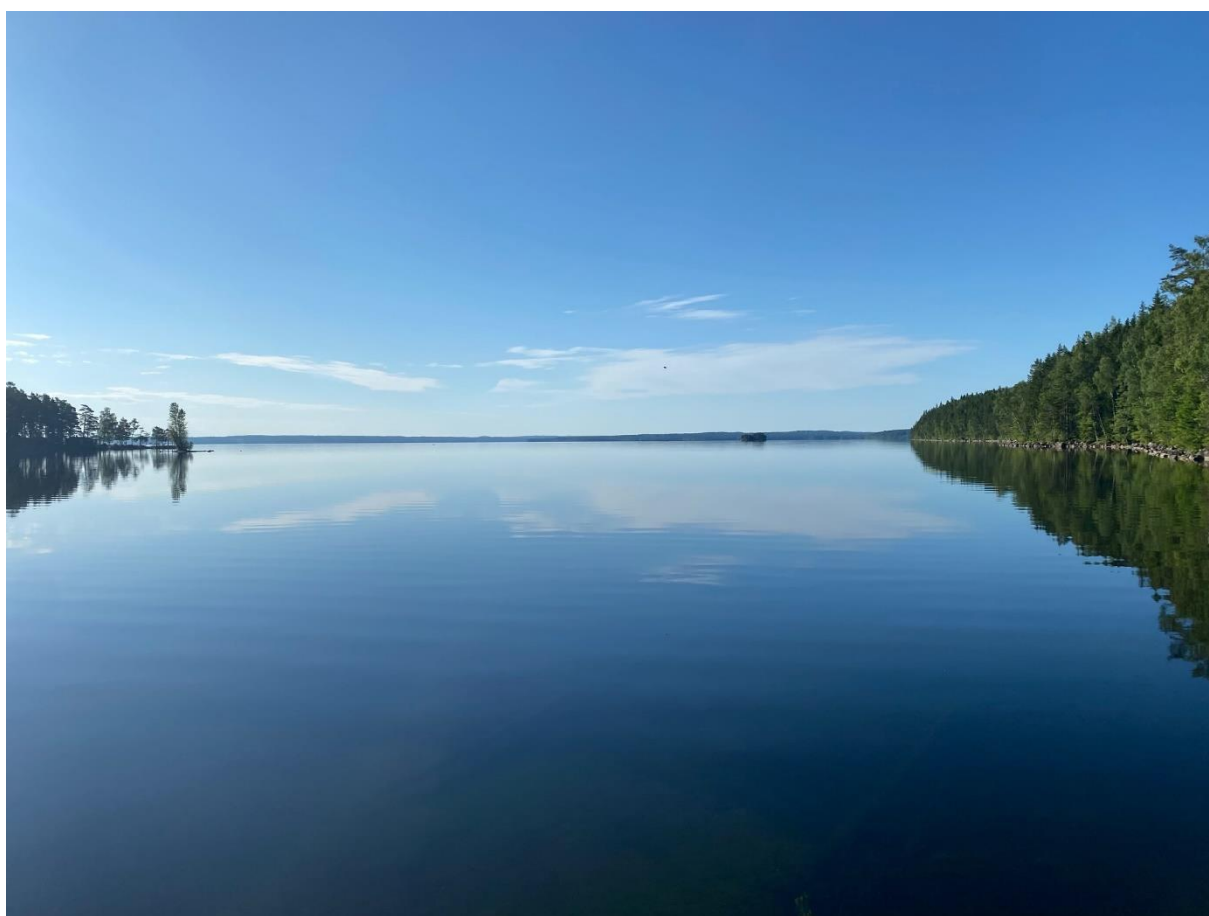




FISKEVÅRDSPLAN FÖR UNDEN



Fiskevårdsplan för Unden 2022

Undens Fiskevårdsområde

Förord

För att kunna förvalta ett fiskevårdsområde, stort eller litet, krävs en bra kunskapsbas. Vidare behövs en beskrivning av vattnets förutsättningar, men också ett mål för verksamheten. Undens Fiskevårdsområde som bildades 1980 har i uppdrag att förvalta ett unikt vatten på ett ekologiskt och hållbart sätt. Tidigt insågs behovet av att samla in kunskap kring Unden och dess vattensystem, men också inhämta förslag till åtgärder från landets ledande institutioner och forskare i syfte att kunna göra rätt insatser för att nå målen.

Efter knappt 20 år har det framkommit behov av att tillvarata ny kunskap och fånga upp nya regelverk som tillkommit under dessa år. Detta för att kunna fortsätta fiskevårdsarbetet på ett effektivt och för dagen anpassat sätt.

Miljön i och omkring våra vatten nyttjas alltmer, såväl av människan som av invasiva arter. Vår Fiskevårdsplan är delvis en beskrivning av en föränderlig miljö och fiskesamhälle, men också en beskrivning av fiskevårdande insatser till gagn för fiskesamhället.

Föreningen har många att tacka för delgivna kunskaper och förslag i samband med planarbetet nu och tidigare. När det gäller Fiskevårdsplan vill vi särskilt tacka Erik Holm och Johan Lind på Vattenbyggnad i Sverige AB som bidragit såväl med kunskap samt med framtagande av bakgrundsdata.

Undens fiskevårdsområdesförening

.....

Gunnar Bohlin ordförande

Åsebo 2022-12-15

1 Sammanfattning

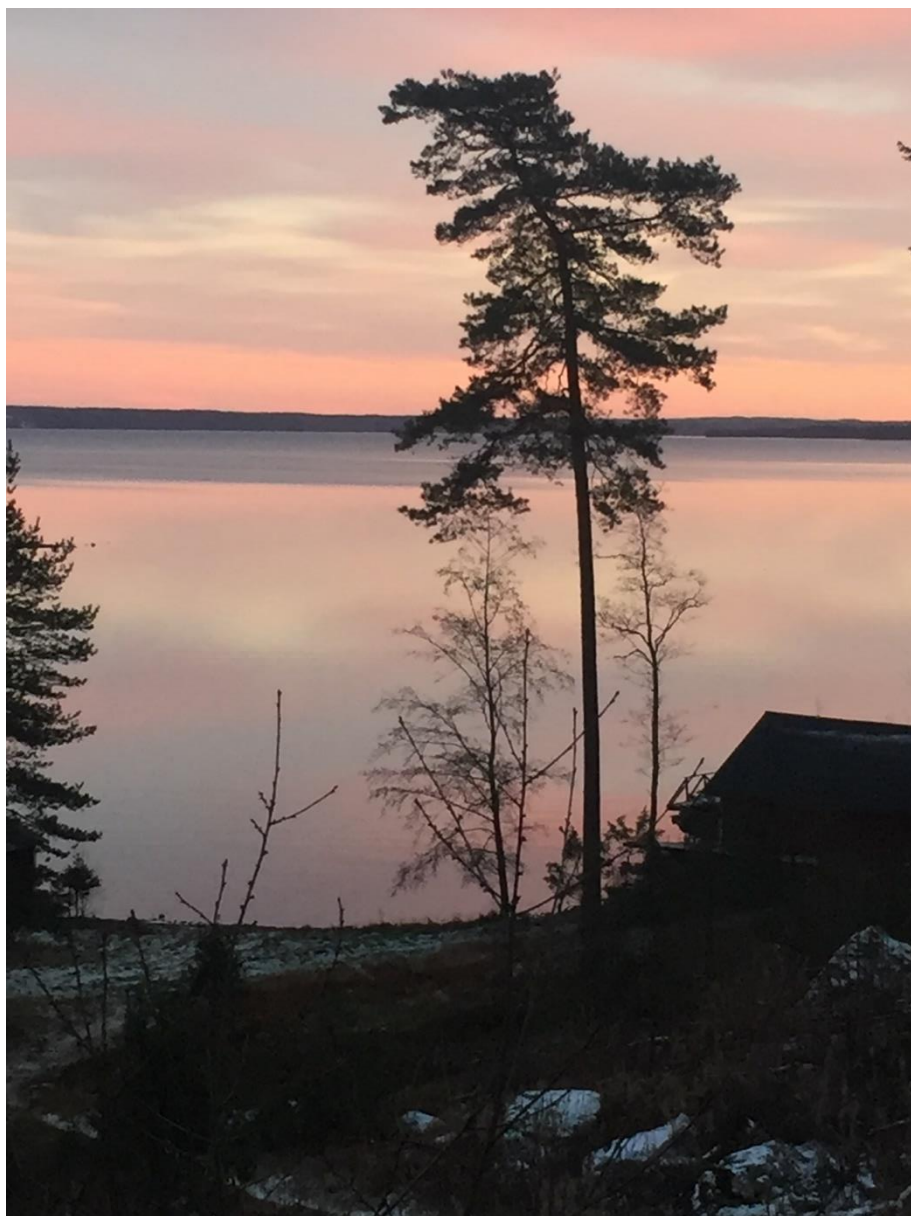
Föreliggande rapport inbegriper förändrade fiskemönster, nya gemensamma regelverk genom EU och ett varmare klimat för att planen skall vara gällande.

Denna nya plan har som ansats en ekosystembaserad fiskeförvaltning. Här redovisas dagens fiskeregler i sjön, fisket, genomförda undersökningar och en bedömning av olika fiskbestånd status. Beståndens status har bedömts från fångststatistik, då provfiske är extremt komplicerade och dyra att genomföra på denna typ av sjö. Jämförelser har skett både i nutid och med äldre data. Därtill finns en översikt av miljöpåverkan som kan ha effekt på sjön som livsmiljö, till exempel belastningen med närsalter, vattenreglering, dammar och ett varmare klimat.

Unden, Sveriges 27:e största sjö till ytan, är en unik sjö både ur regional och nationell synpunkt och är klassad som riksintresse. Denna djupa och klara sprickdals sjö hyser många glacialrelikter, bland annat röding och nors samt flera sällsynta små kräftdjur. I vattendragen kring sjön finns rödlistade arter som flodpärlmussla. Rödingen i sjön är extremt storvuxen (östligt invandrad så kallad storröding) och sjöns stammar av insjööring når också imponerande individstorlek. I sjöns tre större tillflöden leker insjööring Åsebolsbäcken, Sågkvarnsbäcken och Fräsebäcken. Totalt finns 15 fiskarter i sjön.

I sjön bedrivs ett aktivt sportfiske inriktat på främst röding, öring men mest abborre och gädda. Abborren är storvuxen tack vare god förekomst av betesfisk såsom kräftor nors, spigg och elritsa. En stor del av fångsten återutsätts levande vad gäller gädda och abborre. Nätfiske bedrivs av fiskerättsägare och arrendatorer, men har minskat i omfattning.





2 Innehållsförteckning

1	Sammanfattning	2
2	Innehållsförteckning	4
3	Bakgrund	6
4	Nya gemensamma regelverk	7
5	Ekosystemansatsen och ekosystemtjänster	8
6	Undens förutsättningar som fiskevatten	8
6.1	Naturgeografiska förutsättningar	8
6.2	Klimat	9
6.3	Vattenkemi	10

6.3.1	Närsalter	11
6.3.2	Brunifiering	12
6.3.3	Syre i bottenvattnet	13
6.4	Vattenreglering	14
6.5	Fiskproduktion	15
6.6	Fiskesamhälle och bottenfauna	15
7	Miljövårdsarbete	16
7.1	Konnektivitetsförbättrande åtgärder	16
7.1.1	Edsån	17
7.1.2	Åsebolsbäcken	19
7.1.3	Sågkvarnsbäcken	21
7.1.4	Fräsebäcken	22
7.1.5	Ullsandsmobäcken	23
7.2	Biotopvård	23
7.2.1	Edsån	24
7.2.2	Åsebolsbäcken	24
7.2.3	Sågkvarnsbäcken	24
7.2.4	Fräsebäcken	24
7.3	Funktionella kantzoner	25
7.4	Miljöåtgärder i markanvändningen	26
8	Fiskeförvaltning	27
8.1	Hållbart uttag	27
8.2	Fiskemetoder	28
8.3	Reglering av fisket	28
8.4	Fiskeregler för Unden	28
9	Använda metoder för övervakning av fisket och bestånden	28
9.1	Fångststatistiken	28
9.2	Fiskekortförsäljning	29
10	Vidtagna åtgärder	29
9.3	Datainsamling	30
11	Referenser	31

3 Bakgrund

Sjön Unden ligger på gränsen mellan Västra Götalands och Örebro län. De kommuner som ingår i Undens vattenområde är Laxå kommun, Karlsborgs kommun, Töreboda kommun och Gullspångs kommun. Befolkningsmängden är låg i förhållande till ytan, cirka 130 invånare per kvadratkilometer att jämföra med cirka 25 för Sverige som helhet.

Detta medför att många områden i avrinningsområdet har vildmarkskaraktär, stora skogsområden och långa strandpartier är utan bebyggelse. Det finns också naturreservat i sjöns närhet och även Tivedens Nationalpark. Unden anses som en av södra Sveriges mest skyddsvärda inlandsvatten och har av Naturvårdverket klassificerats som ett riksintresse för naturvård och friluftsliv – förvaltningen av Undens miljö har därmed ett nationellt intresse.

Unden är Sveriges tjugosjunde största sjö till ytan, en unik klarvattensjö med stort siktdjup, idag ca 14 m. I sjön finns flera arter som vandrade in direkt efter istiden för cirka 10 000 år sedan och lyckats överleva i sjön tack vare dess klara och kalla vatten med djup (50–100 m) så kallade glacialrelikter.

Fågelfaunan hyser bland annat, drillsnäppa, häger, storskrake, gråtrut och storlom men också frekventa besök av havsörn, fiskgjuse.

Unden fryser sällan helt mer än ungefär vart sjunde år. Men klimatet gör att perioder med isfritt vatten ständigt ökar.

I sjön förekommer den rödlistade fiskarten lake. Dessutom är förstås rödingen unik genom att vara en glacialrelikt som överlevt i södra Sverige. Det har visats att den har en annan invandringshistoria än de nordligare formerna av röding (så kallad fjällröding) och benämns därför ibland storröding (Hammar 2000). Den storvuxna, bäcklekande öring stammen i våra bäckar vandrar ut i sjön och växer sig stor i sjön för att åter leka i våra 3–4 bäckar.

En stor del av sjöns stränder är beskogade. Barrskog dominerar i stora områden, men det finns även partier med strandnära lövskog eller blandskog. Detta för att sjön skapar ett speciellt mikroklimat med långa varma höstar som gynnar lövträd, trots att klimatet i området generellt gynnar barrträd.

Unden är en sprickdals sjö omgiven av bitvis höga stränder. Samma rörelser skapade förkastningen i närheten som sedan blev Vättern. Sjön är belägen cirka 117,5 meter över havet.

De naturgivna förutsättningarna har skapat förutsättningar för en variationsrik fiskfauna med många arter intressanta för fiske, förutom röding och öring även abborre, gädda och tre varianter av sik. I och med att sjön är naturligt näringsfattig är dock produktionen av fisk begränsad och fisket i sjön har reglerats på olika sätt under 1900-talet.

Beståndet av röding har successivt försämrats, trots olika åtgärder framför allt utsättningar, och man har därför beslutat att ta fram en samlad fiskevårdsplan. En fiskevårdsplan som utarbetats i samarbete mellan länsstyrelsen i Örebro län, Undens fiskevårdsområde och kompetensstöd från Vattenbyggnad i Sverige AB

Målsättningen med fiskevården i sjön är att:

- Bevara och stärka svaga bestånd av unika och hotade arter som röding och öring. Anpassa och utveckla fisket till en ekologiskt hållbar nivå.
- Restaurera skadade vattenmiljöer och begränsa yttre påverkan.
- Bygga upp lokal kunskap och kompetens för den framtida fiskevården.
- Genom långsiktigt uthålliga fiskevårdsinsatser bidra till att öka bygdens attraktivitet, för såväl de åretruntboende kring sjön, som för besökande natur- och kulturintresserade.

Utifrån dessa kriterier har föreliggande plan för den framtida fiskevården tagits fram under 2022 av Undens fiskevårdsområdesförening.

4 Nya gemensamma regelverk

Europeiska unionen (EU) har ett omfattande regelverk inom de flesta samhällsområden som påverkar såväl Sverige som nation som enskilda företag och personer. Det finns bland annat en gemensam fiskeripolitik, men den omfattar bara fisket i havet. Regelverken som berör miljö har däremot direkt påverkan på samtliga svenska vatten, biotoper och arter. Direktiv från EU står över nationell lagstiftning, vilket innebär att det är vägledande för miljöarbetet i Sverige sedan EU-inträdet 1995.

Enligt **Ramdirektivet för vatten** (rådets direktiv 2000/60/EG), i dagligt tal Vattendirektivet, ska vatten som inte har god ekologisk status åtgärdas så att statusen blir minst god senast år 2027. Med god ekologisk status menas att vattnets biologiska, vattenkemiska och hydromorfologiska status (vattenstånd, flöde, habitat) bara lite avviker från förhållanden som är opåverkade av mänsklig verksamhet. Ett annat krav är att den nuvarande statusen inte ska försämrats. Undens väl och ve är således inte bara en regional fråga utan beaktas både nationellt och inom EU.

Fiskfaunan är en så kallad biologisk kvalitetsfaktor som kan användas för att bedöma vattnets ekologiska status. Det innebär att olika standardiserade provfisker används. Även prov på bottendjur, vegetation (sjöar), plankton (sjöar) och kiselalger (vattendrag) kan användas.

Detta direktiv har skapat ett mycket omfattande arbete med sammanställning och analys av data om samtliga större sjöar och vattendrag. För arbetet med "Vattenförvaltningen" är Sverige sedan 2004 indelat i fem vattendistrikt som följer de större avrinningsområdenas gränser. Samtliga länsstyrelser deltar i arbetet, men en länsstyrelse i varje vattendistrikt är så kallad Vattenmyndighet, med ansvar för att samordna vattenmiljöarbetet inom distriktet. För Undens del är det Södra Östersjöns vattendistrikt med vattenmyndighet i Kalmar som är aktuell. Vart sjätte år rapporteras statusen för våra vatten till EU.

Resultatet av detta arbete, inom Vattenförvaltningen, redovisas tillgängligt för alla via **VattenInformationsSystem Sverige**, förkortat VISS (<https://viss.lansstyrelsen.se/>). Regionalt deltar olika vattenråd i arbetet. Tanken är nämligen att de som beror på ett vattenområde ska samverka om sina vattens nyttjande och status.

Unden bedöms ha måttlig status. Det innebär att åtgärder måste till för att höja statusen till minst god status. För Unden pågår anordnande av fria vandringsvägar för fisk upp- och nedströms genom Edsån som utgör förbindelsen till sjön Viken.

EU införde 1992 det så kallade **Art- och habitatdirektivet**. Där anges vilka arter och naturtyper som ska skyddas inom EU. Varje medlemsland har skyldighet att se till att alla dessa arter och naturtyper har så kallad "gynnsam bevarandestatus", vilket innebär att utbredningsområde, areal med lämpligt habitat och populationer finns och bevaras i tillräcklig utsträckning. Områden som bedömts skyddsvärda enligt detta direktiv skyddas som Natura 2000-områden, som är EU:s nätverk av skyddad natur vid sidan om de nationella skydden i form av nationalpark och naturreservat.

Fiskarter som pekas ut speciellt i Art- och habitatdirektivet är till exempel sik, siklöja, stensimpa och bäcknejonöga, som är hotade ur ett europeiskt perspektiv.

EU har också år 2014 infört en förordning om **invasiva arter** (EU-förordning nr 1143/2014). Denna förordning är införlivad i svensk lagstiftning (SFS 2018:1939). Tolv av de 66 arter som EU anser är invasiva förekommer i Sverige. Mest aktuella för Unden är Kanadensisk Bäckröding i Ullsandsmobäcken, och signalkräfta.

När det gäller hanteringen av signalkräfta har det blivit mycket diskussioner eftersom denna art ersatt flodkräfta som en viktig resurs i södra Sverige (se avsnitt 7.13). EU har också bestämt att medlemsländerna ska göra insatser för att bevara den europeiska ålen

Ål förvaltningsplanen (EG rådsförordning 1100/2007). Målet är att den av människan orsakade dödligheten hos utvandrande ål (blankål, ål på väg ut till havet för att leka i Sargassohavet) ska minska så att minst 40% av mängden (biomassan) kan utvandra fritt till havet från sötvattnen.

Varje land fick utarbeta en egen plan och Sverige fick sin plan godkänd år 2009. Den baseras i princip på tre delar; minskat fiske, "trap and transport" förbi kraftverk och utsättningar av importerat ålyngel. Med "trap and transport" avses fångst av utvandrande blankål i vatten uppströms kraftverk för att sätta ut dessa ålar nedströms alla kraftverk där det är fri vandringsväg till havet (Thulin 1949). Fiske av ål för avsalu är förbehållet licensierade yrkesfiskare som tidigare redovisat stor fångst av ål. I Unden fanns längre tillbaka utsättning av ål som Göta Kanalbolag ålagts. Detta är ett minne blott och därmed kan man nog påstå att Unden har ingen ål längre.

5 Ekosystemansatsen och ekosystemtjänster

Inom arbetet med att bevara biologisk mångfald är det en självklarhet att människan är en del av ekosystemet och att vi är beroende av ett fungerande ekosystem för vår egen fortlevnad.

Ekosystemansatsen sätter människan i centrum och menar att vi alla bör vara delaktiga i förvaltningen av naturresurserna och att förvaltningen ska baseras på vetenskapliga principer. En hörnsten är att vi inte vet allt om hur denna förvaltning sker på bästa sätt och därför successivt måste anpassa den, en så kallad adaptiv förvaltning. Ett exempel på detta är att vi nu skapar en fiskevårdsplan och att det sker både ur ett nyttjande- och bevarandeperspektiv.

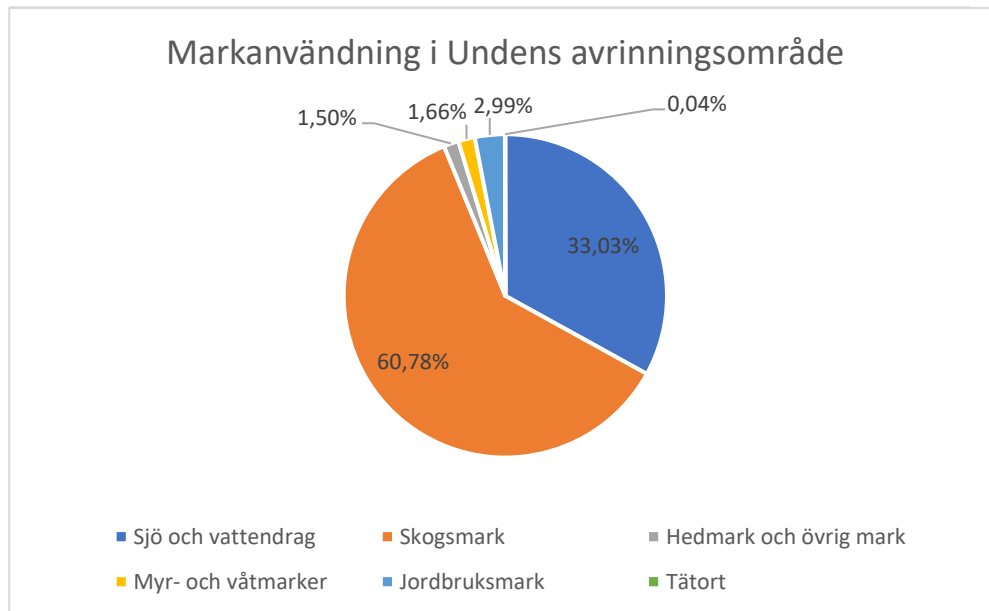
Man talar i dessa sammanhang om de **ekosystemtjänster** som våra friska vatten står för. Ekosystemtjänster är de funktioner i naturen som baseras på levande arter och fungerande naturliga processer, som i sin tur gynnar människor, upprätthåller viktiga processer i samhället och ökar vårt välmående. Det kan vara allt från att leverera dricksvatten erbjuda naturlig rening av vatten i våtmarker, vattendrag och sjöar, ge förutsättningar för båtliv, ge badmöjligheter, skapa vackra miljöer med hög biologisk mångfald och förstås att ge möjligheter till fiske.

6 Undens förutsättningar som fiskevatten

6.1 Naturgeografiska förutsättningar

Unden är en förhållandevis stor (95,4 km²) mycket näringsfattig sjö belägen i Tivedens skogsbygder på gränsen mellan Örebro- och Västra Götalands län. Sjön har ett mycket litet avrinningsområde i förhållande till sin storlek. En stor del av sjöns tillflöde kommer från grundvattentillströmning från sjöns botten. Även ett tiotal bäckar tillrinner sjön. Unden avvattnas av Edsån som mynnar i sjön Viken och ingår i Motala ströms huvudavrinningsområde. Sjön har ett medeldjup på 34 meter och ett max djup på 108 meter (Länsstyrelsen, 2017).

Unden består till största delen av en stor öppen sjö yta. De största djupen finns utanför Kungsbacken där den södra viken börjar. Även denna vik är att betrakta som en stor och öppen sjö yta. I nordöstra delen av Unden finns en vik som kallas Insjön som är skild från resten av sjön med ett smalt sund. Sjön är fattig på öar men några öar finns längst ner i den södra viken, kring sundet mot den norra viken och längs den nordvästra stranden (Lantmäteriet, 2022) (Skaraborgs Fiskevattenägareförbund, 2022). Markanvändningen inom Undens avrinningsområde domineras av skogsmark (cirka 60 %) följt av sjö och vattendrag (cirka 33 %), se *Figur 1* (SMHI, 2022).



Figur 1. Fördelningen av markanvändningen (%) inom Undens avrinningsområde (SMHI, 2022).

Unden har trots sitt sydliga läge i landet ett bestånd av storröding. Rödingen som är en utpräglad kallvattenart. Rödingen även kallad storröding lever i några få stora och djupa sjöar i södra Sverige där den kan finna tillräckligt kallt vatten, som till exempel Unden, Sommen och Vättern (Wiklund & Ottosson, 2020).

Rödingen är en art som är anpassad för ett liv i kalla vattenmiljöer och som vanligtvis undviker vattentemperaturer över 16° C. Unden har i förhållande till sin storlek ett mycket litet tillrinningsområde. Detta i kombination med sjöns stora djup medför att sjöns vattenvolym består av en liten del ytvatten och domineras av kallt och syrerikt grundvatten. Under de varma sommarmånaderna värms sjöars ytvatten upp och i djupare sjöar uppstår en skiktning med ett övre varmare vattenlager (epilimnion) och ett betydligt kallare bottenvatten (hypolimnion). I så pass djupa sjöar som Unden finns betydande volymer av kallt bottenvatten även under sommaren som utgör en god livsmiljö för den kallvattenanpassade rödingen (Hjorth, 2002).

Eftersom rödingen är en utpräglad kallvattensart är den känslig för den pågående klimatförändringen. Det är framför allt rödingens reproduktion under senhösten som är kritisk. Varmare vattentemperatur under hösten och vintern medför att rommen kommer kläckas tidigare på våren när inte så mycket lämplig föda i form av djurplankton finns tillgänglig, vilket kan leda till att ynglen svälter ihjäl (Cushing, 1990).

Påverkan på tillväxt och överlevnad hos olika livsstadier av röding vid olika temperaturer har studerats i laboratorieexperiment. Den optimala vattentemperaturen på lekgrunden för att merparten av röding-rommen ska överleva och utvecklas till yngel ligger mellan 1–5° C. Syrehalten i vattnet behöver vara minst 9 mg/l (Elliott & Elliott, 2010). Om vattentemperaturen överstiger 8° C

under vintern ökar dödligheten i rommen hos röding markant och överstiger vattentemperaturen 12° C dör så gott som all röding rom enligt studier från sjön Windermere i Storbritannien (Swift, 1965). Rödingen kan även missgynnas av ökad konkurrens och predation från andra arter som gynnas av att sjön blir varmare.

6.3 Vattenkemi

Vattenkemin i svenska sjöar och vattendrag övervakas av Sveriges Lantbruksuniversitet och har pågått sedan 1997. I denna fiskevårdsplan har mätdata från provplatserna "Unden" och "Undens utlopp" använts. Provplats "Unden" ligger på koordinaterna N 6512378, E 469622 (Sweref 99 TM) ute i sjöns djupare delar och provplats "Undens utlopp" ligger på koordinaterna N 6508698, E 462819 (Sweref 99 TM) i Edsån vid Edets kraftstation.



Figur 2. Provtagningsplats "Unden" ligger i sjöns djupare delar (grön nål) och provtagningsplats "Undens utlopp" ligger i Edsån vid Edets kraftstation (blå nål) (Sveriges Lantbruksuniversitet, 2022a) (Lantmäteriet, 2022).

6.3.1 Närsalter

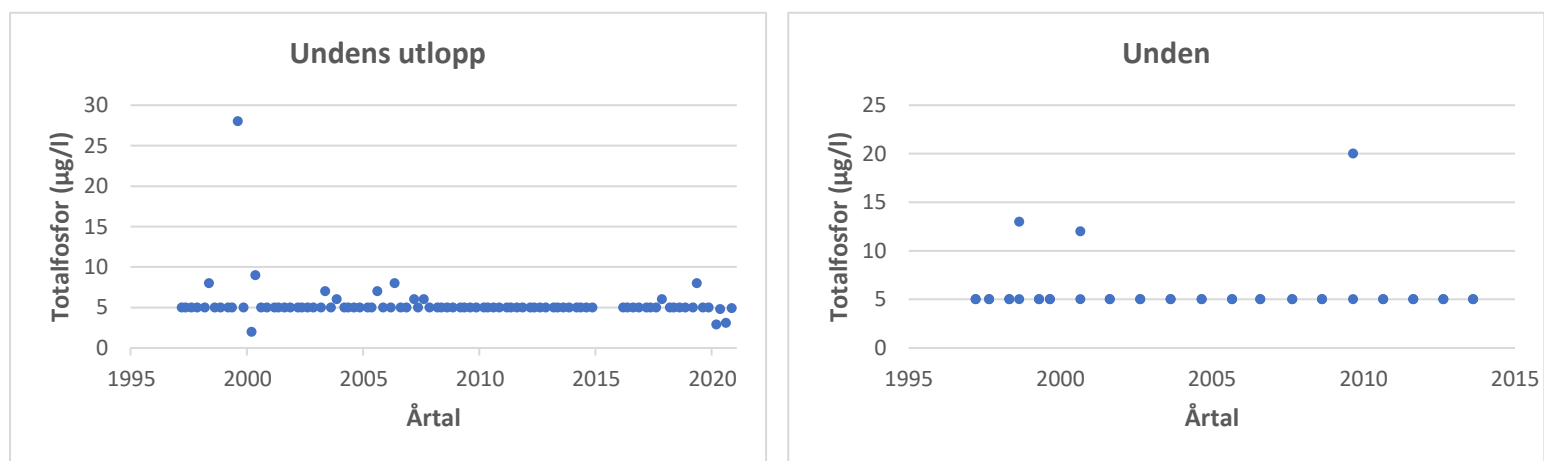
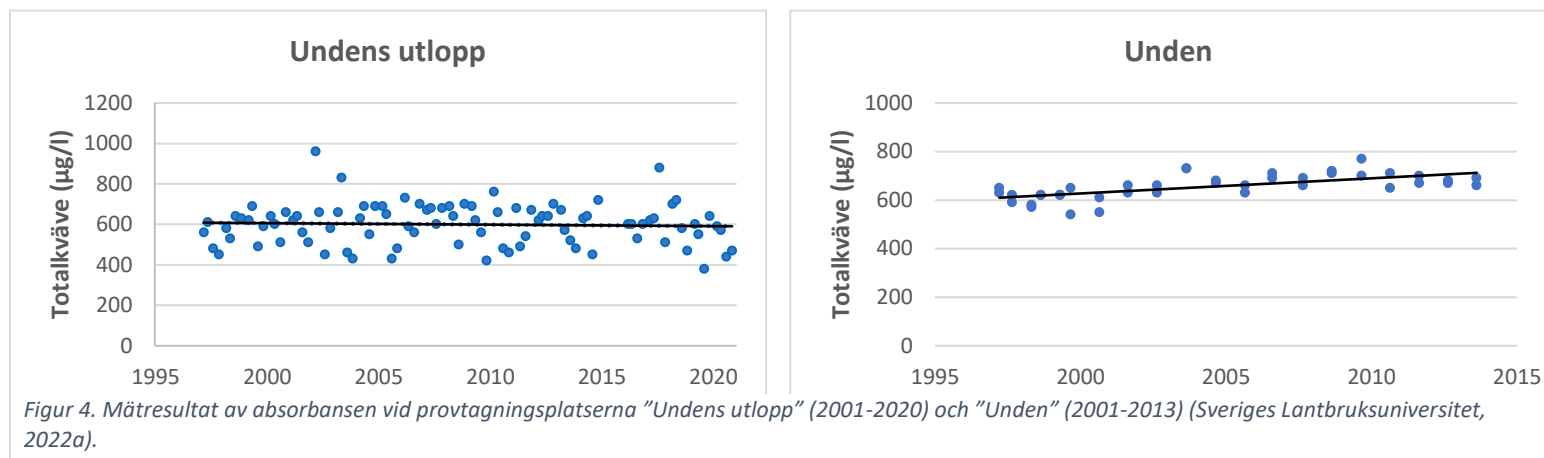
Basen för produktionen i våra ekosystem är de gröna växternas förmåga att genom fotosyntensen producera växtbiomassa, vilket kallas primärproduktion. Denna process styrs av ljuset, temperaturen och näringstillgången. I akvatiska ekosystem sker primärproduktionen hos högre växter som vass, näckrosor och bottenväxter, bottenlevande alger och växtplankton i den fria vattenmassan. De viktigaste näringsämnena för denna process är närsalterna kväve och fosfor, där det sistnämnda är styrande för primärproduktionen i sötvatten.

Näringsfattiga sjöar som Uden kallas oligotrofa medan näringsrika sjöar som Hjälmaren kallas eutrofa. När sjöar går från ett näringsfattigare stadium till ett näringsrikare kallas det för eutrofiering, vilket innebär att trofinivån ökar alltså mängden närsalter (Degerman & Näslund, 2017).

I Uden tas kväve- och fosforprover två till fyra gånger per år. Halten totalkväve har varierat mellan cirka 400-1000 µg/l vid provtagningsplatsen "Undens utlopp" sedan mätningarna påbörjades. Trenden för totalkväve har dock varit mycket stabil. Vid provtagningsplatsen "Uden" har halten totalkväve varierat mellan cirka 500-800 µg/l. Trenden har varit svagt uppåtgående. Här finns dock inga mätdata efter år 2013, se *Figur 3*.

Halten totalfosfor har vid de allra flesta provtagningstillfällena legat under kvantifieringsgränsen på 5 µg/l vid båda provtagningsplatserna. Halten totalfosfor vid provtagningsplats "Undens utlopp" har i övrigt mestadels varierat mellan 5-10 µg/l. Ett avvikande värde på 28 µg/l har uppmätts. Vid de fyra senaste provtagningstillfällena har kvantifieringsgränsen varit 2 µg/l varför halter av totalfosfor under 5 µg/l har kunnat uppmätas. Halten totalfosfor vid provtagningsplats "Uden" har vid tre mättillfällen legat mellan 12-20 µg/l, se *Figur 3*. Det är svårt att säga något om trenden för halten totalfosfor vid båda provtagningsplatserna med anledning av att så många värden ligger under kvantifieringsgränsen (Sveriges Lantbruksuniversitet, 2022a).

Att ett vatten blir brunare beror främst på att mängden humusämnen i vattnet ökar. Humusämnen är gulbruna restprodukter från nedbrytning av träd och andra växtdelar i de omgivande markerna. Ett brunare vatten har i regel en sämre syretillgång eftersom nedbrytningen av humusämnena förbrukar syre.



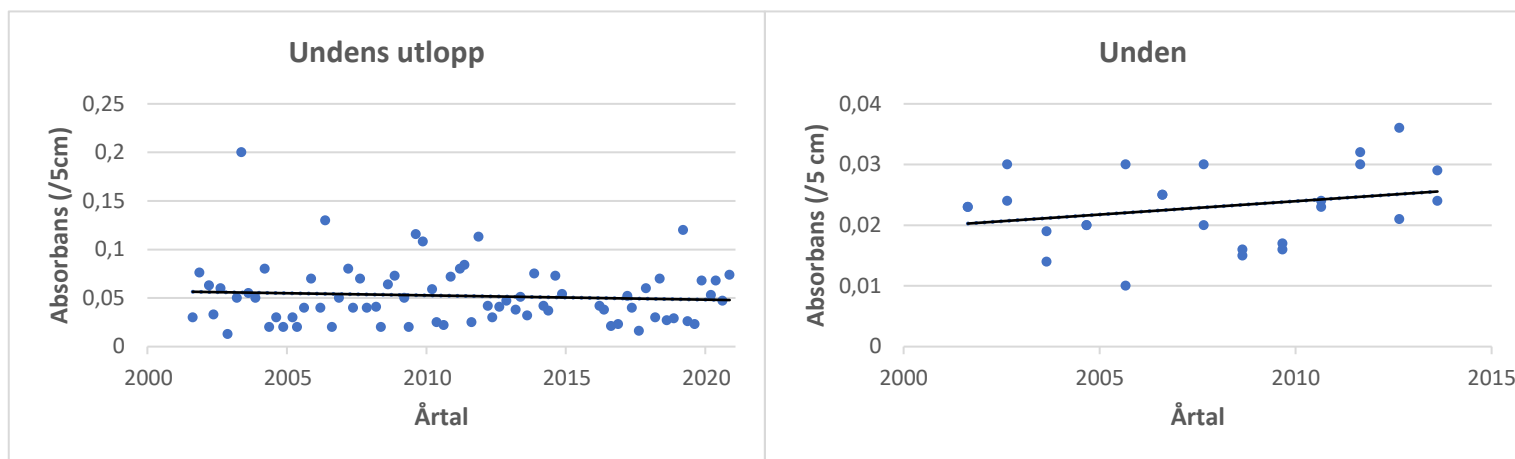
Figur 3. Mätresultat av totalhalten (µg/l) kväve och fosfor vid provtagningsplatserna "Undens utlopp" (år 1997–2020) och "Unden" (år 1997–2013) (Sveriges Lantbruksuniversitet, 2022a).

6.3.2 Brunifiering

Hur brunt ett vatten är brukar anges i form av färgtalet. Brunheten i vattnet jämförs med en standard av färgade skivor och mäts i enheten milligramplatina per liter (mg Pt/l). På senare år har dock brunheten mer börjat mätas som absorbers i en maskin som kallas spektrofotometer.

I klarvattenssjöar som Unden där produktionen är som störst vid botten kan ett brunare vatten få stora konsekvenser då detta medför att andelen bottenareal dit solljuset når minskar. Sjön övergår i så fall till att bli mer beroende av plankton i den fria vattenmassan och riskerar att bli mindre produktiv totalt sett. I sjöar där absorbersen överskrider 0,2 är risken stor för syrebrist i bottenvattnet (Degerman & Näslund).

Vid provtagningsplatsen "Undens utlopp" har absorbersen i huvudsak varierat mellan 0,02–0,13 de senaste 20 åren. Ett extremvärde på 0,2 uppmättes år 2003. Medelvärde för samma period har legat omkring 0,05. Ingen tydlig trend kan noteras.



Figur 5. Mätresultat av absorbansen vid provtagningsplatserna "Undens utlopp" (2001–2020) och "Unden" (2001–2013) (Sveriges Lantbruksuniversitet, 2022a).

6.3.3 Syre i bottenvattnet

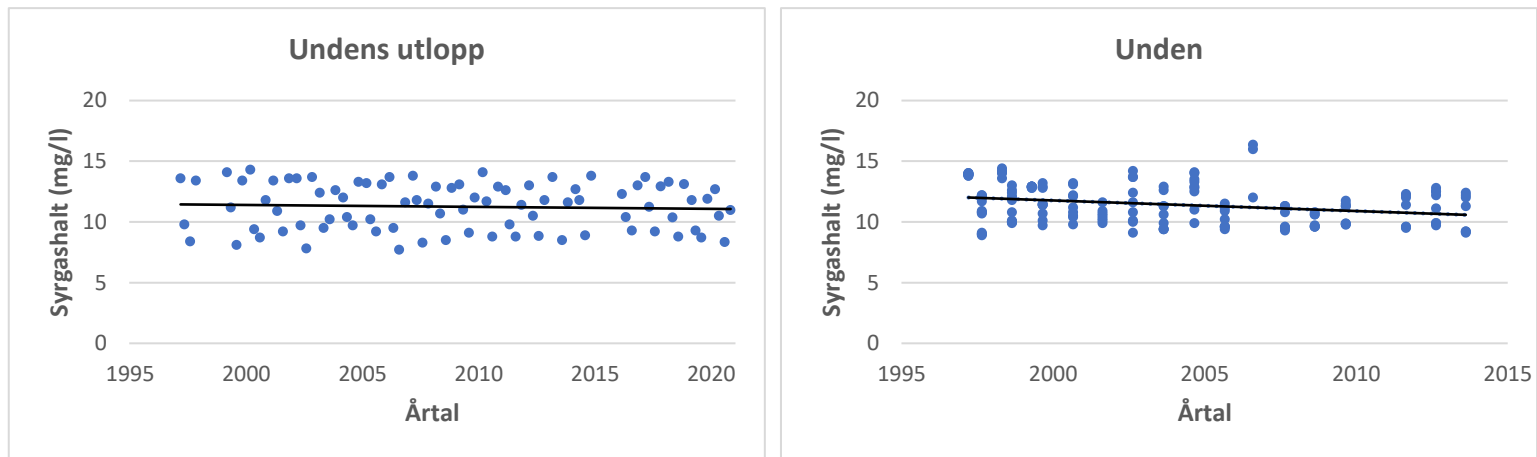
Fiskar behöver precis som andra djur syre för sin förbränning. Det krävs därför en viss syrehalt i vattnet eftersom syre diffunderar (passivt upptag) in i fisken via gälarna. Fiskens syrebehov brukar anges på två sätt: dels behovet av en viss *syrehalt* (mg/l), dels en viss *syremättnad* (%).

Laxfiskar som utgör en viktig del av Undens fiskesamhälle bör ha en syrehalt på minst 7 mg/l i vattnet de lever. Laxfiskar klarar halter på 5 mg/l under långa perioder, men med försämrade tillväxt. De klarar även några få dagar med en syrehalt på 3 mg/l. Övriga fiskarter bör ha en syrehalt på 5 mg/l vatten men gärna högre (Degerman & Näslund, 2017).

Vid provtagningsplatsen "Undens utlopp" har syrehalten provtagits fyra gånger per år mellan år 1997 och 2020 på 0,5 meters djup. Värdena har pendlat mellan cirka 7 mg/l och cirka 15 mg/l. Medelhalten har legat omkring 11 mg/l. Ingen tydlig trend kan noteras. Vid provtagningsplatsen "Unden" har syrehalten provtagits två gånger per år mellan åren 1997 och 2013. Vid varje tillfälle har provtagning utförts på cirka 10 olika djup (har varierat mycket mellan olika år) mellan 0,5 och 90 meters djup. Värdena har pendlat mellan cirka 9 mg/l och 16 mg/l, se *Figur 6* (Sveriges Lantbruksuniversitet, 2022a).

Vid 100 % syremättnad är vattnet fullt mättat med syre för aktuell temperatur. Vattnets syreinhåll minskar med ökad temperatur eftersom syrets löslighet i vatten minskar med ökad temperatur. Syremättnaden bör helst överstiga 70 % men öring klarar kortare perioder ner till 45 % syremättnad, medan mört klarar ner till 20 % och karp 10 % syremättnad (Degerman & Näslund, 2017).

Under sommaren bildas en skiktning i vattenmassan med ett varmare ytvatten och ett kallare bottenvatten i djupa sjöar som Unden. I näringsrika sjöar med hög produktion i ytvattnet under sommaren blir det ofta syrebrist i bottenvattnet under hösten när biomassan ska brytas ner. Oftast är dessa sjöar förhållandevis grunda och har en liten andel bottenvatten. Syret räcker helt enkelt inte till att bryta ner biomassan utan att syrebrist i bottenvattnet uppstår. I djupa och näringsfattiga sjöar som Unden med en stor andel syrerikt bottenvatten och en låg produktion i ytvattnet uppstår sällan syrebrist i bottenvattnet (Hjorth, 2002).



Figur 6. Mätresultat av syrehalten vid provtagningsplatserna "Undens utlopp" (1997–2020) och "Unden" (1997–2013) (Sveriges Lantbruksuniversitet, 2022a).

6.4 Vattenreglering

Reglering av sjöar för kraftproduktion innebär att den naturliga flödesregimen förändras vilket är till nackdel för såväl fisk som vattenmiljön i övrigt. Detta är allra mest påtagligt i de stora Norrlandsälvarna där vatten sparas i stora magasin under vår och sommar när efterfrågan på el är lägre för att sedan släppas under vintern när efterfrågan på el är större. Detta medför så kallad omvänd vattenföring med onaturligt höga vinterflöden, utebliven vårflod och lägre sommar och höstflöden än normalt.

I mindre vattensystem som Edsån som avvattnar Unden är inte detta lika påtagligt. Men Unden nyttjas också för reglering och sänks generellt av under vintern när efterfrågan på el är större. Många ekologiska processer är beroende av naturliga flödesvariationer. Till exempel den årliga översvämningen av svämplansområden som skapar förutsättningar för vattenlevande organismer att ta del av ytterligare födohabitat samt att detta gynnar växter och djur som lever i svämskogen (Degerman & Näslund, 2017).

Unden regleras vid Edet kraftverk i Edsån. Göta kanalbolag har regleringsrätten och Sättra Bruk har fallrätten. Enligt gällande dom (VA 42/89) får Unden regleras mellan +116,92 och +118,04 (RH 70), en amplitud på 1,12 meter. Enligt VISS är medelavvikelsen från oreglerade förhållanden i Undens vattenståndsvariation mer än 0,25–1 meter (VISS, 2022).

Göta kanalbolag bevakar att Unden inte töms till mininivå enligt vattendom då återhämtningen/påfyllningen höst-vinter-vår inte får äventyra sommarens seglationsmöjligheter i

kanalen. Undens fluktuation ligger snarare inom 117,3 – 117,8 m. Någon säsong har vi passerat maxnivån när vattenföringen fick stängas av då ett dammbrott inträffade i Sättra.

6.5 Fiskproduktion

Som redan konstaterats i kapitlet om vattenkemi utgör de gröna växternas primärproduktion basen i sjöarnas produktion. Det råder ofta konkurrens om ljus och näringsämnen mellan växtplankton som svävar i den fria vattenmassan och högre växter som bottenväxter. Generellt domineras primärproduktionen i sjöar av växtplankton, men i näringsfattiga klarvattensjöar som Unden står bottenväxter och bottenlevande alger för den största delen av primärproduktionen. Dessa bottenväxter har direkt tillgång till den begränsade mängd kväve och fosfor som finns i sjöns botten sediment samt att solljuset tack vare det goda siktdjupet når ner till en stor del av sjöns bottenområden. På så vis kan produktionen i näringsfattiga klarvattenssjöar ändå vara förhållandevis hög. Små botten djur äter bottenväxter och alger som i sin tur utgör föda för nors, storspigg och dvärgformer av sik. Dessa fiskarter utgör sedan en lämplig födoresurs för rovfiskar som öring, röding och abborre (Degerman & Näslund, 2017).

6.6 Fiskesamhälle och bottenfauna

Abborre, mört, gädda, gers, löja, lake, nors, sik, röding, elritsa, stensimpa och storspigg har fångats vid standardiserade nätprovfiske med bottensatta- och pelagiska nät som utförts år 1975, 1983, 1986 och 2003 (Sveriges Lantbruksuniversitet, 2022b). Enligt andra uppgifter finns även öring i sjön (Länsstyrelsen, 2017).

Undens bottenfauna undersöktes hösten 2001. Vid undersökningen påträffades fem mindre vanliga arter:

bäcksländan *Capnia bifrons*



nattsländan *Hydropsyche contubernalis*



skalbaggen *Oulimnius troglodytes*



märkräfter



***Pallasea quadrispinosa* (taggmärla)**

***Monoporeia affinis* (vitmärla).**



Vid tidigare undersökningar har ytterligare två glacialrelikta kräftdjur påträffats i Unden; pungräkan *Mysis relicta* och hoppkräftan *Limnocalanus macrurus*. (Kinsten 2012).

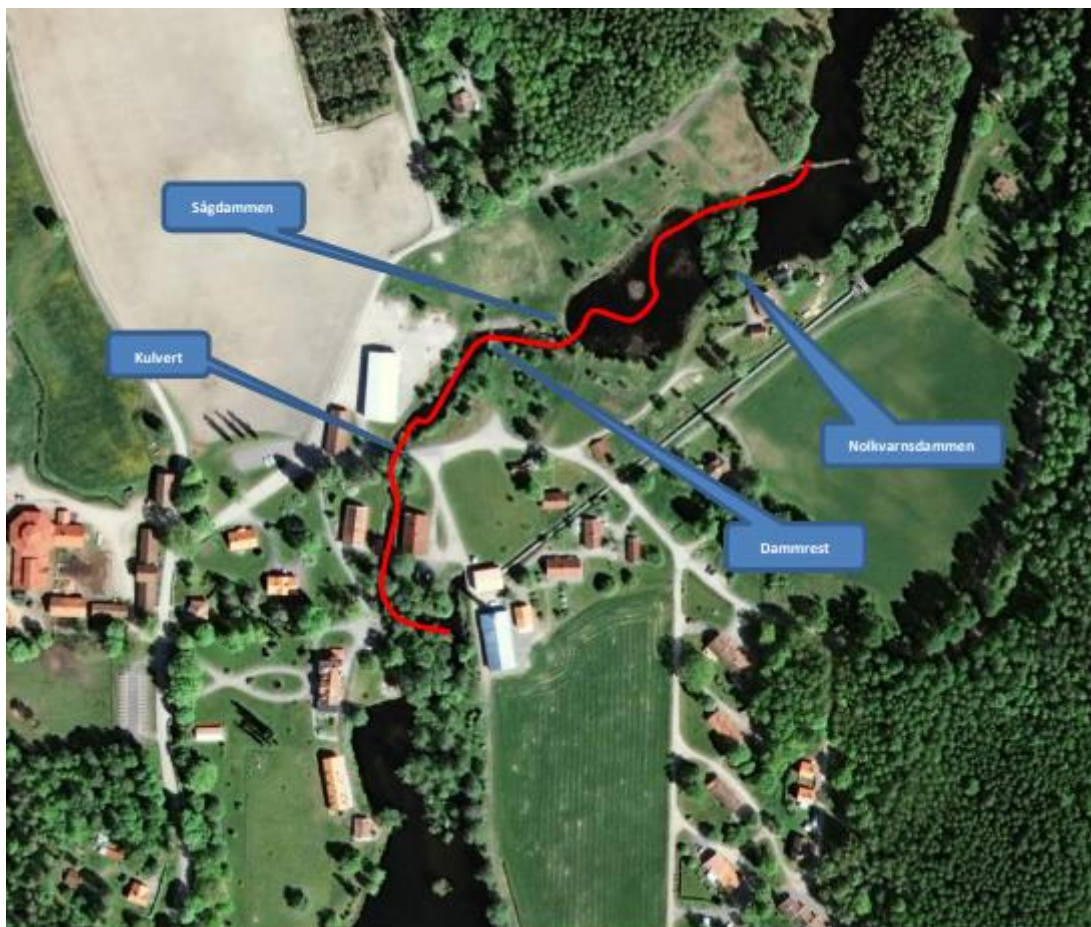
7 Miljövårdsarbete

7.1 Konnektivitetsförbättrande åtgärder

Konnektiviteten är kraftigt påverkad i många av våra vattendrag och sjöutlopp. Störst påverkan har vattenkraftens alla dammar men det finns även en stor mängd andra dammar som hindrar fiskvandring. Det handlar till exempel om gamla kvarndammar, flottningsdammar och dammar med okänt syfte. Många av dessa dammar har sedan länge spelat ut sin roll men fortsätter utgöra vandringshinder för fisk och andra vattenlevande organismer. Dessutom finns väldigt många fellagda vägtrummor runt om i landet som utgör partiella eller definitiva vandringshinder (Degerman & Näslund, 2017).

7.1.1 Edsån

I Edsån som avvattnar Unden åtgärdades fyra vandringshinder av Sätra Bruk AB år 2016, se *Figur 7*.



Figur 7. Vandringshinder som åtgärdades i Edsån år 2016 (Watermark Consulting AB, 2016).

Nolkvarnsdammen

Nolkvarnsdammen har ett högt kulturhistoriskt värde och krävde vissa anpassningar. Vattenspegeln skulle så långt som möjligt bevaras och ett visst flöde skulle fortsätta släppas via dammutskovet till den vänstra fåran. I den högra fåran sänktes utloppströskeln något så att denna fåra leder huvuddelen av flödet. Utskovsdammen till den vänstra fåran lämnades kvar men öppnades upp helt. Vid behov kan dammen användas för att begränsa flödet till den vänstra fåran.

Sågdammen

Sågdammen var redan raserad sedan tidigare men utgjorde ändå ett vandringshinder för fisk. Dammen revs ut fullständigt och dämningsområdet sänktes av ytterligare.

Anslutande dammvallar bevarades, se *Figur 8*.

Dammrest



Figur 8. Sågdammen efter utrivning med bevarade dammvallar (Watermark Consulting AB, 2016).

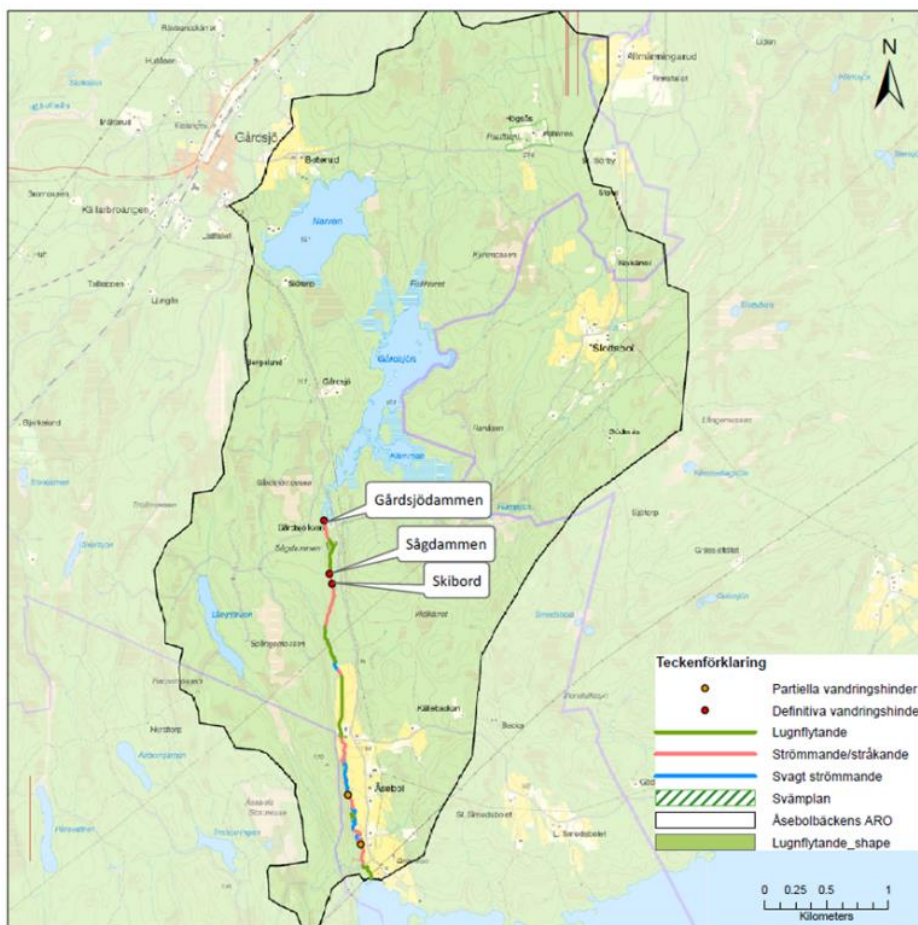
En dammrest strax nedströms sågdammen revs ut. Stensättningarna längs åfåran bevarades.

Väggulvert

Passagemöjligheterna i en väggulvert förbättrades genom att tillföra stenmaterial på nedströmssidan. Detta fick till följd att vattenflödet bromsades upp och vattendjupet ökade i kulverten samt att fallet på nedströmssidan ersattes av en flackare fallprofil (Watermark Consulting AB, 2016). Vid inspektion 2022 konstaterades att delar av det motfyllda materialet spolats bort, och kulverten är idag svår för fisk att passera. En mer omfattande åtgärd (utbyte av kulvert) vore på sikt önskvärd för att säkerställa framtida konnektivitet.

Tre kraftverksanläggningar finns i Edsån där projektering för passagelösningar pågår.

7.1.2 Åsebolsbäcken



I utloppet av Gårdsjön ligger Gårdsjö kvarndamm som utgör ett definitivt vandringshinder. Några planer på att göra omlöp här finns inte. Däremot är bäcken restaurerad från Unden upp till Kvarndammen. Att notera är att vattenföringen från Narven via Gårdsjön kan vara svår att klara torra somrar. En nödlösning med hävert tillgrips vid dessa tillfällen för att upprätthålla minimal vattenföring i bäcken.



En restaurering av bäcken genomfördes 2016 då sten och lekgrus tillfördes bäcken. Bäcken har aldrig varit nyttjad för timmerflottning utan har haft dämmen för en mindre kraftstation som varit

borttagen sedan många decennier och kvarvarande dämning för Åsebols kvarn finns kvar. Här finns inga planer idag på att göra omlöp eller att riva ut densamma.

Den del av bäcken som nu är restaurerad är ca 2 km lång och där går nu öringen upp och leker. Elfisken har genomförts några gånger efter att restaureringen blev klar och mycket goda resultat med och 1 och 2 somriga öringar har konstaterats.

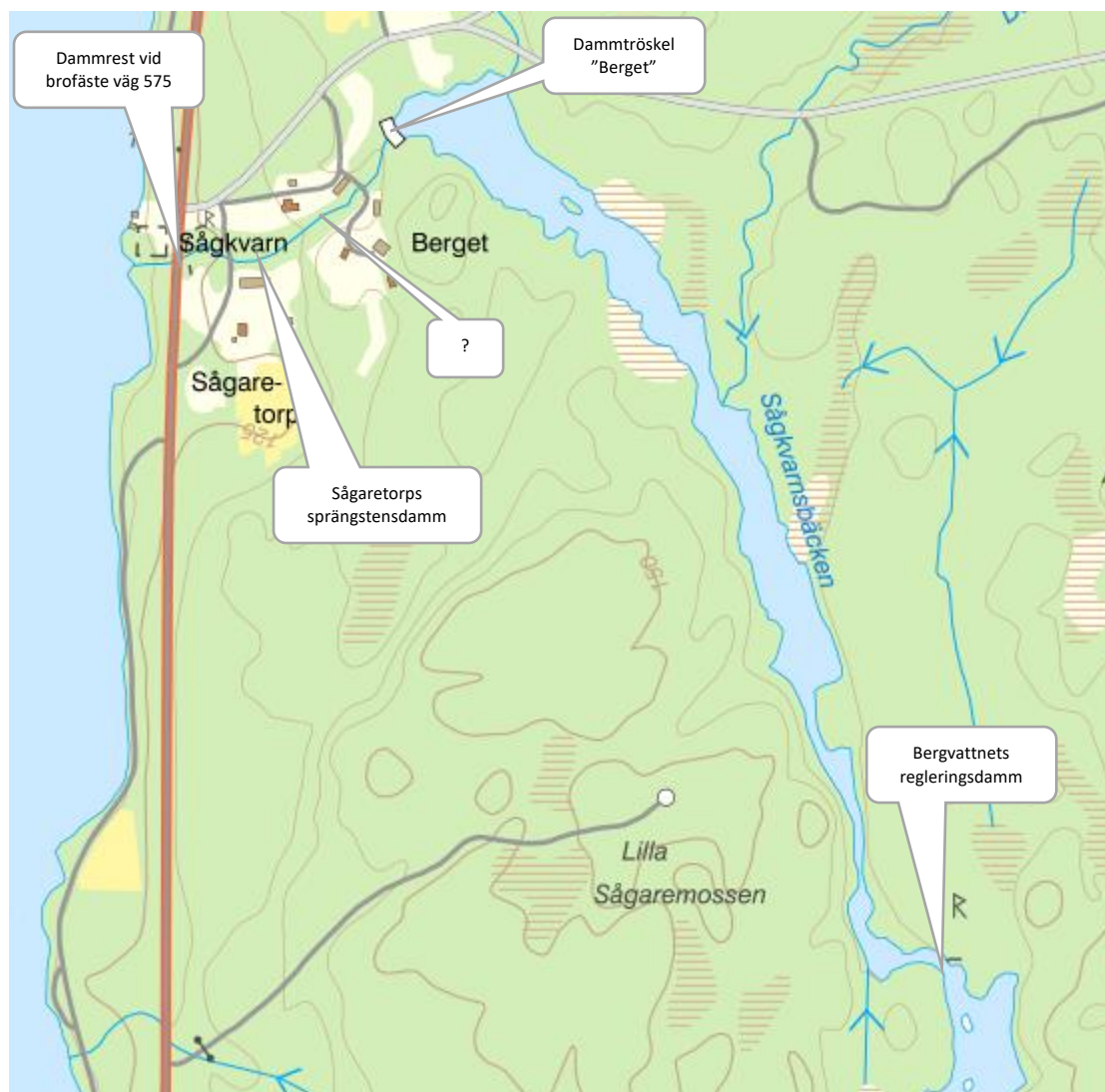
Vid dessa fisken har man noterat signalkräftor, någon mindre gädda och enstaka vitfisk. Det händer att gråhäger gör försök att hitta någon öring och mink har också noterats. Minkfällor sätts ut ibland och därmed hålls minkbeståndet i schack. Året efter restaureringen kunde man vid elfisket notera en faktor 6 i ökning av öring yngel mot resultatet innan åtgärd.



Ref: Slutrapport Projekt Åsebolsbäcken

7.1.3 Sågkvarnsbäcken

Sågkvarnsbäcken är Undens största tillflöde och rinner från Bosjön, Kvarnsjön, Sävsjön och Bergvattnet och mynnar i den nordöstra viken i Unden som kallas Insjön. Fem vandringshinder har åtgärdats i den nedre delen av bäcken år 2009, 2012 och 2019 av Sveaskog Förvaltnings AB, se *Figur 9*.



Figur 9. Översiktskarta över åtgärdade vandringshinder i nedre delen av Sågkvarnsbäcken (Lantmäteriet, 2022)

Dammrest vid brofäste väg 575

I anslutning till vägbron vid väg 575 finns en damm rest. Här rann bäcken tidigare i en trång, grund och brant fåra sprängd i en berghäll. Vid åtgärden år 2009 revs delar av den intilliggande stenmuren bort och den branta fåran utjämnades genom ytterligare sprängning. Större sten fylldes sedan ut i den sprängda fåran för att bromsa flödet och skapa bättre passagemöjligheter för starksimmande fiskarter. Vid justeringen år 2012 lades större stenblock ut och förankrades med armeringsjärn.

Sågaretorps sprängstensdamm

Dammen utgjorde tidigare ett definitivt vandringshinder och hade en fallhöjd på 2–3 meter. År 2009 revs det ena dammutskovet. Naturstensmaterial och lekgrus tillfördes både uppströms och nedströms dammläget och den tidigare indämda sträckan utgör nu en fin strömsträcka med

lekbottnar för öring. Vid justeringen år 2012 anlades ett erosionsskydd längs vattenvägen, strömfåran stöttades genom utläggning av större sten och mer lekgrus lades ut fläckvis.

Dammtröskel "Berget"

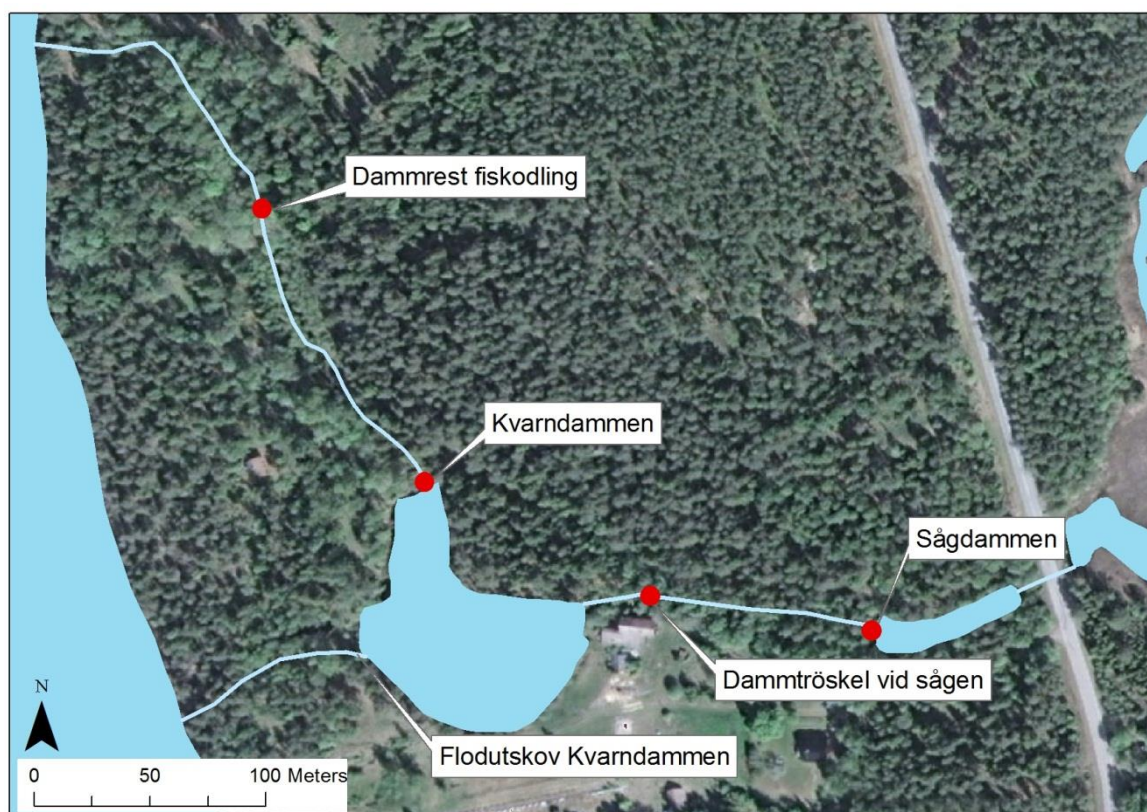
Dammtröskeln utgjorde med sitt fall på cirka 1,5 meter ett definitivt vandringshinder. År 2009 revs dammtröskeln och ett naturligt sjöutlopp anlades av stor sten och block. Naturstensmaterial och lekgrus lades ut både uppströms och nedströms dammläget. Vid justeringen år 2012 breddades utloppet något för att minska vattenståndsvariationer i dämningssområdet. Några block placerades en bit uppströms sjönacken för att skapa ett så naturligt sjöutlopp som möjligt. Strömsträckan justerades genom att lägga ut några större stenar och fläckvis med lekgrus (Norconsult AB, 2012).

Bergvattnets regleringsdamm

Regleringsdammen revs ut år 2019 men dess landfästen bevarades på båda sidor om bäcken. Därefter utfördes biotopvårdsåtgärder genom att lägga ut naturstensmaterial och lekgrus både uppströms och nedströms dammläget (Watermark Consulting AB, 2019).

7.1.4 Fräsebäcken

Fräsebäcken är Undens näst största tillflöde och rinner från sjön Stora Trehörningen via Lilla Trehörningen, Hemsjön och ett antal mindre sjöar innan den mynnar på Undens östra sida i den södra viken. År 2013 åtgärdades fyra vandringshinder i den nedre delen av Fräsebäcken mellan Unden och länsväg 575, se *Figur 10* och *Figur 11*. Öring och andra arter som är beroende av att kunna vandra mellan sjö och vattendrag har sedan dess återigen tillgång till hela Fräsebäckens vattensystem där flera fina strömsträckor för reproduktion finns tillgängliga (Länsstyrelsen, 2015).



Figur 10. Ortofoto som visar läget för de vandringshinder som åtgärdades i nedre delen av Fräsebäcken mellan Unden och Länsväg 575 år 2013 (Länsstyrelsen, 2015).



Figur 11. Övre bilden till vänster: dammrest fiskodling. Övre bilden till höger: Kvarndammen. Nedre bilden till vänster: dammträskel vid sågen. Nedre bilden till höger: Sågdammen (Länsstyrelsen, 2015).

7.1.5 Ullsandsmobäcken

Denna bäck är nu föremål för projektering att bli ytterligare en öringbäck. Först skall den invasiva arten bäckrödning fiskas ut då detta är en invasiv art och hindrar öringen att stiga i bäcken. Därutöver planeras att både sten och lekgrus skall tillföras bäcken. Planen kan vara genomförd 2025–2026.

7.2 Biotopvård

Akvatisk biotopvård har framför allt fokuserats på vattendrag, men kan även innefatta åtgärder i sjöarnas strandzoner eller åtgärda lekområden ute i sjöar för sjölekande arter. Biotopvårdsåtgärder i vattendrag i det morändominerande skogslandskapet handlar till stor del om att återföra sten och block som rensats bort från vattendraget för att underlätta timmerflottning. Syftet är att öka habitatdiversiteten genom att bromsa upp vattenflödet, höja vattennivån och förbättra vattendragets kontakt med svämplan och sidofåror. Dessa åtgärder ökar även turbulensen och

därmed syresättningen av vattnet. Höljor och håligheter som skapas utgör bra ståndplatser och övervintringsplatser för fisk.

Sten och block som renats bort finns ofta i vattendragens strandkanter, men större block har tyvärr ofta sprängts bort. Om omgivningen indikerar på att större block funnits i vattendraget bör sådana tillföras med dumper (Degerman & Näslund, 2017).

7.2.1 Edsån

I samband med de konnektivitetsförbättrande åtgärderna som utfördes vid Nolkvarnsdammen och Sågdammen år 2016 utfördes även omfattande biotopvårdsåtgärder. En cirka 500 meter lång sträcka åtgärdades genom att indämning nästintill eliminerades samt att cirka 650 ton sten- och grusmaterial tillfördes sträckan för att förbättra den ekologiska potentialen, se *Figur 12*. Dessa åtgärder har resulterat i att cirka 1750 m² högklassiga lek- och uppväxtområden för öring har återskapats (Watermark Consulting AB, 2016).



Figur 12. Biotopvårdad sträcka nedströms sågdammen (Watermark Consulting AB, 2016).

7.2.2 Åsebolsbäcken

Bäcken har en total forsstäcka på 2,5 km där kantzonsvegetationen är intakt med en del nedfallna träd och skuggande träd. Lekfisk noteras i god omfattning i slutet av oktober och in i november. Dessa strömmiljöer utgör högkvalitativa lek- och uppväxtområden för öringen (Norconsult AB, 2013).

7.2.3 Sågkvarnsbäcken

De biotopvårdsåtgärder som utförts i Sågkvarnsbäcken i samband med de konnektivitetsförbättrande åtgärderna genom utläggning av naturstensmaterial och lekgrus har medfört att totalt cirka 4350 m² strömbiotop finns tillgänglig för Undens öring. Dessa strömmiljöer utgör högkvalitativa lek- och uppväxtområden för öringen (Norconsult AB, 2013).

7.2.4 Fräsebäcken

I samband med utrivningen av fyra vandringshinder i Fräsebäckens nedre delar år 2013 försvann vattenspegeln som dämades upp av kvarndammen. Den tidigare indämda sträckan biotopvårdades

genom att lägga ut sten och en svagt strömmande sträcka skapades i stället se *Figur 14* (Länsstyrelsen, 2015).



Figur 14. Till vänster: vattenspegeln före avsänkning. Till höger: det tidigare indämda området två månader efter avsänkning och biotopvård (Länsstyrelsen, 2015).

Fräsebacken var även till stor del rensad från sten eftersom försök med timmerflottning gjordes i början av 1900-talet. Fyra sträckor biotopvårdades genom att lägga tillbaka sten i bäckfåran, se *Figur 13* (Länsstyrelsen, 2015).



Figur 13. Till vänster: före biotopvårdsåtgärd på en av sträckorna. Till höger: efter biotopvårdsåtgärd på samma sträcka (Länsstyrelsen, 2015).

7.3 Funktionella kantzoner

Vattendragens kantzoner är mycket viktiga miljöer då dom tillför löv, grenar och andra växtdelar till vattendraget som blir en viktig födoresurs för många bottenjur, som i sin tur utgör föda för fisk. Trädstammar och större grenar som faller i vattnet skapar precis som stenar och block en mer variationsrik miljö och ståndplatser för fisk. Kantzonen beskuggar även vattendraget och håller nere vattentemperaturen under sommaren samt reducerar ljusinsläppet som motverkar oönskad vegetation i vattendraget. Detta gäller framför allt för mindre vattendrag. Kantzonen fungerar även

som ett filter som fångar upp näringsämnen, slam och eventuella föroreningar. Dessutom binder kantzonens rotsystem ihop strandzonen och motverkar erosion.

I jord- och skogsbruket har marken ofta tagits i anspråk ända fram till vattendraget, men situation har blivit avsevärt mycket bättre i skogsbruket då det idag är praxis att lämna en kantzon längs vattendragen. Ett problem i den moderna produktionsskogen är dess sammansättning som till allra största delen består av likåldrig barrskog. Detta har medfört att de fuktiga markerna närmast vattendragen ofta är helt dominerade av gran. Detta kan vara bra ur beskuggnings- och erosionssynpunkt, men är problematiskt då tillförseln av lövförna är mycket viktig för vattendragets produktion. Tillförsel av barrskogsförna har i stället en brunifierande effekt på vattendraget. Täta granplanteringar beskuggar marken så effektivt att fältskiktet av ris, gräs och örter nästan helt saknas, vilket påverkar den rika biologiska mångfalden som normalt är kopplad till vattendragens kantzoner mycket negativt.

Eftersom Unden ligger i ett barrskogsdominerat landskap behöver bäckarnas kantzoner ses över. Vid skogsbruksåtgärder i grandominerade bestånd nära bäckarna kan därför granen behöva glesas ur rejält ända fram till vattendraget för att släppa fram en bård av lövskog. En del gran kan sparas och tillåtas bli gammal för att sedan falla ner i bäckarna. Gran utgör död ved i vatten under mycket längre tid än lövträd, men det är viktigt att inte granen dominerar. Kantzonerna bör bestå av olika trädslag i olika åldrar, buskar, gräs och örter. Det är dock viktigt att utglesningen av gran sker etappvis så inte hela bäckens kantzon kalavverkas vid samma tillfälle.

Situationen är betydligt värre i jordbrukslandskapet än i skogslandskapet då kantzoner ofta saknas, även om återetablering av kantzoner har skett längs vissa jordbruksåar. Även om Unden ligger i ett barrskogsdominerat landskap så finns jordbruksmark bland annat intill Åsebolsbäcken, som bitvis har väldigt klent tilltagen kantzon. En bra utgångspunkt vid återetablering av kantzoner i jordbrukslandskapet är att dela in dessa i närzon, mellanzon och yttre zon. I närzonen närmast vattnet tillåts fri utveckling av vegetationen och ingen körning med maskiner tillåts. Eventuellt planteras lövträd. Betande djur stängs bort för att förhindra erosion. I mellanzonen kan körning med maskiner tillåtas men ingen bearbetning av jorden. Betesdjur kan förekomma. Då betesdjuren behöver tillgång till dricksvatten kan dessa tillåtas ta sig ner till vattnet genom närzonen på mindre erosionskänsliga markavsnitt. Vegetationen kan vara glesare i denna zon, det är fördelaktigt om större lövträd tillåts etableras. Den yttre zonen kan brukas som jordbruksmarken i övrigt men här sker ingen spridning av gödsel och bekämpningsmedel (Degerman & Näslund, 2017).

7.4 Miljöåtgärder i markanvändningen

Det finns misslyckade skogsdikningar på minst 300 000 hektar skogsmark i Sverige. Dikningar som inte gett förväntad ökning i skogsproduktionen och därför inte fyller någon särskild funktion. Här finns en stor potential att återskapa våtmarker i skogslandskapet genom att lägga igen diken och på så vis höja grundvattenytan. Skogsmarker är naturens egna reningsverk som hindrar bland annat närsalter att nå sjöar och vattendrag. Våtmarker fungerar också som utjämnare av vattenflöden och ökar landskapets vattenhållande förmåga. Detta motverkar att små skogsbäckar torkar ut sommartid. Våtmarker ger också en större produktion av insekter som kan bli mat åt fiskar och andra insektsätare i nedströms liggande sjöar och vattendrag (Världsnaturfonden - WWF, 2011).

Skogsbruk, särskilt i kombination med dikning eller körskador medför en ökad transport av humusämnen till sjöar och vattendrag. Detta leder till att siktdjupet försämras och kallas för brunifiering (se kap 1.3.2). Ökad växtlighet och förlängd vegetationssäsong som en följd av klimatförändringar bidrar ytterligare till detta. Ett brunare vatten har lägre syretillgång och dåligt ljusklimat vilket begränsar produktionen totalt sett (Degerman & Näslund, 2017).

Dikespluggning kan utföras med skotare gärna i samband med skogsbruksåtgärder. Massaved av sämre kvalitet kan användas för att skapa proppar i diken. Finns jordmassor tillgängliga från gamla rensvallar kan propparna förstärkas med detta. Markväv kan också användas för att göra propparna ännu tätare. Vid igenläggning av större diken och större våtmarksprojekt kan en grävmaskin vara nödvändigt. Stockmattor kan behövas läggas ut för att inte köra sönder marken. Mindre diken kan i vissa fall pluggas med handkraft (Världsnaturfonden - WWF, 2011).

Lantmäteriets terrängskuggningskarta vittnar om att dikad skogsmark inom Unden avrinningsområde finns bland annat vid Västra Svenstorp strax öster om Ullsands campingplats vid norra änden av sjön, se *Figur 15*.



Figur 15. Dikad skogsmark vid Västra Svenstorp i norra änden av Unden (Lantmäteriet, 2022).

8 Fiskeförvaltning

8.1 Hållbart uttag

Ett hållbart uttag av matfisk är den del av fiskproduktionen som kan tas ut per år utan att biomassan av respektive fiskart långsiktigt minskar. Vetenskapliga studier visar att det hållbara uttaget av laxrovfiskar som öring och röding som finns i Unden kan ligga på cirka 10 % av den årliga produktionen. Generellt gäller att grunda och varma vatten har högre produktion än djupa och kalla. Den sistnämnda typen är också ofta ton för hela sjön, se *Tabell 1*.

Tabell 1. Årlig medelavkastning (kg/år) av öring per ha i näringsfattig sjö (Degerman & Näslund, 2017).

I en stor och djup sjö som Unden (yta på 95,4 km² och medeldjup på 34 meter) bör alltså den årliga medelavkastningen av öring ligga på omkring 0,2 kg/ha, eller omkring 1,9 ton för hela sjön.

Tabell 1. Årlig medelavkastning (kg/år) av öring per hektar i sjöar av olika storlek och djup (Degerman & Näslund, 2017).

Sjödjup (m)	Sjöstorlek (hektar)			
	<50	50–100	100–500	>500
<5	3	1		
5–10	0,7	0,3	0,3	
>10	0,6	0,5	0,3	0,2

8.2 Fiskemetoder

I Unden bedrivs huvudsakligen sportfiske. Fiskerättsägarna bedriver nätfiske i liten skala. Tidigare fiskade man med ryssjor, långrev och mycket mer nätfiske. Detta var baserat på att fisket var en del i försörjningen genom att addera mat på bordet. Detta är idag inte aktuellt längre.

Nu är det spöfiske huvudsakligen där trolling är en variant och man börjar även fiska med metoden vertikalfiske. Med dagens nya utrustningar med ekolod hittar man fisken och idkar fisket på den specifika positionen. Sportfisket i vissa fall har blivit en "materialsport".

8.3 Reglering av fisket

Undens Fiskevårdsområdesförening har infört tydliga regler för att bedriva fiske. Vi har infört maxantal av laxartade fiskar och fönsteruttag (max- respektive minimimått) på röding, öring, gädda och abborre.

8.4 Fiskeregler för Unden

Fiskekortet gäller för fiske med pimpel, angeldon, mete, kastspö och flugspö samt rodd med max 2 drag. Fiskekortet gäller endast för sjön Unden, ej för tillflöden eller utloppet Edsån. Vid fiske 300 meter från land eller mer, öar räknas som land, får man köra med motor (el eller bränsle driven) och max två drag/beten.

Från Hallön och norrut är det ej tillåtet att köra med motor och drag, detta gäller även Insjön. Max 2 rödingar alternativt öringar får fångas per fiskekort och dygn. Fönsteruttag gäller för röding och öring. Fiskar under 50 cm alternativt över 80 cm ska släppas tillbaka i sjön, får ej föras iland. Gädda längre än 110 cm ska släppas tillbaka i sjön. Abborre längre än 45 cm ska släppas tillbaka i sjön. Allt fiske är förbjudet från och med 1 oktober till och med 30 november.

Vid brott mot fiskereglererna kan fisketillsynsman utfärda en kontrollavgift på idag 2000 kr.

För fiskerättsägare får man fiska med nät med längd av max 200 m. Övriga redskap som är tillåtna är långrev, ryssja även om det numera sällan används. Antalet fiskerättsägare/arrendatorer är i storleksordningen 175 st. Hur många som fiskar vet vi inte säkert men ansatsen är 150 st.

9 Använda metoder för övervakning av fisket och bestånden

9.1 Fångststatistiken

Nu får vi via iFiske en allt bättre och mer komplett statistik över vad som fångas. Däremot har vi ännu inga mått på den ansträngning i tid som krävs för att fånga det rapporterade

I Unden kan man säga att det finns tre kategorier av fiskande:

- De som köper fiskekort för handredskap. Här finns en god kontroll över försålda fiskekort och fångstmängder från detta fiske. Denna statistik hanteras via **iFiske** (<https://www.ifiske.se/>) i ett nära samarbete med Fiskevårdsområdet. Rapportering sker efter avslutat fiske, beroende på korttyp (dag, vecka, år). Rapportering av återutsatt fisk är frivillig.
- Det finns dessutom speciella dagtrollingkort som också administreras via iFiske. Även här rapporteras fångster. Rapportering av återutsatt fisk är frivillig.
- Fiskerättsägarna kan arrendera ut det egna fisket till arrendatorer som ofta ges samma rätt till fiske som fiskerättsägarna. Även dessa rapporterar sina fångster mer sporadiskt via iFiske.

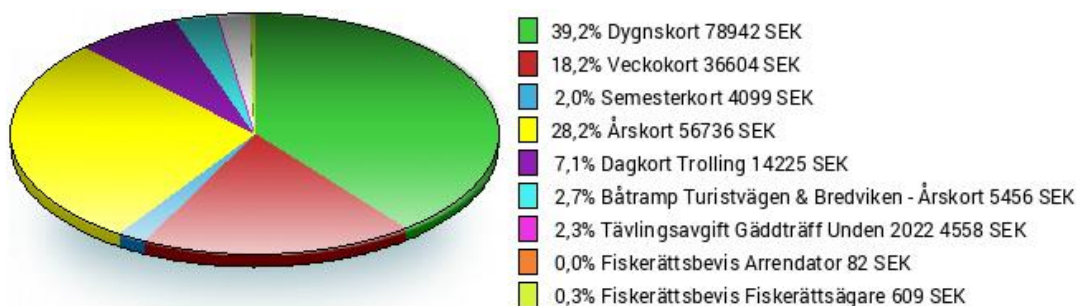
Avsikten för fångstrapporteringen framöver är att fortsätta med digital rapportering via iFiske. Om några år kommer därför det att finnas en mer fullständig fångststatistik för sjön.

Vad som kommer att saknas är ett mått på **fiskeansträngningen**, det vill säga hur många dagar tillbringades med spö på sjön eller hur många nät användes under året.

I framtiden kommer detta att läggas till i rapporteringen från fisket genom att iFiske har lagt till möjligheten för allt fiske från år 2021. (Se *åtgärd 12 i kapitel 9.*)

9.2 Fiskekortförsäljning

Som ett mått på fiskeintensiteten kan antalet försålda kort perioden 2015 – 2022 presenteras. Fisket med mängdfångande redskap från fiskerättsägare och deras arrendatorer ingår inte eftersom de inte löser fiskekort för detta fiske. Vi har slagit samman dagkorten (handredskapsfiske respektive trolling) och gjort på samma sätt för årskorten. Under perioden har årligen cirka 2300 fiskekort sålts. Dagkorten har ökat betydligt i antal över tid och har åren 2018–2020 utgjort i medeltal 1430 kort per år. Även för årskorten förelåg en ökning, som dock var svag, medan antalet veckokort minskat.



All fiskekortsförsäljning sker nu via iFiske då tidigare återförsäljningsställen inte fungerade eller inte vill hålla på då 10% ersättning inte var motiverande nog. Med iFiske får vi alltid betalt, bättre uppföljning och mycket högre tillgänglighet.

Föreningen gjorde också en prisjustering enl. den mall som Sveriges Fiskevattenägare tagit fram. Detta innebar i sin tur både fördubblade intäkter och sände signalen **att här finns attraktivt fiske.**

Vår försäljning har också dubblerats sett i antal så att intäkterna nästan fyrdubblats.

10-Vidtagna åtgärder

Det gäller restriktioner där allt fiske avlyses för att ge öring och röding minsta möjliga störningar vid lektiden. Därför är fiske i Unden avlyst från 1 oktober till och med sista november varje år.

Detta för att också underlätta för fisketillsyn att bedriva en vettig tillsyn.

Vid senaste årsmötet har införts storleksbegränsning på abborre med max mått 45 cm och gädda med dito 110 cm. För röding och öring gäller fönsteruttag på 50 cm till 80 cm.

Dessutom finns en begränsning på två laxartade fiskar per dag och fiskare.

9.3 Datainsamling

Tidiga planer på provfisken har undersökts med hjälp av dåvarande sötvattenslaboratoriet numera SLU och vi konstaterade att detta blir extremt omfattande för att få några rättvisande siffror. Kostnaden och insatsen för en dylik aktivitet skulle vara mycket tidsödande och kosta över 1MSEK. Detta är något som föreningen inte kan klara varför vi försöker samla in empiriska data via de fiskande.

Röding: Genom några tidigare fisken i leken har vi fångat lekfisk och tagit rom respektive mjölke som sedan odlats upp vid Källefalls fiskodling på Hökensås.

Antalet lekfisk är alltid svårt att bedöma men likartade förhållanden har vi konstaterat vid varje fiske. Vi har konstaterat att vattentemperatur och lektillfälle kan variera lite beroende på plats i sjön. Det kan slå på någon eller några dagar.

Uppodlade rödingar (2 tillfällen) har varit tvåsomriga och har därmed kunnat få fettfenan klippt innan utsättning. Här får vi efter 3–5 år många fångstrapporter med fenklippta rödingar.

Vi väntar nu med ytterligare lekfisken för att följa utvecklingen då prioritet är att rödingen sköter detta bäst själv om inte de naturliga förutsättningarna försämras ytterligare.

Uppföljning: Utvärderas mot den fångststatistik som nu alltmer blir tillgänglig.

Öring: Beträffande öringen har under de senaste 7–8 åren 3 bäckar restaurerats så att öringen går upp och leker där. Vi har under leken konstaterat att mycket stora fiskar går upp och leker. En begränsande faktor är att vattentillgången i dessa bäckar blir kritisk när det blir torrår. Öringen har vid något tillfälle inte kunnat stiga upp i bäckarna. Man kan se stora fiskar stå i bäckmynningarna och vänta på högre flöden.

Uppföljning: Utvärderas på så sätt att elfisken genomförs ungefär vart tredje år för att kontrollera tätheter av öring och om den gångna säsongens reproduktion har fungerat. Vi har också återrapportering via iFiske hur många öringar som återfångas.

Gädda och abborre: Vi får bra återrapportering via iFiske och från några fiskerättsinnehavare som fiskar med nät. Detta gör att antalet av dessa arter anses som god. Vi konstaterar också att predation på kräfter hos abborre och gädda är tämligen frekvent.

Sik: Siken förekommer som tre olika varianter och det fiske som bedrivs innebär att de fångas nästan uteslutande via nätfiske. Därför blir rapporteringen osäker men inga dramatiska förändringar har kunnat konstaterats.

Lake: Laken återfångas i någon mån via nätfiske. Här finns inga data att gå på. Vinterfiske bedrivs inte alls då Unden kanske ligger med is vart 7–10 år. (Senaste pimpeltävlingen genomfördes 1993).

Nors, Spigg, Elritsa, Benlöja: fiskas inte alls idag och vi konstaterar emellanåt fiskstim av dessa arter men någon storleksordning finns inte att få. Vi noterar dock att predatorfiskarna har emellanåt dessa i sitt maginnehåll.

Vi ser att återfångsterna från våra fiskeansträngningar inte utgör någon egentlig fara på vårt fiskesamhälle.

Ål: Längre tillbaka i tiden var Göta kanalbolag som dämningsrättsinnehavare skyldiga att sätta ut ål. Detta har upphört och idag finns i princip ingen ål kvar.

Övrigt: Däremot är försurande nedfall från luften, miljöföroreningar, den globala uppvärmningen och kanske även skogsbruket faktorer till oro vilket vi har mycket liten möjlighet att påverka direkt.

Beträffande försurningen så pågår årliga båt- respektive helikopterkalkningar för att Undens tillflöden inte försuras ytterligare.

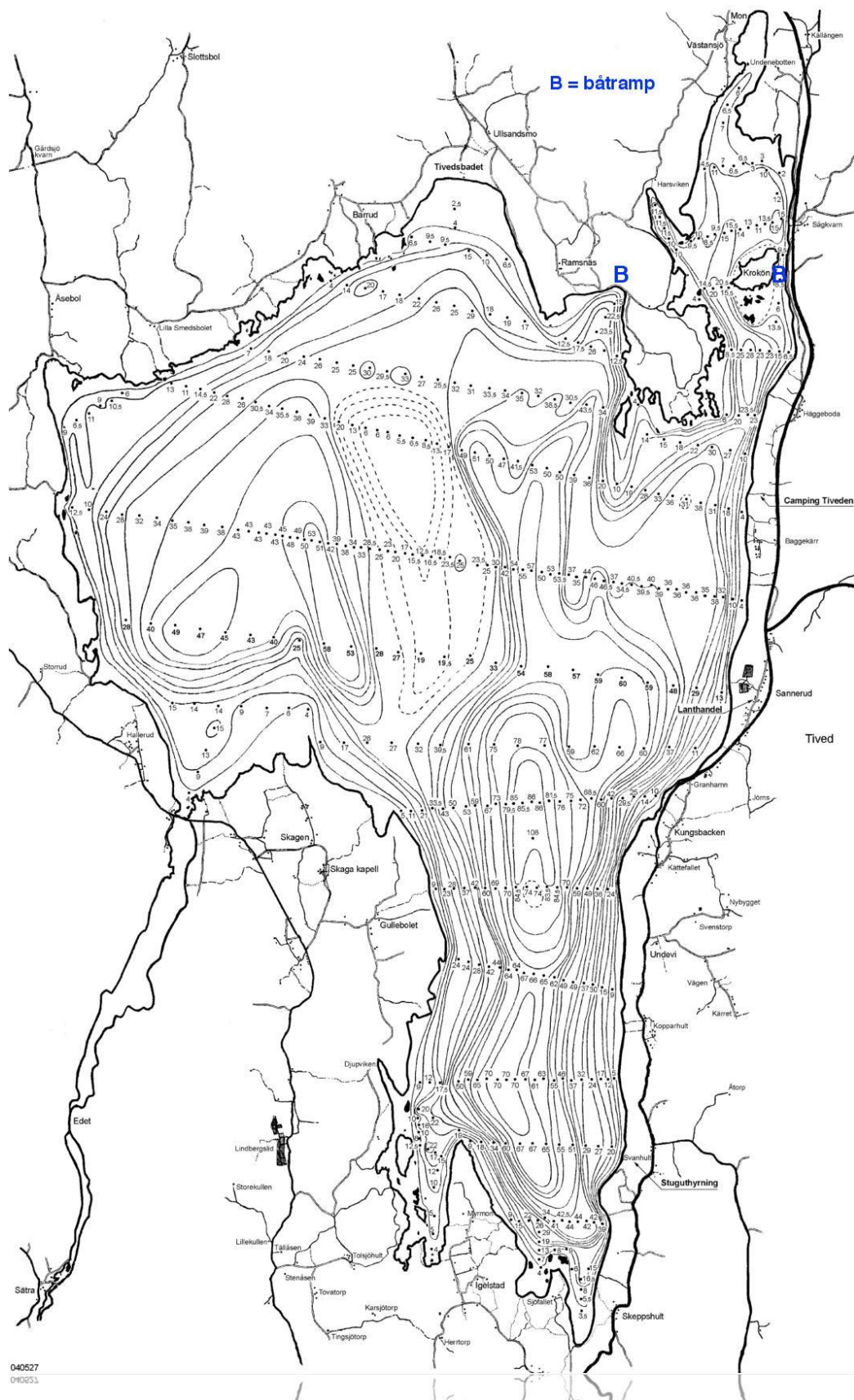
Andra hot som ännu inte är helt avvärdade är ansökan om vindkraftspark på Undens västra sida.

Detta innebär bland annat att störande ljud uppstår över vår idag så fina miljö med Undens som riksintresse. Vi vet heller inte hur vibrationer i sjön påverkar rödingens lekplatser efter sjöns västra stränder. Vi bedömer att attraktionskraften av de försämrade miljöförutsättningarna kommer att påverka fiskekortsförsäljning och föreningens möjlighet att kunna jobba med fiskesamhällets förutsättningar på ett adekvat sätt. Turistnäringen lokalt kommer att påverkas negativt om Undens attraktionskraft minskar. Svårt att kvantifiera i exakta pengar men det blir tydlig negativ påverkan på bygden.

11 Referenser

- Cushing, D. (1990). Plankton production and year-class strength in fish populations: an update of the match/mismatch hypothesis. *Advances in marine biology volume 26*.
- Degerman, E., & Näslund, I. (2017). *Fiskevård - för friska fiskebestånd i friska vatten*. Sportfiskarna.
- Elliott, J., & Elliott, J. (2010). Temperature requirements of Atlantic salmon. *Journal of fish biology* 77, 1793-1817.
- Hjorth, I. (2002). *Ekologi - för miljöns skull*. Liber.
- Lantmäteriet. (2022). *Min karta*. Hämtat från <https://minkarta.lantmateriet.se/>
- Länsstyrelsen. (2015). *Slutrapport projekt Fräsebacken, Laxå kommun*. Örebro: Länsstyrelsen i Örebro län.
- Länsstyrelsen. (2017). *Unden sjöfaktablad*. Hämtat från <https://www.lansstyrelsen.se/download/18.3da1c377162bd90d9eef053/1526068898797/Unden.pdf>
- Norconsult AB. (2012). *Justeringar av fiskvägar Sågkvarnsbäcken*. Örebro.
- Norconsult AB. (2013). *Vandringshinder i Sågkvarnsbäckens avrinningsområde*. Örebro.
- Skaraborgs Fiskevattenägareförbund. (2022). *Undens Fiskevårdsområde*. Hämtat från Djupkarta över Unden: http://www.skaraborgsfiske.se/uploads/unden/unden_djupkarta.jpg

- SMHI. (2022). *Medelldata per område*. Hämtat från Vattenwebben:
<https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>
- Sveriges Lantbruksuniversitet. (2022a). *Miljödata MVM*. Hämtat från
<https://miljodata.slu.se/mvm/Search>
- Sveriges Lantbruksuniversitet. (2022b). *Databasen för provfiske i sjöar - NOR*. Hämtat från
<https://www.slu.se/institutioner/akvatiska-resurser/databaser/databas-for-sjoprovfiske-nors/>
- Swift, D. (1965). Effect of temperature on mortality and rate of development of the eggs of the Windermere charr (*Salvelinus alpinus*). *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, volume 22, 913-917.
- VISS. (2022). *Vatteninformationssystem Sverige*. Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/>
- Världsnaturfonden - WWF. (2011). *Återskapa våtmarker genom att lägga igen diken*. Solna: WWF.
- Watermark Consulting AB. (2016). *Slutrapport - Utrivning av Nolkvarnsdammen och Sågkvarnsdammen i Edsån samt biotopvård*. Ervalla.
- Watermark Consulting AB. (2019). *Slutrapport för utrivning av Bergvattnets Regleringsdamm*. Ervalla.
- Wiklund, J., & Ottosson, M. (2020). *Sveriges sötvattensfiskar*. Mörbylånga: Avium Förlag AB.
- Länsstyrelsen i Örebro län: Slutrapport Projekt Fräsebäcken
- Länsstyrelsen i Örebro län: Slutrapport Projekt Bergvattnet
- Haddåns Vatten och Fiskvård: Utvärdering Undens öring bäckar: En utvärdering av restaureringsåtgärder i Fräsebäcken, Sågkvarnsbäcken och Åsebolsbäcken
- Eriksson gräv och vatten: Åtgärdsplan för Ullsandsmobäcken



040527
040525