

EFFEKTER PÅ BIOLOGISKE FORHOLD I LJANSELVA VED STOPP I  
OVERFØRINGER AV VANN FRA NØKLEVANN TIL ØSTENSJØVANN

SVEIN JAKOB SALTVEIT OG ÅGE BRABRAND



Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI),  
Universitetet naturhistoriske museer og botanisk hage,  
Boks 1172 Blindern, 0318 Oslo

## INNLEDNING

Vann og avløpsetaten (VAV) i Oslo har siden 1970 - tallet overført vann fra Nøklevann til Østensjøvann. Mengden vann som er overført har variert fra 0 til 50 l/s. VAV må nå søke om konsesjon for denne overføringen, og i denne skal det følge en vurdering av hvilke biologiske effekter (spesielt for fisk) en stans i overføringen til Østensjøvann vil ha for fisk i Ljanselva (økt vannføring) og Nøklevann.

LFI har tidligere etter oppdrag fra VAV foretatt fiskeribiologiske undersøkelser i Ljanselva (Brittain og Saltveit 1984, Brittain *et al* 1989, Bremnes og Saltveit 1996), for Gardermobanen A/S undersøkt fisk i Nøklevann (Brettum *et al.* 1999), og for Oslo kommune er fisk undersøkt i Østensjøvannet (Brabrand 1998).

Ljanselva ble sist undersøkt i 1995 (Bremnes og Saltveit 1996). Øverst i elva viser bunnfaunaen god vannkvalitet, mens elva videre nedover bærer preg av å være moderat til svakt påvirket av organisk forurensning. I den øverste delen er det påvist fast naturlig rekrutterende ørretbestand, mens det videre nedover bare er ørekyt.

Nøklevann er en klarvanns-sjø med lite utviklet vegetasjonssone i strandområdene (Brettum *et al.* 1999). Påviste fiskearter var abbor, gjedde og mort. Alle arter viste rask og god vekst. Bare abbor viste tegn til vekststagnasjon, men først etter å ha oppnådd en lengde på 30 cm. Ørret ble av Brettum *et al.* (1999) ikke påvist i Nøklevann. Ørret er utsatt for sterk konkurranse fra de dominerende arter og for predasjon fra abbor og gjedde. Ørret er avhengig av rennende vann for reproduksjon. Hovedinnløpselva, Lutvannsbekken, har sterkt redusert vannføring, men reproduksjon av ørret er påvist (Brettum *et al.* 1999). Avløpet til Ljanselva (via Skrape-rudtjern) er stengt med dam, slik at ørret ikke kan vandre fra utløpselv inn i Nøklevann. Ørret er imidlertid påvist i Ljanselva like nedenfor Skraperudtjern og Ljanselva kan derfor være av betydning for rekruttering av ørret til tjernet.

Fra VAV er det ønskelig å få vurdert effekt på Ljanselva av naturlig avrenning fra Nøklevann og ulike alternativer av minstevannføringer. Vurderingen er basert på tidligere undersøkelser i vassdraget, en befaring og opplysninger fra Akershus Jeger- og Fiskeforening.

## OMRÅDEBESKRIVELSE

Ljanselva drenerer et 39 km<sup>2</sup> stort nedbørsfelt i den sør-østlige delen av Oslo (Fig. 1). De største innsjøene i nedslagsfeltet er Lutvann (204 m o.h.) og Nøklevann (164 m o.h.). Fra sør-øst renner Gjersrubbekken inn i Ljanselva ved Hauketo. Denne bekken drenerer en del mindre innsjøer, som Stensrudtjern og Gjersrudtjern. Ljanselva renner ut i Bunnefjorden (Fiskevollbukta) ved Ljan.

Figur. 1. Kart over Ljanselva vassdraget.

Fra Nøklevann og ned til Skraperudtjern faller elva relativt bratt. Den har her et bunnsstrat av store stein og blokk, og små fossefall. Rett før innløpet til Skraperudtjern flater elva ut, og bunnsstratet består av noe mindre stein. Selve innløpet til Skraperudtjern er lagt i en kulvert. Videre nedover fra Skraperudtjern er elva relativt stilleflytende øverst og omgitt av tett vegetasjon av trær og busker. Bunnsstratet består av større stein (10-30 cm) delvis dekket av mudder, men elvevannet er her relativt klart. Videre nedover veksler elva mellom hurtigstrømmende stryk med steinbunn og stille flytende partier med bløtbunn og vannvegetasjon. Den siste delen av elva før den renner inn i Bunnefjorden er lagt i en kulvert. Øverst i denne er det bygget en liten fiske-trapp.

## HABITATKRAV HOS FISK

Vannføringen i Ljanselva for perioden 1996 til 2000 er vist på Fig. 2. Dette er vannføringen helt nederst i elva, etter sammenløpet med bl.a. Gjersrudbekken. Øverst vil vannføringen være lavere, men følger trolig samme forløp gjennom året. Som det fremgår av figuren er vannføringen i elva liten. Middelvannføringen overstiger i perioden aldri  $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$  og den høyeste vannføringen har elva på våren (snøsmelting) og om høsten (nedbør). Om vinteren synes vannføringen noe ustabil. Maksimal vannføring i elva de enkelte år overstiger ofte  $3 \text{ m}^3/\text{s}$  og i perioden var høyeste vannføring  $4,3 \text{ m}^3/\text{s}$ . Høye vannføringen er oftest forekommende sent på høsten.

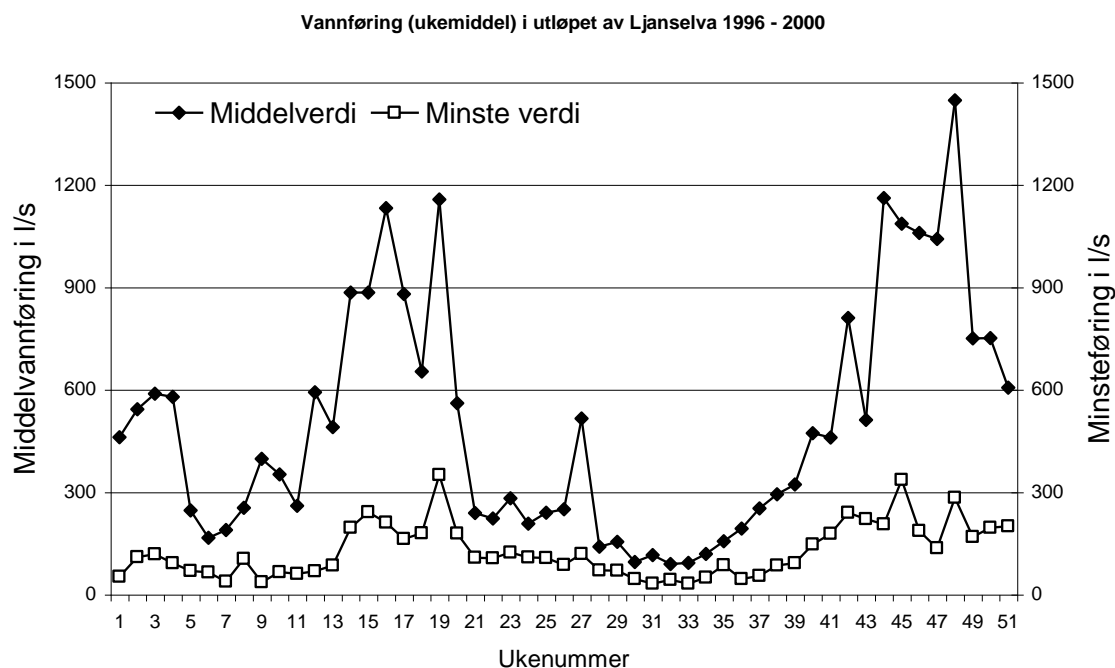


Fig. 2. Middelvannføring og laveste vannføring vist som ukemiddel i utløpet av Ljanselva for perioden 1996 - 2000. (Data fra VAV).

Begrensende for produksjon av fisk er imidlertid lave vannføringer og varigheten av disse. Som det fremgår av Fig. 2 kan elva ha vannføringer under  $50 \text{ l/s}$ , og over lengre perioder

under 100 l/s. Slike vannføringer inntreffer både om vinteren og om sommeren, men ikke alle år.

Høsten 2000 ble det åpnet en fisketrapp helt nederst i Ljanselva, der denne renner inn i kulverten som munner ut i Bunnefjorden. Det er observert anadrom fisk i elva ovenfor fiske-trappa høsten 2000 (Hjalmar Eide, pers.medd.). Om dette er både laks og ørret vites ikke, men i naboelva, Gjersjøelva, utgjør laks ca. 30% av oppvandrende fisk. Det er imidlertid helt på det rene at trappa i Ljanselva fungerer, og det er nå montert en teller for registrering av oppvandrende fisk. Både ovenfor og nedenfor trappa, dvs inne i kulverten som har stein- og grusbunn, er det registrert fiskeunger av laksefisk (ikke artsbestemt)(Hjalmar Eide, pers.medd.). Ørretunger er nå også registrert i elva ovenfor Kruttverksfossen (se Fig.1). Om dette er rekrutter av sjøørret som har vandret opp eller nedvandret fisk fra ovenforliggende strekning er umulig å anslå. Imidlertid er det fra gammelt av kjent at anadrom fisk kunne passere Kruttverksfossen. Hvis dette også nå er mulig vil Ljanselva kunne føre anadrom fisk, dvs laks og ørret) på hele strekningen.

Ørret og laks stiller bestemte krav til sitt oppvekstområde (habitat) på rennende vann. Vann-dyp, vannhastighet (eller elvegradient), bunntype og skjul er viktige fysiske variable som påvirker habitatvalget (Heggenes 1989, Gibson 1993, Heggenes *et al.* 1999) sammen med art og fiskestørrelse. Betydningen til ulike variable vil variere mellom vassdrag. Dyp er ofte den viktigste faktor for habitatvalget til ørret. Spesielt i mindre elver (om sommeren) styres habitatvalg og forekomst av ørret i stor grad av dybdeforholdene. Videre er det en nær sammenheng mellom fiskelengde og valg av dyp.

Den fysiske variabelen som betyr mest for laksungenes habitatvalg er vannhastigheten eller denne i kombinasjon med bunnssubstratet (Karlström 1977, Heggenes og Saltveit 1990). Vanddyp er imidlertid en viktig faktor i mindre elver (Kennedy og Strange 1982, Egglisshaw og Shackley 1985), fordi dette ofte vil være en mangelvare. I små elver er habitatvariasjonen over tverrsnittet av elva liten, men større i elvas lengderetning. Større fisk forflytter seg mot dypere og gjerne mer sakteflytende partier (blankstryk) og kulp-områder. Det er derfor viktig å sikre seg en slik variasjon, fordi mangel på dypområder kan begrense antall større fisk (Kennedy og Strange 1982).

Vannføringen i en elv eller bekk vil være bestemmende både for vannhastigheten og substratet, som igjen er viktig for ørret og laks. Ørret og laks lever i elver hovedsakelig av driv, og begge arter velger standplasser med lave vannhastigheter for å redusere energikostnadene, men nær en rask strøm med drivende organismer. Liten ørret forekommer vanligvis i grunne strykområder med moderate vannhastigheter (20-50  $\text{cm s}^{-1}$ ) (Bohlin 1977, Heggenes og Saltveit 1990). Etersom ørreten vokser, velger den mer stilleflytende og dype elvepartier, særlig kulper. Den nære sammenhengen mellom vanddyp og -hastighet i elver forklarer bredden i habitatvalg ettersom fisken vokser.

Ikke bare stiller fiskeartene bestemte krav til vannhastighet, men vannhastigheten er igjen av stor betydning for bunnssubstratet i en elv, som også ørret og laks stiller bestemte krav til. Ørret kan bruke habitater med fint bunnssubstrat (silt, sand, fingrus), men foretrekker å oppholde seg der bunnen er mer steinete. Det samme gjør laksen, som sjelden bruker habitater der partikkelstørrelsen i substratet er mindre enn 1-2 cm (Karlström 1977, Heggenes 1990b). Substratvalg avhenger av fiskestørrelsen og preferansen for grovt bunnssubstrat øker med økende fiskestørrelse (Bohlin 1977, Heggenes 1988). Grovt substrat skaper hulrom som gir skjul fra

predatorer (Heggenes 1988). Dette er særlig viktig for mindre fisk, og spesielt om vinteren (Heggenes *et al.* 1993).

Habitatvalg er svært forskjellig sommer og vinter både hos ørret og laks. Ørret foretrekker mer skjul og lave vannhastigheter ved lave vanntemperaturer (Karlström 1977, Cunjak og Power 1986) og søker ned i substratet (Heggenes og Saltveit 1990) og/eller forflytter seg til dypere områder av elva. Mindre ørret (<20-25 cm) skjuler seg i grovt bunns substrat (Heggenes *et al.* 1993). Dette betyr at habitatkravene er snevrere om vinteren enn om sommeren for begge arter. De trenger steinete bunn der det er hulrom nok til skjul og nok oksygen til å overleve (Heggenes og Saltveit 1990).

Sterke endringer i vannføringer påvirker fiskens habitatbruk (Rincon og Lobon-Cervia 1993), og da i første rekke hvilken vannhastighet og dyp fisken vil velge. Både for høye (Erman *et al.* 1988) og for lave vannføringer kan redusere populasjonstettheter av laksefisk, men særlig er lavvannføringer flaskehals (Elliott 1984), trolig pga. ugunstige habitatforhold, som fører til fysiologisk stress og økt predasjon (Heggenes og Borgstrøm 1988).

## KONKLUSJON

Dersom overføringen av vann fra Nøklevann til Østensjøvann opphører, vil dette komme Ljanselva til gode. Skjer dette i form av naturlig avrenning, vil maksimalvolumet på 50 l/s tilføres på et tidspunkt når vannføringen i elva likevel er stort. Ved en vannføring på f.eks 3000 l/s vil slippet fra Nøklevann utgjøre mindre enn 2%. Skjer økningen uavhengig av vannføringen ellers i vassdraget vil 50 l/s i lavvannsperioder kunne utgjøre en betydelig økning. Dette kan skje dersom slipping av vann fra Nøklevann til Ljanselva styres i perioder med lavvannføringer i elva. Dette vil i enkelte perioder medføre en fordobling av vannføringen, noe som helt klart vil ha positive effekter, ikke bare på fisk, men også på vannkvalitet og gi redusert sedimentasjon. Imidlertid vil en slik styring kreve en aktiv manøvrering av vannføringen ut av Nøklevann.

Velges det å slippe vannet som naturlig avrenning fra Nøklevann, vil dette også gi positive effekter for faunaen i Ljanselva.

For Nøklevann medfører økt avrenning ingen endringer i de biologiske forhold. Selv med tilbakevandring gjennom utløpsdammen, vil økt vannføring i Ljanselva ikke gi økt naturlig rekruttering av ørret til Nøklevann. Dette fordi utløpet er bratt og ørret vanskelig vil kunne vandre. Imidlertid, selv om en slik tilbakevandring blir mulig, vil rovfisk og konkurransen fra de andre fiskeartene i Nøklevann ikke endres. Stans i overføringen vil derfor ikke føre til mer ørret i Nøklevann.

## LITTERATUR

- Bohlin, T. 1977. Habitat selection and inter cohort competition of juvenile sea-trout (*Salmo trutta*). *Oikos* 29: 112-117.
- Brabrand, Å. 1998. Fiskesamfunnet i Østensjøvannet, Oslo kommune: Artssammensetning, dominans og vurdering av begrensede faktorer. *Rapp. Lab. Ferskv.Økol. Innlandsfiske, Oslo*, 179, 19 s

- Bremnes, T. og Saltveit, S.J. 1996. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune, Del XVII. Bunndyr og fisk i Ljanselva 1994 og 1995. *Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo*, 160, 40 s.
- Brettum, P., Berge, D., Løvik, J.E., Mjelde, M., Saltveit, S.J., Brabrand, Å. og Bremnes, T. 1999. Undersøkelse av vannkvalitet og økologiske forhold i vassdrag i Østmarka berørt av lekkasjene til Romeriksporten. Norsk institutt for vannforskning, rapport LNR 4016-99, 137 s + Vedlegg
- Brittain, J. og Saltveit, S.J. 1984. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. III. Bunndyr og fisk i Ljanselva. *Rapp. Lab. Ferskv.Økol.Innlandsfiske, Oslo*, 63, 23s.
- Brittain, J.E., Bremnes, T. og Saltveit, S.J. 1989. Faunaen i elver og bekker innen Oslo kommune. X. Bunndyr og fisk i Ljanselva. *Rapp. Lab. Ferskv.Økol.Innlandsfiske, Oslo*, 116, 33 s.
- Cunjak, R.A. og Power, G. 1986. Winter habitat utilization by stream resident brook trout (*Salvelinus fontinalis*) and brown trout (*Salmo trutta*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 43: 1970-1981.
- Egglisshaw, H.J. og Shackley, P.E. 1985. Factors governing the production of juvenile Atlantic salmon in Scottish streams. *Journal of Fish Biology* 27, Suppl. A.: 27-33.
- Elliott, J.M. 1984. Numerical changes and population regulation in young migratory trout *Salmo trutta* in a Lake District stream. *Journal of Animal Ecology* 53: 327-350.
- Erman, D.C., Andrews, E.D. og Yoder-Williams, M. 1988. Effects of winter floods on fishes in the Sierra Nevada. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 45: 2195-2200.
- Gibson, R.J. 1993. The Atlantic salmon in fresh water: spawning, rearing and production. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 3: 39-73.
- Heggenes, J. 1988. Substrate preferences of brown trout fry (*Salmo trutta*) in stream channels. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 45: 1801-1806.
- Heggenes, J. 1989. Physical habitat selection by brown trout (*Salmo trutta*) in riverine systems. *Nordic Journal of Freshwater Research* 64: 74-90.
- Heggenes, J. 1990. Habitat utilization and preferences in juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*) in streams. *Regulated Rivers* 5: 341-354.
- Heggenes, J. og Borgstrøm, R. 1988. Effect of mink, *Mustela vison* Schreber, predation on cohorts of juvenile Atlantic salmon, *Salmo salar* L., and brown trout, *S. trutta* L., in three small streams. *Journal of Fish Biology* 33: 885-894.
- Heggenes, J. og Borgstrøm, R. 1990. Effect of habitat types on survival, spatial distribution and production of an allopatric cohort of Atlantic salmon, *Salmo salar*, planted in a small stream. *Journal of Fish Biology* 38: 267-280.
- Heggenes, J. og Saltveit, S.J. 1990. Seasonal and spatial microhabitat selection and segregation in young Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) and brown trout (*S. trutta* L.) in a Norwegian river. *Journal of Fish Biology* 36: 707-720.
- Heggenes, J., Krog, O.M.W., Lindås, O.R., Dokk, J.G. og Bremnes.T. 1993. Homostatic behavioural responses in a changing environment: brown trout (*Salmo trutta*) become nocturnal during winter. *Journal of Animal Ecology* 62: 295-308.
- Heggenes, J., Baglinière, J.L. and Cunjak, E. 1999. Spatial niche variability for young Atlantic salmon (*Salmo salar*) and brown trout (*S. trutta*) in heterogeneous streams. *Ecology of Freshwater Fish* 8: 1-21.

- Karlström, Ö. 1977. Habitat selection and population densities of salmon (*Salmo salar* L.) and trout (*Salmo trutta* L.) parr in Swedish rivers with some references to human activities. *Acta univ. Upsaliensis* 404: 1-12.
- Kennedy, G.J.A. og Strange, C.D. 1982. The distribution of salmonids in upland streams in relation to depth and gradient. *Journal of Fish Biology* 20: 579-591.
- Rincon, P.A. og Lobon-Cervia, J. 1993. Microhabitat use by stream-resident brown trout: Bioenergetic consequences. *Transactions of the American Fisheries Society* 122: 575-587.