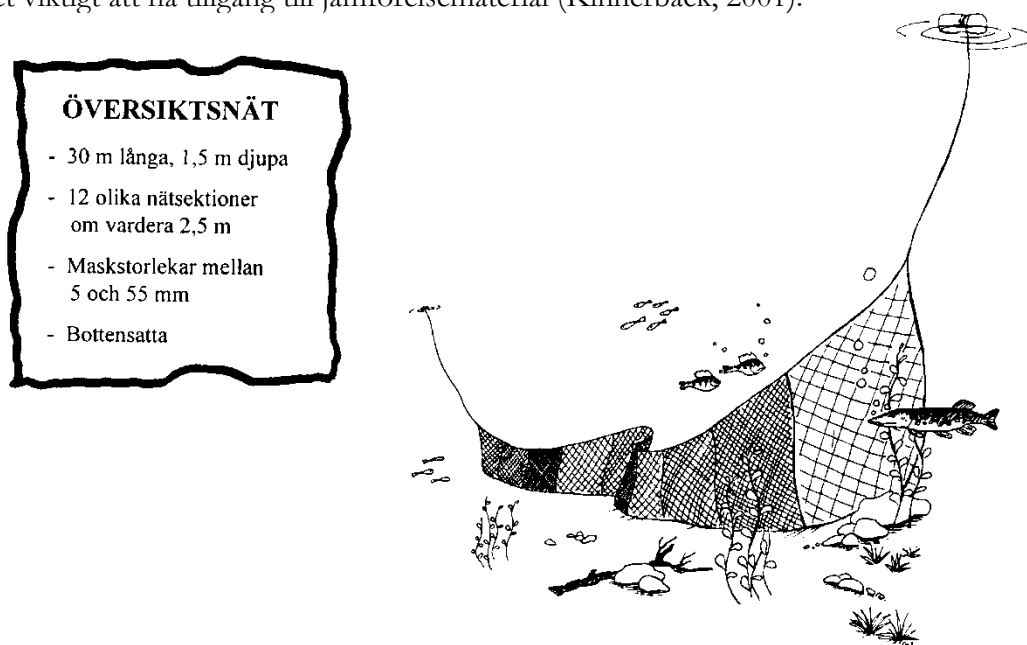
Genom att använda den standardiserade metodiken (SIS, 2015) är det möjligt att jämföra resultatet med andra sjöar som fiskats med samma metodik. Det blir även möjligt att upptäcka förändringar i resultatet mellan olika år. Fiskbestånden fungerar som indikatorer på hur tillståndet i en sjö varit en längre tid och ger en mer rättvis bild än enstaka vattenprover som endast visar ett momentanvärde. Provfiske kan därför ge en bild av i vilken omfattning sjön är påverkad av försurning, eutrofiering (övergödning), giftiga substanser och fysiska miljöstörningar. Fisken intar en central plats i sjöekosystemet och utgör de övre trofiska nivåerna i sjöns näringsväv. Därför är det viktigt att bedöma fisksamhällets status och eventuella förändringar, vilket i sin tur gör det möjligt att utvärdera sjöns allmänna tillstånd. Resultatet kan även användas till förvaltningsarbete och planering av fiskevårdsinsatser.

För att bedöma fisksamhällets status används standardiserade bedömningsgrunder för nätprovfisken i sjöar, EQR8 (Holmgren med flera, 2007). Indexet är baserat på åtta indikatorer vilka man får ut från resultaten i standardiserade provfisken med bottensatta nät. Bedömningen av fisksamhällets status utgör en del av uppföljningen av arbetet med vattendirektivets mål; att skapa god ekologisk och kemisk status i våra vatten. Förutom en statusbedömning kan man genom att granska de olika delindexen i bedömningsgrunderna även få indikationer på vilken påverkan som ligger bakom en statusförsämring. Bedömningsgrunderna är konstruerade så att det främst kan ge indikationer på påverkan av försurning och/eller övergödning (Dahlberg 2007).

Metodik

Nätprovfiske

Nätprovfiske är en undersökningsmetod som syftar till att ge en genomsnittsbild av fiskbeståndet i en sjö. Provfisket har utförts enligt standardiserad metodik för provfiske med översiktsnät (SIS, 2015). Nätprovfiske ger dock inte alltid en helt rättvis bild av en sjös fiskfauna på grund av att en del bottenlevande arter (t ex lake och sutare) samt de yngsta (minsta) individerna ofta är underrepresenterade i fångsten (SIS, 2015). Metodiken är uppbyggd för att det ska vara möjligt att jämföra resultaten mellan olika sjöar. Vid jämförelser används bland annat begreppet fångst per ansträngning, där en ansträngning utgörs av ett nät under en natt. För att kunna utvärdera resultatet från en nätprovfiskeundersökning är det viktigt att ha tillgång till jämförelsematerial (Kinnerbäck, 2001).

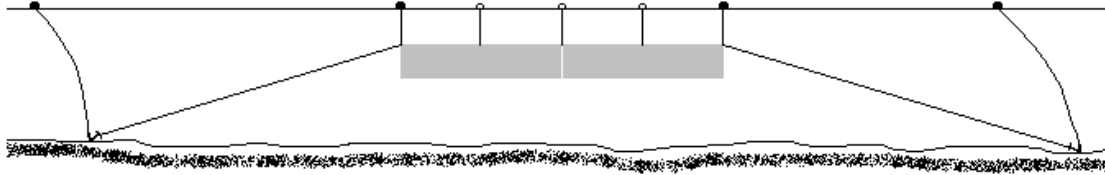


Figur 1. Beskrivning av bottensatta översiktsnät.

Nätprovfiskemetodiken innebär att ett bestämt antal översiktsnät slumpas ut över hela sjöns yta och inom olika djupzoner. Antalet nät bestäms av sjöns storlek och maxdjup. Vid provfisket används översiktsnät av typ Norden 12 (se bilden ovan). Redskapen placeras ut på kvällen (17.00-19.00) och vittjas påföljande morgon (07.00-09.00). Fångsten vägs artvis per nät och samtliga individer längdmäts till närmaste halva centimeter (Kinnerbäck, 2001). Samtliga provfiskeuppgifter matas sedan in i ett skraddarsytt inmatningsformulär i databasprogrammet Microsoft Access. En extra sektion med maskstorlek 75 mm har sytts på näten för att större fisk som är intressanta ur fiskesynpunkt, exempelvis gädda och gös, ska kunna fångas. Fiskar fångade i denna sektion har inte tagits med i bedömning av ekologisk status och analyser av fångst per ansträngning, men finns med i längdfördelningsdiagrammen och i förekommande fall i ålders- och tillväxtanalyser.

I stora och djupa sjöar används även s.k. pelagiska skötar av typ Norden 11 (Figur 2). Näten, som är sex meter höga, bojas upp över den djupaste delen av sjön i djupzonerna 0-6 m,

6-12 m och så vidare och är alltså inte bottensatta. Skötar används för att fånga pelagiska fiskarter (till exempel siklöja) och för att få en bild av artsammansättningen även i den fria vattenmassan (Kinnerbäck, 2001).



Figur 2. Beskrivning av pelagiska nät (sköt). Norden 11 är 27,5 meter långa och har 11 olika maskstorlekar, mellan 6,25 och 55 mm i storlek, om vardera 2,5 meter.

Bedömning av ekologisk status och försurning

Utifrån varje provfiskeresultat görs en bedömning av sjöns ekologiska status med avseende på fisk. Vid bedömning av en sjös totala ekologiska status tas hänsyn till många andra biologiska och fysikalisk-kemiska miljöfaktorer, bland annat växtplanktonsamhälle, makrofyter (större växter), bottenfauna, näringsämnen och försurning. Enligt EU:s ramdirektiv för vatten ska alla vattenförekomster (sjöar över 100 hektar) ha god status senast 2020. Normalt är det den faktor som visar på sämst värde som blir utslagsgivande, men i många fall krävs en avgörande expertbedömning för att fastställa en sjös ekologiska status.

Bedömningen görs enligt standardiserade bedömningsgrunder för nätprovfisken, EQR8, framtagna av dåvarande Fiskeriverket 2006 (Holmgren med flera, 2007). Indexet baseras på åtta indikatorer, vilka man får ut från resultaten i standardiserade provfisken med bottensatta nät. Metoden jämför det observerade värdet med ett förväntat normaltillstånd framräknat från ett antal opåverkade referenssjöar med samma egenskaper som den provfiskade sjön (Dahlberg 2007). Bedömningsgrunderna och dess ingående indikatorer tas upp noggrannare i Bilaga 1.

En bedömning av försurningspåverkan görs för varje sjö utifrån provfiskeresultatet (se Bilaga 2). Om ett fiskbestånd är försurningspåverkat kan detta bland annat visa sig i sviktande reproduktionsframgång hos försurningskänsliga arter (se nedan). Dessutom bedöms kalkningens effekt i förhållande till de uppsatta målen i Länsstyrelsens kalkplan.

Åldersanalys

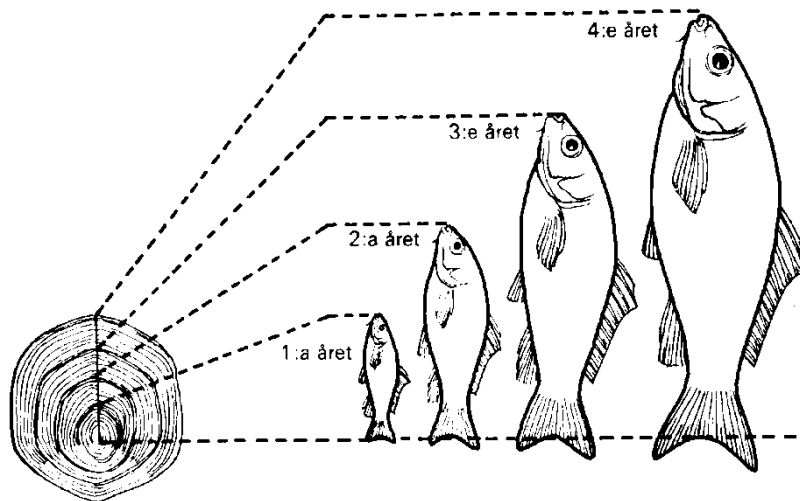
Det är inte möjligt att enbart genom längdfrekvensfördelning precisera vilka åldersklasser som finns representerade i fångsterna. Det finns en inbördes skillnad i tillväxt mellan individer, men också skillnad i medeltillväxt mellan olika vatten. Den senare skillnaden beror framförallt på födotillgång och vattnets temperatur. Olika fiskarter har olika temperaturpreferenser, så kallade temperaturoptimum, där de tillväxer som bäst. Detta beror på att olika fiskarters metabolism (ämnesomsättning) är anpassad för olika temperaturer. Gös, abborre och mört är exempel på fiskarter som tillväxer bra vid höga temperaturer, medan laxartade fiskar som bland annat röding, öring och sik tillväxer bättre vid lägre temperatur. Är födotillgången låg blir tillväxten generellt lägre i varmare vatten eftersom kostnaderna för fiskens metabolism ökar med ökande temperatur (Persson med flera, 2011).

Åldersprov tas ofta från fiskarter som är intressanta att analysera för sjön i fråga. Oftast rör det sig om mört i sjöar som bedöms vara påverkade av försurning eller abborre och gös i sjöar som är intressanta för fritidsfisket. I sjöar där man genom att studera längdfrekvensfördelningen misstänker försurningspåverkan på populationen kan man sålunda undersöka detta närmare genom en åldersanalys. Då kan man se om vissa åldersklasser saknas i fångsten. Man kan även läsa ”tillbaka” tillväxten hos en art genom att beräkna tillväxten under flera år hos olika individer. Detta ger information om respektive arts tillväxt hos olika årsklasser vilket kan ge information om hur ett fiskbestånd utvecklats.



Figur 3. Otolit från en abborre.

Åldern hos fisk avsätts med årsringar med en bredare tillväxtzon och en smalare vilozon (sommars- respektive vinterringar, se Figur 4). Av praktiska skäl brukar man räkna antalet vinterringar. På t.ex. mört avlägsnas ett antal fjäll bakom bukfenan och eventuellt otoliterna. På abborren avlägsnas opercula (gällocket), sänks ned i hett vatten och rengörs därefter. Försäkrare bestämning tas i vissa fall också otoliter från abborre (se Figur 3).



Figur 4. Förhållandet mellan den årliga längdtillväxten och fjällets storlek hos en karpfisk, de smala linjerna utgör den s.k. vilozonen (vinter) då fisken har en lägre tillväxt (ur: Maitland & Linsell 1978).

Bakgrund

Faktorer som påverkar fångst och fiskbestånd

Vattenkvalitetsparametrar, temperatur och väder

I provfiskeutvärderingarna ingår diagram för vattenkvalitet som redovisar tillgängliga data i Länsstyrelsens vattenkemidatabas för pH och alkalinitet samt i vissa fall färgtal (ett mått på vattnets brunhet) och näringsämneshalter. Syrehalter och vattentemperaturmätningar över tid kan också förekomma i de fall data samlats in återkommande och om det bedöms vara av intresse för utvärderingen. Om fisketrycket från fritidsfiske och i förekommande fall även yrkesfiske är stort kan det få negativa effekter på fiskbestånd, vilket också kan påverka fångsten i nätprovfisken. Fiskbestånd påverkas också av biologiska interaktioner mellan olika fiskar, exempelvis genom predation och konkurrens om föda men också av exempelvis predation från fågel och andra landlevande djur. Nedan beskrivs olika parametrar och dess potentiella påverkan på sjöars fiskfauna mer ingående.

PH OCH ALKALINITET

Försurning innebär att vattnets pH-värde minskar över tid. Försurning kan vara orsakad av naturliga processer eller av människans aktiviteter. Behovet av kalkningsinsatser är stora i Jönköpings län och idag åtgärdas områden motsvarande nästan hälften av länets yta. Värst drabbat är länets sydvästra delar där en kombination av högt nedfall och marker med liten motståndskraft mot försurning har gjort att biologiska skador var mycket vanliga innan kalkningsåtgärderna startade. (Haag med flera, 2011). Målet för kalkningsverksamheten vad gäller fisk är att fiskfaunan inte ska vara påverkad av försurning.

Många organismer, däribland fisk, drabbas hårt i försurade vattenmiljöer. Vissa fiskarter är känsligare för försurning än andra och för dessa arter är det främst reproduktionsframgången som minskar i takt med minskade pH-värden. En av dessa arter är mört. Redan då pH understiger 6 påverkas mörten negativt. Förutom att slå direkt mot biologiska funktioner hos olika arter reglerar även pH-värdet i vilken form olika metaller uppträder (Naturvårdsverket, 2010).

Utöver pH är alkalinitet ytterligare en vattenkemiparameter som mäts då man studerar försurning. Alkaliniteten (koncentrationen av vätekarbonatjoner) kan sägas vara vattnets buffertförmåga att motstå surt vatten. Vattnets alkalinitet motverkar den sura nederbörden under en kortare tid. Om påverkan från surt vatten fortgår under en längre tidsperiod förbrukas bufferten varpå vattnets pH sjunker (Naturvårdsverket, 2010). Kortare episoder med surt vatten benämns som surstötter. Surstötter förekommer främst i samband med höga flöden, bland annat under vårvintern då snön börjar smälta.

VATTENFÄRG, FÄRG TAL OCH BRUNIFIERING

Vattenfärg är en naturlig företeelse och beror på förekomst av brunfärgade humusämnen samt järn och mangan från skog och våtmarker. Färgtalet varierar under året med de i regel lägsta värdena under vinter/våren (februari-april) och de högsta oftast under senhösten

(oktober-november) i samband med riklig nederbörd. Färgtalet varierar naturligt mellan olika år, bland annat beroende på klimat. Humusämnen bildas vid nedbrytning av växter såväl i sjön som i tillrinningsområdet och har stor ekologisk betydelse. Till exempel påverkas såväl näringshalt, ljusklimat, surhetstillstånd samt halter och förekomstformer av metaller.

En del av de vatten som återfinns i skogsmiljöer har alltid varit naturligt mer eller mindre brunfärgade. En ökning av vattenfärgen, så kallad brunifiering, har konstaterats i vattendrag och sjöar i norra Europa och särskilt i södra Sverige under de senaste decennierna. Orsaksambanden är inte helt klarlagda men beror delvis på klimatiska faktorer. En klimatförändring innebär ökad nederbörd och medför högre grundvattennivå. Det leder i sin tur till ökad avrinning från mark och därigenom urlakning av humusämnen från marken till sjön eller vattendraget. Urlakningen förstärks troligen om nederbördsperioden föregås av torka och lågt grundvatten, vilket gynnar nedbrytningen av organiskt material i markprofilen. Andra orsaker kan vara ökad temperatur, ökad skogsproduktion, ökad andel barrskog i förhållande till jordbruksmark, skogsbruksåtgärder som dikning och markberedning och minskat försurningstryck.

Vid försurning bildar humusämnen partiklar som sedimenterar på sjöbotten, därför blir vattnet väldigt klart. Det innebär att det försurade tillståndet i mark och vatten har lett till ”onaturligt” klart vatten i många sjöar. Historisk finner man att sjöar har varit brunare före 1920-talet. Den minskade försurningen kan ha lett till att nedbrytningen av organiskt material inte längre hämmas av försurning utan nu återgått till ett mer ursprungligt tillstånd.

Brunare ytvatten medför en rad konsekvenser för samhället och för de akvatiska ekosystemen. Det blir svårare att framställa dricksvatten. Brunare vatten innebär ökad syreförbrukning vilket kan ge syrebrist i bottenvattnet som missgynnar fisk och bottendjur. Bland fisken är siklöja och lake exempel på arter som kan förväntas påverkas negativt eftersom de är beroende av kallt syrerikt vatten under språngskiktet på sommaren. Ljusklimatet påverkas negativt, vilket innebär att undervattensväxter, påväxtalger och många planktonalger missgynnas. Artrikedom och produktion av fisk och kräftor minskar ofta när vattnet blir brunare.

Förändrat ljusklimat, som en följd av brunifiering eller övergödning (grumligt vatten), påverkar reaktionsavstånd, konsumtionshastighet, bytesval och tillväxt hos rovfiskar (till exempel gädda, abborre). Effekten varierar dock mellan arter och mellan grumligt respektive brunt vatten. Tillståndet för våra rovfiskar har stor betydelse för struktur och funktion hos våra sjöekosystem eftersom de har en stark påverkan neråt i födokedjan. Sammanfattningsvis kan konstateras att en ökad brunifiering kan påverka sjöarnas biodiversitet och ekosystemfunktion både direkt och indirekt. Man kan anta att brunifieringen får störst konsekvenser i tidigare klara vatten eftersom ekosystemen i dessa vatten är anpassade till klart och kallt vatten.

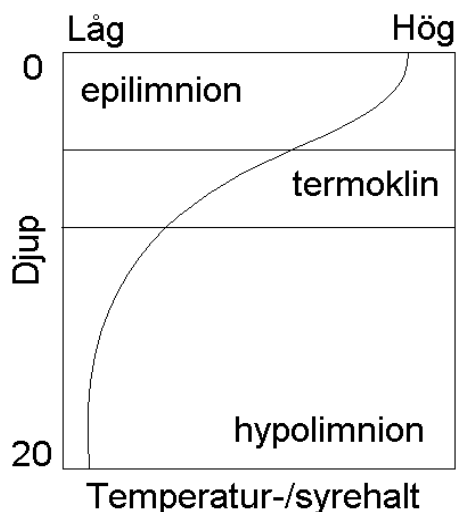
Vid provfisket mäts siktdjupet med en secciskiva (25 cm Ø) från båtens skuggsida. Mätning av siktdjup ger en fingervisning om vattnets optiska egenskaper och visar hur ljusets nedträngning sammantaget påverkas av vattenfärg och grumlighet. Generellt anses siktdjupet motsvara det djup dit ca 10 % av ljuset ovanifrån når och dubbla siktdjupet är ett grovt mått på det så kallade kompensationsdjupet; det djup vid vilket fotosyntes inte förekommer (inga växter etablerar sig).

VATTENTEMPERATUR OCH SYREHALT

Vattentemperaturen är en av nyckelfaktorerna i akvatiska ekosystem och påverkar bl.a. organismers distribution, beteende och metabolism. Vattnets densitet är som högst vid 4°C och minskar med både ökande och minskande temperatur, vilket innebär att vattnet vid botten på en relativt djup sjö ofta är kring 4°C året runt. Då ytvattnet värms upp under varma perioder bildas ofta ett språngskikt (termoklin) vilket medför att två åtskilda vattenlager skapas (epilimnion och hypolimnion, se Figur 5). Under vår och höst kyls ytvattnet ned och sjöns vattenmassor blandas om, vilket medför att bottenvattnet syresätts. Vintertid bildar isen ett "lock" och vattnet är som kallast vid ytan.

Vattnets syresättning är avgörande för alla organismer och omblandningen av syresatt ytvatten ned till underliggande vattenlager är nödvändigt för att bottenlevande organismer och kallvattenfiskar skall kunna överleva. Syrebrist kan vara ett problem under sommar och vinter, framförallt i näringsrika eller starkt bruna vatten med liten omblandning (se nedan). Ruda och sutare är mycket tåliga mot återkommande syrebrist. Stora mängder ruda och sutare kan tyda på att sjön har återkommande perioder med syrebrist.

Vattens syrehalt och temperatur mäts under provfisket i sjöns djuphåla med en temperatur- och syreelektrod som sänks ned till botten och avläses kontinuerligt med 1 meters intervall. På så vis kan man få fram en tydlig bild över temperatur- och syregradienten i sjön och därmed exempelvis avgöra varför vissa fiskarter endast fångats på vissa djup eller dra slutsatser om var vissa fiskarter uppehåller sig.



Figur 5. Förenklad skiss över temperatur- och syrehalt i en sjö under sommaren. Ytvattnet (epilimnion) har högst temperatur och är därmed lättare än bottenvattnet (hypolimnion). Mellan dessa lager finns ett språngskikt (termoklin) där temperatur- och syrehalt sjunker drastiskt.

VÄDER

Våren och sommarens karaktär har betydelse för fiskens tillväxt och reproduktionsframgång. Säsonger med en varm försommar och sommar medför hög tillväxt och innebär även att årsynglen blir fångstbara tidigare. Även väderförhållanden under själva provfisket kan påverka resultatet. Lufttryck och väderlek är två parametrar som påverkar fiskens aktivitet. Abborrfiskar såsom abborre och gös har en sluten simblåsa och kan inte kompensera för

snabba variationer av tryckförändringar lika bra som andra arter. Detta medför att abborrfiskar är mer känsliga för lufttrycksförändringar än andra arter. Snabba lufttrycksförändringar medför därför ofta att abborrfiskars aktivitet minskar.

NÄRINGSÄMNEHALTER

Hur stor näringsämnesbelastning en sjö får ta emot beror bland annat på markanvändningen i sjöns avrinningsområde, samt förekomst av enskilda punktkällor. Ett avrinningsområde med stor andel jordbruksmark eller tätorter innebär normalt större näringsämnespåverkan än ett avrinningsområde dominerat av skogsbruk. Sjöns omsättningstid påverkar också näringsämneshalten. I en sjö med lång omsättningstid fastläggs normalt större andel tillförda näringsämnen än i en sjö med kort omsättningstid.

Halterna av näringsämnen, framförallt fosfor, har stor påverkan på sjöns hela ekosystem. Mera näringsrika sjöar har ofta större produktion av fisk, samt är karpfiskdominerade. Karpfiskdominansen beror framförallt på en hög produktion av växtplankton och grumling. God tillgång på växtplankton ger i regel mycket föda åt djurplankton, som i sin tur tjänstgör som föda åt mört, benlöja och andra karpfisksläktingar. Rovfiskarter som gädda och abborre stöter därför på hård konkurrens när de som små är beroende av samma föda som karpfisken. Mört är jämfört med abborre en överlägsen predator på djurplankton, inte minst i grumliga vatten (Persson, et. al., 2011).

En hög primärproduktion innebär också att mängden organiskt material som bryts ned vid botten ökar. Processen kräver syre, vilket får till följd att syrebrist kan vara ett problem vid sommar- och vintertid på sjöns djupare botten.

Siktförhållandena kan på grund av grumling försämrats i näringsrika vatten. Om gös finns representerad i sjöns fiskfauna gynnas de normalt i konkurrens med gädda och abborre vid försämrade siktförhållanden. Gösen har bättre syn och är därmed bättre anpassad för jakt i grumliga vatten.

Sportfiskesituationen och fisketryck

Ett högt fisketryck påverkar sjöns fiskbestånd. Bland annat kan denna påverkan yttra sig i förändring av den inbördes fördelningen mellan arter eller förändring av storlekssammansättningen eftersom proportionellt fler av de större fiskarna behålls för konsumtion. Rovfisk som gädda, abborre och gös är de populäraste fiskarterna för fritidsfiske i södra Sverige, medan öring, harr och röding utgör betydelsefulla arter i norr. Fisket får ofta en direkt påverkan på sjöns rovfiskbestånd, men en indirekt påverkan på bytesfiskbestånden genom förändrat predationstryck.

Provfiskeutvärdering

Tabell 1. Provfiske- och sjöuppgifter.

Sjönamn	Koordinater (RT90)		Datum 1:a nätläggningen	
Hindsen	634580	139854	2021-08-09	
Ytttemperatur (C)	Bottentemperatur (C)	Siktdjup (m)	Antal bottennät	Antal pelagiska nät
19,8	12,6	4,7	40	4
Avrinningsområde	Sjöyta (km ²)	Maxdjup (m)	Omsättnings tid (år)	Höjd över havet (m)
Lagan	12,69	17,0	5,15	166

Tabell 2. Sammanfattande tabell över resultat

Försurningsgrad	Måluppfyllelse kalk	Rovfisk- eller karpfiskdominerad	Ekologisk status - Fisk
1	Kalkas ej	Rovfisk	Måttlig

Beskrivning av sjö och provfiske

Hindsen ingår i Lagans vattensystem, Häråns avrinningsområde och är belägen omkring tre kilometer öster om Värnamo. Hindsen är en näringsfattig klarvattensjö med flera öar och ett största djup på 17 meter. Medeldjupet är 5,7 meter. Stränderna är varierande med inslag av klipper, morän, sand och torv. Sjövegetationen domineras av kortskottsväxter. Vassutbredningen är sparsam. Sjön omges av skogsmark samt en del åker- och myrmark.

Enligt Länsstyrelsens fiskregister förekommer abborre, braxen, gers, gädda, lake, mört, sik och sutare. Braxen ska enligt äldre uppgifter vara introducerad i slutet av 1800-talet och det är överhuvudtaget osäkert om braxen finns kvar. Sutare nämns inte som förekommande art i slutet av 1800-talet varför den troligen är introducerad senare. Det är oklart om det fortfarande förekommer ett sparsamt bestånd av ål. Historiskt har röding satts ut vid flera tillfällen 1893-1904, dock utan framgång. Det finns uppgifter om att det har satts ut signalkräfta vid tre tillfällen mellan 1986-1996 och att det har fångats signalkräfta i nät 2004.

Hindsen är utpekad som Natura 2000-område enligt EU:s art- och habitatdirektiv samt klassat som nationellt särskilt värdefullt vatten för natur och regionalt särskilt värdefullt vatten för fiske (2006).

Provfisket genomfördes med 40 bottensatta nät och 4 pelagiska nät den 9 till 13 augusti 2021. Provfisket utfördes enligt standardiserad metodik för provfiske med översiktsnät (SIS, 2015).

Faktorer som påverkar fångst och fiskbestånd

Nedan presenteras data och uppgifter om olika faktorer som kan påverka fiskbestånd, fiskens fördelning i sjön och fångstbarhet vid provfisketillfället.

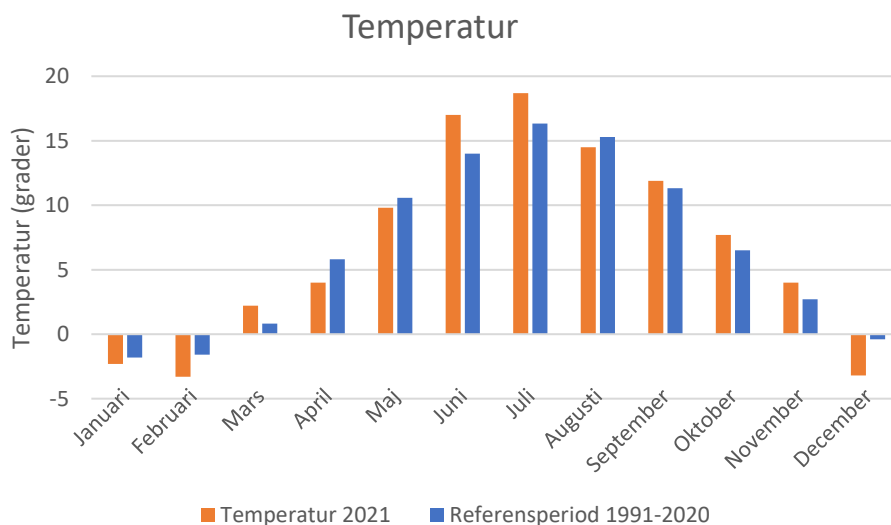
Väder

Nedan presenteras data om väderförhållanden under 2021 samt under själva provfisketillfället. Hur vädret var under framförallt försommar och sommar påverkar den nyfödda årsklassens storlek och ynglens tillväxt. Lufttryck och väderlek under provfisketillfället är två parametrar som påverkar fiskens aktivitet.

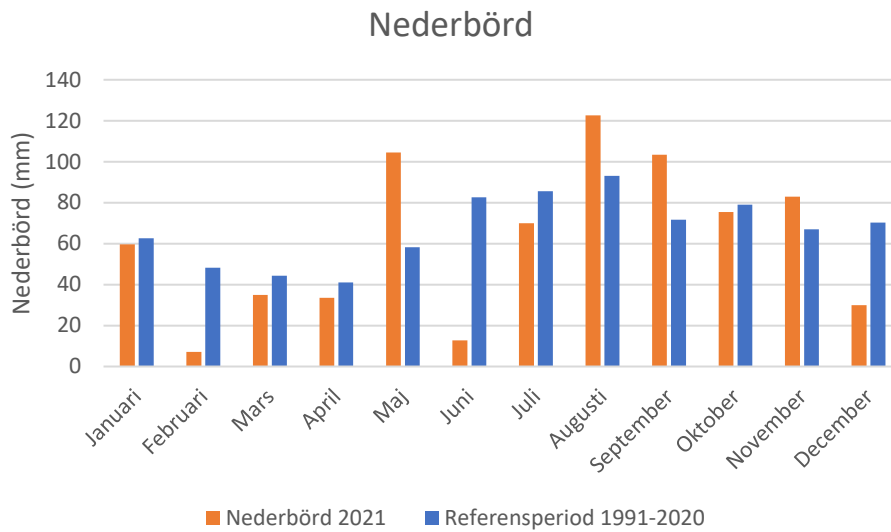
VÄDRET UNDER 2021

Året började med att fyra av de fem första månaderna hade en något lägre månadsmedeltemperatur än referensperioden 1991-2020. Sommaren och hösten var varmare än normalt. Året avslutades med att december var kallare än referensperioden.

Perioden maj-augusti är viktig ur tillväxtsynpunkt för samtliga varmvattensarter (exempelvis abborre och mört), inte minst dess årskullar. Sett till hela perioden maj-augusti var medeltemperaturen högre än vanligt. Detta har inneburit bra förutsättningar för tillväxt och yngeltillväxt. För kallvattensarter som lake och sik är höga temperaturer bekymmersam. Temperaturen under vintern är särskilt viktig för sik eftersom rommen ligger på botten från leken i november-december till våren. Att inledningen och avslutningen av 2021 var kallare än normalt var bra för sikens romutveckling. Vid förhöjd temperatur finns det risk att rommen kläcker för tidigt, innan det finns tillräcklig tillgång på föda varpå nykläckta yngel riskerar att svälta.



Figur 6. Medeltemperatur per månad under 2021 och referensvärde per månad för perioden 1991-2020. Data från SMHIS:s mätstation vid Hagshult.



Figur 7. Nederbördsmängd per månad under 2021 och referensvärde per månad för perioden 1991-2020. Data från SMHIS:s mätstation vid Hagshult.

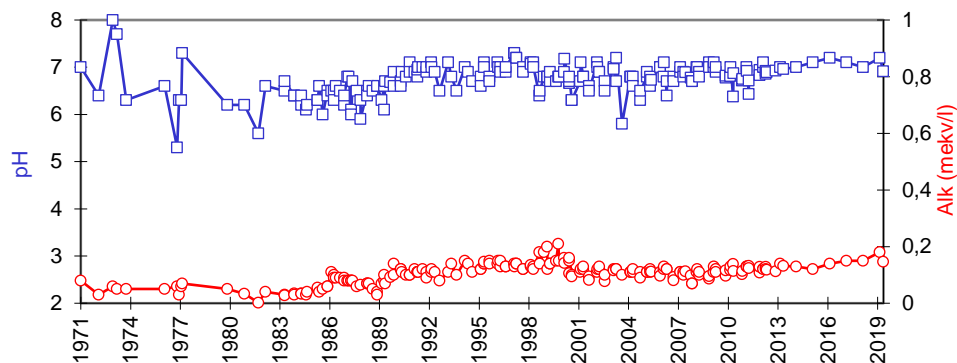
Nederbördsmängden per månad var under 2021 lägre än referensperioden 1991-2020 i februari, juni och december. I framför allt maj, augusti och september var nederbörden större än normalt. Sammanfattningsvis bedöms väderleken under 2021 inte påverkat fångstbarheten av varmvattensfiskar i någon större omfattning mer än att årsyngel av abborre i stor omfattning sannolikt hunnit bli av fångstbar storlek.

VÄDRET UNDER PROVFISKETILLFÄLLET

Vid provfisket var det till största delen växlande väder med uppehåll. Vid två kvällar var det regnskurar vid nätläggningen och vinden var svag till måttlig från syd till sydväst. Fångsten bedöms inte ha påverkats negativt av rådande väderförhållanden.

Vattenkemi och temperatur

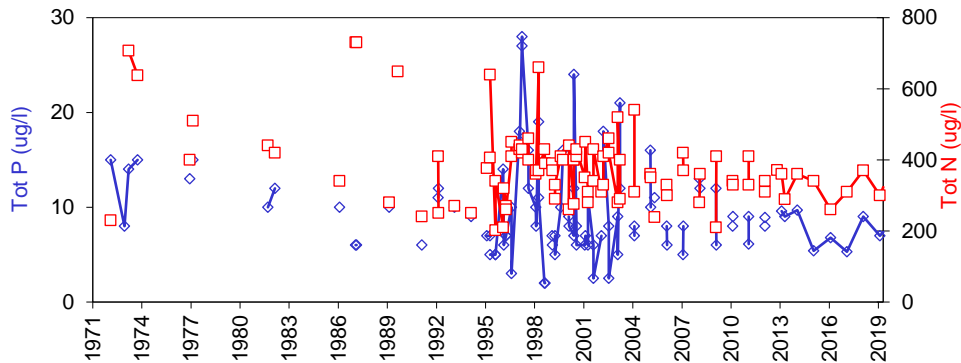
Hindsen har historiskt inte varit särskilt hårt drabbad av försurning. Alkalinitet och pH har sedan 1990-talet varit tämligen stabilt med mestadels god buffertkapacitet mot försurning (Naturvårdsverket 2000).



Figur 8. pH (blå) och alkalinitet (röd) i Hindsen 1971-2019.

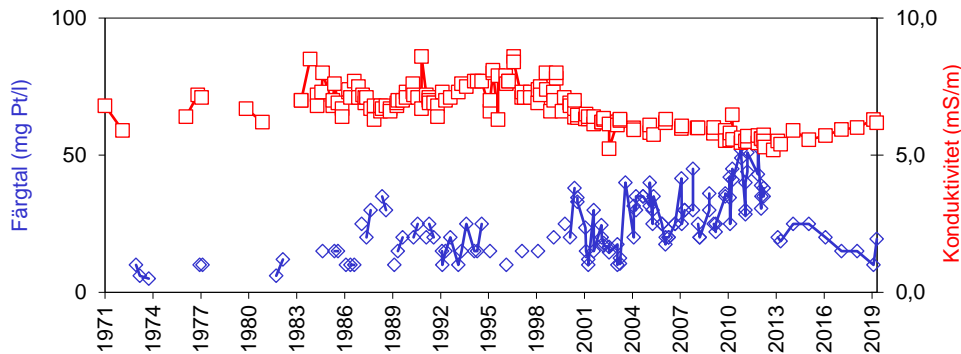
Halterna av totalfosfor har de senaste 20 åren varit tämligen stabilt med låga halter (Naturvårdsverket 2000). Halterna av totalkväve uppvisar ett något spretigt mönster men har de

senaste 20 åren varit i gränstrakterna av lågt till måttligt höga halter (Naturvårdsverket 2000).



Figur 9. Totalfosfor (blått) och totalkväve (rött) i Hindsen 1971-2019.

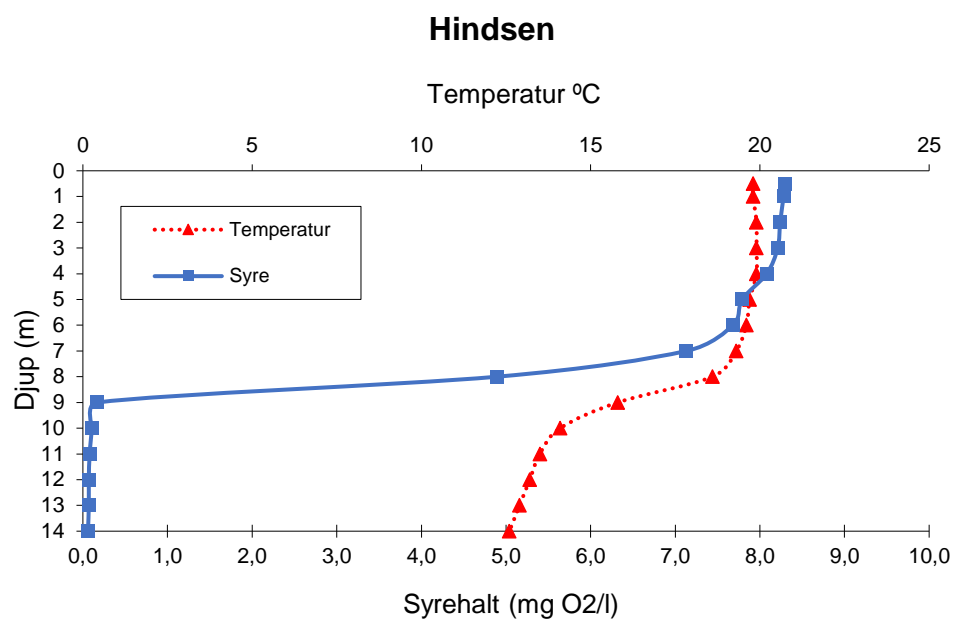
Siktdjupet under provfisket var 4,7 meter, vilket karaktäriseras som måttligt nära gränsen till stort (Naturvårdsverket 2000). Provtagning av vattenfärg visar att vattnet blivit mindre färgat de senaste 10 åren efter en period av ökad vattenfärg. Under den senaste tioårsperioden har vattnet varit svagt färgat (Naturvårdsverket 2000).



Figur 10. Färgtal (blå) och konduktivitet (röd) i Hindsen 1971-2019.

Under provfisket var temperaturen omkring 20 grader i de översta åtta metrarna. Mellan åtta och tio meters djup fanns ett språngskikt, där temperaturen föll i snabb takt. På 14 meters djup var temperaturen 12,6 grader.

I de översta sex metrarna var det syrerikt tillstånd. I språngskiktet sjönk syrehalten drastiskt. Från nio meters djup var det syrefritt tillstånd (Naturvårdsverket 2000).



Figur 11. Temperatur- och syreprofil vid provfisket i Hindsen 2021.

Provfiskeresultat och analys

Bottensatta nät

I bottensatta nät fångades abborre, gers, mört och sik. Totalt fångades 1124 fiskar med en sammanlagd vikt av 61 kilo. Abborre var den dominerande arten följt av mört (Tabell 3). Den totala fångsten per ansträngning var strax över den 75 percentilen för samtliga sjöar med maxdjup 12-20 meter inom ekoregion 6. Fångsten kan därför betraktas som hög (Tabell 3). Eftersom mer än halva fångstvikten utgjordes av abborre bedöms sjön vara rovfiskdominerad.

Tabell 3. Fångstuppgifter för bottensatta nät. Jämförvärdena är medianvärden för samtliga sjöar av liknande karaktär i ekoregion 6. (Sydväst, söder om norrlandsgränsen, inom vattendelaren till Västerhavet, under 200 meter över havet) baserat på Kinnerbäck, 2013.

	Abborre	Gers	Mört	Sik	TOTALT
Antal	640	56	419	9	1124
Vikt (g)	31539	565	28812	312	61228
Antal per nät	10,1	1,4	10,5	0,2	28,1
Jämförvärde	12,1	2,1	7,2	0,2	20,0
Vikt per nät (g)	788,5	14,1	720,3	7,8	1530,7
Jämförvärde	435,1	11,5	203,7	19,0	926,1
Antal % av tot	56,9%	5,0%	37,3%	0,8%	100,0%
Vikt % av tot	51,5%	0,9%	47,1%	0,5%	100,0%
Medelvikt (g)	49,3	10,1	68,8	34,7	

Pelagiska nät

I pelagiska nät fångades totalt 155 fiskar med en sammanlagd vikt av cirka tolv kilo. Fångsten dominerades av mört, även om fångstvikten av gädda var stor. Den totala fångsten per ansträngning var stor (Tabell 4).

Tabell 4. Fångststoppgifter för pelagiska nät i Hindsen samt jämförvärden (medianvärden) för fångst per ansträngning i pelagiska nät från provfiskade sjöar i ekoregion 6. (Sydväst, söder om norrlandsgränsen, inom vattendelaren till Västerhavet, under 200 meter över havet) baserat på Kinnerbäck, 2013.

	Abborre	Gädda	Mört	Sik	TOTALT
Antal	45	2	104	4	155
Vikt (g)	1009	5471	5960	53	12493
Antal per nät	11,3	0,5	26,0	1,0	38,8
Jämförvärde	4,8	0,2	5,6	0,9	23,6
Vikt per nät (g)	252,3	1367,8	1490,0	13,3	3123,3
Jämförvärde	115,8	146,5	118,1	52,0	704,1
Antal % av tot	29,0%	1,3%	67,1%	2,6%	100,0%
Vikt % av tot	8,1%	43,8%	47,7%	0,4%	100,0%
Medelvikt (g)	22,4	2735,5	57,3	13,3	

Djupfördelning

Fångsten var tämligen jämnt fördelad i tre av fyra djupzoner. I den djupaste zonen (djupare än 12 meter) uteblev i princip fångst, till följd av syrebrist (Figur 11). En mört fångades i nät 12 som låg på 12,3-15 meters djup. Det förefaller osannolikt att mörten fastnat i nätet på det djupet med tanke på syreförhållandena. Mer troligt är att den fastnat i samband med nätläggning eller upptag. Fångsten av abborre och mört var något större i de två grundaste zonerna, vilket bidrog till att fångsten där var störst. Fångstens djupfördelning bedöms vara väntad, bortsett från att fångst i princip uteblev i den djupaste zonen. I tidigare nätprovfisken i Hindsen har fångst aldrig uteblivit djupare än 12 meter och antal individer per nät har där varierat mellan 1,8-10,0.

Tabell 5. Fångst per ansträngning i bottensatta nät fördelat per djupzon.

Djupzon	Enhet	Abborre	Gers	Mört	Sik	TOTALT
0-3 meter	Antal/nät	25,3	1,2	18,2	0,3	45,0
3-6 meter	Antal/nät	20,9	1,4	13,5	0,3	36,1
6-12 meter	Antal/nät	17,8	3,0	9,4	0,3	30,5
12-20 meter	Antal/nät	0,0	0,0	0,8	0,0	0,8
0-3 meter	Vikt/nät (g)	916,3	14,1	1137,6	9,7	2077,7
3-6 meter	Vikt/nät (g)	1481,1	13,5	988,5	11,2	2494,3
6-12 meter	Vikt/nät (g)	756,5	28,9	695,9	10,3	1491,6
12-20 meter	Vikt/nät (g)	0,0	0,0	59,2	0,0	59,2

I pelagiska nät var fångsten störst i den grundaste zonen, vilket var väntat. Att fångsten var störst i den grundaste zonen beror på att fångsten av mört var flera gånger större än i den djupa zonen. Något oväntat var att de fångade sikarna fångades i den grundaste zonen. Möjligen är detta en effekt av att livsutrymmet djupare än sex meter var begränsat med anledning av syrehalten (Figur 11). Även i provfisket 2004 och 2009 fångades fler sikar i

den grunda zonen jämfört med den djupa. I provfiskena på 90-talet var dock fångsten av sik störst i den djupaste zonen.

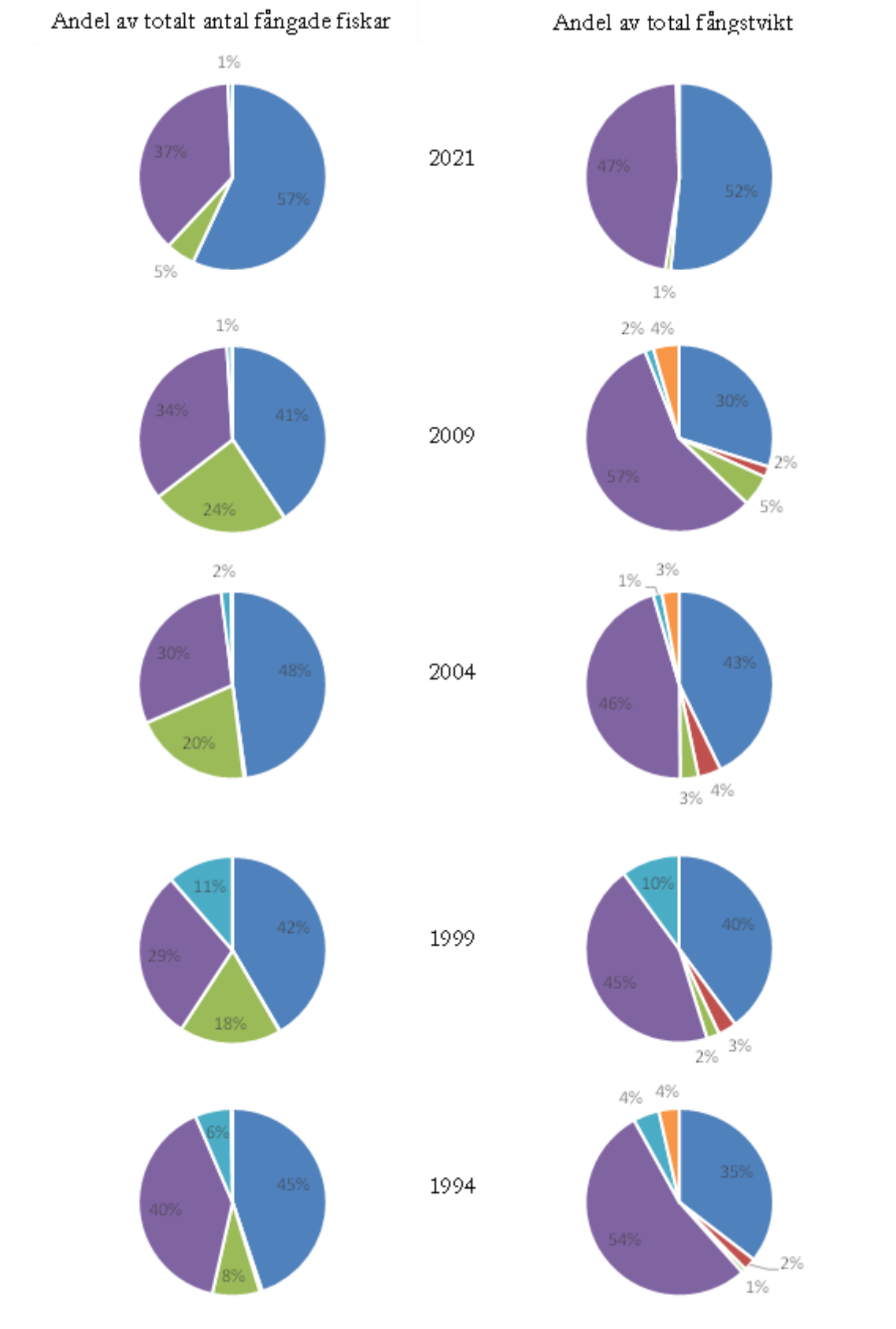
Tabell 6. Fångst per ansträngning i pelagiska nät fördelat per djupzon.

Djupzon	Enhet	Abborre	Gädda	Mört	Sik	TOTALT
0-6 meter	Antal	11,5	0,5	42,0	2,0	56,0
6-12 meter	Antal	11,0	0,5	10,0	0,0	21,5
0-6 meter	Vikt (g)	274,5	1295,0	2185,0	26,5	3781,0
6-12 meter	Vikt (g)	230,0	1440,5	795,0	0,0	2465,5

Fångstutveckling i nätprovfisken

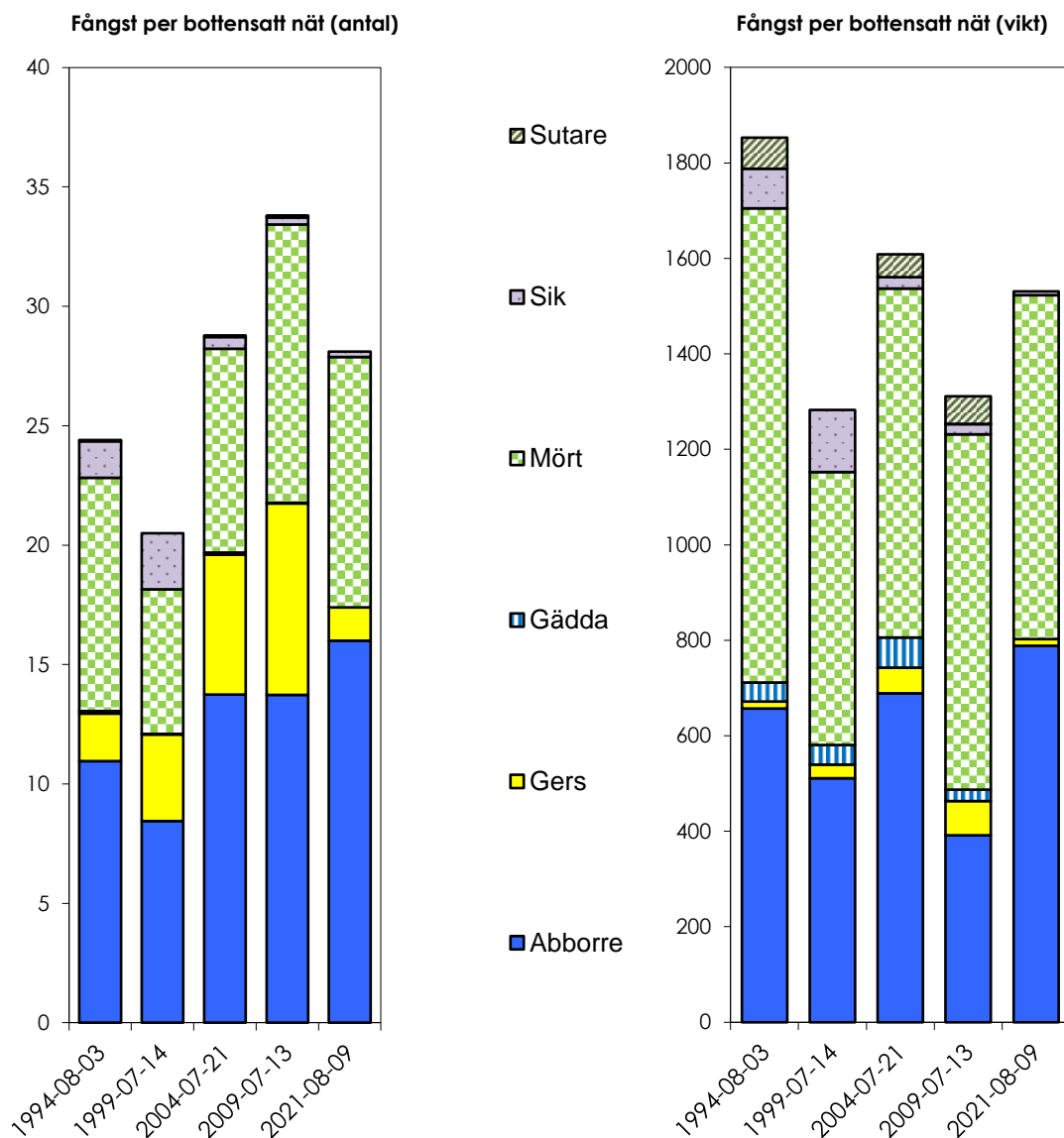
Den totala fångsten per ansträngning i bottensatta nät var i paritet med tidigare nätprovfisken (Figur 12). Fångsten per ansträngning av abborre har varierat en del, men variationen är inom ramarna för vad som bedöms vara normalt. Fångsten av mört har varit stabil, medan siken har en negativ utveckling. Fångsten per ansträngning av gers har minskat kraftigt sedan senaste nätprovfisket och var 2021 den lägsta som registrerats sedan 1994. Fångst av gädda och sutare är slumpartad varför det är svårt att dra några slutsatser av variationerna. Av sjöns förekommande arter är sik, lake och gers de arter som normalt förekommer djupast, även om både sik och gers har en relativt bred toleransnivå för djup. Att både sik och gers uppvisar en negativ utveckling kan vara ett tecken på ökad konkurrens och predation. Ökad omfattning av syrebrist och längre perioder av syrebrist leder till ökad konkurrens och predation från andra arter. Detta eftersom de i större utsträckning tvingas upp till grundare vatten där förekomsten av andra arter är större.

I bottensatta nät utgjorde abborre och mört 99 procent av fångsten, vilket är mer än någonsin tidigare i Hindsen (



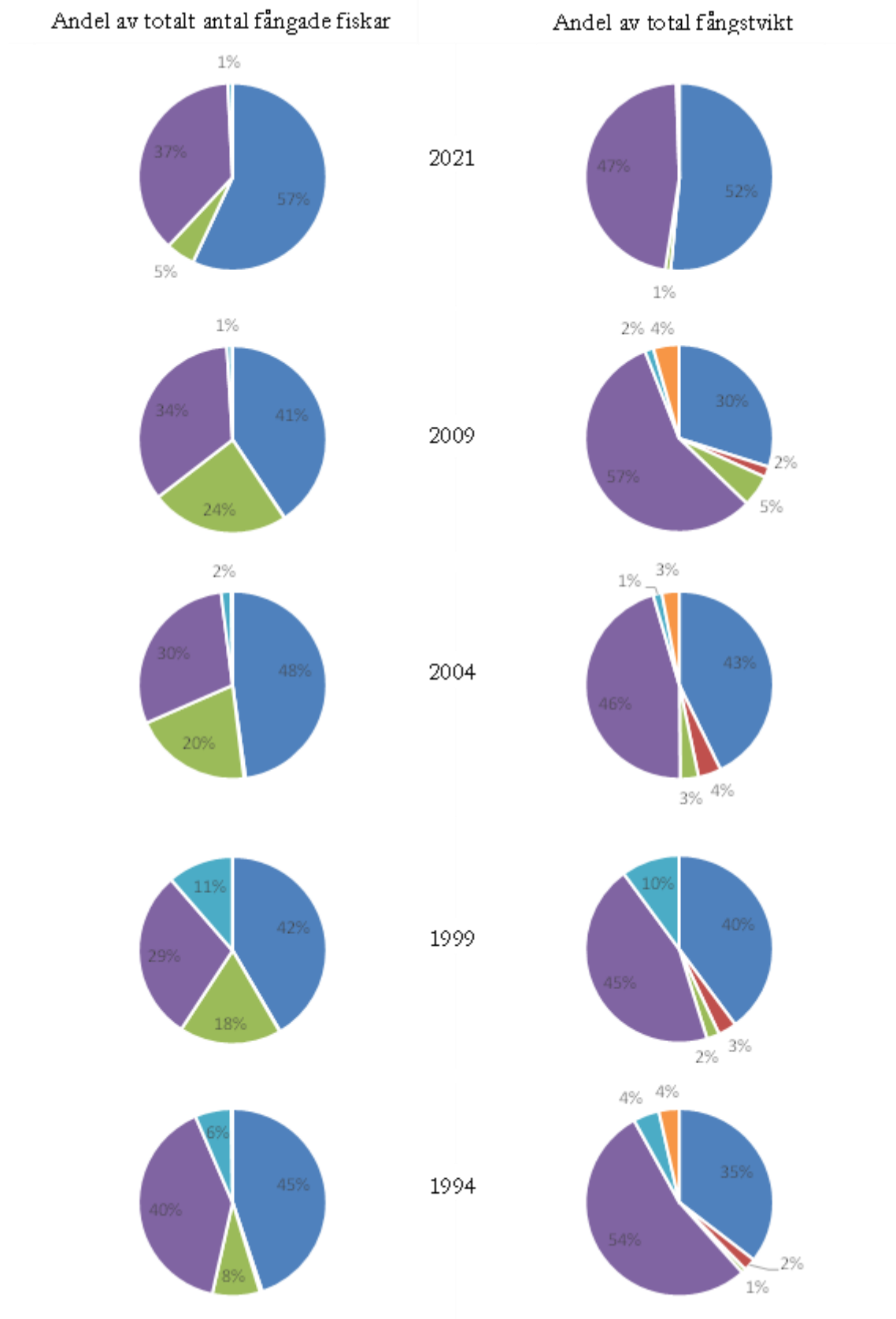
Figur 13). Andelen abborre har ökat jämfört med tidigare nätprovfisken och var 2021 för

första gången över 50 procent med avseende på såväl antal som vikt. Att andelen ökat förklaras av att fångsten per ansträngning av abborre var större än tidigare, men också på att mer slumpvis fångade arter som gädda och sutare inte fångades 2021. Både gädda och sutare kan stå för en förhållandevis stor andel av fångstvikten även om få individer fångats. Andelen mört är inom ramarna för tidigare variation, vilket är ett tecken på att beståndet är stabilt. Andelen sik har varit ungefär lika stor vid de tre senaste nätprovfiskena, men var större 1994 och 1999. Andelen gers har abrupt minskat jämfört med tidigare nätprovfiskena. Lägst andel har tidigare uppvisats i provfisket 1994. Då användes en annorlunda typ av nät (Drottningholm 14), vilka fångade små fiskar (7-8 centimeter) sämre än dagens nät (Drottningholm 12). Eftersom halva fångsten av gers 1994 bestod av individer upp till 80 millimeter finns det anledning att tro att fångsten av gers 1994 hade varit större med dagens nättyp.



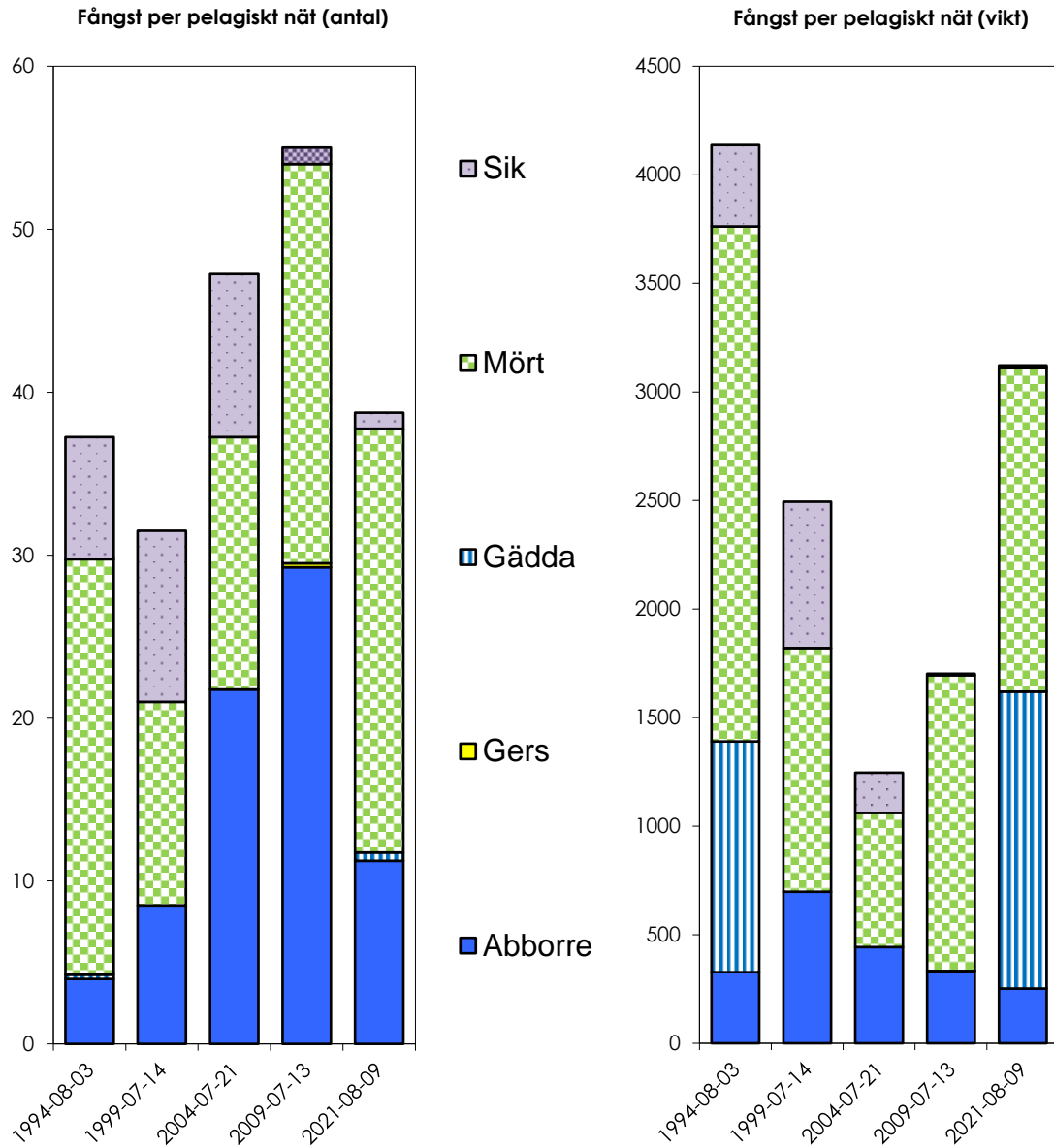
Figur 12. Fångst per bottensatt nät (antal samt vikt i gram) vid provfisket 1994–2021.

■ Abborre ■ Gädda ■ Gärs ■ Mört ■ Sik ■ Sutare



Figur 13. Procentuell fördelning av respektive art ur fångsten i bottensatta nät 1994-2021 där 2021 presenteras överst och 1994 nederst. TV: Andel av totalt antal fångade fiskar TH: Andel av total fångstvikt.

I pelagiska nät är variationen i fångst per ansträngning större jämfört med bottensatta nät. Detta är naturligt eftersom pelagiska nät endast läggs på sjöns djupaste plats och att respektive djup endast fiskas vid ett tillfälle. Variationerna för abborre, gädda och mört bedöms vara normala. Fångsten per ansträngning av sik har däremot en minskande trend. Vid något tillfälle har gers fångats i pelagiska nät, vilket är ovanligt då arten är starkt knuten till botten eller andra strukturer.



Figur 14. Fångst per pelagiskt nät (antal samt vikt i gram) vid provfisket 1994-2021

Fångade arter

I Tabell 7 framgår fångade arter samt minsta, största och medellängd för respektive art.

Tabell 7. Längduppgifter för fångst i både bottensatta och pelagiska nät.

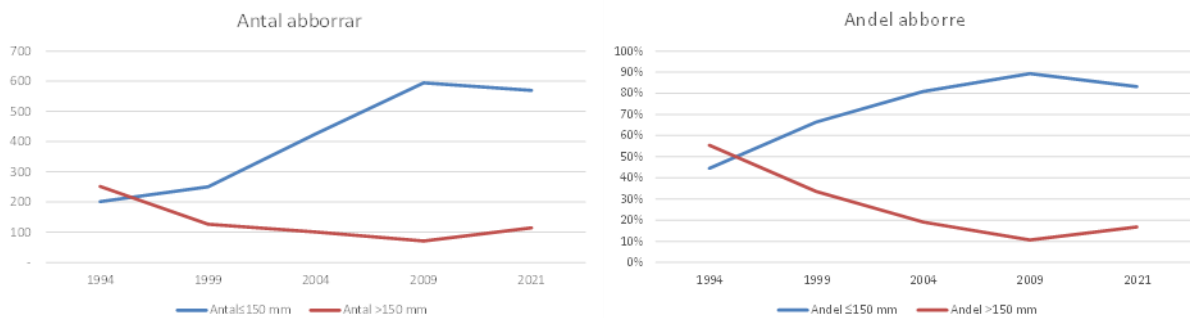
	Abborre	Gers	Gädda	Mört	Sik
Medellängd (mm)	133,2	93,8	730,0	189,5	151,7
Störst individ (mm)	460	125	760	275	180
Minst individ (mm)	45	60	700	70	110

ABBORRE

De fångade abborrarna var 45 till 460 millimeter långa. Medellängden var omkring 13 centimeter (Tabell 7). Jämfört med sjöar av liknande djup i sydvästra Sverige under 200 meter över havet var fångsten per ansträngning omkring den 75 percentilen, det vill säga stor. Medelvikten var 49 gram, vilket är i paritet med medelvikten av fångade abborrar i standardiserade nätprovfisken i Sverige.

Som beskrivits under rubrik ”Fångstutveckling i nätprovfisken” har fångsten per ansträngning varierat inom vad som bedöms vara naturlig variation. Andelen abborre har dock ökat jämfört med tidigare nätprovfisken, vilket ovan förklarats av att fångsten per ansträngning 2021 var den största hittills och att ingen gädda eller sutare fångats. Tendensen är att abborre utgör en större andel av fångsten över tid, även om undantag förekommer. Bestånd av abborre kan skifta mellan att vara dominerade av mer småvuxna individer och större fiskätande individer. Detta kan vara en förklaring till den förhållandevis låga fångsten per ansträngning och andel abborre 2009.

Abborrens längdfördelning uppvisar en normal fördelning och uppvisar stora likheter med tidigare provfisketillfällen i Hindsen. Individerna 45-80 millimeter bedöms samtliga vara årsyngel. Att det saknas individer 85-95 millimeter förklaras sannolikt av tillväxten till andra levnadsåret. Jämfört med tidigare provfisketillfällen framgår att abborren dominerats av olika storlekskategorier över tid. Vid provfisket 1994 tycks det varit vanligare med fiskätande abborre och vid provfisket 2021 fångades flest årsyngel av samtliga år. Att det fångades fler årsyngel 2021 kan delvis förklaras av att provfisket genomfördes senare på säsongen än tidigare och förutsättningarna för yngeltillväxt varit goda 2021 (se mer under rubrik ”Vädret under 2021”). Antal individer per 5 millimetersklass omkring 90-160 millimeter har varierat rätt mycket mellan åren. Mängden fiskätande abborrar i fångsten har vid de fyra senaste provfiskena varit likartat och lägre än 1994 (

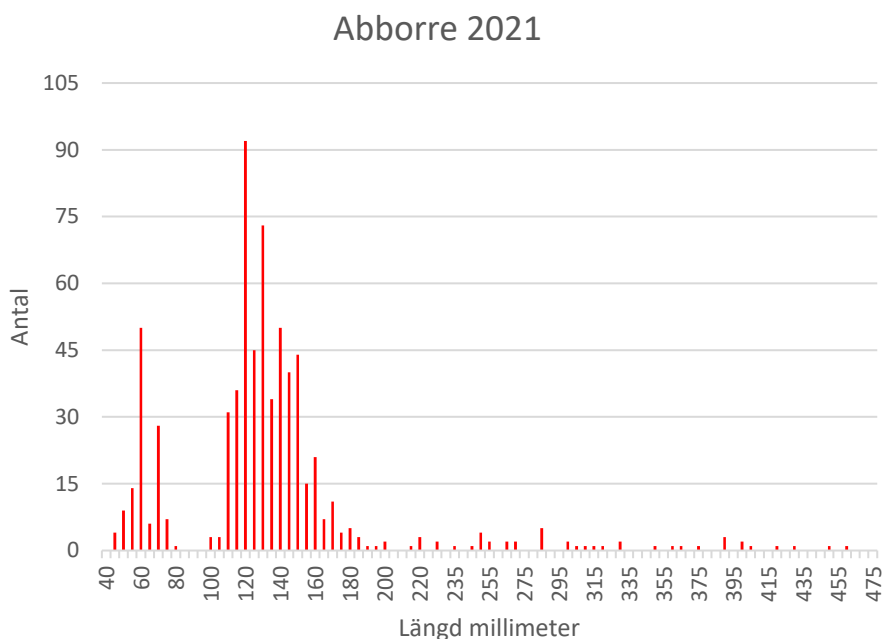


Figur 17). Det har fångats riktigt grov abborre vid flera provfisketillfällen. Stora individer (omkring 40 centimeter) är naturligt få i nätprovfisken, varför slumpen får stor inverkan.

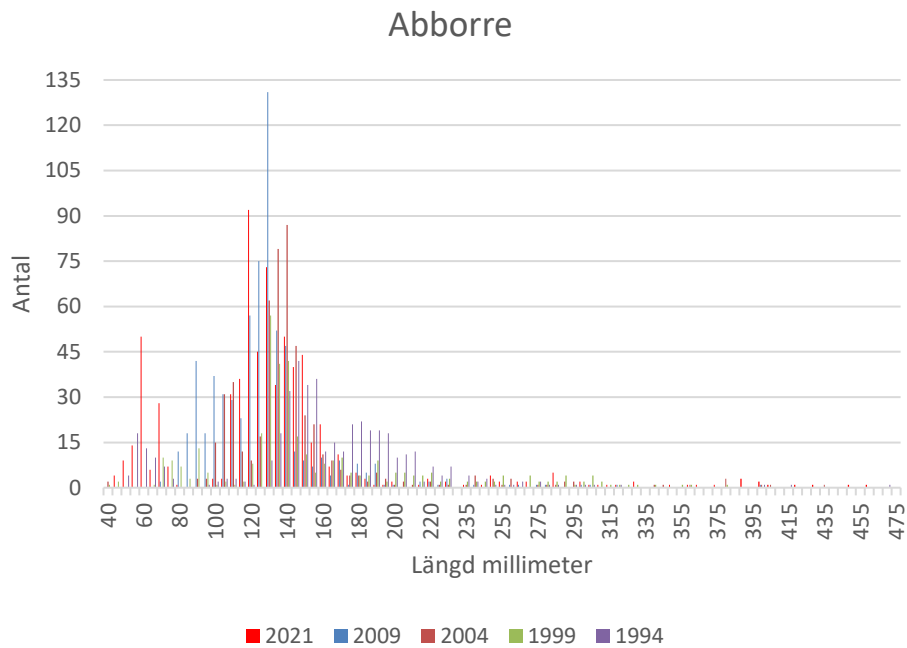
Därför är det svårt att dra några slutsatser om förekomst av och utveckling för grov abborre.

Kvoten mellan abborre och karpfisk och andelen fiskätande abborrfiskar i beräkningar för ekologisk status (Tabell 8) har ökat jämfört med provfisken 1999-2009 och är nära referensvärdet.

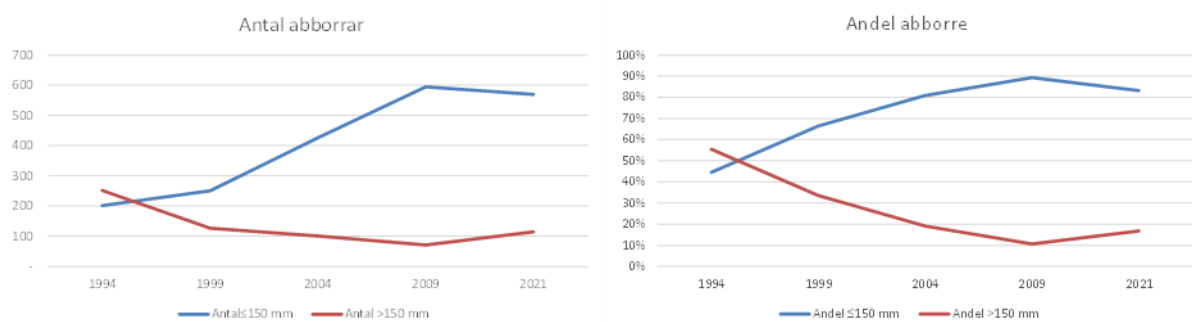
Sammantaget tyder resultatet på ett välmående bestånd av abborre med något större tätheter och biomassa än förväntat för sjöar av liknande djup och geografi. Medelvikten var nära den genomsnittliga i svenska nätprovfisken. Rekryteringen bedöms fungera normalt. Abborrens andel av fångsten ökar över tid, samtidigt har andelen fiskätande abborrar minskat jämfört med 1990-talet.



Figur 15. Längdfördelningsdiagram för abborre från nätprovfisket i Hindsen 2021.



Figur 16. Längdfördelningsdiagram för abborre från nätprovfisken i Hindsen 1994-2021.

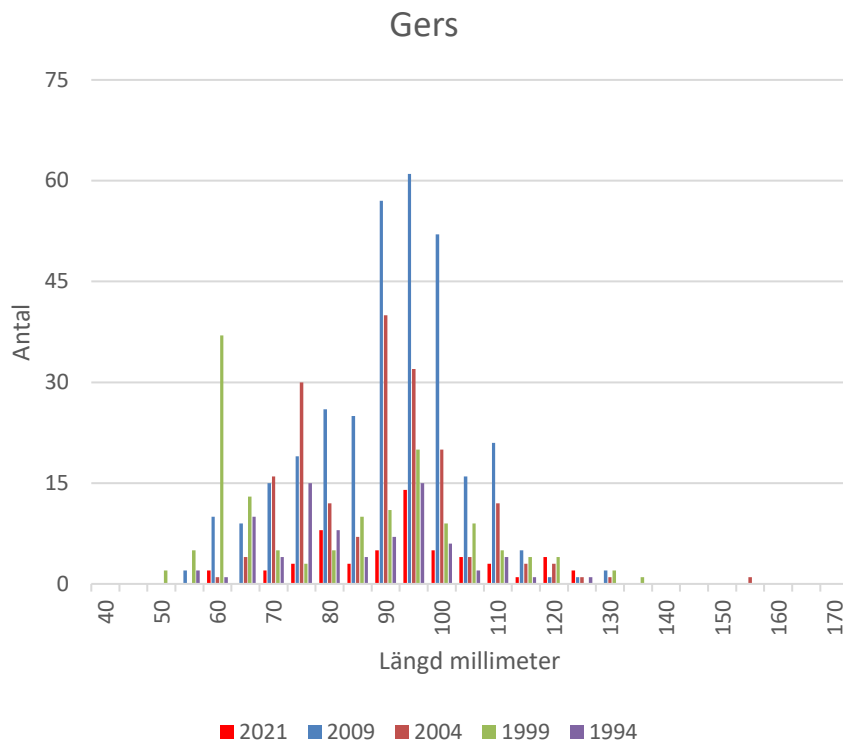


Figur 17. Andel abborrar mindre eller lika med 150 millimeter respektive större än 150 millimeter i nätprovfisken i Hindsen 1994-2021. Vid cirka 150 millimeter övergår abborren till att vara fiskätande, vilket har en viktig ekologisk funktion.

GERS

De fångade gersarna var 60 till 125 millimeter långa. Medellängden var omkring 9 centimeter (Tabell 7). Jämfört med sjöar av liknande djup i sydvästra Sverige var fångsten per ansträngning strax över 50 percentilen, det vill säga normal. Medelvikten var 10 gram, vilket är i paritet med medelvikten av fångade gersar i standardiserade nätprovfisken i Sverige.

Som beskrivits under rubrik ”Fångstutveckling i nätprovfisken” har fångsten per ansträngning minskat drastiskt 2021. Ökad omfattning av syrebrist och abborrens positiva utveckling kan vara två viktiga anledningar till gersens minskade fångster. Minskningen tycks dock inte vara lika påtaglig för gers över 10 centimeter, varför predation antagligen inte varit den viktigaste orsaken till minskningen.



Figur 18. Längdfördelningsdiagram för gers från nätprovfisken i Hindsen 1994-2021.

GÄDDA

Det fångades två gäddor på 700 samt 760 millimeter i pelagiska nät. Eftersom gäddan under stora delar av tiden står relativt still och har en långsmal kroppsform fångas den slumpartat i nätprovfisken och ger en underrepresenterad bild av förekomsten. Därför är det svårt att göra bedömningar av gäddans förekomst utifrån provfiskeresultat. Att det inte fångades någon gädda i bottensatta nät behöver inte betyda att förekomsten av gädda är lägre än i andra sjöar. Men Hindsens näringsfattiga och djupa karaktär medför sannolikt att beståndet är något glest. Större gäddor kan välja en strategi där de födosöker i den fria vattenmassan över stora djup. Där finns potentiella byten som mört, abborre, sik och även andra gäddor.

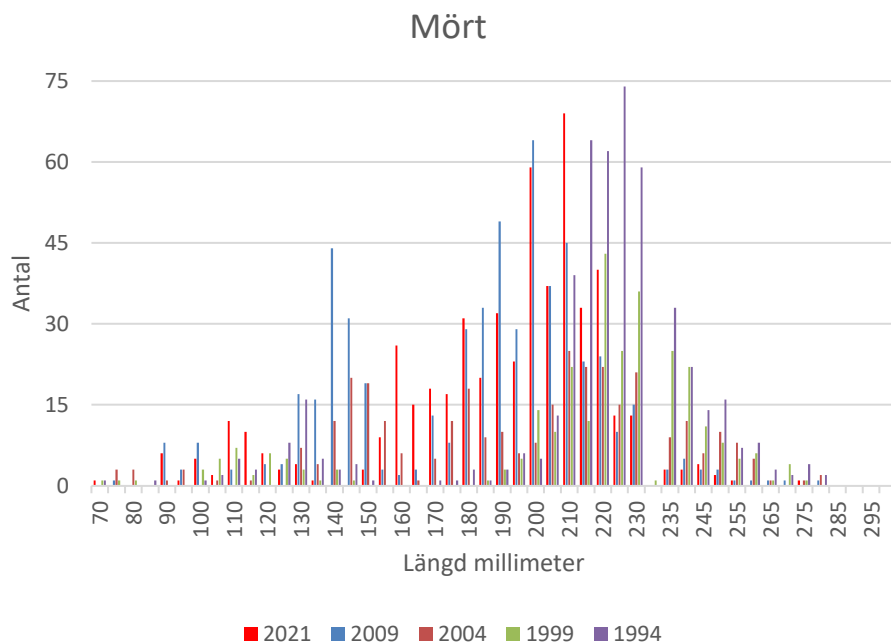
I tidigare nätprovfisken har det fångats en till fyra gäddor i bottensatta nät och en i pelagiska nät. Skillnaderna mellan provfisketillfällena bedöms vara inom slumpens inverkan. Utifrån resultatet finns ingen särskild anledning att misstänka att några större förändringar skett de senaste årtiondena. Nätprovfisken är dock inte bästa metoden för att övervaka bestånd av gädda, varför man bör vara försiktig att tolka resultatet.

MÖRT

Mört var den enda karpfisken i fångsten. De fångade mörtarna var 70 till 275 millimeter långa. Medellängden var omkring 19 centimeter (Tabell 7). Jämfört med sjöar av liknande djup i sydvästra Sverige under 200 meter över havet var fångsten per ansträngning mycket stor. Trots det ändå i paritet med tidigare nätprovfisken i Hindsen samt i närbelägna Rusken, Furen och Lyen.

Fångsten dominerades av individer omkring 160-220 millimeter (Figur 19), vilket förklarar den tämligen höga medelvikten. Det fångades få mörtar 125-150 millimeter. Det kan bero på att det var en svagare rekrytering det år då de kläcktes. Utifrån längdfördelningsdiagrammet var det sannolikt hög konkurrens från äldre årsklasser, vilket kan hållit tillbaka rekryteringen ett visst år. Även vid 2009 års provfiske tycks det förekommit en årskull med svagare rekrytering som då var 155-175 millimeter. Även då var detta efter en stark årsklass. Av allt att döma sker kontinuerlig rekrytering, även om vissa år kan vara svagare. Dessutom ser längdfördelningen mellan provfisketillfällena i stora drag likartad ut, vilket talar för att det inte varit några större förändringar över tid eller yttre påverkan. Vanligtvis brukar fångsten domineras av små individer och minska med ökad längd. Att detta mönster inte återspeglas i fångsten beror troligen på Hindsens tämligen näringsfattiga karaktär och att näten i liten utsträckning placerats i grunda vegetationsrika miljöer där små individer vanligtvis förekommer.

Jämfört med nätprovfisket 2009 har fångsten per ansträngning inte förändrats nämnvärt. Äldre nätprovfisken i Hindsen har uppvisat både högre och lägre fångstvikter per nät. Andelen mört av den totala biomassan var inom ramarna för tidigare variation. Sammantaget antyder detta att fångsten 2021 var normal för Hindsen. Rekryteringen bedöms fungera normalt.



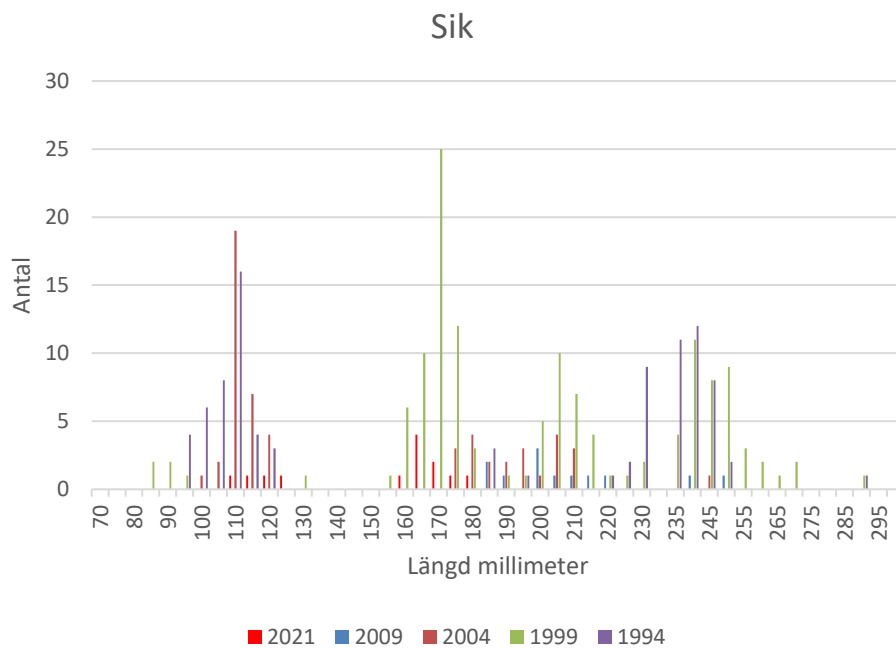
Figur 19. Längdfördelningsdiagram för mört från nätprovfisken i Hindsen 1994-2021.

SIK

De fångade sikarna var 110 till 180 millimeter långa. Medellängden var omkring 15 centimeter (Tabell 7). Jämfört med sjöar av liknande djup i sydvästra Sverige var antalet fångade individer per nät normalt medan fångstvikten per nät var låg.

Som beskrivits under rubrik ”Fångstutveckling i nätprovfisken” uppvisar sik en negativ fångstutveckling, vilket sannolikt åtminstone delvis speglar beståndets utveckling. Större fångster 1994 kan möjligen även förklaras av att en annan typ av nät användes.

Utifrån åldersanalyserad sik i Sverige var sikar upp till 125 millimeter av allt att döma år-syngel. Sannolikt är sik omkring 170 millimeter ett år äldre än år-synglen (Kinnerbäck, 2013). Förekomsten av sik äldre än 2 år är utifrån provfiskeresultatet mycket begränsad. Det finns stora risker för beståndet om mängden lekande individer är för lågt. Sik blir lek-mogen vid 2-5 års ålder. Hur stor andel av fångsten som var könsmogen vet vi inte. Vi kan dock konstatera att det skett en stor förändring av fångst per ansträngning jämfört med tidigare år. Exakt vad orsaken är till sikens negativa utveckling kan inte avgöras utifrån denna analys. Att sjön om sommaren har problem med syrebrist nedanför språngskiktet är definitivt till nackdel för siken. Ökad temperatur har sannolikt också negativ inverkan. Siken leker sent på hösten varpå rommen kläcker påföljande vår. Om temperaturen är förhöjd under vintern leder det till att rommen kläcker tidigare. Då riskerar ynglen att svälta ihjäl (miss-match) eftersom det finns för lite mat för dem efter det att de har förbrukat energin i gulesäcken. Ytterligare störning för sik kan medföra att sik försvinner från sjön.



Figur 20. Längdfördelningsdiagram för sik från nätprovfisken i Hindsen 1994-2021.



Figur 21. Sik fångad under provfisket i Hindsen 2021.

Arter som inte fångades

BRAXEN

Braxen är en karpfisk som trivs i sjöars grundare och uppvärmda delar med sedimentbottnar. Beståndet är sannolikt mycket glest om arten överhuvudtaget finns kvar i sjön. Braxen har aldrig kunnat konstateras i genomförda fiskundersökningar i sjön.

LAKE

Laken är en rovfisk som främst är nattaktiv och oftast uppträder i anslutning till botten även om den har visats göra födosök i frivattnet. Lake fångas sällan i nätprovfisken och nätprovfisken ger en underrepresenterad bild av beståndet. Eftersom Hindsen har problem med syrebrist är beståndet av lake sannolikt glest. Däremot ger sjöns djupa och näringsfattiga vatten goda grundförutsättningar för arten, som trivs i kallt och syrerikt vatten. Lake har aldrig fångats i nätprovfisken 1994-2021.

SUTARE

Sutare är en karpfisk som trivs i eller i direkt anslutning till vegetation i sjöns grundare och uppvärmda delar. På grund av att sutaren är så starkt förknippad till vegetation fångas den sällan i andra områden av sjöar. Sutare har fångats i tre av fem provfisketillfällen sedan 1994 och bedöms alltså förekomma. Sutaren kan påverkas positivt av ett varmare klimat.

Statusbedömningar och förslag på åtgärder

Den ekologiska statusen med avseende på fisk bedöms efter expertgranskning vara måttlig (Tabell 8). Detta är en försämring jämfört med bedömningen utifrån resultatet från 2009. Avgörande för sänkningen till måttlig status är syrefria förhållanden under språngskiktet i kombination med sikens negativa utveckling. Dessutom är laken synnerligen ovanlig i sjön,

vilket också kan vara en följd av att sjön inte längre har goda förutsättningar för kallvattensarter som sommartid lever under språngskiktet. Hindsen har vid provtagning uppvisat syrebrist även längre tillbaka i tiden. Syrebristen är ett resultat av att det i nedbrytningsprocessen av organiskt material konsumeras syre. Åtminstone historiskt har Hindsen förmodligen haft ett överskott på tillförsel av näringsämnen och organiskt material. För att förstå påverkan fullt ut behövs ytterligare provtagning och analyser. Det är dock rimligt att anta att ökad medeltemperatur medfört ökad produktion av organiskt material och därmed större förbrukning av syre i samband med nedbrytningsprocessen. Dessutom kan perioderna av syrebrist blivit längre till följd av ökad medeltemperatur, vilket resulterar i att det tar längre tid innan vattnet blandas runt och hela vattenvolymen syresätts. Detta sker när hela vattenvolymen har samma temperatur.

I beräkningarna av ekologisk status med avseende på fisk (Tabell 8) var det tre indikatorer som pekade på sämre status än god. Dessa var antal fångade arter (indikator 1), artdiversitet med avseende antal fiskar respektive vikt (indikator 2 och 3). Att dessa parametrar får ett negativt utslag är en följd av sjöns begränsade artförekomst i kombination med att fångsten var tydligt dominerad av få arter (abborre och mört). En större fångst av gers och sik hade exempelvis varit positivt för utslaget. I övrigt är fångsten tämligen nära referensvärdet i beräkningarna, vilket antyder bra förhållanden för fisk. Ingen av avvikelserna bedöms vara ett resultat av påverkan från försurning eller övergödning (Figur 23 och Figur 24). Likväl bedöms syrefria förhållanden inte vara naturligt för en sjö av Hindsens karaktär. På sikt riskerar kallvattensarter som sik och lake att försvinna från Hindsen på grund av ökad vattentemperatur i kombination med minskad tillgång på kallt syrerikt vatten sommartid. Sjön bedöms vara rovfiskdominerad och inga försurningskänsliga arter uppvisade rekryteringsstörningar, enligt bilaga 2.

För fiskevårdsområdesföreningen är det viktigt att värna Hindsens näringsfattiga karaktär och samtidigt poängtera att sjön har problem med syrebrist i kontakt med myndigheter, verksamheter eller andra med koppling till sjön. Föreningen rekommenderas att sätta sig in i arbetet med syreprovtagningen i sjön. Man kan överväga att föreslå att provtagningen ska ske i flera djuphålor och vid flera tillfällen under perioder som bedöms vara kritiska.

För att minimera risken för perioder av syrebrist är det viktigt att begränsa tillförsel av näringsämnen och organiskt material såsom förmultnande växtdelar. Att begränsa tillförseln av organiskt material görs bland annat genom att visa god vattenhänsyn inom skogs- och jordbruk. Men också genom att öka markens vattenhållande förmåga och på så sätt sakta ner vattenavrinning från mark till sjö så att inte organiskt material i lika hög utsträckning spolats ut i vattendrag och/eller i högre grad sedimenterar innan de når sjön.

Dessutom är det viktigt med väl fungerande avlopp omkring sjön. För dem som bedriver kräftfiske (eller annat fiske) är det dessutom viktigt att inte tillföra näring i form av betefisk från andra vatten utan att använda bete från sjön. På så vis tillförs ingen ytterligare näring till sjön.

Fiskevårdsområdesföreningen rekommenderas att för närvarande vara restriktiva med riktat fiske efter sik. Fisket efter sik bedrivs i största utsträckning med nät, varför fisket i första hand utförs av fiskerättsägarna själva. Enligt uppgifter från föreningen är fisket efter sik ringa. Några enkla åtgärder för att förbättra förutsättningarna för sik bedöms vara svårt

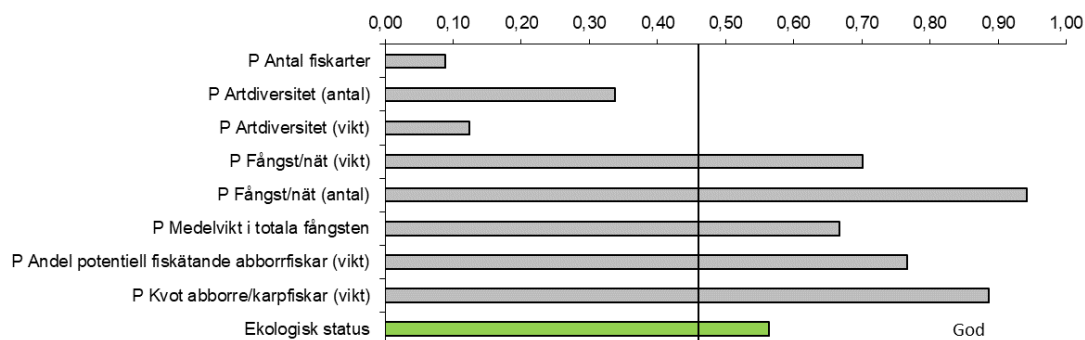
utöver att minska fisket. Temperaturökningen går inte påverka för föreningen. För att förbättra syrenivåerna i sjön kan föreningen medverka till att ett systematiskt åtgärds paket inför s.

Fiskevårdsområdesföreningen kan också öka undervattenmiljöernas komplexitet genom att anlägga risvasar. Genom placeringen av risvasar kan man styra dess funktionalitet. Genom att anlägga dem på grunt vatten (1-2 meter) kan de utgöra lekhabitat och bidra till ökad yngelproduktion. Anläggs de djupare bidrar de inte till ökad yngelproduktion men väl till andra funktioner. Risvasar ansamlar ofta flera arter av fisk och av flera olika storlekar. Dessutom stimulerar de till ökad bottenfaunaproduktion. Därför genererar risvasar föda till flera storlekar av både fisk och kräftor och bidrar till att fler abborrar kan passera flaskhalsarna som en övergång till en diet av bottenfauna respektive fisk innebär. Utifrån provfisket 2021 och det faktum att sjön är känd för sitt fina bestånd av abborre kan produktionen av abborryngel antas vara god. Visserligen har fångsten av årsyngel varit lägre vid tidigare provfisken, men det kan sannolikt förklaras av att provfiskena genomförts uppemot en månad tidigare på säsongen varpå ynglen inte hunnit växa sig stora nog för att effektivt fångas med nät. Med anledning av att abborren naturligt har en god rekrytering är det i första hand bättre att anlägga risvasar något djupare. Då bidrar de inte nämnvärt till ökad produktion av yngel utan istället till att öka överlevanden genom den första flaskhalsen första vintern då abborrarna behöver övergå från att äta djurplankton till bottenfauna. Dessutom kommer risvasar ha en positiv effekt genom att öka mängden abborre som övergår till att livnära sig på fisk. Utöver dessa goda effekter av risvasar bidrar de ofta till bra och uppskattade fiskeplatser, inte minst för abborre.

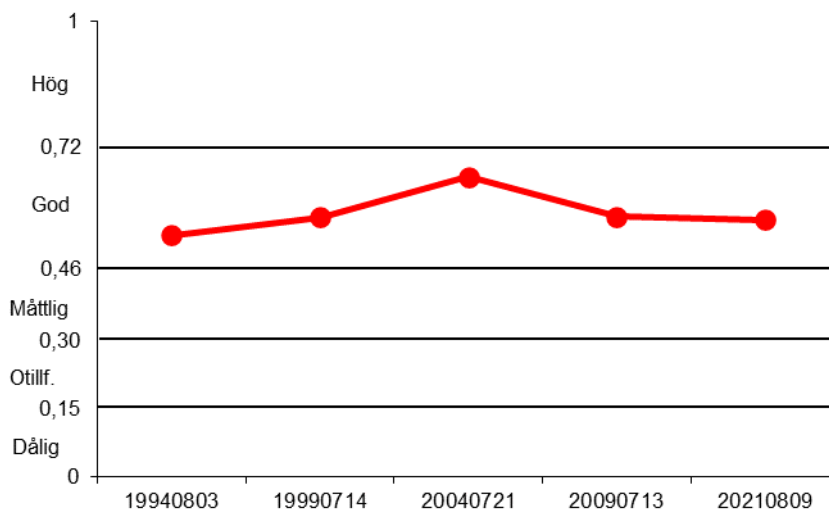
Mer information om åtgärder riktade till fiskevårdsområdesföreningar hittas i ”Rekommendationer för fiskevårdsområdesföreningar” www.vattenytan.se

Tabell 8. Bedömning enligt standardiserade bedömningsgrunder.

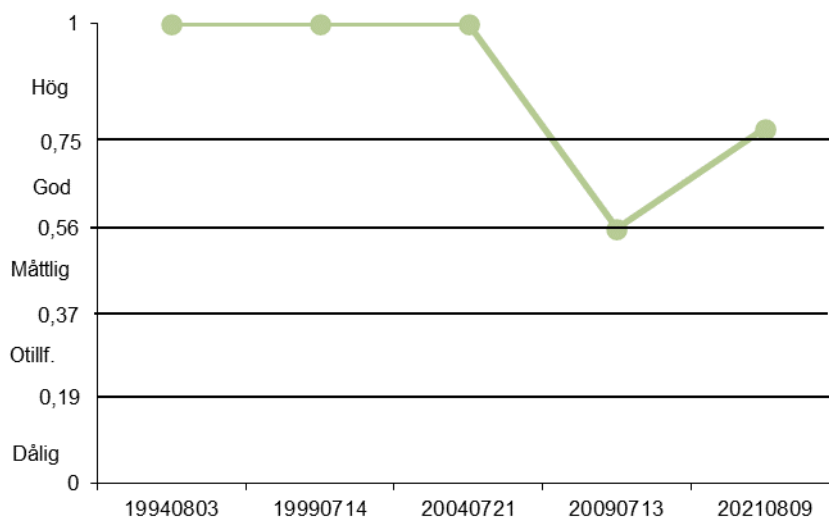
	Datum	19990714	20040721	20090713	20210809
	Typ av provfiske	Stand	Stand	Stand	Stand
Para- meter	Sjö	Hindsen	Hindsen	Hindsen	Hindsen
1	Antal fiskarter	5,00	6,00	7,00	6,00
	Jämförvärde Antal fiskarter	8,62	8,62	8,62	8,62
	P-värde Antal fiskarterarter	0,02	0,09	0,29	0,09
2	Artdiversitet (antal)	3,30	2,80	2,94	2,15
	Jämförvärde Artdiversitet (antal)	2,69	2,69	2,69	2,69
	P-värde Artdiversitet (antal)	0,29	0,86	0,67	0,34
3	Artdiversitet (vikt)	2,70	2,53	2,39	2,05
	Jämförvärde Artdiversitet (vikt)	3,21	3,21	3,21	3,21
	P-värde Artdiversitet (vikt)	0,50	0,37	0,28	0,12
4	Fångst/nät (vikt)	1298,58	1280,40	1309,13	1530,70
	Jämförvärde Fångst/nät (vikt)	1280,54	1280,54	1280,54	1280,54
	P-värde Fångst/nät (vikt)	0,98	1,00	0,96	0,70
5	Fångst/nät (antal)	20,70	23,03	33,80	28,10
	Jämförvärde Fångst/nät (antal)	29,31	29,31	29,31	29,31
	P-värde Fångst/nät (antal)	0,55	0,68	0,80	0,94
6	Medelvikt i totala fångsten	62,73	55,61	38,73	54,47
	Jämförvärde Medelvikt i totala fångsten	43,19	43,19	43,19	43,19
	P-värde Medelvikt i totala fångsten	0,49	0,64	0,84	0,67
7	Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (vikt)	0,30	0,28	0,14	0,35
	Jämförvärde Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (vikt)	0,30	0,30	0,30	0,30
	P-värde Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (vikt)	1,00	0,92	0,35	0,77
8	Kvot abborre/karpfiskar (vikt)	0,90	0,88	0,49	1,09
	Jämförvärde Kvot abborre/karpfiskar (vikt)	1,28	1,28	1,28	1,28
	P-värde Kvot abborre/karpfiskar (vikt)	0,75	0,73	0,38	0,89
	Medelvärde av P-värdena	0,57	0,66	0,57	0,56
	Klassning av ekologisk status	God	God	God	God
	Ekologisk status efter expertgranskning				Måttlig



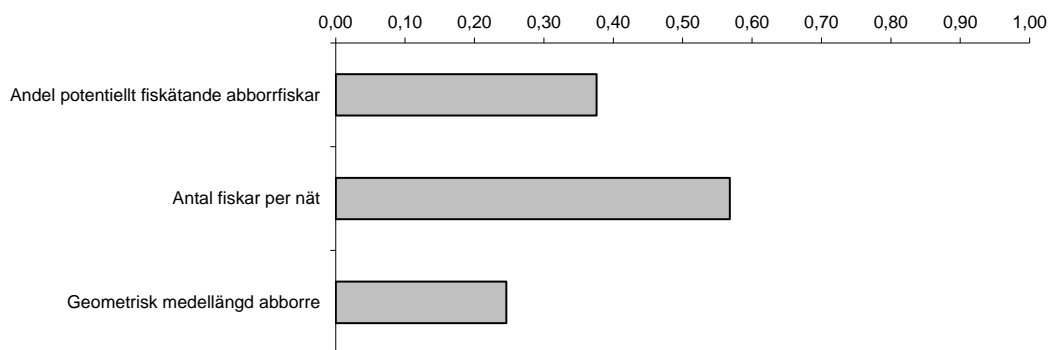
Figur 22. Klassificering av provfiskeresultatet enligt standardiserade bedömningsgrunder vid provfisket 2021. Figuren anger p-värden och ju närmare 1 desto närmare referensvärdet är provfiskeresultatet. Det sammanvägda värdet av p-värdena är sjöns ekologiska status med avseende på fisk. Gränsen mellan måttlig och god status går vid ett p-värde av 0,46. Enligt EU:s vattendirektiv ska alla sjöar uppnå minst god ekologisk status.



Figur 23. Förändring av ekologisk status, med avseende på fisk, för provfisken genomförda 1994 till och med 2021. Figuren anger p-värden och ju närmare 1 desto närmare referensvärdet är provfiskeresultatet. Gränsen mellan måttlig och god status går vid ett p-värde av 0,46. Enligt EU:s vattendirektiv ska alla sjöar uppnå minst god ekologisk status.



Figur 24. Utveckling av Eutrofieringsindex i nätprovfisken i Hindsen.



Figur 25. Utfall av respektive parameter i Eutrofieringsindex vid nätprovfisket i Hindsen 2021.

Referenser

Dahlberg Magnus, 2007. Redovisning av sötvattenlaboratoriets nätprovfisken i sjöar år 2006. Fiskeriverket, 2007-04-27.

Haag Tobias, Tärnåsen Ingela, Hedberg Gunnel, Rydberg Daniel, Lind Sabine och Hallgren Larsson Eva, 2011. Åtgärdsplan 2011-2015 - Regional åtgärdsplan för kalkningsverksamheten. Länsstyrelsen i Jönköpings län. Länsstyrelsen i Jönköpings län, meddelande 2011:05.

Holmgren Kerstin, Kinnerbäck Anders, Pakkasmaa Susanna, Bergquist Björn och Beier Ulrika, 2007. Bedömningsgrunder för fiskfaunans status i sjöar. Utveckling och tillämpning av EQR8. Fiskeriverket, Finfo 2007:3.

Kinnerbäck Anders, 2001. Standardiserad metodik för provfiske i sjöar. Fiskeriverkets Sötvattenlaboratorium. ISSN: 1 404-8590

Kinnerbäck Anders, 2013. Jämförvärden från provfisken – Ett komplement till EQR8. SLU Institutionen för akvatiska resurser, Aqua reports 2013:18.

Maitland Peter S och Linsell Keith, 1978. Europas sötvattenfiskar – En fälthandbok. Albert Bonniers förlag, Stockholm. ISBN: 91-0-042657-1.

Naturvårdsverket, 2000. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Sjöar och vattendrag. Naturvårdsverket, Stockholm. Rapport 4913.

Naturvårdsverket, 2010. Handbok för kalkning av sjöar och vattendrag. Naturvårdsverket Handbok 2010:2.

Persson Lennart med flera, 2011. Ekologi för fiskevård. Sveriges Sportfiske- och Fiskevårdsförbund, Sportfiskarna. ISBN: 978-91-86786-41-0.

SIS, Swedish standard Institute, 2015. Vattenundersökningar - Provtagning av fisk med översiktsnät. SS-EN 14757:2015.

www.vattenytan.se. Vattenytan. Rekommendationer för fiskevårdsområden från Länsstyrelsen i Jönköpings län. 20221110.

Bilaga 1. Jämförelsematerial och standardiserade bedömningsgrunder

Bakgrund

De standardiserade bedömningsgrunderna, EQR8, är ett fiskindex för sjöar baserat på åtta indikatorer, vilka man får ut från resultat i standardiserade provfisken med bottensatta nät. EQR8 påminner om FIX (gamla bedömningsgrunder för provfiske i sjöar). Båda metoderna jämför det observerade värdet med ett förväntat normaltillstånd som beräknas utifrån omgivningsfaktorer för varje enskild sjö. EQR8 inkluderar dock fler insamlade data än FIX vilket ger möjlighet till ett bättre referensvärde. Ett viktigt urvalskriterium är att de ingående indikatorerna är känsliga för påverkan, främst eutrofiering och försurning. Indikatorerna i EQR8 är dubbelsidiga vilket betyder att de reagerar på både låga och höga värden.

Beräkningarna av indikatorerna i EQR8 ger ett sannolikhetsvärde, P-värde, mellan 0 och 1 där 1 betyder att det observerade värdet av indikatorn sammanfaller med referensvärdet. Den sammanvägda bedömningen av vattnets ekologiska status med avseende på fisk är medelvärde av dessa P-värden. Ju närmare 1 medelvärdet av P-värdena ligger, desto högre ekologisk status. Man bör dock komma ihåg att EQR8 är just ett automatiskt framräknat index, vilket kan innebära att det finns risk för felklassning. I ”Bedömningsgrunder för fiskfaunans status i sjöar konstateras att sannolikheten för felklassning mellan god och måttlig status är hela 37 % (det vill säga risken att en påverkad sjö klassas som opåverkad/referens eller tvärtom). Därför är det viktigt att kritiskt granska det resultat som EQR8 ger.

Förutsättningar för statusbedömning med EQR8:

- 1) Sjön ska ha naturlig förutsättning att hysa fisk. Ett antagande som kan grundas på historiska data eller expertbedömning utifrån kännedom om förhållanden i liknande sjöar.
- 2) Provfisket måste utföras med Nordiska översiktsnät och enligt standarden för provfisken beskriven i Handboken för miljöövervakning.
- 3) Befintliga uppgifter om sjöns altitud, sjöarea, maxdjup, årsmedelvärde i lufttemperatur, och sjöns belägenhet i förhållande till högsta kustlinjen ska dokumenteras.

Bedömningar blir osäkrare för sjöar närmare gränserna av och utanför de intervall som ingick i referensmaterialet; altitud 10 - 894 meter över havet, sjöarea 2 - 4236 hektar, maxdjup 1 - 65 meter, årsmedelvärde i lufttemperatur -2 - 8 °C (Holmgren med flera 2007).

De ingående indikatorerna i EQR8

EQR8 beräknas primärt ur fångsten med bottensatta nät. Om ytterligare någon art fångas i pelagiska nät, räknas den dock med i antal inhemska arter. Indikatorerna presenteras nedan.

1) Antal fiskarter

Ju fler arter som förekommer desto större är artdiversiteten. Till inhemska arter räknas sådana arter som fanns i landet före 1900-talets början. Detta innebär att karp, regnbåge, bäckröding, kanadaröding, strupsnittsöring och indianlax inte räknas som inhemska. Man tar

inte hänsyn till att inhemska arter har planterats ut till områden som ligger utanför artens naturliga utbredningsområde. I praktiken innebär detta att antal arter i sjön nästan alltid är detsamma som antal inhemska arter.

2) Artdiversitet (ANTAL)

Beräknas som $1/(P_i^2)$, där P_i = numerär andel av art i , och summeringen görs över samtliga arter i fångsten (Holmgren med flera 2007).

Diversitetmått (indikator 2 och 3) beskriver hur mängden fisk av olika arter förhåller sig till varandra. Ett högt diversitetsvärde indikerar att arterna är jämt fördelade medan ett lågt värde tvärtom indikerar att fisksamhället i hög grad domineras av en eller ett fåtal arter. I en sjö påverkad av någon miljöstörning kan man förvänta att diversiteten sjunker som en följd av att vissa fiskarter ökar i omfattning på andra arters bekostnad. Exempelvis klarar abborre och gädda sura förhållanden bättre än mört och braxen, medan mört, braxen och andra karpfiskar gynnas i näringsrika sjöar på bekostnad av rovfiskar (Dahlberg 2007).

3) Artdiversitet (VIKT)

Beräknas som $1/(P_i^2)$, där P_i = viktsandel av art i , och summeringen görs över samtliga arter i fångsten (Holmgren med flera 2007).

4) Fångst/nät (g)

Total vikt av alla inhemska arter (läs alla arter), dividerat med antal nät. Indikatorn speglar i hög grad näringshalten och ökar från näringsfattiga till näringsrika sjöar (Dahlberg 2007).

5) Fångst/nät (antal)

Totalt antal individer av alla inhemska arter, dividerat med antal nät. Indikatorn speglar i hög grad näringshalten och ökar från näringsfattiga till näringsrika sjöar (Dahlberg 2007).

6) Medelvikt i totala fångsten

Totalvikten av alla arter divideras med totalt antal individer av alla arter. Medelvikten beror på storleksstrukturen i fisksamhället och har indirekt koppling till åldersstrukturen. Medelvikten kan exempelvis öka vid bristande rekrytering och minska vid högt fisketryck på stora individer. Medelvikten kan vara lågt i näringsrika sjöar som domineras av småfisk, eller högt om biomassan domineras av stora individer (Dahlberg 2007).

7) Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar (vikt)

Andelen potentiellt fiskätande abborre antas öka linjärt från 0 vid upp till 120 mm längd till 1 vid över 180 mm. Vid längder däremellan beräknas andelen som $1 - ((180 - \text{längd})/60)$. Individvikterna hos abborre uppskattas som vikt (g) = $a * \text{längd (mm)}^b$, där $a = 3,377 * 10^{-6}$, och $b = 3,205$. Varje uppskattad individvikt multipliceras sedan med den längdberoende andelen fiskätande enligt ovan. Summan av produkterna blir biomassan av fiskätande abborre, som sedan adderas till eventuell biomassa av gös. Slutligen divideras summan av fiskätande abborrfiskar med biomassan av samtliga arter i fångsten (Holmgren med flera 2007).

Måttet indikerar avvikelser i fisksamhället, vanligen beroende på att mört, braxen och andra karpfiskar gynnas av näringsrika förhållanden. Den konkurrenssvaga abborren hämmas då i sin tillväxt och får svårt att nå fiskätande storlek, vilket resulterar i en relativt låg andel fiskätande abborrfiskar. I riktigt sura sjöar kan andelen bli mycket hög men då beror det på att rekryteringen uteblivit under en följd av år och endast stora individer återstår. Även det omvända är vanligt i sura sjöar, dvs. en mycket låg andel fiskätande abborrfiskar, som då ofta beror på att abborren har en mycket dålig tillväxt (Dahlberg 2007). Anledningen till att gädda inte ingår i indikatorn är att gädda normalt underrepresenteras vid provfiske.

8) Kvot abborre/karpfiskar (vikt)

Total vikt av abborre dividerat med total vikt av alla förekommande karpfiskar (Holmgren med flera 2007). Generellt ökar andelen karpfisk (familjen *cyprinidae*) med ökad näringsrikedom. Till karpfiskar räknas asp, braxen, benlöja, björkna, elritsa, faren, id, mört, ruda, sarv, stäm, sutare och vimma. Andelen mörtfiskar av total fiskbiomassa ligger i en mesotrof sjö runt ca 50 % (Appelberg, M. muntligen 1996). En dominans av karpfiskar kan vara en indikation på att sjön är näringsrik och möjligen eutrofierad.

Klassning av ekologisk status

Klassning av ekologisk status (inklusive gränsvärden för de olika klassningarna).

Klass och Status	Gränsvärde EQR8 (medelvärde av p-värden för de 8 indikatorerna)
1. Hög	$\geq 0,72$
2. God	$\geq 0,46$ och $< 0,72$
3. Måttlig	$\geq 0,30$ och $< 0,46$
4. Otillfredsställande	$\geq 0,15$ och $< 0,30$
5. Dålig	$< 0,15$

Den ekologiska statusen är den sammanvägda bedömningen av alla ingående indikatorer i EQR8 och bygger på medelvärden av framräknade p-värden för de åtta indikatorerna (se ovan). Gränserna är satta utifrån sannolikheterna att felklassa en sjö. Exempelvis är sannolikheten att en opåverkad referenssjö klassas som påverkad mindre än 5 % vid EQR8 = 0,72. Vid EQR8 = 0,15 är det mindre än 10 % risk att en påverkad sjö klassas som en opåverkad referens. Vid gränsen mellan god och måttlig status (0,46) är sannolikheten 37 % att en sjö blir felklassad i båda grupperna av sjöar, dvs. att en påverkad sjö blir klassad som referens och vice versa. Detta skall dock tolkas som att ju närmare 0,46 EQR8-värdet är desto osäkrare blir klassningen (Dahlberg 2007).

Bilaga 2. Övriga parametrar

Bedömning av Försurningspåverkan

Sjöns försurningspåverkan bedöms enligt tabellen nedan. Kalkningen har uppsatta mål som skiljer sig från fall till fall och bedömningen sker efter de målen som finns uppsatta i senaste kalkplanen. Ett vanligt mål är att fiskfaunan inte ska vara påverkad av försurning.

Bedömning av försurningspåverkan	
Klass	Kriterier
1	Sjöar där fiskbestånden inte uppvisar några störningar som kan relateras till försurningspåverkad vattenkvalitet 3-5 år bakåt i tiden.
2	Sjöar där försurningskänsliga fiskarter (ex mört) uppvisar reproduktionsstörningar.
3	Sjöar där de försurningskänsliga fiskarterna helt upphört att reproducera sig.
4	Sjöar där försurningskänsliga fiskarter försvunnit till följd av försurningen men där det nuvarande fiskbeståndet (ex abborre) ej uppvisar några störningar som kan relateras till försurningspåverkad vattenkvalitet 3-5 år bakåt i tiden.
5	Sjöar där försurningskänsliga fiskarter försvunnit till följd av försurningen och där nuvarande fiskbestånd uppvisar reproduktionsstörningar.
6	Sjöar som varit så försurade att till och med abborrbeståndet slagits ut.
Uppfylls kalkningens mål?	
	Ja, i relation till de uppsatta målen.
	Nej, i relation till de uppsatta målen.

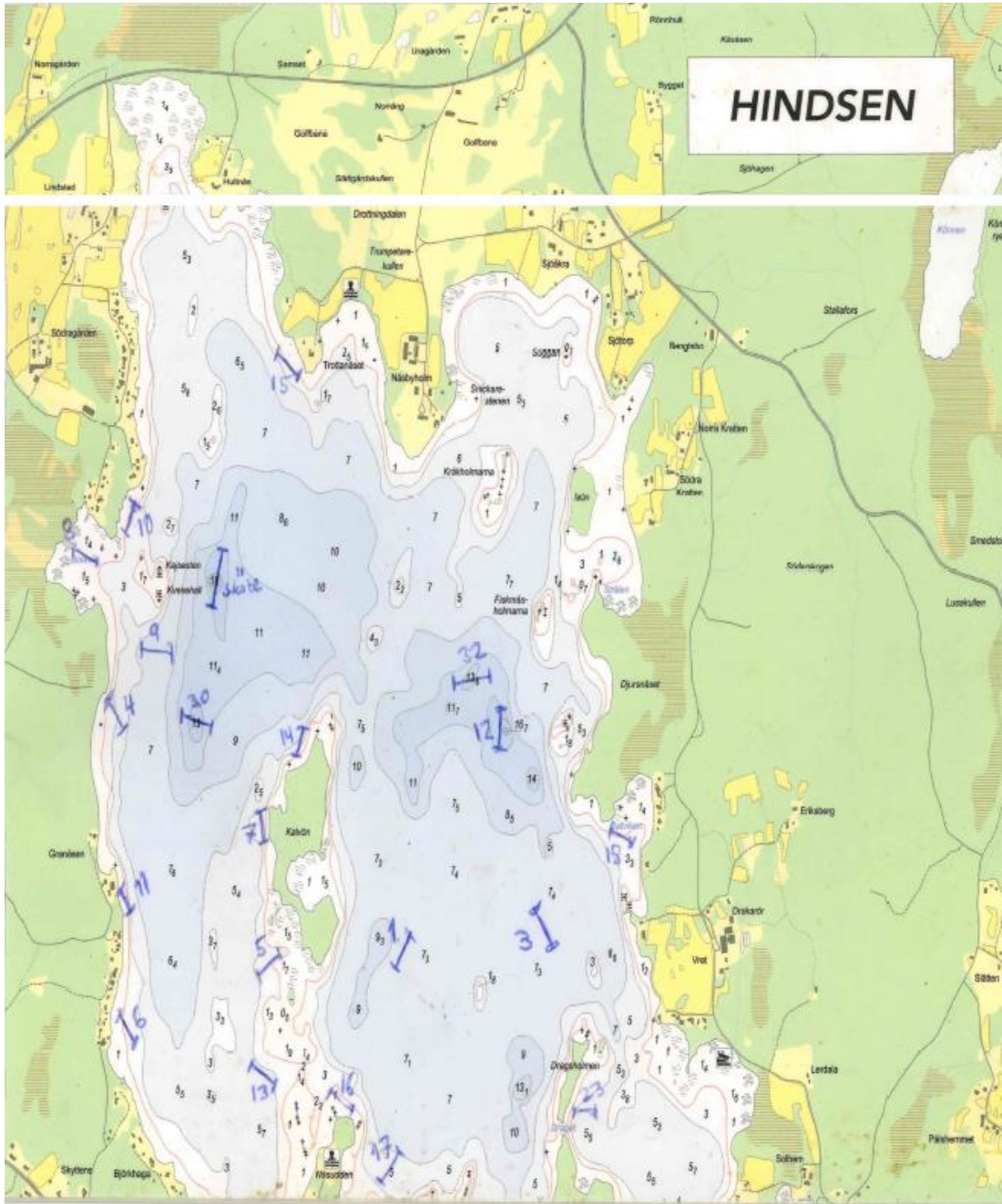
Fördelning mellan rovfisk och karpfisk

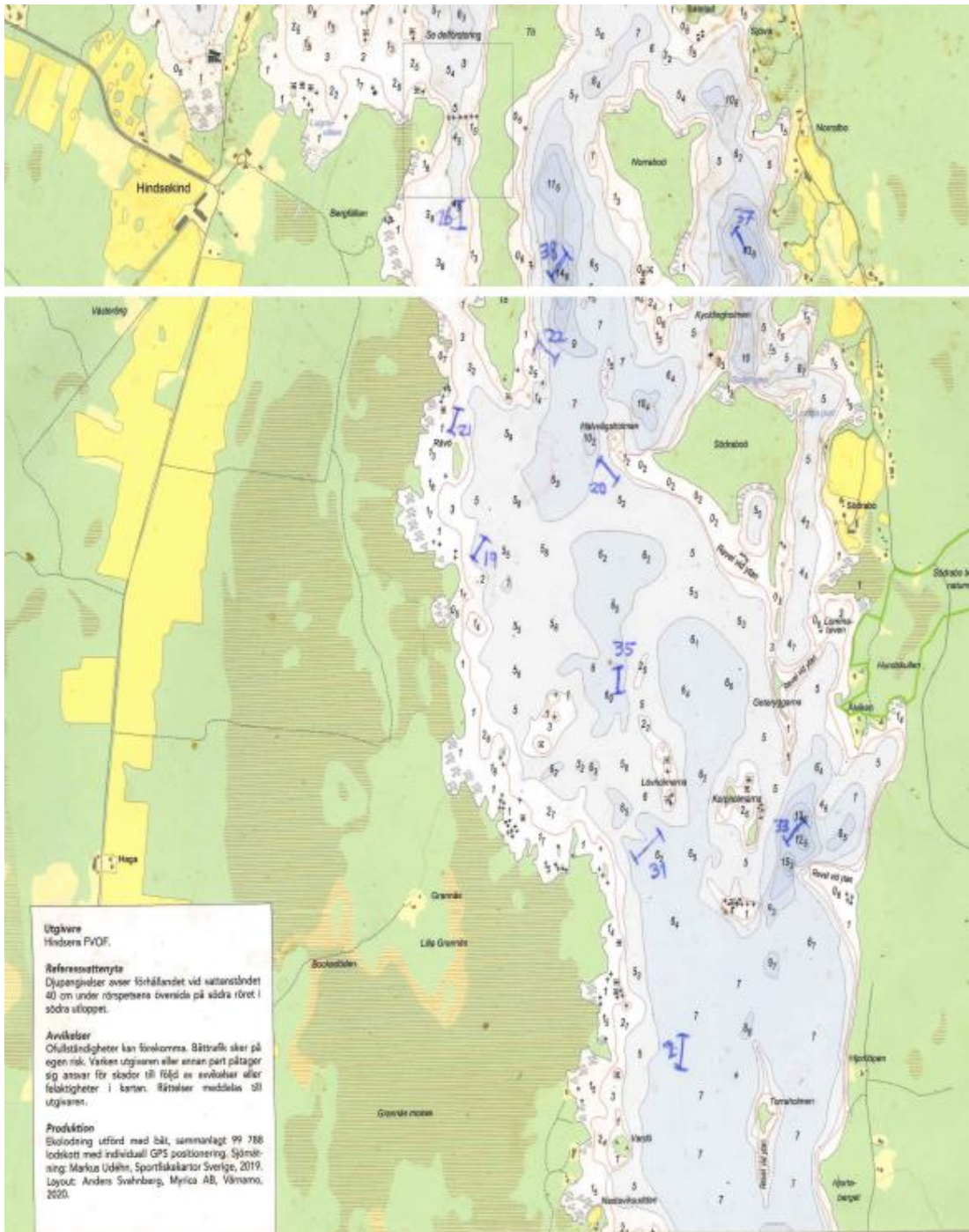
Artfördelningen är viktig för att bedöma påverkansgraden på en sjös fiskekosystem. Artfördelningen återspeglas i många av de ingående indexen i EQR8 - antal arter, diversitetsindex, kvot mellan rovfisk och karpfisk och andel fiskätande abborrfiskar.

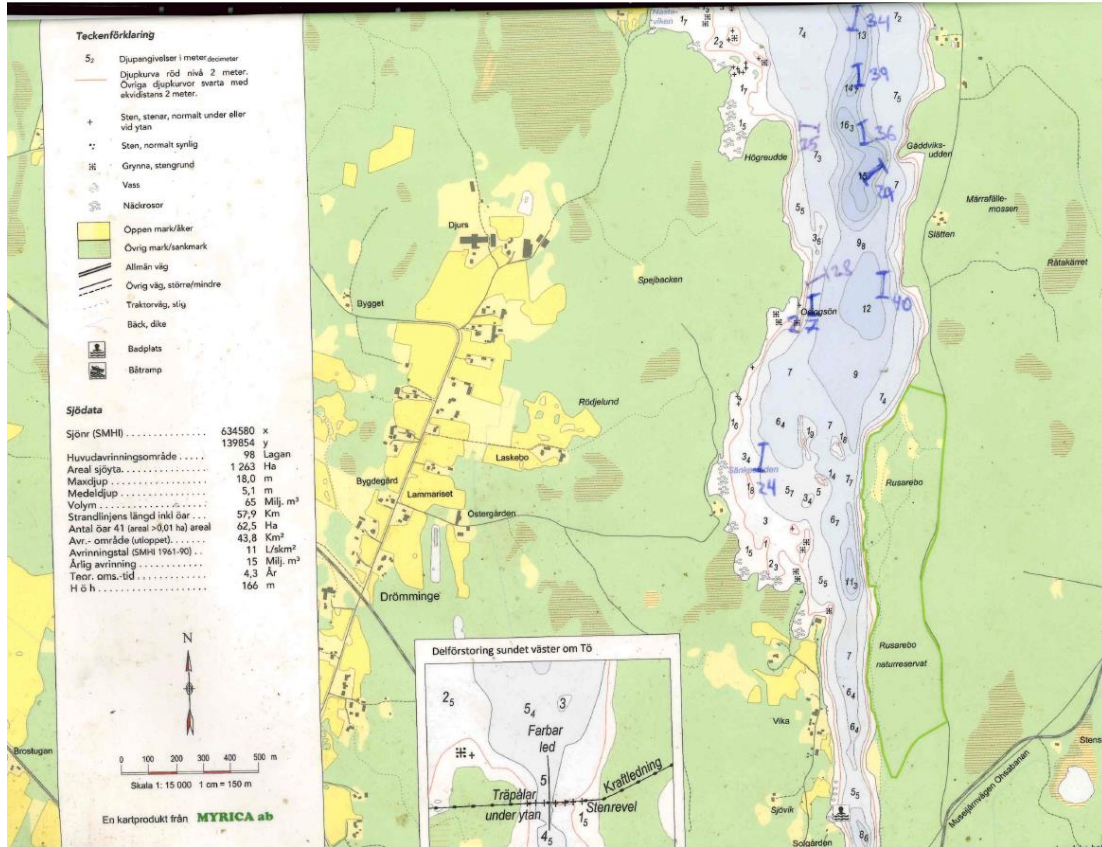
Om fisksamhället är rovfisk- eller karpfiskdominerat bedöms i rapporten enligt nedan. Indelningen är mycket grov och flera varianter finns där mer ovanliga arter som till exempel sik förekommer. Ett svårbedömt fall är de sjöar som har dominans av abborre men där abborrbeståndet är fördivärgat (så kallade tusenbröder) och andelen fiskätande fisk är mycket låg. Sjön domineras då av djurplanktonätare varför de klassas som karpfiskdominerade.

Artfördelning	
Rovfiskdominerad	Sjön domineras viktligt av abborre, gädda och gös, andelen rovfisk hög och andelen mörtfisk låg. Fisksamhället regleras av rovfisken.
Karpfiskdominerad	Sjön domineras viktligt av mört, braxen och sutare, andelen rovfisk låg och andelen mörtfisk hög. Fisksamhället regleras av växtätare och djurplanktonätare

Bilaga 3. Nätläggningsskarta









Länsstyrelsen
i Jönköpings län