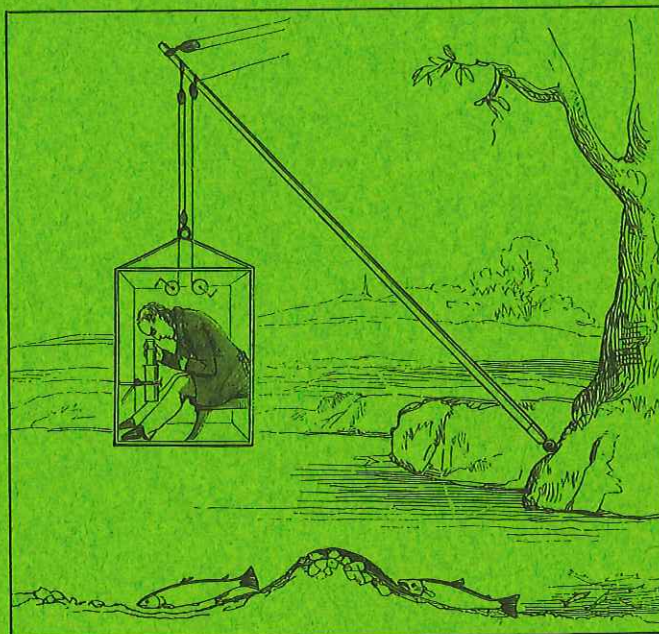


Information från

SÖTVATTENS- LABORATORIET

Drottningholm



LENNART NYMAN

Om förutsättningarna att inplantera ålyngel
från England i södra Östersjön.

OM FÖRUTSÄTTNINGAR ATT INPLANTERA ÅLYNGEL FRÅN ENGLAND I SÖDRA
ÖSTERSJÖN

Lennart Nyman

INLEDNING	2
TRANSPORTTEKNISKA OCH EKONOMISKA FÖRUTSÄTTNINGAR	3
KEMISK-FYSIKALISKA FÖRUTSÄTTNINGAR	4
BIOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	5
UDN	6
SAMMANFATTNING	7
ERKÄNNANDEN	8
LITTERATUR	8
SUMMARY: PREREQUISITES FOR INTRODUCING ELVERS FROM ENGLAND TO THE SOUTHERN BALTIC	9

INLEDNING

Preliminära observationer, dels i fält dels i akvarier, tyder på att kärnkraftverken vid våra kuster indirekt torde medföra en stark anlockningseffekt på olika åldersstadier av ål, och därigenom eventuellt förrycka vandringsmönstrer och försämra fisket efter ål på nuvarande fångstplatser. Den största risken torde föreligga vid kärnkraftverket i Barsebäck vid Öresund, och en anlockning där av mer permanent natur av ålyngel skulle skada ålfisket i hela Östersjöbäckenet. Givetvis finns även vissa ljuspunkter i denna koncentration av ål, främst gul och blankål, eftersom kraftverkens varmvattenplymer skulle kunna ge upphov till goda fiskeområden, men det är synnerligen tveksamt om dessa få platser med god tillgång på fångstbar ål ens tillnärmelsevis kunde kompensera skadan på ålfisket i stort. Dessutom tillkommer den negativa psykologiska effekten av att fisken fångats i avloppsvattnet, vilket tyvärr kommer att vara något kontaminerat av isotoper genom läckage. Storleksordningen av detta tillskott till bakgrundsstrålningen torde vara högst obetydligt redan med nuvarande teknologi, och kan med säkerhet förväntas minska i framtiden, men detta till trots finns den psykologiska effekten kvar, vilken kan tänkas medföra ett köpmotstånd mot fisk fångad i spillvattnet.

Denna förmodade påverkan på Östersjöns ålbestånd ligger till bakgrund för föreliggande uppsats som syftar till att utreda förutsättningarna för en tänkbar kompensationsåtgärd.

I Svensk Fiskeri-Tidskrift fanns år 1908 (häfte VI) en liten notis som påtalade att en tysk fiskeriförening importerat ålyngel från England för att förbättra ålfisket i sina vattenområden. Visserligen, säger man i artikeln, var transportkostnaderna och transportsvårigheterna stora, men då ålynglen kan erhållas till ett pris av 9 öre/1000 st på fångstplatsen kunde de säljas i Cuxhaven till ett pris av mellan 90 öre och 1.10 kr/1000 st. Enligt uppgiftslämnaren gick det mellan 2000 och 2200 ålyngel per kilo. Ynglen kom från Bristolkanalen som utgör mynningsvik för Severnfloden (Fig. 1). Redan två år tidigare hade möjligheterna för en import (även till Skandinavien och Östersjön) från England påtalats av Schmidt och Petersen (Trybom 1906). Då angavs priset till c:a 7-15 öre per 1000 st, eller ungefär 1/100 av vad som betalades för ålyngel i Sverige och Danmark. Dessa första inplanteringar var tydligen lyckade för åluppsamlingsställena vid Bristol Bay, kontrollerades snart av tyska intressenter och har förblivit i huvudsak tysk ägo fram till dags dato. De första inplanteringarna av ålyngel från England till Sverige genomfördes 1913 (Nordquist 1928).

Frågan om import av ålyngel till Östersjöbäckenet som en kompensationsåtgärd för försämrat fiske eller helt enkelt som en metod att förbättra detsamma aktualiserades nyligen i en artikel av Gunnar Svärdson i Svenskt Fiske/Sportfiskaren (1966). Professor Svärdson påminner ånyo om att den verkligt storstilade fiskevården på ål skulle utgöras av en massöverflyttning av ålyngel eller glasål från

Storbritannien eller Norge för frisläppning längs Östersjöns kuster, där de fritt kunde få sprida sig till lämpliga uppväxtområden.

Det är givetvis främst för att kompensera den eventuella skadan genom Barsebäcks kraftverk, som en dylik åtgärd vore lämplig - man skulle helt enkelt lyfta ålynglen över den farliga zonen och genom årliga inplanteringar vidmakthålla en så långt möjligt konstant förekomst av ål inom Östersjöbäckenet. Därvid kommer vi till de frågeställningar som undertecknad i samband med en resa till England i april i år (1972) skulle söka bringa klarhet i: d v s vilka biologiska, kemisk-fysikaliska, transporttekniska och ekonomiska förutsättningar som finns för en dylik fiskevårdsåtgärd?

TRANSPORTTEKNISKA OCH EKONOMISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

Den enda organisation i England som har kapacitet för en export av ålyngel av den storleksordning det här är fråga om kontrolleras och ägs av Dr Gerhard Grünseid (Pottenbrunn, Österrike). Detta aktiebolag (som han kontrollerar) heter Euro-Credit med hemort i Liechtenstein. Bolaget har en stor uppsamlingsstation för ålyngel i Epney-on-Severn vid Severn inom den av tidvattnet påverkade zonen. Förutom att bolagets anställda själva fångar yngel köper de in ålyngel av privatpersoner, och kontrollerar genom sina höga uppköparpriser praktiskt taget all handel med ålyngel vid Bristol Bay - d v s i princip i England. Dessutom har Grünseid en filial i Paris som kontrollerar handeln med ålyngel från Bretagne - d v s Frankrike.

Från Bristol Bay exporteras årligen 8-10 ton ålyngel (7-8 cm långa) och från den franska filialen c:a 20 ton.

Det finns två teoretiskt möjliga sätt att ombesörja transporten av ålyngel från England till sydvästra Östersjön, dels med tankbil, dels med direktflyg. Med tanke på den höga initialkostnaden och skillnaden i dödlighet mellan de två transportsätten återstår endast ett som realistiskt: flyg. Ynglen packas i specialgjorda polystyrenlådor med syrgasövertryck och en isbit i ett hörn av varje låda vid inlastningen. Vattennivån hålls minimalt låg, c:a 3-5 mm för att uppnå maximal kylning. Tidsmässigt har hela proceduren ungefär följande förlopp:

- 6 timmar för packning av 1 ton ålyngel (c:a 3 500 000 st)
- 1 timme för transport till flygfältet i Gloucester och lastning av flygplanet
- 4 timmar flygning till sydvästra Östersjön
- 4 timmar för spridning av ynglen

totalt c:a 15 timmar

Enligt Grünseids beräkningar kan han garantera att förlusten döda ligger under 1 %, vilket även kompenseras genom att man vid invägningen - som sker under kontroll av köparen - utan kostnad lägger på 5 % (viktprocent), dels för att täcka den eventuella förlusten genom dödlighet dels för att kompensera för eventuella variationer vid kalibreringen. Förlusterna vid transporter inom en 20-timmarsperiod kan hållas kring ett par procent, om den tidsperioden överskrids stiger dödligheten asymptotiskt (enligt Grünseid). Enligt samme bedömare skulle förlusterna vid en lastbilstransport troligen överstiga 10 %, förutom att omlastning till sjöflygplan för den slutgiltiga utplanteringen ytterligare torde höja dödligheten. Att det är ekonomiskt försvarbart att exportera med flyg visar sig av att praktiskt taget alla ålyngel som från Frankrike sprids över världen flygs med direktflyg från Orly (Paris). Vid exporten till Japan (som totalt tar 24 timmar) är förlusterna så låga som 2-3 %. För närvarande exporterar Grünseid till Västtyskland, Österrike, Ungern, Holland och Japan. Ungefär 10 ton, d v s c:a en tredjedel, säljs till Japan årligen.

Prisnivån verkar vid första anblicken synnerligen hög. Ett kilo ålyngel paketerat vid Gloucesters flygplats betingar ett pris av 19 amerikanska dollar, c:a 95 kronor. Om man jämför den siffran med uppgiften i Svensk Fiskeri-Tidskrift 1908 - vilken ger ett ungefärligt kilopris av 30 öre - inser man att efterfrågan har ökat - och givetvis att penningvärdet förändrats. Det mest intressanta är emellertid det pris som japanerna betalar för leverans till japansk flygplats - 33 dollar, d v s över 160 kr/kg, och ändå är den japanska åluppfödningen ansedd som en synnerligen lönsam affär. Nämda pris ansåg Grünseid vara rimligt för att tillhandahålla ett sjöflygplan och leverera fritt sydvästra Östersjön. Om man tar 1 ton ålyngel - maximum enligt Grünseid för att hinna lassa och lossa inom rimliga tidsmarginaler - skulle man alltså få betala c:a 70 000 kr i merkostnad om säljaren levererar ynglen. Det vore betydligt billigare att chartra ett sjöflygplan i England (eller Sverige) för transporten. Enligt offert från 3 flygfraktfirmor med kontor i Stockholm skulle själva transporten belöpa sig till c:a 20-25 000 kr.

Den totala kostnaden för 1 ton ålyngel (c:a 3.5 milj st) inklusive emballage blir alltså vid avhämtning i Gloucester c:a 95 000 kr eller om hela proceduren inklusive utplanteringen inberäknas, c:a 120 000 kr. Detta bör sättas i relation till värdet av den landade ålfångsten vid den svenska Östersjökusten, som den sista 10-årsperioden varit av storleksordningen 11-16 milj kr.

KEMISK-FYSIKALISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

Det är givetvis något irrelevant att skilja biologiska och kemisk-fysikaliska faktorer åt, men det torde göra framställningen något klarare.

Ålyngeluppvandringen i Severns mynningsvik (inom tidvattenzonen) sker normalt under perioden slutet av mars till början av maj.

Under höjdpunkten av ålyngeluppvandringen (normalt i början av april) varierar Severns vattenföring mellan 19 och 1052 m³/sek, och medelvattenföringen ligger vid c:a 113 m³/sek. Den enorma fluktuationen (vid Gloucester 1 mil uppströms Epney) beror på att perioden ofta sammanfaller med tiden för årets största flöden. Tidvattenflödet vid Framilode (som i praktiken torde vara helt jämförbart med Epney) innebär att högvatten bara förekommer under c:a 1 timme varpå följer ebb under 11 timmar och 20 minuter. Detta medför givetvis - i ytterligare betraktande av det varierande sötvattensflödet - att ålynglen utsätts för en mycket varierande salthalt. Enligt Severn River Authority i Gt. Malvern, Worcestershire, varierar salthalten (mätt i tusendelar) mellan praktiskt taget 0 och 12.5, med ett medelvärde för högvattnet på 6.9 och för lågvattnet på 0.1. Salinitetsvärdena har avlästs direkt på en salinometer vilket är anledningen till att de anges i tusendelar (parts per thousand salinity). Salthalten i sötvattnet i Severn (ovanför tidvattenzonen) varierar mellan 130-190 milligram per liter (klorjontitrering).

De uppvandrande ålynglen, vilka alltså fångas i denna tidvatteninfluerade zon, utsätts alltså under ett dygn för salthaltsvariationer som vida överstiger motsvarande förhållanden i Östersjön. Föroreningssituationen i Severn är givetvis också av en helt annan omfattning än den i södra Östersjön, och detta till trots finns inga tecken som tyder på att åluppvandringen minskat.

BIOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Som tidigare nämndes kulminerar åluppvandringen normalt i början av april. Den sammanfaller med en kombination av högvatten (tidvatten), starkt sötvattenflöde och hög temperatur. Vattentemperaturen i floden vid denna tid (Fig. 2) d v s slutet av mars till början av maj varierar mellan 5-17 grader. Detta medför att yngelutsättningar i södra Östersjön i april torde utsättas för lägre temperatur än den som ålynglen acklimatiserats för i flodmynningen. Det bedömdes alltså av vikt att känna till hur ålyngel reagerar om de utsätts för en lägre temperatur än den de acklimatiserats för. En direkt fingervisning erhöles genom Grünseids transportmetoder som innebär att vattentemperaturen hölls så nära noll som möjligt utan föregående acklimatisering, och direkta observationer på platsen pekade i samma riktning. Ett halvdussin ålyngel överflyttades direkt från 11 grader till nära noll - smältande is - utan någon synbar effekt efter en timme (jfr Nordquist 1928). Om de däremot flyttades från 11 till 16 grader varmt vatten var alla döda inom en halvtimme, efter en starkt ökad rörelseaktivitet. Detta förhållande är direkt motsatt vad som vanligen anges för fisk, nämligen att de tål en relativt stark ökning av temperaturen momentant men har svårare att anpassa sig till en kall temperaturchock (jfr Nyman 1971). Ålynglen torde alltså inte utsättas för någon temperaturstress om utplantering i Östersjön sker under våren. Det är dock viktigt

att ta i beaktande att någon underkylning av ynglen inte får förekomma. Enligt Grünseid hade en tidigare finsk inplantering av ålyngel misslyckats p g a att ynglen nedsänktes i vakar i isen vid en lufttemperatur under noll. Dessutom tog p g a kölden, urlastningen av ynglen alltför lång tid. Säljaren föreslår att man bränner allt emballage direkt efter utplanteringen för att minska risken att sprida bakterier och detta leder osökt in på ett område av stor betydelse - risken att införa fisksjukdomen UDN till Skandinavien.

UDN

1964 beskrevs en sjukdom hos lax i Irland som fick namnet "ulcerative dermal necrosis" (UDN). Även andra fiskarter än lax kunde drabbas av den (Carbery och Strickland 1968) och det antogs att sjukdomen var identisk med den långt tidigare beskrivna "lax-sjukan" (Atlantic salmon disease). De två sista åren har flera fall av vad man tror vara denna sjukdom drabbat ett flertal fiskarter i Västtyskland, bl a harr, öring, bäckröding, Donau-lax, gädda och vissa sikarter. Sjukdomen upptäcktes 1970 och spreds snabbt söderut mot Bodensjön och den österrikiska gränsen. Vintern 1970/71 observerades den vid nedre Rhen i Eifel-bergen samt av sportfiskare nära Hamburg. I vissa tillflöden till Elbe inträffade massdöd av öring av skäl som tillskrevs sjukdomen. Enligt vissa källor lär även floderna i Ardennerna vara nedsmittade. Schweiz tycks också ha angripits, även där framför allt laxfiskar och gädda. Farhågan är alltså med rätta stor att sjukdomen ska spridas över Europa. Hos lax har man funnit kvalitativa förändringar i blodserum vid UDN-angrepp, vilka kan användas som en diagnos (Mulcahy 1969), och vissa kvantitativa förändringar existerar också hos öring (Mulcahy 1971). Om UDN är detsamma som den tidigare omtalade lax-sjukan finns det information om dess förekomst och förlopp ända tillbaka till 1769. 1821 och 1877 finns klara belägg för dess existens i en rapport till "the Gloucestershire District Committee" av Mr J.W. Willis-Bund (24 mars 1888). I denna rapport omtalas att angripen lax finns i Severn under hela senkvintern och våren (januari-april). Den patologiska bilden överensstämmer helt med den nutida. Enligt Mr Desmond Kelsall (Severn River Authority) brukar sjukdomen vara akut under en följd av 12-14 år, varefter den kan vara helt borta i ett par årtionden. I Severn tycks det sista angreppet ha varit märkbart på lekvandrande lax hösten 1967, och under 1968 rapporterades ett 50-60-tal döda fiskar i floden. Totalt stiger flera tusen laxar i Severn årligen. De sista åren har endast enstaka döda fiskar påträffats. Den relativt milda sjukdomsbilden i Severn är dock inte signifikativ för UDN, vissa floder på Irland och i Skottland har praktiskt taget tömts på lax. Det mest negativa med UDN är tyvärr att man inte än har isolerat någon speciell faktor som kan knytas till sjukdomen. Man vet inte heller om någon fiskart kan vara bärare (carrier) av ett eventuellt virus utan att själv angripas, däremot tror man att den primära infektionen sker i saltvatten, och att de öppna såren är av sekundär natur och främst uppträder i sötvatten. (Stevenson - brev). Tydligt är att sjukdomen kan angripa annan fisk än lax, och även om UDN ännu inte beskrivits hos ål, anser de engelska myndigheter som jag varit i kontakt med,

att faran för införande av sjukdomen till Östersjöbäckenet via en ålinplantering är stor. Man kan å andra sidan reflektera över varför inte sjukdomen spridits hit tidigare under de snart tvåhundra år som sjukdomen troligen varit känd. Glasål, lax och andra djur har antingen genom aktivt simmande eller med hjälp av vind och strömmar under evinnerlig tid strukit tätt intill Storbritanniens kuster utan att ha spridit UDN till Skandinavien. Alltså torde sjukdomen angripa fisken synnerligen nära kusten - kanske endast i tidvattenzonen. Detta borde innebära att UDN-virus (om sådant finns) inte kan överleva högmarin miljö. För övrigt har ännu inte någon sjukdom liknande UDN beskrivits hos ål, och ännu mer signifikativt - ingen UDN-smitta har tidigare drabbat Skandinavien trots ett flertal ålinplanteringar från England, t o m i sötvatten. I det senare fallet torde förutsättningarna för överförande av sjukdomen ha varit optimala. Risken för att smittan (om reell) skulle införas till Östersjön minskar givetvis ytterligare om utsättningar av ålynglen sker på visst avstånd från kusten, vilket både innebär en mer marin miljö och en stark spädningsseffekt på ynglen vilket är av stor vikt för att hindra spridande av smitta.

Som slutsummering av de biologiska förutsättningarna är det alltså tydligt att det inte föreligger någon risk för ålynglen och att en utplantering med stor sannolikhet kan genomföras. Tyvärr försvåras situationen av fisksjukdomen UDN, som eventuellt kan införas via ål. Här går emellertid åsikterna starkt isär och flera faktorer talar för att risken för överförande av smitta är starkt överdrivna.

SAMMANFATTNING

Föreliggande uppsats syftar till att utreda de transport-tekniska, ekonomiska, kemisk-fysikaliska och allmänbiologiska förutsättningarna för att genomföra en inplantering av ålyngel från syd-västra England till södra Östersjön.

En sådan åtgärd torde utgöra en lämplig kompensation för den förändring och i stort försämring av ålfisket, som eventuellt kan bli följden av anlockningseffekten från kärnkraftverkens stora kylvattenutsläpp. Främst kraftverksläget Barsebäck vid Öresund skulle tänkas kunna avlänsa en del av de till Östersjön invandrande ålynglen och skada ålfisket i Östersjöbäckenet. Även utan beaktande av denna fara torde en inplantering av ålyngel i södra Östersjön vara en utmärkt fiskevårdsåtgärd.

Resultaten av undersökningen tyder på att det enda transportsätt som kan ifrågakomma utan att äventyra ålynglens liv utgörs av flyg - sjöflygplan direkt från Gloucester till förslagsvis Bornholm, varifrån man med planets hjälp kunde sprida ynglen över stora kustavsnitt. Det föreligger inte heller några kemisk-fysikaliska faktorer eller temperaturförhållanden som tycks

kunna försvåra inplanteringen, den begränsande faktorn är indirekt biologisk och innebär att ynglen eventuellt skulle kunna införa UDN (ulcerative dermal necrosis) - en fisksjukdom med hög dödlighet, främst på lax. Det finns å andra sidan ett flertal faktorer som talar emot hypotesen att ålen skulle angripas av UDN eller kunna överföra smitta. Ett alternativt projekt kan också genomföras om tillräckliga kvantiteter ålyngel skulle kunna importeras från Norge - det enda icke UDN-smittade landet i Sveriges närhet, som har betydande uppgång av ålyngel.

En årlig import av 1 ton ålyngel (c:a 3 500 000 st) från England, vilket ansågs som en rimlig mängd att hantera, skulle ha kostat totalt c:a 120 000 kr, inberäknat uppvägning och paketering, emballagekostnader och flygkostnader - inklusive utplantering från sjöflygplan - samt med en garanterad dödlighet understigande 1 %.

ERKÄNNANDEN

Författaren ber att få rikta ett varmt tack till alla som hjälpt till att införskaffa informationer till föreliggande arbete, främst Gunnar Svärdson, John Alabaster, J.P. Stevenson, J.D. Kelsall, R.J. Bishop, M. Kelly, A. Winters, R.J. Lowton och Olof Filipsson.

Utredningen har bekostats av medel från Vattenfalls Miljövårdsstiftelse, vilket tacksamt tillkännages.

LITTERATUR

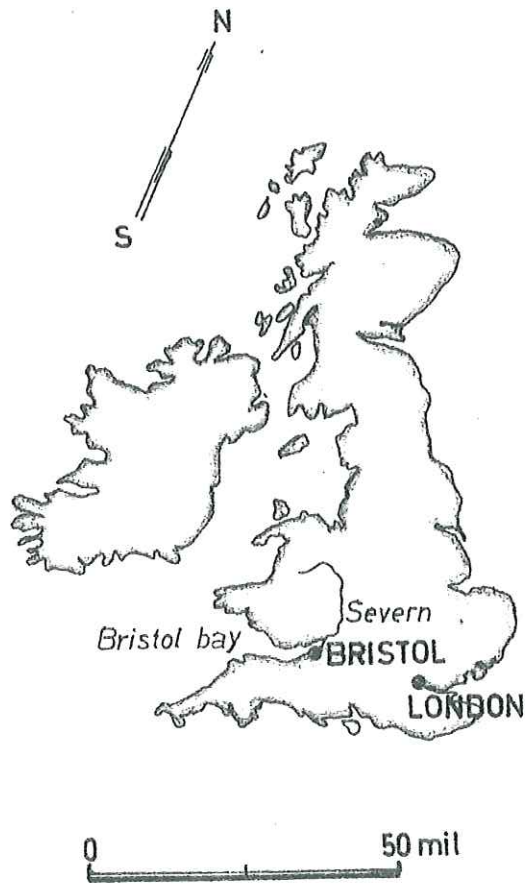
- Anonym 1908. Ålyngelutplantering. Svensk Fisk.Tidskr. 17(VI): 190.
- Carbery, J.T. och K.L. Strickland 1968. Ulcerative Dermal Necrosis (UDN). Ir.vet.J. 22: 171-175.
- Mulcahy, Maire F. 1969. Serum protein changes in UDN-infected Atlantic salmon: A possible method of diagnosis. J.Fish. Biol. 1(4): 333-338.
- 1971. Serum protein changes associated with ulcerative dermal necrosis (UDN) in the trout *Salmo trutta* L. J. Fish.Biol. 3(2): 199-201.
- Nordquist, H. 1928. Försök rörande import och inplantering i svenska sjöar av engelsk glasål. Skrifter utgivna av Södra Sveriges Fiskeriförening 1928, 2: 60-86.

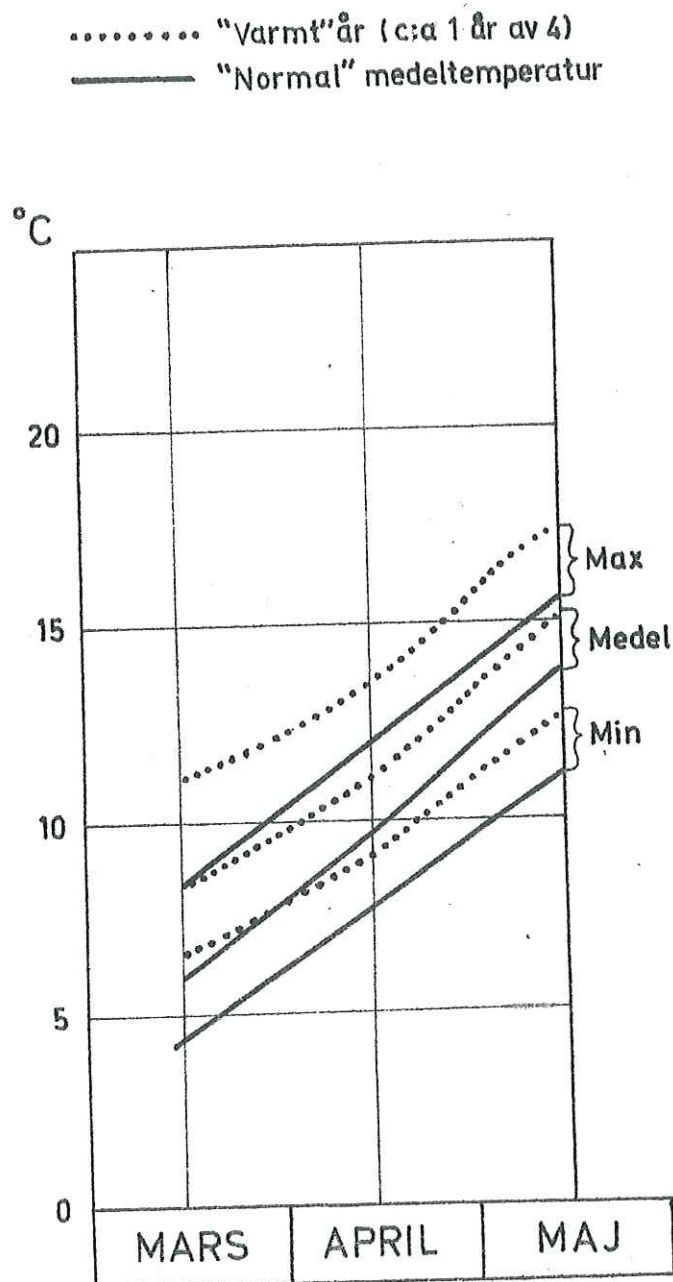
- Nyman, L. 1971. Fisk och varmvatten. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm 1: 23 p.
- Svårdson, G. 1966. Ålen. Svensk Fiske/Sportfiskaren 12: 413-415, 427-428.
- Trybom, F. 1906. Ålens fortplantningsförhållanden. Svensk Fisk. Tidskr. 15(V): 129-139.

SUMMARY: PREREQUISITES FOR INTRODUCING ELVERS FROM ENGLAND TO THE SOUTHERN BALTIC

This investigation was prompted by the fact that the hotwater effluents of nuclear power plants are likely to divert elvers and possibly also yellow and silver eels from the general migration routes, thus causing an adverse impact on the eel fishery in the Baltic region. Introduction of elvers from England (Severn estuary) seemed to offer a possible countermeasure, which would not only help the elvers past the most severe obstacle - a nuclear power plant on the fairly heavily polluted Sound - but also help maintain a valuable stock of catchable eels in the Baltic.

No technical, economic or biological factors, save for one, appeared impossible to overcome. The single remaining cause for not carrying out an introduction of elvers from England (or France) was the risk of elvers acting as carriers of the UDN disease, which causes high mortality among several species of fish, mostly salmonids. The risk was judged of such importance by English authorities that they dissuaded us from carrying out the project. It may be argued, however, that certain factors talk against UDN infection of eels, and further, that eels are unlikely to act as carriers of the disease.





Vattentemperaturen i nedre Severn. (mars - maj)