



LÄNSSTYRELSEN
VÄSTRA GÖTALANDS LÄN



Fiskevårdsplan

för sjöar och vattendrag i Enningdalsälvens
avrinningsområde



Projekt Enningdalsälven



Rapportnr: 2012:54

ISSN: 1403-168X

Redaktör: Daniel Johansson, Länsstyrelsen i Västra Götalands län och Trygve Hesthagen, Norsk institutt for naturforskning

Omslagsfoto: Robert Versa, IGNITA.

Utgivare: Länsstyrelsen i Västra Götalands län, vattenvårdsenheten

Rapporten finns som pdf på www.lansstyrelsen.se/vastragotaland under Publikationer/Rapporter.

Förord

Enningdalsälvens avrinningsområde är, bortsett från försurningen, förhållandevis opåverkat jämfört med andra vattensystem i samma storleksordning belägna i de södra delarna av Sverige och Norge. Vattendraget med sina biflöden och sjöar är i stort sett opåverkade av reglering och har i hög grad naturliga strukturer och flödesregim i behåll. De miljöproblem som är kända och som bedöms ha störst påverkan på fiskbestånden kan i stor utsträckning åtgärdas med rimliga insatser. Men denna fiskevårdsplan riktar sig inte enbart mot de fiskbestånd som anses vara mest påverkade. Planen tar också upp åtgärdsförslag och rekommendationer som syftar till att bevara och förvalta de bestånd som idag bedöms som förhållandevis opåverkade.

Fiskevård är ett brett begrepp som kan ha många betydelser beroende på vem som tillfrågas. Under senare tid har fiskevården emellertid förändrats från att i stor utsträckning ha handlat om utplantering av fisk till att istället fokusera på att återskapa naturliga förutsättningar som gör att fiskbestånd kan reproducera sig själva. Det är det senare konceptet som denna plan inriktar sig emot. Planen utgår från de olika förutsättningar som sjöar och vattendrag inom området har med tanke på fiskbestånd och naturliga variationer. Åtgärdsförslagen verkar för ett långsiktigt och uthålligt nyttjande.

De flesta åtgärdsförslag som tas upp berör lax och öring. Mycket på grund av att de är populära och eftertraktade bland fritidsfiskare, men inte mindre på grund av att just dessa laxartade fiskar påverkats hårdare än de flesta andra fiskarter när människan genom olika verksamheter exploaterat och på olika sätt påverkat miljöerna i vattensystemets sjöar och vattendrag. Det är dock viktigt att komma ihåg att det inte bara är dessa *målarter* som drar nytta av biotoprestaurering och andra typer av fiskevårdsåtgärder, utan även den biologiska mångfalden i stort.

Åtgärdsförslagen i planen har bäring på flera av de svenska miljömål som antagits av Sveriges riksdag i syfte att nå en miljömässigt hållbar utveckling på lång sikt. Miljömålen med tydligast koppling är *Levande sjöar och vattendrag* och *Ett rikt växt och djurliv*. Bland norska miljömål finns tydligast koppling till Naturmangfoldlovens §§ 4 og 5. Flera av åtgärdsförslagen i denna plan är också överlappande med flera av de åtgärder som tas upp i Vattenmyndighetens åtgärdsprogram för Enningdalsälvens avrinningsystem.

Det är viktigt att poängtera att de åtgärdsförslag som finns i planen endast kan genomföras i den mån fiskerättsägare och markägare samtycker. De åtgärder som beskrivs är inte tvingande, utan menade att utgöra ett underlag och en hjälp för framtida fiskevårdande arbete i syfte att utveckla och förstärka vattensystemets fiskbestånd.

Med bidrag från Interreg har denna plan tagits fram av Länsstyrelsen i Västra Götaland län tillsammans med NINA (Norsk Institutt for Naturforskning). Planen riktar sig framförallt till vattenråd, myndigheter, fiskevårdområdesföreningar, mark- och fiskerättsägare som ett underlag att göra prioriteringar utifrån när det kommer till praktiskt fiskevårdsarbete.

Innehållsförteckning

Förord.....	1
Innehållsförteckning	2
Sammanfattning	10
1. Inledning	12
1.1. Bakgrund	12
1.2. Syfte och målsättning	12
2. Metod och arbetssätt	14
2.1. Dokumentation av historik och nulägesbeskrivning.....	14
2.2. Identifiering av åtgärdsbehov	14
2.2.1. Sjöprovfisken	14
2.2.2. Elfisken	15
2.2.3. Biotopkarteringar.....	16
2.3. Statusklassning enligt vattendirektivet	18
2.4. Prioriteringar mellan åtgärder	18
2.5. Hur åtgärdsförslagen presenteras i denna plan.....	18
2.6. Målsättning med åtgärderna och hur målvärden bestämts i denna plan	19
2.6.1. Målsättning för åtgärder i lax- och öringhabitat	19
3. Beskrivning av Enningdalsälven med tillrinnande sjöar och vattendrag	26
3.1. Vattnets lopp från Boksjöarna till Idefjorden	26
3.2. Stora vattenknutna naturvärden	27
4. Miljöproblemen och åtgärdsarbetet.....	29
4.1. Försurning och kalkning	29
4.2. Rensningar och biotopvård	30
4.3. Skogs- & jordbruk och skyddszoner	32
4.4. Vandringshinder och fiskvägar	33
4.5. Främmande arter och informationsspridning.....	35
4.6. Överfiske och fångstrestriktioner.....	37
4.6.1. Minimi- och maximimått.....	37
4.6.2. "Catch and release"	38
4.6.3. Fredningsområden	39
4.6.4. Fredningstider.....	40
4.6.5. Fångstbegränsningar	40
5. Ekologisk status	41
5.1. Statusbedömning i vattendrag.....	41
5.1.1. VIX	41
5.2. Statusbedömning i sjöar	44
5.2.1. EQR8.....	44

5.2.2.	FCI (Endringsindex)	46
5.3.	Kontenta.....	49
6.	Fiskfauna i vattensystemet	51
6.1.	Artbeskrivningar och utbredningskartor	54
6.1.1.	Abborre, Abbor (<i>Perca fluviatilis</i>)	56
6.1.2.	Benlöja, laue (<i>Alburnus laburnus</i>)	58
6.1.3.	Björkna, flire (<i>Abramis bjoerkna</i>)	60
6.1.4.	Braxen, bramse (<i>Abramis brama</i>)	62
6.1.5.	Bäcknejonöga, bekkeniøye (<i>Lampetra planeri</i>).....	64
6.1.6.	Elritsa, ørekyt (<i>Phoxinus phoxinus</i>)	65
6.1.7.	Flodpärlmussla, elvemusling (<i>margaritifera margaritifera</i>)	67
6.1.8.	Gers, hork (<i>Gymnocephalus cernuus</i>)	70
6.1.9.	Groplöja, regnlaue (<i>Leucaspis delineatus</i>)	72
6.1.10.	Gädda, Gjedde (<i>Esox lucius</i>)	74
6.1.11.	Gös, Gjørs (<i>Stizosteidon lucioperca</i>)	76
6.1.12.	Havsnejonöga, havniøye (<i>Petromyzon marinus</i>).....	78
6.1.13.	Id, vederbuk (<i>Leciscus idus</i>)	79
6.1.14.	Lax, Laks (<i>Salmo salar</i>)	81
6.1.15.	Mört, Mort (<i>Rutilus rutilus</i>).....	84
6.1.16.	Nors, Krøkle (<i>Osmerus eperlanus</i>).....	86
6.1.17.	Regnbåge, regnbue (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	88
6.1.18.	Röding, Røye (<i>Salvelinus umbla & -alpinus</i>).....	90
6.1.19.	Sarv, sørv (<i>Scardinius erythrophthalmus</i>).....	92
6.1.20.	Sik (<i>Coregonus sp. / Coregonus lavaretus</i>).....	94
6.1.21.	Siklöja, Lagesild (<i>Coregonus albula</i>).....	96
6.1.22.	Skrubba, skrubbe (<i>Platichthys flesus</i>).....	98
6.1.23.	Stensimpa, steinsmett (<i>Cottus gobio</i>).....	99
6.1.24.	Storspigg, trespigget stingsild (<i>Gasterosteus aculeatus aculeatus</i>).....	100
6.1.25.	Stäm, gullbust (<i>Leuciscus leuciscus</i>).....	101
6.1.26.	Sutare, suter (<i>Tinca tinca</i>)	102
6.1.27.	Ål (<i>Anguilla anguilla</i>)	104
6.1.28.	Öring, Ørret (<i>Salmo trutta</i>).....	107
7.	Allmänt om fisket	109
7.1.	Fiske inom den svenska delen av Enningdalsälvens avrinningsområde	110
7.2.	Fiske inom den norska delen av Enningdalsälvens avrinningsområde.....	112
8.	Yrkes- och fritidsfiske på Enningdalslaxen.....	113
8.1.	Fisket i Svinesund och Idefjorden.....	113
8.1.1.	Garnskador	114
8.2.	Fisket i Enningdalsälven	114
8.2.1.	Fredningstider	115
8.2.2.	Fiskemetoder	115
8.2.3.	Minimimått.....	116
8.2.4.	Officiell fångststatistik av vuxen lax	116
8.2.5.	Fångststatistik av vuxen lax registrerat av AJFF	116
8.2.6.	Genomsnittlig storlek på lax fångad på sportfiske i Enningdalsälven	118
8.2.7.	Fångstfördelning av lax över säsongen	119

8.2.8.	Fördelning av lax på olika redskap.....	120
8.2.9.	Förekomst av laxlus på fångade laxar	120
9.	Produktion av laxfisk	122
9.1.	Reproduktionsområden för lax - och öring.....	122
9.1.1.	Reproduktionsområden nedströms vandringshinder.....	122
9.1.2.	Reproduktionsområden uppströms vandringshinder	124
9.2.	Täthet av ungfisk - resultat från provfisken.....	125
9.2.1.	Smoltproduktion	127
9.3.	Vad begränsar laxproduktionen?	129
9.3.1.	Antalet lekfiskar?	129
9.3.2.	Lämpliga habitat?	133
10.	Utsättningar av lax och öring	135
11.	Förvaltning av Enningdalsälven och Idefjorden	138
11.1.	En historisk skildring	138
11.2.	Viktiga händelser i korthet.....	139
11.2.1.	Idefjordskonventionen.....	140
11.2.2.	Verneplan IV	140
11.2.3.	Nasjonal lakseelv	140
11.2.4.	Enningdalsälvens vattenråd	140
11.2.5.	Fiskevårdsområden/fiskeområden	141
11.2.6.	Fylkesmannen i Østfold och Länsstyrelsen i Västra Götalands län	141
11.2.7.	Kommuner	141
12.	Lokal förvaltning i fiskevårdsområdet.....	142
12.1.	Utveckla en lokal fiskevårdsplan/driftsplan	142
12.2.	Inventera fiskeresursen	142
12.3.	Tillsyn	142
13.	Finansieringsförslag	144
13.1.	Exempel på bidrag för fiskevårdsarbete i Sverige.....	144
13.1.1.	Havs- och vattenmiljöanslaget	144
13.1.2.	LOVA – Lokala vattenvårdsprojekt	144
13.1.3.	Fiskevårdsmedel	145
13.1.4.	Biologisk återställning efter kalkning (numera en del av havs- och vattenmiljöanslaget)	145
13.1.5.	LONA – Lokala naturvårdsprojekt.....	145
13.1.6.	Landsbygdsprogrammet (LBU)	146
13.1.7.	LEADER (en del av landsbygdsprogrammet)	146
13.1.8.	Miljömålsprojekt.....	146
13.1.9.	Fiskeavgiftsmedel	147
13.2.	Exempel på bidrag för fiskevårdsarbete i Norge	147
13.2.1.	Statens fiskefond	147
13.2.2.	Kalking og lokale fiskeformål.....	147
13.2.3.	SMIL-midler	147
13.2.4.	Tilskudd til friluftslivstiltak	148

14. Översikt av fiskevårdsåtgärder	149
14.1. Fiskevårdsåtgärder i vattendrag nedströms första naturliga definitiva vandringshinder.....	149
14.2. Fiskevårdsåtgärder i vattendrag uppströms första naturliga definitiva vandringshinder.....	153
14.3. Fiskevårdsåtgärder i sjöar samt Idefjordens inre delar.....	156
15. Idefjordens inre delar	158
15.1. Områdesbeskrivning	158
15.1.1. Fiskfauna och resultat från provfiskeren	160
15.1.2. Ekologisk status	160
15.1.3. Fiskevårdshistorik	160
15.2. Förslag till fiskevårdsåtgärder	160
15.2.1. Kommentarer till åtgärdsförslagen.....	161
16. Enningdalsälven.....	162
16.1. Områdesbeskrivning	162
16.1.1. Fiskfauna och resultat från provfiskeren.....	163
16.1.2. Ekologisk status	165
16.1.3. Fiskevårdshistorik	166
16.2. Förslag till åtgärder.....	167
16.2.1. Kommentarer till åtgärdsförslag.....	169
17. Långevallsälven	176
17.1. Områdesbeskrivning.....	176
17.1.1. Fiskfauna och resultat från provfiskeren.....	177
17.1.2. Ekologisk status	180
17.1.3. Fiskevårdshistorik	181
17.2. Förslag till åtgärder.....	181
17.2.1. Kommentarer till åtgärdsförslagen.....	182
18. Kynne älv	183
18.1. Områdesbeskrivning.....	183
18.1.1. Fiskfauna och resultat från provfiskeren.....	184
18.1.2. Ekologisk status	185
18.1.3. Fiskevårdshistorik	186
18.2. Förslag till åtgärder.....	186
18.2.1. Kommentarer till föreslagna åtgärder	187
19. Ørbekken	189
19.1. Områdesbeskrivning.....	189
19.1.1. Fiskfauna och resultat från provfiskeren.....	190
19.1.2. Ekologisk status	190
19.1.3. Fiskevårdshistorik	190
19.2. Förslag till åtgärder.....	191
19.2.1. Kommentarer till föreslagna åtgärder	191
20. Lillälven (Elja)	197

20.1.	Områdesbeskrivning	197
20.1.1.	Fiskfauna och resultat från provfisken.....	198
20.1.2.	Ekologisk status	198
20.1.3.	Fiskevårdshistorik	198
20.2.	Förslag till åtgärder	198
20.2.1.	Kommentarer till föreslagna åtgärder	198
21.	Gränsebäcken.....	199
21.1.	Områdesbeskrivning	199
21.1.1.	Fiskfauna och resultat från provfisken.....	200
21.1.2.	Ekologisk status	201
21.1.3.	Fiskevårdshistorik	202
21.2.	Förslag till åtgärder	203
21.2.1.	Kommentarer till föreslagna åtgärder	203
22.	Torpbäcken	205
22.1.	Områdesbeskrivning	205
22.1.1.	Fiskfauna och resultat från provfisken.....	206
22.1.2.	Ekologisk status	207
22.1.3.	Fiskevårdshistorik	208
22.2.	Förslag till åtgärder	209
22.2.1.	Kommentarer till föreslagna åtgärder	210
23.	Sögårdsbäcken	215
23.1.	Områdesbeskrivning	215
23.1.1.	Ekologisk status	216
23.1.2.	Fiskfauna och resultat från provfisken.....	217
23.1.3.	Fiskevårdshistorik	218
23.2.	Förslag till åtgärder	218
23.2.1.	Kommentarer till föreslagna åtgärder	218
24.	Såghultsbäcken.....	219
24.1.	Områdesbeskrivning	219
24.1.1.	Fiskfauna och resultat från provfisken.....	220
24.1.2.	Fiskevårdshistorik	220
24.2.	Förslag till åtgärder	220
25.	Grimån	221
25.1.	Områdesbeskrivning	221
25.1.1.	Fiskfauna och resultat från provfisken.....	222
25.1.2.	Ekologisk status	222
25.2.	Förslag till åtgärder	223
25.2.1.	Kommentarer till föreslagna åtgärder	223
26.	Remnebäcken.....	226
26.1.	Områdesbeskrivning	226
26.1.1.	Fiskfauna och resultat från provfisken.....	227
26.1.2.	Ekologisk status	227

26.1.3.	Fiskevårdshistorik	228
26.2.	Förslag till åtgärder	228
26.2.1.	Kommentarer till föreslagna åtgärder	228
27.	Häljebobäcken.....	230
27.1.	Områdesbeskrivning	230
27.1.1.	Fiskfauna och resultat från provfisken.....	231
27.1.2.	Ekologisk status	232
27.1.3.	Fiskevårdshistorik	232
27.2.	Förslag till åtgärder	232
27.2.1.	Kommentarer till föreslagna åtgärder	232
28.	Rambersån	233
28.1.	Områdesbeskrivning	233
28.1.1.	Fiskfauna och resultat från provfisken.....	234
28.1.2.	Ekologisk status	234
28.1.3.	Fiskevårdshistorik	235
28.2.	Förslag till åtgärder	235
28.2.1.	Kommentarer till föreslagna åtgärder	235
29.	Liverödsälven	236
29.1.	Områdesbeskrivning	236
29.1.1.	Fiskfauna och resultat från provfisken.....	237
29.1.2.	Ekologisk status	237
29.1.3.	Fiskevårdshistorik	238
29.2.	Förslag till åtgärder	238
29.2.1.	Kommentarer till föreslagna åtgärder	238
30.	Grubberödsälven	240
30.1.	Områdesbeskrivning	240
30.1.1.	Fiskfauna och resultat från provfisken.....	241
30.1.2.	Ekologisk status	241
30.1.3.	Fiskevårdshistorik	241
30.2.	Förslag till åtgärder	241
30.2.1.	Kommentarer till föreslagna åtgärder	242
31.	Noraneälven.....	244
31.1.	Områdesbeskrivning	244
31.1.1.	Fiskfauna och resultat från provfisken.....	245
31.1.2.	Ekologisk status	245
31.1.3.	Fiskevårdshistorik	245
31.2.	Förslag till åtgärder	245
32.	Hallerudsälven.....	246
32.1.	Områdesbeskrivning	246
32.1.1.	Fiskfauna och resultat från provfisken.....	247
32.1.2.	Ekologisk status	248
32.1.3.	Fiskevårdshistorik	248

32.2.	Förslag till åtgärder	249
32.2.1.	Kommentarer till föreslagna åtgärder	249
33.	"Boksjöbäcken"	251
33.1.	Områdesbeskrivning	251
33.1.1.	Fiskfauna och resultat från provfisken.....	252
33.1.2.	Ekologisk status	252
33.1.3.	Fiskevårdshistorik	252
33.2.	Förslag till åtgärder	252
33.2.1.	Kommentarer till föreslagna åtgärder	253
34.	Bullaresjöarna	254
34.1.	Områdesbeskrivning	254
34.1.1.	Fiskfauna och resultat från provfisken.....	255
34.1.2.	Ekologisk status	255
34.1.3.	Fiskevårdshistorik	256
34.2.	Förslag till åtgärder	256
34.2.1.	Kommentarer till föreslagna åtgärder	257
35.	Kornsjöarna.....	258
35.1.	Områdesbeskrivning	258
35.1.1.	Fiskfauna och resultat från provfisken i.....	259
35.1.2.	Ekologisk status	259
35.1.3.	Fiskevårdshistorik	260
35.2.	Förslag till åtgärder	260
35.2.1.	Kommentarer till föreslagna åtgärder	260
36.	Boksjöarna	262
36.1.	Områdesbeskrivning	262
36.1.1.	Fiskfauna och resultat från provfisken i Södra Boksjön.....	263
36.1.2.	Fiskfauna och resultat från provfisken i Norra Boksjön.....	265
36.1.3.	Ekologisk status	265
36.1.4.	Fiskevårdshistorik	265
36.2.	Förslag till åtgärder	266
36.2.1.	Kommentarer till föreslagna åtgärder	267
37.	Ørsjøen	269
37.1.	Områdesbeskrivning	269
37.1.1.	Fiskfauna och resultat från provfisken.....	270
37.1.2.	Ekologisk status	270
37.1.3.	Fiskevårdshistorik	270
37.2.	Förslag till åtgärder	271
37.2.1.	Kommentarer till föreslagna åtgärder	272
38.	Sjöar med försvunna arter	273
38.1.	Förslag till åtgärder	275
38.1.1.	Kommentarer till specifika sjöar	276

39. Referenser.....	279
----------------------------	------------

Sammanfattning

Enningdalsälvens avrinningsområde sträcker sig över gränsen mellan Sverige och Norge. Avrinningsområdet omfattar en yta om ca 782 km² och avvattnar bland annat sjösystemet med Boksjöarna, Kornsjöarna och Bullaresjöarna. Området är relativt glest befolkat och präglas av en mängd olika naturmiljöer som hyser höga naturvärden. Stora områden på den svenska sidan är av *riksintresse* för naturvård och friluftsliv. Hela Enningdalsälven på den svenska sidan är också utpekad som ett vattenområd där det inte får uppföras vattenkraftverk, utföra vattenreglering eller vattenöverledning för kraftändamål. På norska sidan är Enningdalsälven *varig vernet* och *nasjonalt laksevassdrag* vilket innebär ett motsvarande skydd som på den svenska sidan. Flera vatten i avrinningsområdet, exempelvis Långevallsälven, Kynne älv och Södra Boksjön, ingår dessutom i Natura 2000, ett nätverk inom EU som verkar för att skydda och bevara den biologiska mångfalden.

Enningdalsälven är ett artrikt vattensystem. Hela 28 olika fiskarter har observerats vilket faktisk är det högsta antal något norska vattendrag innehar. Bland annat finns ett flertal laxartade fiskar representerade vilka är lax, öring, röding, sik, nors samt den introducerade regnbågen. Exempel på några av de vanligaste arterna sett till antal och utbredning är abborre, mört och gädda.

Laxstammen i Enningdalsälven har ett högt bevarandevärde. I Sverige klassas stammen som ursprunglig och bedöms vara ringa påverkad av främmande stammar (skyddsvärde II i det svenska klassningssystemet). Även i Norge gör bedömningen att laxstammen är lite påverkad (kategori 5a enligt det norska kategorisystemet för laxvattendrag). Produktionen av lax bedöms dock i denna plan som relativt svag jämfört med potentialen. Rensningar, vandringshinder, fiske och försurning är några av de viktigaste faktorerna som haft eller fortfarande har stor inverkan på laxbeståndet.

Det finns en rad åtgärder som kan genomföras för att förbättra och utveckla fiskbestånden som lever i Enningdalsälvens vattensystem. Ett flertal av dessa åtgärder är också nödvändiga för att uppnå *god ekologisk status* enligt *vattendirektivet*. Vattendirektivet innebär bland annat att vatten som inte uppnår god status före 2015 ska åtgärdas. Samtliga sjöar och vattendrag som är provfiskade är, när så varit möjligt, statusklassade med hjälp av både norska och svenska bedömningsgrunder för fisk. *Expertbedömningar* har tillämpats när så ansetts nödvändigt. Utvärderingar av provfiskeresultat samt biotopkarteringar varit viktiga underlag vid korrigering av bedömningsgrundernas utfall.

Vattenkvalitetsfrågor, däribland försurningsfrågor och kalkningsbehov, avhandlas i vattenvårdsplanen för Enningdalsälvens vattensystem. Den planen tas fram parallellt med denna inom ramen för *Projekt Enningdalsälven*. I denna fiskevårdsplan är det således biotoprestaurering som bedömts utgöra det viktigaste åtgärdsbehovet. Det finns flera vattendrag i avrinningsområdet som skulle kunna förbättras i avseende på fiskproduktion om de mest påverkade habitaterna restaurerades. Den övre delen av Långevallsälven samt Enningdalsälven nedströms Norra Bullaresjön, vid Svingen och nedströms Rødsvatnet utgör exempel på lokaler som är tydligt påverkade av rensningar. I skrivande stund har biotopvårdsåtgärder i form av återförsel av sten och block påbörjats i Enningdalsälven vid Holtet samt i Långevallsälven. I Enningdalsälven vid Svingen

är restaureringen klar. Dessa arbeten har utförts parallellt med denna plan, bland annat i syfte att exemplifiera praktiskt åtgärdsarbete. Även en liten fisktrappa har byggts i Torpbäcken.

Som komplement till restaureringsarbeten är det angeläget att laxen i fortsättningen omfattas av större fångstrestriktioner under sin uppehållsperiod i Idefjorden samt under sin uppvandring i Enningdalsälven. Lekpopulationen skulle då tillåtas öka vilket är viktigt för att vattensystemets potentiella lek- och uppväxtområden ska kunna besättas. Fångstrestriktioner kan åstadkommas genom en rad åtgärder. Vi bedömer att införande av maximimått, ökad tillämpning av ”*catch and release*” samt nätfiskeförbud i älvinopp och –utlopp i Bullaresjöarna är några av de viktigaste åtgärderna att genomföra för att säkra ett starkt och i framtiden livskraftigt laxbestånd. Ytterligare ett stort behov som finns att åtgärda är bristen på väl utvecklad strandvegetation längs vattendragen. Detta är ett generellt problem som behöver beaktas framförallt inom verksamheter som jord- och skogsbruk.

Det huvudsakliga åtgärdsbehovet som föreligger i vattensystemets sjöar (utöver den pågående kalkningsverksamheten) är att återinföra försvunna arter, till exempel mört, nors och röding, vilka inte kan återetablera sig själva. Det är i huvudsak vattensystemets övre delar, i synnerhet de norska källområdena vilka avvattnas till Boksjöarna samt Ørsjøen som är extra hårt drabbade.

1. Inledning

1.1. Bakgrund

Enningdalsälvens avrinningsområde finns beläget i gränstrakterna mellan Sverige och Norge. Sjöarna och vattendragen hyser höga biologiska och rekreativa värden men området har drabbats hårt av försurning med bland annat fiskdöd som följd. En undersökning genomförd av NINA i den norska delen av avrinningsområdet har bland annat visat att 42 av ca 120 fiskbestånd försvunnit som en effekt av försurningen. För att motverka effekterna av försurningen pågår det en omfattande kalkningsverksamhet på båda sidor av gränsen.

Fiskbestånden har även påverkats negativt av andra mänskliga aktiviteter. Exempel på detta är kvarn- och sågdrift. Dessa verksamheter har lämnat efter sig vandringshinder och rensningsföretag. Timmerflottning, som i området varit omfattande, är en annan verksamhet som orsakat kraftiga rensningar av block och sten. Ingreppen förändrade betingelserna i vattendraget och har sedan dess inneburit försämrade förutsättningar för den naturliga fiskproduktionen.

Både Sverige och Norge tillämpar EU:s ramdirektiv för vatten vilket bland annat innebär att sjöar och vattendrag skall uppnå *god ekologisk status*. Bedömningar av den ekologiska statusen skiljer sig dock åt mellan länderna av olika anledningar. Effekten av detta blir särskilt tydlig i gränsvatten där en och samma sjö eller vattendrag bedöms med olika statusklassning. Eftersom alla vatten med sämre statusklassning än god kräver åtgärder så kan olika statusklassningar alltså påverka bedömningen av åtgärdsbehovet. Vatten- och fiskevård under lång tid skett inom administrativa gränser. Samarbeten har varit ovanliga trots att fisken inte bryr sig om vart riksgränsen går någonstans. Detta är en viktig anledning till att det finns ett behov av en gemensam fiskevårdsplan där vattnet och fisken ses som en gemensam resurs och där åtgärdsbehovet bedöms med genensamma värderingar.

I början av 2009 beslutade Interreg att bevilja Länsstyrelsen och NINA (Norsk Institutt for Naturforskning) medel för att genomföra ett vatten- och fiskevårdsprojekt i det norsk-svenska Enningdalsälvens avrinningsområde, *Projekt Enningdalsälven*. Syftet med projektet är bland annat att genom ett aktivt samarbete över riksgränsen skapa förutsättningar för ett bättre vattenekosystem med fokus på vattenkvalitet och fisk. Ett av delmålen i projektet, som i praktiken påbörjades redan under 2008 och sträcker sig fram till våren 2012, är att ta fram en fiskevårdsplan som följer vattnets egna gränser och inte administrativa avgränsningar som riksgräns eller läns- och kommungränser.

1.2. Syfte och målsättning

Syftet med denna plan är att utveckla och bevara livskraftiga fiskbestånd i Enningdalsälvens avrinningsområde.

Målsättningen är att presentera en samlad och väl förankrad dokumentation av dagens tillstånd i Enningdalsälvens vattensystem, samt ge en bild över de viktigaste åtgärdsbehoven som har identifierats för att bidra till livskraftiga fiskbestånd och god ekologisk status i Enningdalsälvens vattensystem. Planen beskriver de förutsättningar och möjligheter som idag råder för fiskbestånden som lever, hela

eller delar av livscykeln, i Enningdalsälven med dess sjöar och vattendrag. Detta försöker vi göra genom att besvara frågor som;

- ***Hur ser situationen ut idag?***
- ***Vilka är problemen?***
- ***Vad kan göras för att förbättra?***
- ***Vad är potentialen?***

Planen blir därigenom ett viktigt underlag i den framtida förvaltningen av en mellan Sverige och Norge gemensam naturresurs.

2. Metod och arbetssätt

Denna plan är framarbetad inom ramen för Projekt Enningdalsälven. Projektet finansieras till 50 procent av Interreg genom Europeiska Unionen, Europeiska regionala utvecklingsfonden samt Norska IR midler. Övriga 50 procent finansieras av Länsstyrelsen i Västra Götalands län, NINA samt Direktoratet för naturförvaltning. De huvudsakliga riktlinjerna för denna plan är framarbetade av projektets styrgrupp som består av representanter från Länsstyrelsen, NINA, Fylkesmannen Östfold, Halden kommune, Tanums kommun samt Enningdalsälvens vattenråd. Värdefulla synpunkter och kommentarer har erhållits från projektets referensgrupp som består av mark- och fiskerättsägare, fiskeintresserade samt representanter från övriga kommuner i avrinningsområdet.

2.1. Dokumentation av historik och nulägesbeskrivning

Bland de fiskarter som finns i Enningdalsälvens vattensystem så är kunskapen om dess status, produktion och produktionspotential mycket varierande. Störst är kunskapen om lax och öring. Detta har sin naturliga förklaring i att dessa arter är viktiga för såväl fritidsfisket som det kustnära yrkesfisket, samt att provfiske i vattendrag efter dessa arter är en vanlig metod att övervaka miljöeffekter samt effekter av åtgärdsarbeten. Flera forskningsrelaterade studier är genomförda på laxproduktionen i Enningdalsälven. Relevanta fakta är samlade i denna plan. En hel del ny kunskap är dessutom framtagen inom projektet vilka naturligtvis presenteras i detta dokument. Sådan kunskap är i första hand förvärvad genom biotopkarteringar, sjöprovfisken, elfisken, fiskräkning samt sammanställningar och utvärdering av befintliga data.

Eftersom kunskapen om lax och öring är relativt stor tar dessa arter stor plats i denna plan. Följaktligen är flertalet av åtgärdsförslagen riktade mot lax och öring. Det är dock viktigt att komma ihåg att det inte bara är dessa *målarter* som drar nytta av biotoprestaurering och andra typer av fiskevårdsåtgärder, utan även den biologiska mångfalden i stort.

2.2. Identifiering av åtgärdsbehov

Materialet som ligger till underlag för de åtgärder som föreslås samt prioriteringar bland dessa, utgörs framför allt av biotopkarteringar, elfisken, sjöprovfisken samt statusklassningar enligt vettendirektivet.

2.2.1. Sjöprovfisken

Ett viktigt underlag till åtgärdsförslag i sjöar är alla de sjöprovfisken som genomförts runt om i hela vattensystemet. Sammanlagt har över 100 sjöar provfiskats i hela avrinningsområdet fram till 2012. Fördelningen är ca 50/50 mellan båda länderna. Många av sjöarna är dessutom provfiskade vid upprepade tillfällen, framför allt inom ramen för kalkningsverksamheten. Resultaten från de allra flesta sjöprovfisken som genomförts på den svenska sidan finns tillgängliga i en nationell databas för sjöprovfisken, *NORS*, som administreras av SLU (Statens LantbruksUniversitet). Databasen återfinns på SLU's hemsida (www.slu.se) och är fri för allmänheten att söka i.



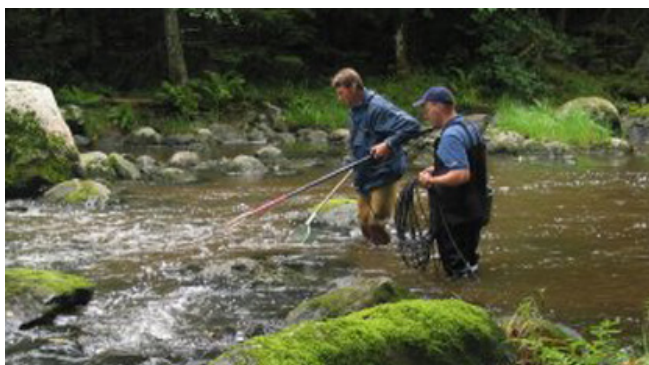
Nätprovfiske avslöjar bland annat vilka arter som förekommer i en sjö. Bilden är tagen under ett fiske i Övre Bolsjön i Torpbäckens avrinningsområde. Foto: Daniel Johansson

Sjöprovfisken är ett bra underlagsmaterial till en fiskevårdsplan på grund av att fiskar har en förhållandevis lång livslängd och lever ofta hela sina liv i samma vatten. Därför påverkas fisk både av kort- och långvariga förändringar i vattnets kvalitet. Detta gör fisk lämplig som indikator på miljöstörningar, till exempel förorening, men även som indikator på effekten av utförda åtgärder. Sjöprovfisken kan också användas som en metod att kartlägga förekomst och utbredning av fiskfaunan i en sjö eller i ett vattensystem.

2.2.2. Elfisken

Elfisken används för att inventera eller kvantifiera fiskpopulationer i strömmande vatten, främst ungar av öring och lax. Det är en effektiv metod, som rätt utförd, inte skadar fisken. Likt sjöprovfiske är ett viktigt syfte med denna typ av provfiske att övervaka förändringar i miljön för att därmed kunna identifiera åtgärdsbehov. Elfiske utgör också en bra metod för att utvärdera effekter av genomförda åtgärder i strömmande vatten, och även för att kartlägga förekomst och utbredning av fiskfaunan i ett vattendrag eller i ett vattensystem.

I Enningdalsälvens vattensystem har ca 50 lokaler i ca 20 av avrinningsområdets vattendrag elfiskats genom åren. Flera av dem fiskas med regelbunden frekvens vilket oftast innebär ett intervall på 1-3 år. Det är huvudsakligen inom ramen för kalkningsverksamheten som elfisken utförs men det har även förekommit en del elfisken inom särskilda studier.



Elfisken genomförs som regel på grunda, steniga och strömsatta partier där det i första hand är öring- och laxungar som räknas. Foto: Miljöförvaltningen, Trollhättans Stad

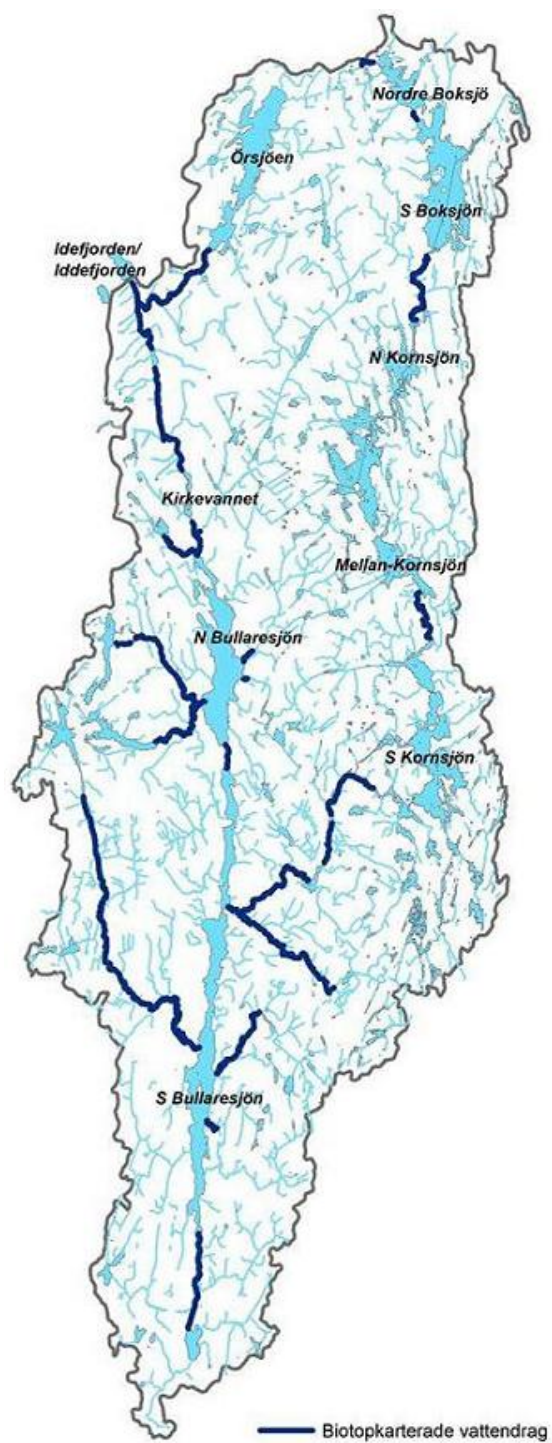
De allra flesta resultat från elfisken som genomförts i svenska vattendrag finns tillgängliga i *Svenskt ElfiskeRegiSter*, SERS, via SLU's databas för provfisken i vattendrag, vilken återfinns på SLU's hemsida (www.slu.se).

2.2.3. Biotopkarteringar



Genom biotopkartering kartläggs bland annat olika vattenmiljöer i ett vattendrag, i det här fallet en mycket brant fors i Ørbekken. Foto: Daniel Johansson.

Biotopkarteringar utgör ett utmärkt underlag för att identifiera åtgärdsbehov i vattendrag när det kommer till fysisk påverkan, till exempel förekomst av artificiella vandringshinder och rensningar av block och sten. I Enningdalsälvens vattensystem är alla vattendrag som är tillgängliga för lax och havsöring biotopkarterade (figur 2.2.3). Ytterligare ett antal vattendrag belägna uppströms *naturliga definitiva vandringshinder* är biotopkarterade. Flera av vattendragen är biotopkarterade inom ramen för *Projekt Enningdalsälven* för att ligga som underlag till denna fiskevårdsplan. Resultaten är sammanställda i rapporten *Biotopkartering i Enningdalsälvens avrinningsområde* (9) som finns tillgänglig via Länsstyrelsen i Västra Götalands län.



Figur 2.2.3. Biotopkarterade vattendrag i Enningdalsälvens vattensystem (9)

2.3. Statusklassning enligt vattendirektivet

Enligt vattendirektivet ska alla vatten som klassas med en sämre status än god åtgärdas för att kunna uppnå god status senast 2015. I gränsvattendrag som Enningdalsälven är det till dags dato inte helt klart hur de olika nationernas bedömningsgrunder ska tillämpas. Därför har vi valt att i denna plan presentera statusklassningarna med både svenska och norska bedömningsgrunder. Vi har valt att begränsa oss till att endast använda fisk som kvalitetsfaktor. Vi har valt att förslå åtgärder för de vatten där båda nationernas bedömningsgrunder pekar på en status sämre än god. Vi har också valt att föreslå åtgärder för ett flertal vatten där bedömningsgrunderna inte är entydiga med där vi har påvisat problem som bör åtgärdas och som är av relevans att ta upp i en fiskevårdsplan. På så sätt har denna plan en högre ambition än vattendirektivet eftersom åtgärder föreslås även i vatten som idag klassas med en status som är god alternativt hög.

2.4. Prioriteringar mellan åtgärder

I samband med föreslagna åtgärder har vi prioriterat hur viktiga de anses vara för respektive målart som åtgärden föreslås för. Detta görs på en tregradig skala enligt följande tabell:

Tabell 2.4. Prioriteringsordning gällande i denna planen föreslagna fiskevårdsåtgärder

1	Åtgärden är av högsta prioritet för en eller flera målarter och bedöms ha stor betydelse för artens/arternas beståndssituation i Enningdalsälvens vattensystem
2	Åtgärden har betydelse för beståndssituationen men det finns andra åtgärder som bedöms viktigare
3	Åtgärden är av mindre betydelse för den specifika målarten men åtgärden bidrar till att återställa en påverkad miljö

Observera att denna prioriteringsordning endast tar hänsyn till åtgärdsförslagens biologiska aspekter. Ekonomiska aspekter såväl som tidsåtgång för genomförandet är inte värderat men kan ha avgörande betydelse för i vilken turordning åtgärderna realiserar.

2.5. Hur åtgärdsförslagen presenteras i denna plan

Eftersom denna plan avser att ta ett helhetsgrepp om hela Enningdalsälvens avrinningsområde och beskriva vilka åtgärdsbehov som finns för att återställa påverkade fiskbestånd, har vi, för att få överblickbara områden att arbeta med, valt att dela upp vattensystemet i olika delar. Åtgärdsförslagen i vattendrag presenteras därför uppdelade på delavrinningsområden. Exempelvis så presenteras åtgärdsförslagen i Torpbäcken i ett kapitel och åtgärdsförslagen i Ørbekken i ett annat kapitel. Likaså presenteras åtgärdsförslagen i avrinningsområdets större sjöar i separata kapitel uppdelade på Bullaresjöarna, Kornsjöarna och Boksjöarna. Åtgärdsbehovet i mindre sjöar är helt förknippade med återintroduktion av försvunna fiskarter. De sjöar som förlorat ett eller flera fiskbestånd har samlats i ett separat kapitel (kap. 39).

Samtliga åtgärdsförslag som presenteras i denna plan framgår dessutom i en översiktstabell (kap 15.). Tabellen möjliggör en snabbare orientering bland de åtgärdsförslag som presenteras i denna plan. Eftersom vandrande arter förflyttar sig över stora delar av avrinningsområdet är det av stor betydelse att i en fiskevårdsplan få en helhetsbild av vilka åtgärder som bör prioriteras för att skapa största möjliga nytta. Avsikten med översiktstabellen är bland annat att underlätta denna orientering.

2.6. Målsättning med åtgärderna och hur målvärden bestämts i denna plan

Att sätta siffror på hur stor produktionspotentialen bör vara efter en åtgärd, det vill säga uttrycka en målsättning genom att bestämma ett målvärde, är inget som enkelt låter sig göras. Detta eftersom det finns många faktorer som spelar in på resultatet. Att uttrycka en målsättning tjänar dock som ett riktmärke och anger vilken potential åtgärden bedöms kunna leda till i ett specifikt vatten. Målsättningen ska helst vara mätbar så att det är möjligt att följa upp åtgärden och på så sätt följa utvecklingen efter åtgärden.

Eftersom majoriteten av åtgärdsförslagen i denna plan är inriktade mot miljöer som hyser lax och/eller öring så vill vi särskilt redogöra för hur vi kommit fram till ett visst målvärde som vi anser vara lämplig att tillämpa för åtgärder i Enningdalsälven där lax och öring är mållart.

2.6.1. Målsättning för åtgärder i lax- och öringhabitat

Det finns flera olika sätt att uttrycka statusen på ett lax- och öringbestånd i ett vattendrag. Olika beräkningar och uppskattningar har gjorts (av både dåvarande Fiskeriverket och NINA) för att bedöma hur statusen i Enningdalsälven är och bör vara för att kunna betraktas som tillfredsställande (2, 34, 69, 70). Beroende på vilket underlag (metodik) som tillämpats för dessa beräkningar och uppskattningar har bedömningen varierat. Statusen på beståndet kan också uttryckas med olika typer av mått, till exempel (i) antal ungfiskar per 100 m², (ii) smoltproduktion (antal/år) samt (iii) antal lekande honlaxar som behövs för att utnyttja älvens produktionskapacitet (gytebestandsmål, GBM).

Nedan följer en redogörelse för olika metoder att bedöma statusen på lax-/öringbeståndet i Enningdalsälven, hur stor potentialen bör vara, samt en motivering till val av metod och målvärde som tillämpas i denna plan för att beskriva den potential vi bedömer vara rimlig.

Gytebestandsmål (GBM)

Norska laxbestånd blir idag värderade efter gytebestandsmål (GBM), det vill säga beräkningar på hur många lekhonor som krävs för att besätta alla tillgängliga lek- och uppväxtområden i ett vattendrag för att inte lekbiomassan ska vara den begränsande faktorn för beståndets långsiktiga överlevnad. GBM är en funktion av att det krävs ett visst antal rom per yta lämpliga reproduktionsområden för att vattendraget ska anses som fullsatt.

Faktorer man behöver sätta siffror på för att beräkna GBM är följande:

- Reproduktiv areal som fisken har tillgång till
- Antal ägg per m² lämplig reproduktionsyta som anses vara tillräckligt

- Genomsnittligt antal rom per kg honfisk
- Snittvikt på lekbeståndets honor
- Antal honor som kommer till lek

I en rapport från NINA (34) anges att det i Enningdalsälven krävs 1 alternativt 4 ägg/m² lämplig reproduktionsyta för att inte romtätheten ska vara begränsande. (De olika alternativen kommer sig av att man använt två olika datamaterial när GBM för Enningdalsälven beräknats). Med Enningdalsälvens förutsättningar gällande faktorerna som nämns ovan så krävs att 21 alternativt 38 laxhonor kommer till lek vart år för att GBM ska uppnås i den norska delen av Enningdalsälven (34).

De senaste 25 åren har antalet fångade laxar på sportfiske i älven genomsnittligen uppgått till ca 125 st/år. Baserat på antagandet att det finns ett 1:1 förhållande mellan den lax som fångas i älven och den lax som blir kvar för att leka (14, 17, 18) kan man gissa att det leker genomsnittligen ca 125 laxar varje år. Genom fångststatistik för älven kan man utläsa att andelen honor i älven är ca 30 % och genomsnittsvikten på dessa ca 5-6 kg. (Mer om detta går att läsa i kapitlet om fångststatistik, se kap. 8.2.5.) Mot bakgrund av denna statistik kan man konstatera att Enningdalsälven redan idag uppfyller GBM de allra flesta år.

Bedömningsgrunder för ekologisk status (VIX)

VIX (svenska bedömningsgrunder för ekologisk status baserat på elfiskeresultat) är en metod för att beskriva fiskesamhället på en lokal vid opåverkade förhållanden, det vill säga när statusen på vattendraget är god eller hög. Vid beräkning av VIX förutspås en mängd faktorer på lokalen, varefter de faktiska förhållandena på lokalen jämförs med dessa (51). En av de faktorer som förutspås är den samlade tätheten av lax- och öringungar på lokalen. Detta görs utifrån en mängd variabler till exempel vattendragets bredd, läge i landet, typ av population (vandrande, stationär), lokalens lutning, avstånd till sjöar, klimat. (Mer om VIX går att läsa i kapitlet om statusbedömningar i vattendrag (kap 5.1.1)). Idealt är att den uppmätta faktorn är lika med den förutspådda, vilket skulle indikera på ett opåverkat bestånd.

För att tillämpa VIX på Enningdalsälven har vi här valt att redovisa förutspådda tätheter för fyra områden i den laxförade delen av vattensystemet; Enningdalsälven i Norge, Enningdalsälven i Sverige (nedom Norra Bullaresjön), Långevallsälven och Kynne älv. De förutspådda tätheterna för dessa bestånd vid opåverkade förhållanden är 27, 43, 29.5 respektive 11.5 lax- och öringungar per 100 m²

Om man beräknar medelvärde av de tätheter som observerats på de olika sträckorna och jämför med de förutspådda tätheterna framgår att laxfisktätheten i Enningdalsälven i Norge uppgår till 93 % av de förväntade tätheter. I de svenska delarna ligger resultaten klart under förväntade tätheter (Tabell 2.6.1).

Tabell 2.6.1. Predikterade tätheter (enligt VIX) av lax- och öringungar per 100 m² vid hög – god ekologisk status, jämfört med uppmätta tätheter. Uppmätta tätheter för Enningdalsälven-Norge är baserat på medianvärde från Saltveits undersökningar 1997-2009 (15, 68). Övriga värden är sammanställda av Erik Degerman, SLU, 2010-05-03 och baseras på elfisken från kalkeffektuppföljningen (32).

Plats	Predikterat Lax+Öring	Uppmätt Öring	Uppmätt Lax	Uppmätt Lax+Öring	Andel (%) av förväntat
Enningdalsälven-Norge	27		Ca 25		93
Enningdalsälven-Sverige	43	1,2	4,1	5,3	12
Långevalsälven	29,5	4,9	13,2	18,1	61
Kynne älv	11,5	0,9	1	1,9	17

Jämförelsevärden

Jämförelsevärden (35) från det svenska elfiskeregistret utgörs av en mängd referensvärden från elfiskeundersökningar spridda i Sverige under perioden 1995-2007. Materialet har indelats efter avrinningsområdets storlek, geografisk region samt typ av öringpopulation (strömlevande, insjövandrande, havsvandrande) eller laxpopulation (insjövandrande eller havsvandrande). Jämförelsevärden talar om vad som är normalt i liknande vatten, inte vad som är att förvänta vid opåverkade förhållanden som VIX gör. Enningdalsälven faller inom kategorin laxälvar på västkusten <1000 km². Jämförelsevärden för dessa tabelleras nedan (tabell 2.6.2).

Tabell 2.6.2. Jämförelsevärden för lax och öring från elfiskeundersökningar i vattendrag <1000 km² belägna på svenska syd- och västkusten (35). Jämförelsevärden kan användas för att bedöma vad som är normalt i vatten som liknar vattendragen i Enningdalsälvens vattensystem. Värden säger dock inte vad som är att förvänta sig av en undersökning i ett specifikt vattendrag vid opåverkade förhållanden.

Percentiler	Lax 0+	Lax >0+	Lax tot.	Öring 0+	Öring >0+	Öring tot.	Klassning tätheter
1%	0	0	0,6	0	0	0,3	Extremt låga
5%	0	0,04	1,9	0	0	0,4	Mycket låga
10%	0,1	1,3	6,7	0	0	0,6	Låga
25%	16,8	4,7	27,8	0,6	0,3	1,5	Normala
50%	40,7	12	58,4	2,7	1,3	4,5	Normala
75%	76,9	21,4	95,2	7,1	5,1	14,0	Normala
90%	129,4	31,7	148,7	16,1	11,4	27,0	Höga
95%	159,7	41,3	184,2	27,9	16,8	41,7	Mycket höga

99%	266,1	59,7	284,2	70,9	35,4	83,8	Extremt höga
Medelvärde	55,9	15,0	70,8	7,0	4,1	11,0	
Antal värden	401	401	401	315	315	315	

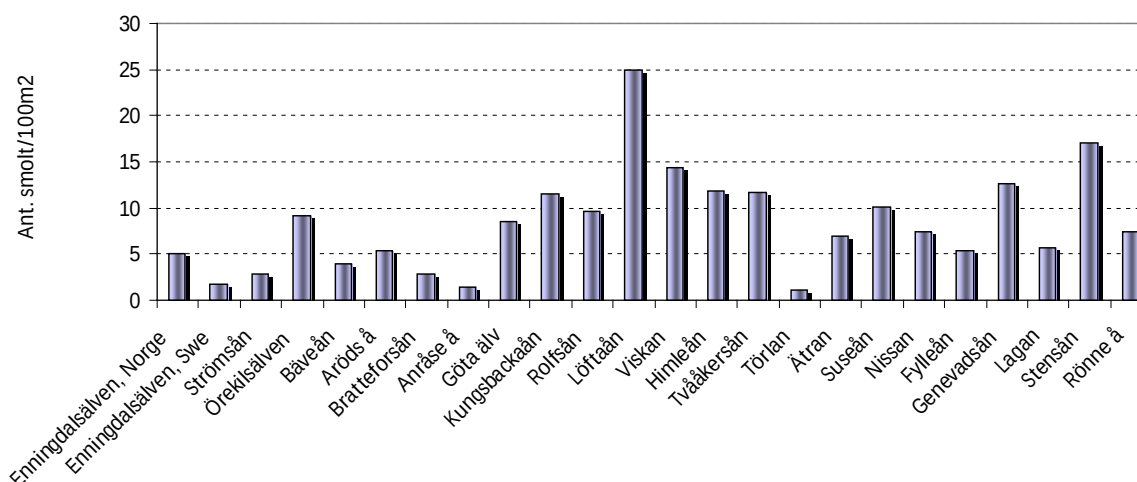
Om man tittar till antalet flersomriga laxungar (>0+) fångade i svenska laxvattendrag av jämförbar storlek med Enningdalsälven finner man exempelvis att 75 % av resultaten uppgår till en täthet som överstiger 4,7 individer/100 m². 4,7 utgör alltså värdet för 25%-percentilen. Vidare finner man exempelvis att 50 % av vattendragen uppvisar tätheter av >0+lax som överstiger 12 individer/100 m². Man kan också utläsa att den totala tätheten av laxungar uppgår till 58,4 individer/100 m² eller fler i 50 % av fallen. 58,4 laxungar/100 m² är alltså medianvärdet. Detta motsvarar högre värden än vad VIX förutspår. Således ligger värdena i den svenska delen av Enningdalsälven, inklusive Långevallsälven och Kynne älv, långt under även dessa referensvärden. De flesta elfisken (>60 %) som genomförts i den svenska delen av Enningdalsälven, Långevallsälven och Kynne älv betecknas som mycket låga enligt jämförelsevärdena.

Diskussion samt motivering till val av metod och målvärde

Saltveit beräknade smolttätheterna i Enningdalsälven-Norge till ca 5 smolt/100 m² (15). För Enningdalsälven motsvarar det en årlig smoltproduktion på ca 2250 individer. Smolttätheter har även beräknats från en rad andra norska älvar och resultaten varierade mellan 4 och 27 lax/öringungar per 100 m² (20). Detta är genomsnittligen högre siffror än de som beräknats för Enningdalsälven. Dessa älvar bedöms dock en naturligt högre smoltproduktion eftersom det i dessa vatten inte finns lika många andra arter som i Enningdalsälven vilka konkurrerar med och prederar på laxungarna. De beräknade smolttätheterna för Enningdalsälven borde därför, enligt Saltveit, kunna betraktas som tillfredsställande med bakgrund mot att tätheterna endast omfattar lax (ingen öring inkluderad som vid de jämförande älvarna) samt med så många andra arter närvarande.

Vid en jämförelse med andra västsvenska laxvattendrag där förekomsten av andra fiskarter ligger i jämförbar nivå med Enningdalsälven indikeras dock att tätheterna i Enningdalsälven alltså måste betraktas som låga, en tolkning som alltså styrks av VIX och jämförelsevärdena. I figur 2.6.1 framgår beräknad smoltproduktion av lax i västsvenska vattendrag där lax kontinuerligt reproducerar sig. Observera att de vattendrag som har lägre tätheter än Enningdalsälven är mindre vattendrag som snarare är att betrakta som "havsöringsvattendrag" i vilka laxen sällan är lika konkurrenskraftig som i något större vattendrag.

Smoltproduktion i laxförande vattendrag på svenska västkusten



Figur 2.6.1. Beräknad smoltproduktion av lax i västsvenska vattendrag (2) samt beräknad smoltproduktion i Enningdalsälven-Norge (15). Observera att värdet gällande smoltproduktionen i Enningdalsälven-Norge har en annan källa än övriga värden vilket innebär att beräkningsmetoderna kan skilja sig åt.

Produktionen av laxsmolt i Långevallsälven och Kynne älv har av Fiskeriverket beräknats till ca 300 individer per år (2). Smoltproduktionen i den svenska delen av Enningdalsälven tillhör i så fall en av de lägsta bland alla laxförande vattendrag på svenska västkusten (2). Enligt ett resonemang fört i Finfo:1999:9 (2) borde en älv med Enningdalsälvens storlek och tillstånd kunna producera i medeltal runt 10 smolt per 100 m² lämpliga uppväxtmiljöer. Detta motsvarar ungefär en fördubbling av Saltveits beräknade smoltproduktion. Enligt nämnda rapport bör produktionen av laxungar i Enningdalsälven, som långsiktigt mål, kunna uppgå till de nivåer som registrerades under perioden 1981-1986. I medeltal erhöles under denna period över 100 stycken 0+/100 m² och ca 15 stycken >0+/100 m². Även Dervo (50) beräknade tätheterna av laxungar till förhållandevis höga tätheter i en undersökning 1989 då antalet 0+ vid Berby varierade mellan 12,3 och 97,5 individer per 100 m² och vid Svingen mellan 11,2 och 97,5 individer per 100 m². Motsvarande uppgifter för äldre laxungar (≥1+) under samma undersökning var 4,4-21,7 och 4,6-29,5 individer per 100 m². De relativt höga tätheterna under 1980-talet är dock sannolikt en effekt av förstärkningsutsättningar och det är därför svårt att mot bakgrund av de tätheterna uppskatta den naturliga potentialen.

Det finns dock fler indikatorer på att laxproduktionen idag är låg jämfört med potentialen. Dessa är att tätheten av laxungar i Enningdalsälven är jämförbar med tätheterna från många reglerade älvar (23, 50) samt att tillväxten hos laxungarna är att betrakta som mycket god. Laxungarnas goda kondition indikerar att tätheten av ungar inte på något sätt är begränsande för tillväxten. Någon stor konkurrens om näringstillgången tycks det alltså inte vara frågan om. Ytterligare en indikator på att produktionen är låg är att Saltveit (15) inte kunde se något samband mellan antal ägg som resulterar av leken och antalet laxungar (0+) som återfinns

påföljande år. Andra studier (85) påvisar nämligen att det finns ett visst samband mellan antalet ägg och årsungar. Detta är tydligast under år med mycket lekfisk. Att Saltveit inte såg något samband indikerar i så fall att det är för lite fisk som leker i Enningdalsälven.

Sammantaget pekar det mesta på att tätheterna av laxungar är låga i Enningdalsälven och framför allt lägre än den täthet som förväntas i ett relativt oexploaterat vattendrag.

Trots att laxproduktionen i Enningdalsälven på många sätt kan betraktas som relativt låg så uppfyller älven GBM (21 alternativt 38 laxhonor per år) de allra flesta år. Även om man bortser från att antalet honor som kommer till lek är tillräckligt eller inte för att lekbiomassan inte ska vara begränsande för rekryteringen, så förefaller antalet individer vara mycket lågt ur ett genetiskt perspektiv. Miniminivå för genetiskt korttidsbevarande, som brukar rekommenderas för att undvika negativa inavelseffekter och förluster av genetisk variation, är en *effektiv beståndsstorlek* per generation på 50 individer. Den effektiva beståndsstorleken är ett sätt att mäta hur många individer som gett upphov till dagens population. Exempelvis kan ett bestånd som har många individer ändå ha en väldigt liten effektiv population om många av individerna är släkt. För att ett bestånd ska kunna behålla sin genetiska variation och anpassningsförmåga på längre sikt brukar man rekommendera 500-5000 individer som nedre gräns för att nya mutationer ska kunna motverka effekterna av genetisk drift (79). GBM anses av oss, på grund av det låga antalet honor som detta mått genererar, inte vara lämpligt att applicera på Enningdalsälvens laxstam om man vill säkerställa laxbeståndet långsiktigt. GBM anger naturligtvis inte hur stor potential Enningdalsälven bedöms ha beträffande laxproduktion, utan snarare en miniminivå för antalet honlaxar som krävs för att besätta de lekområden som finns. Eftersom vi i denna plan försöker bedöma potentialen i Enningdalsälven efter att åtgärder genomförts, är detta ytterligare ett argument att inte använda GBM som mått i denna fiskevårdsplan.

Enligt Erik Degerman (e-post 2010-05-03), fiskeribiolog på SLU (Statens LantbruksUniversitet), är det inte enkelt att fastslå vad som kan förväntas vara normala tätheter i Enningdalsälven. Han anser dock att dagens tätheter, åtminstone i den svenska delen av vattensystemet, är långt under vad som borde kunna föreligga. De fåtal elfisken som genomfördes på 1980-talet i de norska delarna av Enningdalsälven uppvisade vad som brukade betraktas som normala till goda tätheter, det vill säga värden över och kring 100 laxfiskungar per 100 m². Varför sådana tätheter inte uppnås, i synnerhet i de övre delarna av vattensystemet (Långevallsälven och Kynne älv), är inte känt, men kan bero på faktorer som vandringshinder eller för liten lekbiomassa. Om nu dessa tätheter uppstått som en följd av utsättningar indikerar detta att det är för lite lekfisk, medan ungarna väl kan existera i så höga tätheter. Två andra faktorer kan bidra till de lägre tätheterna i de svenska delarna, dels de stora Bullaresjöarna som kan medföra predation på utvandrande smolt från Långevallsälven och Kynne älv och dels att habitatet inte är optimalt. Problemet med de stora sjöarna bör ju inte gälla på lokalerna nedanför Norra Bullaren. Inte heller torde vandringshinder vara ett stort problem i Enningdalsälven (9). Indikationer finns således på att mängden lekfisk inte är tillräcklig samt/eller att habitatet på flera håll inte är optimal (för vidare diskussion kring detta, se kap 9.3.).

Tidigare angavs en gräns för goda bestånd i svenska vattendrag till just 100 laxfiskungar per 100 m². Detta var dock främst utgående från mindre öringvattendrag. De gränser (25%- resp. 75%-percentilen) som indikeras som normala utgående från jämförelsevärden var 27,8-95,2 laxungar per 100 m², medan VIX predikterade 11,6-30,7 lax- och öringungar per 100 m². Medianerna för respektive metod är 58 respektive 28 individer/100 m² (avrundade värden).

De predikterade tätheterna genom VIX avser ett vatten med god-hög ekologisk status, medan jämförelsevärden anger vad som är normalt i andra laxvattendrag på västkusten idag. De senare berör ett mindre geografiskt område och är mer precist inriktade på laxvattendrag. Rimligen bör därför jämförelsevärdena användas som rimliga referensvärden gällande bedömning av tätheter av lax och öring i Enningdalsälven.

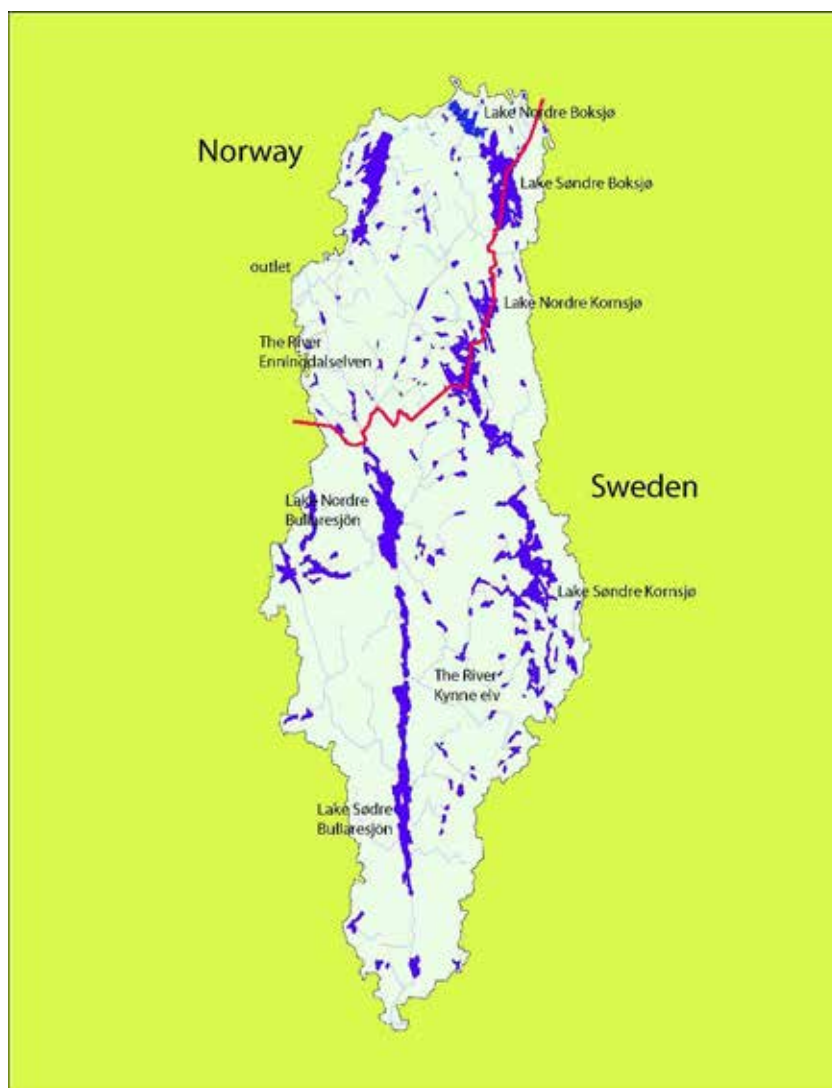
Således föreslås att;

Målvärdet för lokaler i Enningdalsälvens huvudfåra, inklusive Långevallsälven och Kynne älv, bör vara **60 lax- och öringungar per 100 m²** (avrundat från jämförelsevärdenas medianvärde), med ett intervall för **acceptabla (normala) tätheter på 30-90 ungar per 100 m²**. Desto fler av åtgärdsförslagen som genomförs enligt denna plan, desto högre upp i intervallet kan man förvänta sig att tätheterna hamnar.

3. Beskrivning av Enningdalsälven med tillrinnande sjöar och vattendrag

3.1. Vattnets lopp från Boksjöarna till Idefjorden

Det norsk-svenska Enningdalsälvens avrinningsområde, som utgör ett eget så kallat huvudavrinningsområde, omfattar en yta om ca 782 km² och avvattnar bland annat sjösystemet Boksjöarna, Kornsjöarna och Bullaresjöarna. Området är relativt glest befolkat, uppskattningsvis bor det ca 3 500-4 000 personer här. Den svenska delen av avrinningsområdet, som utgör ca 2/3 av ytan ligger inom Dals-Eds, Munkedals, Tanums och Strömstads kommuner. I Norge omfattar avrinningsområdet delar av Halden och Aremark kommuner.



Figur 3.1.. Enningdalsälvens avrinningsområde. Den röda linjen markerar riksgårnsen.

Området präglas av en mängd olika naturmiljöer. Avrinningsområdet kring de översta källsjöarna, bland annat Nordre Boksjø och Södra Boksjön, domineras av skogs- och myrmark. Stora delar ligger över högsta kustlinjen och mycket små arealer består av jordbruksmark. Avrinningen från Boksjöarna, som ligger ca 166-173 meter över havet, sker via Hallerudsälven vidare ner till Kornsjöarna. Även här domineras landskapet av skogs- och myrmark. Kornsjöarnas vatten hamnar slutligen i Kynne älv, som också avvattnar stora delar av högplatåområdet Kynnefjäll. Kynne älv mynnar i Södra Bullaresjön som är belägen i den stora nord-sydliga sprickdalen i Bullaren i Tanums kommun. Vid Bullaresjöarna är markförhållandena något annorlunda jämfört med det högre belägna landskapet öster och väster om dalen. Tjockare och större områden med marina finkorniga jordarter gör att det framför allt är i dessa trakter jämte Enningdalen som goda förutsättningar för jordbruk återfinns. Andelen jordbruksmark i avrinningsområdet är sammanlagt ca 7-10 %.

Till Bullaresjöarna, som sammanlänkas av Långevallsälven, tillrinner, utöver Kynne älv, ett flertal vattendrag från höjdområdena väster och öster om sjöarna, till exempel Sögarbäck, Såghultsbäcken, Torpbäcken och Grimån. Avrinningen sker efter Norra Bullaresjön åt norr, till Enningdalsälven, en flödesriktning som är ganska ovanligt i dessa trakter av Sverige och Norge. Enningdalsälven leder vattnet till Idefjorden där vattensystemet har sin utloppspunkt. Även till Enningdalsälvens huvudfåra tillrinner det ett antal vattendrag från omkringliggande höjdområden, bland annat Elja och Ørbekken. Andelen sjö i avrinningsområdet är hela 10 %. Huvudfårans längd exklusive sjöandelen, från utloppet i Södra Boksjön till Enningdalsälvens utlopp i Idefjorden, är knappt 4 mil. Vid Vassbotten, vid Norra Bullaresjöns utlopp, är medelvattenföringen enligt SMHI:s mätstation 10,4 m³/sek. Medelhögvattenflöde är 40 m³/sek och medellågvattenflöde är 1,5 m³/sek. Den högsta högvattenföring som uppmätts vid Vassbotten är 71 m³/sek och det lägsta är 0 m³/sek. I mynningen i Idefjorden är medelvattenföringen 12,5 m³/sek. Som huvudregel för västsvenska vattendrag ska medelvattenföringen vara minst 5 m³/sekund och minimivattenföringen vara minst 1 m³/sekund för att för ska finnas bra förutsättningar för en stabil laxreproduktion.

3.2. Stora vattenknutna naturvärden

Idefjorden och flera av Enningdalsälvens sjöar och vattendrag hyser mycket höga biologiska och rekreativa värden med en natur som präglas av vildmarkskaraktär. Idefjorden, Enningdalsälven, Långevallsälven, Kynne älv, Bullaresjöarna och Södra Kornsjön är exempel på vatten som utgör starka motiv till de olika riksintressen som finns i området, vilka pekats ut för såväl naturvårdskäl som de fina möjligheterna till ett rikt friluftsliv. På den norska sidan är Enningdalsälven, på grund av laxstammen, utpekat som *nasjonalt laksevassdrag*. Den Svenska delen av Idefjorden är av riksintresse för naturvård och friluftsliv samt är utpekat som Natura 2000-område, ett nätverk inom EU som verkar för att skydda och bevara den biologiska mångfalden. Kynneälv och Södra Kornsjön ingår i riksintressena *Kynnefjäll* och *Kynneälv* medan Långevallsälven och nedre delen av Kynne älv ingår i riksintressena *Bullaresjöarna* och *Bullaredalen*. På grund av de höga naturvärdena, däribland laxstammen, är Kynneälv (3), Långevallsälven (4) och den svenska delen av Enningdalsälven (5) också utpekat som Natura 2000-områden. Även den svenska delen av Södra Boksjön (37) samt Norneälven, som förbinder

Mellan Kornsjön och Norra Kornsjön, ingår i det europeiska nätverket av värdefulla naturområden.

Inom det svenska miljömålsarbetet med *Levande sjöar och vattendrag* utgör Enningdalsälven med flera av sina sjöar och vattendrag områden som är utpekade som *nationellt särskilt värdefulla*, både ur naturvårdsperspektiv som fiskeperspektiv. Den svenska delen av avrinningsområdet omfattas dessutom av särskilda bestämmelser för hushållning med mark och vatten och är bland annat skyddat mot vattenkraftutbyggnad enligt miljöbalken (4 kap. 6 §). Motsvarande förutsättningar råder också på den norska sidan eftersom Enningdalsälven är med i Verneplan IV för norska vattendrag.

4. Miljöproblemen och åtgärdsarbetet

Sjöar och vattendrag har på många platser i Sverige och Norge genomgått stora förändringar på grund av verksamheter som människan bedrivit. Genom skogs- och jordbruk, vattenreglering, omflyttning av arter, flottledsrensningar, förorenande och försurande utsläpp, överfiske, med mera har ekosystemen under flera hundra år genomgått en förvandling. Enningdalsälvens avrinningsområde är inget undantag, men har dock, bortsett från försurningen, klarat sig förhållandevis bra jämfört med andra vattensystemet i sin storleksordning i regionen. Enningdalsälven är till exempel det sista vattendraget av sin storlek i Västra Götaland län och i Østfold fylke som huvudsakligen är oreglerat. Området är relativt glest befolkat och är därmed förhållandevis opåverkat av fysiska ingrepp.

De miljöproblem/faktorer som idag har eller tidigare haft tydligast inverkan på fiskbestånden i Enningdalsälvens vattensystem är

- försurning (avhandlas i vattenvårdsplanen)
- rensningar
- brist på skyddszoner (skogs och jordbruk)
- vandringshinder
- främmande arter
- fritids- och yrkesfiske

4.1. Försurning och kalkning

Försurningen är den allvarligaste miljöpåverkan mot god ytvattenkvalitet i Enningdalsälvens avrinningsområde. Stora delar har varit och är fortfarande hårt drabbat av försurningens effekter, i synnerhet de övre delarna av avrinningsområdet. Svårvittrad berggrund och tunna jordtäcken i kombination med relativt mycket nederbörd, det vill säga sådana förhållanden som förekommer omkring de flesta sjöar och vattendrag i Enningdalsälvens vattensystem, är områden som drabbats extra hårt. Försurningspåverkan var dock påtaglig även i vattensystemets nedre delar när situationen var som sämst. Detta visar den frekventa vattenkemiprovtagningen som utförs i utloppet på Norra Bullaresjön inom ramen för den nationella miljöövervakningen. Buffertförmågan (alkaliniteten) var mycket låg under lång period före kalkningsverksamheten startades i storskalig omfattning 1980. I Norra Bullaresjön lät de betydande kalkningseffekterna vänta på sig till fram tills mitten av 1980-talet då man började se att den negativa trenden var bruten.

De försurande ämnena kommer från förbränning av fossila bränslen och kan färdas långväga ifrån då luftföroreningarna kan transporteras tio- eller hundratals mil från utsläppskällan innan de faller ned till marken eller vattnet som regn, snö eller torrt nedfall. Syran som bildas orsakar problem som uppenbaras på många sätt, inte minst genom att många fiskarter får svårigheter med reproduktionen eller rent av dör till följd av försurningens effekter. Exempel på sådana effekter i Enningdalsälvens sjöar och vattendrag är många. Enligt en norsk undersökning (21) som omfattar 60 av de högst belägna källsjöarna i avrinningsområdet har

minst 42 (37 %) av fiskbestånden försvunnit på grund av försurningen. Hur många av de kvarvarande fiskbestånden som haft eller fortfarande har problem med rekryteringen kan man bara gissa, men det är sannolikt en väsentligt större siffra.

Försurningen i Enningdalsälvens avrinningsområde har föranlett mycket omfattande kalkningsinsatser. Insatserna har varit framgångsrika och idag råder goda kemiska förhållanden i kalkningsverksamhetens *målområden*, både på norsk- och svensk sida. Den förbättrade vattenkvaliteten i dessa områden har återskapat reproduktionsmöjligheterna för kvarvarande fiskbestånd och övrig fauna som missgynnats av försurningens effekter.

Nedfallet av försurande ämnen fortsätter dock allt jämt, även om belastningen minskat väsentligt jämfört med toppnivåer som uppmättes omkring 1970-talet. Då återhämtningen går mycket långsamt på sina håll kan dock inte kalkningen minskas i samma takt som nedfallet minskar. Det är av stor betydelse att kalkningsverksamheten fortskrider till den dag då det försurande nedfallet är så litet att naturens egen förmåga att neutralisera nedfallet är så stor att sjöar och vattendrag inte återförsuras vid kalkningsstopp. Avslutas kalkningen dessförinnan riskerar hittills utförda insatser att gå förlorade.

Mer om försurning och kalkningsbehov går att läsa i vattenvårdsplanen för Enningdalsälvens avrinningsområde, även den framtagna inom ramen för Projekt Enningdalsälven.

4.2. Rensningar och biotopvård

På en herredag i 1616 var tømmerfløtingen i Enningdalsälven ved Berby oppe till behandling. En av herredagens oppgaver var å megle i tvister mellom øvrighet og allmue, og denne saken gjalt en strid mellom Gerlof Nettelhorst og bøndene. Nettelhorst hade tatt seg til rette og lagt bommer ut i elven. Dette var til skade for bøndenes virksomhet, og de klaget sin sak for myndighetene. Bøndene fikk medhold, og kong Christian 4 beordret Nettelhorst til å fjerne bommene i elven. Ifølge kjennelsen hade slike bommer aldri vært der tidligere. Mye tyder på at tømmerfløtingen hade lange tradisjoner i Enningdalselven. Også bønder fra "Bullaren udi Bohuslän" var blant underskriverne av klagen, og det viser at også tømmer fra Bullarebygden ble fløtet via Enningdalselven. Sagbruk og tømmerdrift var en viktig næring for Enningdalen også i tiden etter Gerlof Nettelhorst og etter tapet av Bohuslän. (Utdrag ur: Østfolds historie, Band 2, Borgarsysle. Per G. Norseng og Sven G. Eliassen. Østfold Fylkeskommune 2005.)

Dessa historiska skrifter från Norge styrker att det förekommit timmerflottning av omfattning i Enningdalsälven samt i den svenska delen av vattensystemet. Det finns även gamla fotografier som dokumenterar flottningsverksamheten från Bullaren. Fotografier från Bohusläns museum (Västarvet) visar Långevallsälven som vid början av 1900-talet troligtvis var helt ödelagd som reproduktionsområde för många fiskarter. En stor del av älven var uppdämd vilket innebar såväl vandringshinder som uppdämda strömsträckor.

Timmerflottningen innebar en rad ingrepp i vattendragen som missgynnade fisk och andra organismer. För att lättare kunna transportera timret på vattendraget utfördes modifieringar som rensningar och rätningar. Med dessa ingrepp förlorades struktur och diversitet.



Exempel på kraftig rensning i ett vattendrag. Sten och block som tidigare låg utspridda i åfåran ligger nu staplade längs med stränderna.

Förutom rensningar i samband med timmerflottning har motsvarande ingrepp skett i samband med att människan exploaterat vattenkraft. Rensningarna av block och sten gjordes för att öka vattendragens avbördningsförmåga, vilket effektiviserade kraftutnyttjandet. Restaurering genom biotopvård i form av återföring av block, sten och grus som tidigare försvunnit på grund av flottledsrensningar, är viktiga för den biologiska mångfalden ur flera aspekter. Variationen på olika livsmiljöer ökar, vattenhastigheten ökar och minskar om vartannat samtidigt som vattenytan höjs så att kontakten med stränderna ökar. Detta i sin tur skapar förutsättningar för ett mer funktionellt ekosystem och således en ökad biologisk mångfald. Inte minst öring och lax gynnas av åtgärder i form av biotopvård av detta slag då det framför allt är dessa fiskarter som drabbats negativt av rensningar och rätningar.

Bilderna nedan visar på en sträcka i Kynne älv som restaurerats. Den vänstra bilden visar hur sträckan såg ut före åtgärd medan den högra visar resultatet efter åtgärd.



Ett parti av Kynne älv som tidigare var kraftigt rensat (bilden till vänster) har sedan några år tillbaka restaurerats (bilden till höger). Foto: Christian Åberg, MILVA

4.3. Skogs- & jordbruk och skyddszoner

Under 1700- och 1800-talen var Kynnefjäll ett nästan skoglöst landskap som starkt präglades av bete och svedjebruk och där ljunghedar, myrar och hållmarker utgjorde ett dominerande inslag. Under slutet av 1800-talet och början av 1900-talet upphörde hävden successivt och markerna beskogades genom självsådd eller plantering (33). Ibland kan man illustrera vattenkvaliteten i ett vattendrag som en spegel av naturens hälsa i hela dess avrinningsområde i övrigt, det vill säga en funktion av tillståndet uppströms. Även om det inte finns särskilt väl dokumenterat kan man anta att ekosystemet genomgick stora förändringar och detta måste ha påverkat vattenkvaliteten på ett påtagligt sätt och därmed också fisk och andra organismer som är beroende av vattenkvaliteten i sjöar och vattendrag. Skogsbruket har modifierats mycket till dags dato, men påverkar fortfarande ekosystemet i vattenmiljöerna där vanliga effekter är förändrad vattenkemi, försurning, utlakning av näringsämnen, förändrad vattenregim, körsador, sämre beskuggning, mindre tillgång på näring etcetera, etcetera.

Skogsbruket i produktionsskogarna är ett allvarligt hot mot fiskbestånd som lever och/eller reproducerar sig i sjöar och i synnerhet vattendrag. Ytterligare ett vanligt förekommande hot mot de limniska ekosystemen är övergödning, eller eutrofiering, ett problem som härleder till framför allt jordbrukslandskapet. Eutrofiering inträffar när vattnet tillförs extra närsalter (de viktigaste är kväve och i synnerhet fosfor i sötvatten) så att växtproduktionen ökar. Negativa effekter av detta är att det lättare uppstår syrebrist samt att det sker förändringar i ekosystemet då olika växter och djur är olika konkurrenskraftiga vid olika koncentrationer av näringsstillgång. Ett tydligt exempel är algbloomingar. Förutom jordbruket svarar normalt sett skogsbruk och enskilda avlopp för en stor del av övergödande näringsämnen.



Exempel på dålig skyddszon. Bilden illustrerar en strandskog som endast utgörs av enskilda träd vilket inte är tillräckligt för att uppfylla alla de positiva effekter en bred (>15-20 m), orörd skyddszon kan bidra med.

För att minimera skadliga effekter i vatten som rinner genom produktionsskog och artificiell mark som jordbrukslandskap, är det av stor betydelse att man lämnar en bred (minst 15-20 m) och orörd skyddzon mot vattendraget som består av träd, buskar och annan vegetation. Skyddszonen, eller strandskogen, fungerar bland annat som en buffert och ett filter för vattendraget och är viktig, förutom ur den vattenkemiska aspekten, även ur en rad andra ekologiska synvinklar. Till dessa hör exempelvis beskuggning av strandnära partier, födotillgång genom en ökad produktion och biologisk mångfald, tillgång på substrat och struktur i form av nedfallande material, stambaser, socklar och död ved i eller i anslutning till vattendraget. Skyddszoner är även viktiga runt sjöar där de har liknande funktion.

4.4. Vandringshinder och fiskvägar

Ur vattenregleringssynpunkt är Enningdalsälven ett unikt vattensystem. Det finns endast ett fåtal vattendrag kvar i Sverige av samma storlek som exploaterats i så liten omfattning som Enningdalsälven, även om exploateringsgraden tidigare i historien varit högre än den är idag. Exempel på vandringshinder som troligen haft stor inverkan på lax- och det vandrande öringbeståndet är de gamla dammarna vid Mjølnerød (Enningdalsälven) och Långevall (Långevallsälven). Fisken stängdes under lång tid ute från viktiga reproduktionsområden. I Långevallsälven dämades dessutom strömsträckor upp vilket gjorde att även nedströmslekande öring i Södra Bullaresjön påverkades. Idag är det endast Mjølnerødsdammen som finns kvar av dessa två och utgör ett partiellt vandringshinder.

Dammar påverkar alltså inte bara flödesregimen i ett vattendrag. Ofta innebär en damm dessutom ett vandringshinder för fiskar och andra djur som förflyttar sig upp- och nedströms i sina utbredningsområden, ofta i syfte att nå sina reproduktionslokaler. Därigenom påverkas en stor del av ekosystemet. Förutom dammar, som är den vanligaste orsaken till fragmentering av vattendrag, är det vanligt att även ålkistor och illa placerade vägtrummor utgör vandringshinder.

En väl fungerande fiskväg möjliggör passage förbi ett vandringshinder, framför allt uppströms men helst även nedströms. Med fiskvägar menas i regel olika typer av konstruktioner vilka möjliggör upp- och/eller nedströmspassage för fisk förbi vandringshinder. De flesta fiskvägar har en konstruktion som är anpassad för laxfiskar. I dag eftersträvar man dock konstruktioner som gynnar den biologiska mångfalden i större utsträckning genom att så långt som möjligt efterlikna en naturlig miljö i fiskvägen.

När det gäller vandringshinder i form av dämmen är det bästa alternativet ur ekologisk synvinkel att riva ut damm och eventuellt även kraftverket. En sådan åtgärd gynnar i regel även andra organismer än lax, öring och ål och som inte är lika skickliga på att forcera vandringshinder. I andra hand prioriteras en naturlig fiskväg (till exempel omlöp eller överlöp). Tekniska fiskvägar i form av en bassängtrappa slits- eller en denilränna har många gånger visat sig vara svåra att få att fungera tillfredsställande, även för lax och öring (38). Därför bör sådana typer av fiskvägar vara den sista utvägen om de övriga alternativen av någon anledning inte är möjliga att genomföra.

På grund av relativt få artificiella vandringshinder i Enningdalsälven finns det således inte så många exempel på existerande fiskvägar. Behovet är dock långt ifrån obefintligt. Nedan visas exempel på olika fiskvägar från vattendrag runt om i sydvästra Sverige.



Bilden till vänster är ett exempel på ett omlöp medan bilden till höger är ett exempel på ett överlöp. Båda alternativen är naturtroga varianter på fiskvägar som lämpar sig bra för de flesta naturligt förekommande fiskarter i motsvarande miljöer. Foto: Morgan Andersson.



Bilden till vänster är ett exempel på hur en bassängtrappa kan vara konstruerad. Notera att denna fiskväg har både överfalls- och underströmsöppningar. Bilden till höger är exempel på hur en slitsränna kan se ut. Foto: Morgan Andersson.



Bilden till vänster utgör ett exempel på hur en denilränna kan vara konstruerad. Bilden till höger är ett exempel på utrivning av en gammal damm. Foto: Länsstyrelsen i Västra Götaland.

4.5. Främmande arter och informationsspridning

Som tidigare nämnts är det inte alltid så enkelt att avgöra vilka arter som är naturligt förekommande i Enningdalsälvens vattensystem och vilka som inte är det. Hur som helst så är introduktion av nya arter något som på obestämd tid påverkar ekosystemet där de planterats. Lyckas den nyintroducerade arten bilda reproducerande bestånd är ekosystemet förändrat för alltid. Intentionerna med den nya arten är sällan att orsaka någon skada, men man riskerar en förändrad konkurrenssituation för inhemska arter samt att sjukdomar kan spridas. På detta sätt förändras naturens variationsrikedom, det vill säga den biologiska mångfalden. Det mest kända exemplet på problem orsakade av främmande arter i Enningdalsälvens vattensystem är odlingen av regnbåge i Södra Bullaresjön, vilken var i bruk fram till 2002. Parasiten *Gyrodactylus salaris* blev konstaterad på regnbåge både i och utanför odlingen (40). Detta medförde stora risker för älvens laxstam och andra fiskarter. Vissa *Gyrodactylus*-arter, däribland *G. salaris* kan leva på flera fiskarter (*G. salaris* förökar sig på lax och regnbåge men kan även överleva på öring, harr och röding). Parasiten kan orsaka hög dödlighet på lax vid massförekomst och teorier finns att den även kan sprida andra infektionssjukdomar från fisk till fisk (56). De vanligaste problemen som parasiten orsakar är att fisken, oftast laxungar, får svårigheter med vätskebalansen samt att såren lätt blir infekterade av bakterier och svampangrepp. I svåra fall kan en enda lax vara värd för flera 1000 parasiter som var och en blir ca 0,5 mm långa. Sjukdomen har lyckligtvis aldrig påvisats på andra fiskarter än regnbåge i Enningdalsälvens vattensystem. Även om regnbåge inte längre torde utgöra ett problem i vattensystemet så finns det ett flertal smittade laxälvar både på norska och svenska kusten vilket utgör en risk för smittospridning. Den för parasiten viktigaste spridningsvägen är med levande fisk. Spridning kan även ske vattenburet, nedströms ett vattendrag. Sportfiskeutrustning (håvar, båtar, linor, nät, levande agn) kan också utgöra en möjlig transportvektor för parasiten mellan olika vattenområden. Likaså kan död fisk eller fisk som fångas i ett vattendrag, men rensas vid ett annat medföra introduktion av parasiten. Teoretiskt kan man också tänka sig en överföring av parasiten mellan vattenområden med hjälp av vildlevande djur (exempelvis fiskätande fågel eller mink).

För att hindra smittospridning av Gyrodactylusarter och andra oönskade parasiter och sjukdomar kan man med fördel följa ett antal riktlinjer:

- Fångad fisk får inte tvättas och sköljas i annat vatten än där den är fångad.
- Slå inte ut vatten i ett annat vattendrag eller sjö annat än där det är hämtat.
- All utrustning bör torka ordenligt innan den används i ett annat vatten. Detta gäller all utrustning som har blivit blött (fiskeutrustning, kläder, båtar etcetera).
- Utrustning som man vet har använts i ett smittat vatten ska desinficeras innan den används i ett annat vatten.
- Utsättning av fisk ska godkännas av Fylkesmannen respektive Länsstyrelsen.

Introduktioner gäller inte bara för ekosystemet nya arter utan även nya stammar av redan befintliga arter. I vissa fall kan det inom fiskevården vara aktuellt med stödutsättningar för att stärka ett försvagat eller utslaget bestånd. För att plantera ut fisk i ett vattenområde krävs tillstånd från Länsstyrelsen som beroende på typ av ärende bedömer lämpligheten enligt förordningen om fisket, vattenbruket och fiskerinäringen (81), Fiskeriverkets föreskrifter om odling, utplantering och flyttning av fisk (82) eller Fiskeriverkets föreskrifter om utsättning av fisk samt flyttning av fisk i andra fall än mellan odlingar (89). I Norge måste utsättningar av fisk godkännas av markägare, Fylkesmannen och Mattilsynet.

Förutom avsiktlig introducering kan främmande arter också spridas på annat sätt om man inte är vaksam. Levande agn så som betesfisk, insektslarver och mask kan komma loss, överleva och sprida sig. De kan också bära med sig fripassagerare som larver, ägg, frön och sporer som kan få förödande konsekvenser för ett ekosystem. Därför rekommenderas att undvika levande agn om man inte är säker på dess ursprung.

Tänk på följande när de ska ut och fiska med agn:

- Använder du levande betesfisk så använd endast betesfisk från det vatten där du fiskar. I Svenska vatten är det dock förbjudet att agna med levande betesfisk.
- Håll aldrig ut överbliven betesfisk i något annat vatten när fisketuren är över.
- Död betesfisk från annat vatten bör vara fryst före användning.
- Undvik fluglarver, så kallade maggots, eller annat levande agn som du köpt utomlands.

För att nå ut till sportfiskare, kanotister och andra potentiella ”spridningskällor” är det viktigt att informera om vilka risker som är förknippade med olika aktiviteter. Bland annat via broschyrer och fiskekortsförsäljning finns möjlighet att sprida information om riskerna med främmande arter.

4.6. Överfiske och fångstrestriktioner

Att fiske kan ha en stor inverka på fiskbestånden råder det inga större tvivel om. Hur stor påverkan fisket har på Enningdalsälvens fiskbestånd är dock svårt att i dagsläget fastslå. Två fiskarter som det historiskt har fiskats intensivt på i Enningdalsälven är lax och ål. Laxen fiskas genom såväl fritidsfiske i älven som genom yrkesfiske i fjorden och havet, medan ålen huvudsakligen har fiskats genom yrkesfiske, men är idag helt fredad både på kusten och i avrinningsområdet. Denna fiskevårdsplan avser inte att föreslå åtgärder på kusten eller i havet, utan begränsar sig till Enningdalsälvens avrinningsområde samt dess mynningsområde i Idefjorden. Ett flertal åtgärder är dock möjliga att genomföra i detta söt- och brackvattensområde för att minska uttaget av fisk vilket gynnar beståndssituationen.

Med tanke på fångstuttaget av lax i Enningdalsälven har beståndet sannolikt den status att beståndssituationen och dess framtida utveckling påverkas av det fiske som förekommer i älven. För detaljer kring fångstuttaget av lax hänvisas till kap 8. För diskussion kring lekbeståndets påverkan av fisket, se avsnitt 9.3.1. Om den sammanlagda beskattningen av lax blir allt för hög riskeras att älven inte kan uppnå sin fulla potential. Besättningarna på de lek- och uppväxtlokaler som finns blir låga, vilket idag tycks vara en bidragande orsak till dålig rekrytering av lax, åtminstone i den svenska delen av vattensystemet. Är antalet lekfiskar allt för lågt riskeras även genetisk utarmning.

Ett bra sätt att minska påverkan genom fiske är att bedriva ett beståndsanpassat fiske, det vill säga att tillämpa ett fiske som är anpassat efter hur fiskbeståndet i ett vatten ser ut. Ett vanligt sätt att bedriva beståndsanpassad fiskevård är att tillämpa minimi- och maximimått där fisk över eller under en viss storlek släpps tillbaka efter fångst. En annan metod är ”catch and release”, det vill säga att man återutsätter fisken man fångat oavsett storlek. Ytterligare sätt att begränsa uttaget av fisk är att instifta fångstbegränsningar, fredningsområden och/eller fredningstid. Syftet med fångstrestriktioner är att fisketrycket regleras efter de ekologiska ramarna för vad ett vatten kan bära av fiske och uttag, vilket motverkar ett överfiske.

4.6.1. Minimi- och maximimått

Ett minimimått bör sättas efter en ekologisk bedömning för vad som är rimligt för att kunna hålla en väl fungerande fiskpopulation. Ett minimimått sätts ofta för att skydda unga individer och ge dem möjlighet att reproducera sig åtminstone en gång. Eftersom fiskens storlek skiljer sig från ett vatten till ett annat och från ett bestånd till ett annat så måste minimimåttet anpassas. Till exempel blir den strömlevande öringen könsmogen vid en betydligt mindre storlek (ofta 16-20 cm) än vad de vandrande öringarna uppnått när dom ska reproducera sig (ca 40 cm). Det strömlevande beståndet bör därför rimligen kunna beskattas vid en mindre storlek än vad som är lämpligt för den vandrande öringen.

Maximimått kan vara lämpligt att införa på ett bestånd där de stora individerna har en viktig ekologisk funktion genom att reglera beståndsstrukturen genom predation på de mindre individerna. I ett vatten kan det uppstå en situation där den stora fisken är underrepresenterad eller saknas. Detta kan till exempel bero på ett allt för hårt fisketryck. När predationen på de mindre individerna avtar samtidigt som rekryteringen är fullgod kan detta leda till en konkurrenssituation om

näringsstillgången som innebär att tillväxten blir mycket dålig. Beståndet av gädda kan utgöra ett exempel på detta. Arten är en toppredator som har stor inverkan på det övriga fisksamhället och därmed hela ekosystemet. I denna situation kan det vara viktigt att begränsa fisket på individer som generellt sett är känslig för högt fisketryck, exempelvis stora gäddor. Att bevara de stora individerna i sitt rätta element är inte bara attraktivt ur ett sportfiskesyfte där troféfiskar är eftertraktade, utan även viktiga för beståndsutvecklingen eftersom avkomma från stor fisk ofta har större överlevnad.

4.6.2. "Catch and release"

Fånga och släppa tillbaka, eller "catch and release" som det populärt kallas, praktiseras av många skäl. I många fiskesammanhang fångas fisk som inte är önskvärd som matfisk, eller så kanske fisklyckan har varit god och man behöver inte mer fisk till middagsbordet, men man vill gärna fortsätta fiska för nöjes skull. För att inte överutnyttja tillgången på fisk har det därför under senare tid blivit allt vanligare att tillämpa "catch and release". Denna metod innebär att man återutsätter fisken levande efter att man har fångat den. Metoden vårdar fiskbeståndet på det viset att de flesta fiskar tycks klara sig bra efter återutsättningen. Det finns dock flera aspekter att ta hänsyn till om man vill praktisera catch and release så att skadan minimeras så långt som möjligt.

- Kort indrillning så att mjölksyran minimeras. Fisken är känslig för mjölksyra, mycket känsligare än däggdjur. Därför bör man inte trötta ut en fisk allt för mycket under drillningen då den får allt svårare att återhämta sig efteråt. Temperaturen är ytterligare en faktor som avgör hur effektivt fisken gör sig av med mjölksyran. Ju högre temperatur det är i vattnet desto svårare har fisken att bli av med den. Allt för mycket mjölksyra kan i värsta fall leda till att fisken dör.
- Hullinglösa krokar minskar skadorna i mundelarna där kroken har fäst.
- Agn brukar kroka fisken djupare i svalget och det blir svårare att ta loss kroken vilket leder till en högre dödlighet (41). Vid catch and release rekommenderas därför konstbeten med helst endast en krok.
- Fatta fisken med våt hand eller handske då detta inte påverkar fisken slemskikt lika mycket som en torr hand eller handske.
- Undvik i det längsta att ta upp fisken ur vattnet.
- Behöver fisken tid att återhämta sig efter drillningen så låt den få friskt vatten över gälarna tills den självmant simmar iväg. Håll fisken mot strömmen eller rör den försiktigt fram och tillbaka så att vatten hela tiden strömmar genom gälarna.
- Eventuell fotografering bör gå så snabbt som möjligt.



Catch and release av stora lekfiskar är en bra investering. Fotot är hämtat från AJFF Haldens hemsida.

4.6.3. Fredningsområden

Det finns olika typer av fredningsområden som kan användas inom fiskeriförvaltningen. Exempel på fredningsområden är fiskefria områden, områden med redskapsbegränsningar samt lekfredningsområden (74). Syftet med fredningsområden är att:

- Öka överlevnaden hos fiskade arter
- Bevara stora fiskar
- Öka reproduktionen
- Bevara mångfald
- Återställa ekologisk funktion
- Försäkra sig mot misstag i förvaltningen
- Skydda känsliga habitat

Både stationära och vandrande arter gynnas av fredade område eftersom de hela eller delar av livscykeln uppehåller sig på platser som kan vara extra känsliga eller avgörande för artens beståndsutveckling. Studier (74) visar att dessa fredningsformer ger positiva effekter på bestånden inom områdena, framför allt genom en ökad förekomst av storvuxna individer och i vissa fall även genom en ökning av den totala beståndstätheten. Inga svenska studier har gjorts av hur fredningar påverkar bestånd eller fiske i kringliggande områden. Dock har man visat att reproduktionspotentialen i fredningsområdena ökar, vilket även kan ge effekter utanför områdena. Fredningsområden är också viktiga som genbank, där gener för snabb tillväxt samt lokala, genetiskt distinkta bestånd kan bevaras. Efter utvärderingar som gjorts av fiskefria områden världen över visade det sig att man i medeltal får dubbelt så stor täthet, tre gånger högre biomassa, en tredjedel större

individer och en fjärdedel högre diversitet av fisk och ryggradslösa djur i reservaten jämfört med tiden före fredning eller jämfört med kontrollområden.

Lekfredningsområden är den vanligast förekommande fredningsformen och dessa har under lång tid använts som fiskevårdande åtgärd. Det är exempelvis ganska vanligt att mynningsområden är fredade från fiske under en tidsbegränsad period då lax och öring ska vandra upp i vattendragen för lek. Den sett till area mest utbredda formen av fredningsområden utgörs idag av områden med olika typer av redskapsbegränsningar som gäller året om, och dessa förekommer både i sjöar, vattendrag och hav. De största av dessa områden finns i kustzonen, där det råder förbud mot trål- och vadfiske. De senaste åren har fokus riktats mot helt fiskefria områden som en ny förvaltningsåtgärd.

Vid inrättande av fredningsområden är det viktigt att ta med sociala och ekonomiska konsekvenser i beräkningarna (75). Ibland står dessa intressen emot i konflikt med ekologiska intressen. Samtidigt kan både ekonomiska och sociala intressen gynnas av fredningsområden om fiskarna blir fler och större. Starkare fiskbestånd med gott om stora individer kan sprida sig till områden utanför fredningsområdet vilket gör att både det traditionella yrkesfisket, sportfisket och fisketurismen främjas.

Utöver olika typer av fredningsområden så finns det även andra exempel på skyddade områden som kan gynna fiskbestånd genom att områdesbestämmelserna inskränker på möjligheten att exploatera området fysiskt. Sådana exempel på områdesskydd kan vara naturreservat, och biotopvårdsskydd. Dessa inrättas dock sällan med fiskeriförvaltning som främsta syfte.

4.6.4. Fredningstider

Att inrätta fredningstider för en speciell art är ytterligare ett sätt att sänka fisketrycket och minska risken för överfiske. Fredningstider är en vanlig regel som förhindrar fiske efter lekande fisk. Syftet med fredningstider överlappar syftet med fredningsområden en hel del. Effekter av fredningstider kan bland annat vara följande:

- Ökad överlevnad hos fiskade arter
- Bevarande av stora fiskar
- Ökad reproduktion
- Bevarad mångfald
- Återställd ekologisk funktion

4.6.5. Fångstbegränsningar

En fångstbegränsning ser till att du inte får ta upp mer än ett visst antal fiskar. Den här regeln används till exempel i Väner och Vättern, liksom vid fiske i många laxälvar. I många vatten där man fiskar exempelvis öring, röding eller regnbåge finns också kvoter för hur många fiskar du får behålla.

Tanken är att man inte ska ta upp mer fisk än vattnet klarar av att producera. I put-and-take-vatten, där man sätter ut fisk för att fånga den är det naturligtvis också vanligt med en fångstbegränsning. Den nya gäddregeln som gäller Östersjön säger att du får behålla maximalt tre gäddor (mellan 40 och 75 cm) per dag.

5. Ekologisk status

Både Sverige och Norge tillämpar vattendirektivet, eller ramdirektivet för vatten (Europaparlamentets och rådets direktiv 2000/60/EG) som det också heter. Direktivet handlar främst om att förbättra vattenrelaterat miljöarbete genom en gemensam lagstiftning för vatten. Målet för Vattendirektivet är att alla vattenförekomster inom EU ska nå *god status* till år 2015 för att säkerställa god vattenkvalitet och tjänligt dricksvatten. Direktivet ska skydda allt vatten, både vattendrag, sjöar, kustvatten och grundvatten. Det betyder att vattnets kvalitet inte får försämrats, utan ska skyddas och förbättras, alla föroreningar av prioriterade ämnen ska upphöra och vattenförvaltningen inom avrinningsområdena ska leda till en hållbar vattenkonsumtion.

Om en vattenförekomst, till exempel en sjö eller ett vattendrag, har sämre status än god krävs alltså åtgärder för att höja statusen. För att kunna avgöra vilken status vattenförekomsten har används så kallade bedömningsgrunder. Det finns bedömningsgrunder för en rad olika parametrar (biologiska, kemiska, fysiologiska etcetera). Bland annat finns det bedömningsgrunder för fisk. Fisk, som tillhör de biologiska parametrarna, väger mycket tungt i den slutliga bedömningen av den ekologiska statusen i en vattenförekomst. Klassning av ekologisk status i de svenska vattenförekomsterna kan man hitta i databasen VISS (VattenInformationSystem Sverige) som är tillgänglig för allmänheten via webben (<http://www.viss.lst.se/>). Där framgår statusen enligt samtliga parametrar som använts vid statusklassningen, alltså inte bara fisk. Motsvarigheten till VISS i Norge heter Vann-Nett (<http://vann-nett.nve.no>).

I denna fiskevårdsplan fokuserar vi endast på kvalitetsfaktorn fisk när vi redovisar den ekologiska statusen för respektive vatten. Statusklassningarna som görs i denna plan kan skilja sig från de statusklassningar som finns i VISS och Vann-Nett. Detta beror i så fall på att vi i denna plan använt nyare data och/eller gjort en annorlunda bedömning mot bakgrund av mer omfattande information än vad bedömningen i VISS/Vann-Nett är baserad på. Vi har alltså gjort en så kallad *expertbedömning*.

I Sverige och Norge används olika bedömningsgrunder för att statusklassa sjöar utifrån hur fiskesamhället ser ut. Nedan redovisas statusklassningar för både sjöar och vattendrag enligt respektive metod (bedömningsgrund). Bedömningsgrunder för fisk i vattendrag finns dock inte i Norge, varför sådana inte kan redovisas.

5.1. Statusbedömning i vattendrag

5.1.1. VIX

VattendragsIndeX (VIX) är ett index för bedömning av ekologisk status med hjälp av fisk i rinnande vatten (51). Detta index är en metod för att beskriva fiskesamhället vid opåverkade förhållanden, det vill säga när statusen på vattendraget är god eller hög. Exempelvis så är metoden framtagen för att kunna förutspå tätheterna av laxungar på en lokal om lokalen ifråga var opåverkad av mänsklig påverkan.

För att kunna beräkna ett VIX-värde krävs minst ett standardiserat elprovfiske. Förutom resultatet från elfisket behövs dessutom ett antal omgivningsvariabler vilka har en betydelse för VIX-resultatet. Dessa omgivningsvariabler är:

- avrinningsområdets storlek
- andel sjöyta i avrinningsområdet
- minsta avstånd till närmaste sjö uppströms eller nedströms
- höjd över havet
- vattendragets lutning
- vattendragets bredd
- medeltemperaturer för år respektive juli
- provtagen area.

Dessutom används bedömning av ursprunglig populationstyp av laxfisk (strömlevande, sjövandrande eller havsvandrande) för att kunna anpassa indexet utefter detta.

Indikatorerna i VIX är hämtade från de tidigare bedömningsgrunderna (FIX), europeiskt fiskindex (EFI) och dessutom indikatorer från en bedömningsmodell för laxfisk i kustvattendrag (HÖL). De indikatorer som visade sig vara användbara ingår i VIX för att kunna göra en bedömning av generell påverkan. Dessa är:

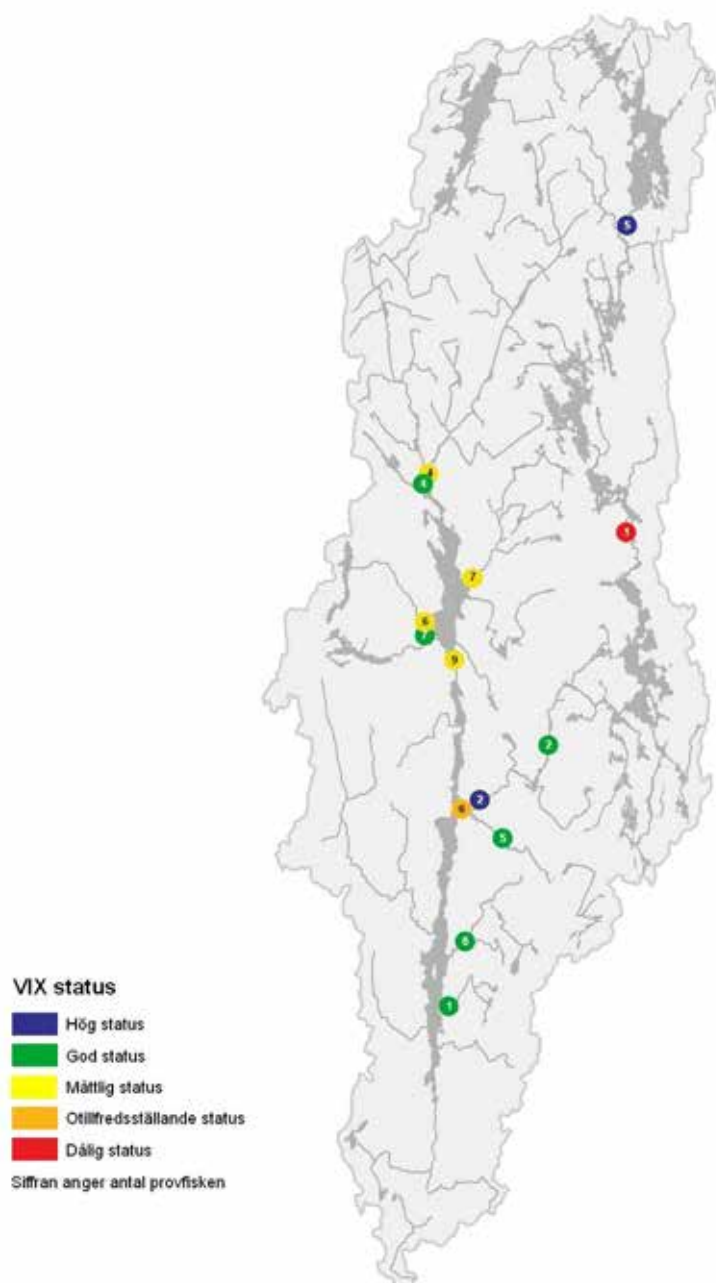
- sammanlagd täthet av öring och lax
- andel individer från toleranta arter
- andel lithofila (hårdbottenlekande) individer
- andel toleranta arter
- andel intoleranta arter
- andel laxfiskarter som reproducerar sig.

När vi beräknat VIX-värde för elfiskade vattendrag i Enningdalsälvens avrinningsområde har vi använt oss av de resultat som är genomförda år 2000 eller senare. Vår bedömning är att dessa resultat baseras på elfisketillfällen som representerar dagens tillstånd i berörda vattendrag. Elfisken som genomfördes längre tillbaka i tiden kan med stor sannolikhet vara påverkade av sämre vattenkvalitet eller andra faktorer som idag inte påverkar statusen. Därför har äldre elfisken exkluderats. Endast elfisken som uppfyller alla krav för att kunna beräkna ett representativt VIX-värde har använts. Exempelvis så har alla fisken som inte utförts under perioden juli-oktober selekteras bort eftersom dessa inte anses representativa. Om en lokal har flera representativa VIX-värden sedan år 2000 har ett medelvärde på VIX-värdena beräknats. Resultatet framgår i kartan som följer nedan (figur 5.1.1). Klassgränser för VIX framgår av tabell 5.1.1.

Tabell 5.1.1. Klassgränser för VIX.

Ekologisk status:	Hög	God	Måttlig	Otillfredställande	Dålig
Klass:	1	2	3	4	5
VIX-värde:	>0,75	0,75-0,47	0,47-0,27	0,27-0,08	<0,08

VIX har beräknats för 14 lokaler i Enningdalsälvens avrinningsområde. Samtliga är belägna på den svenska sidan. Observera att det naturligtvis har genomförts elfisken i vattendrag på den norska sidan av avrinningsområdet, men de data vi haft tillgång till har inte varit möjliga att beräkna VIX på.



Figur 5.1.1. Ekologisk status i elfiskade vattendrag baserat på de svenska bedömningsgrunderna för fisk i vattendrag, VIX. Statusklasserna representerar medelvärden från de VIX-värden som resulterat från de elfisken som genomförts mellan åren 2000-2011.

Enligt VIX får 8 av 14 elfiskade lokaler (57 %) minst god status. Notera att varken Enningdalsälven, Långevallsälven eller den laxförande delen av Kynne älv finns med bland dessa. Här är statusen klassad som måttlig till otillfredsställande. Således ska åtgärder föreslås för att höja statusen i dessa vatten. Det sämsta VIX-värdet, motsvarande dålig status, får Grubberödsälven.

Samtliga vattendrag som representeras av elfiskelokalerna i denna sammanställning omfattas av åtgärdsförslag. Sålides är ambitionen i denna fiskevårdsplan högre än att nå minst god status enligt vattendirektivets föreskrifter.

5.2. Statusbedömning i sjöar

Vattendirektivet kräver tre indikatorer för fisk för att bedöma den ekologiska statusen i sjöar med hjälp av fisk; mängd (täthet eller biomassa), artsammansättning och åldersstruktur. För att klassificera ekologisk status i sjöar används i Norge en metod som kallas *FCI (Endringsindeks)* (76). I Sverige används en metod som kallas *EQR8* (46).

5.2.1. EQR8

Den i Sverige använda metoden för att statusklassa sjöar mot bakgrund av fiskesamhället kallas EQR8 (Ecological Quality Rating). Klassningen baseras på åtta fiskindikatorer som kan beräknas utifrån standardiserade provfisker med bottenfasta översiktsnät (46). Indikatorerna är:

- Antal inhemska fiskarter
- Artdiversitet (antal)
- Artdiversitet (biomassa)
- Relativ biomassa av inhemska fiskarter
- Relativt antal av inhemska fiskarter
- Medelvikt totala fångsten
- Andel potentiellt fiskätande abborrfiskar
- Kvot abborre / karpfiskar (biomassa)

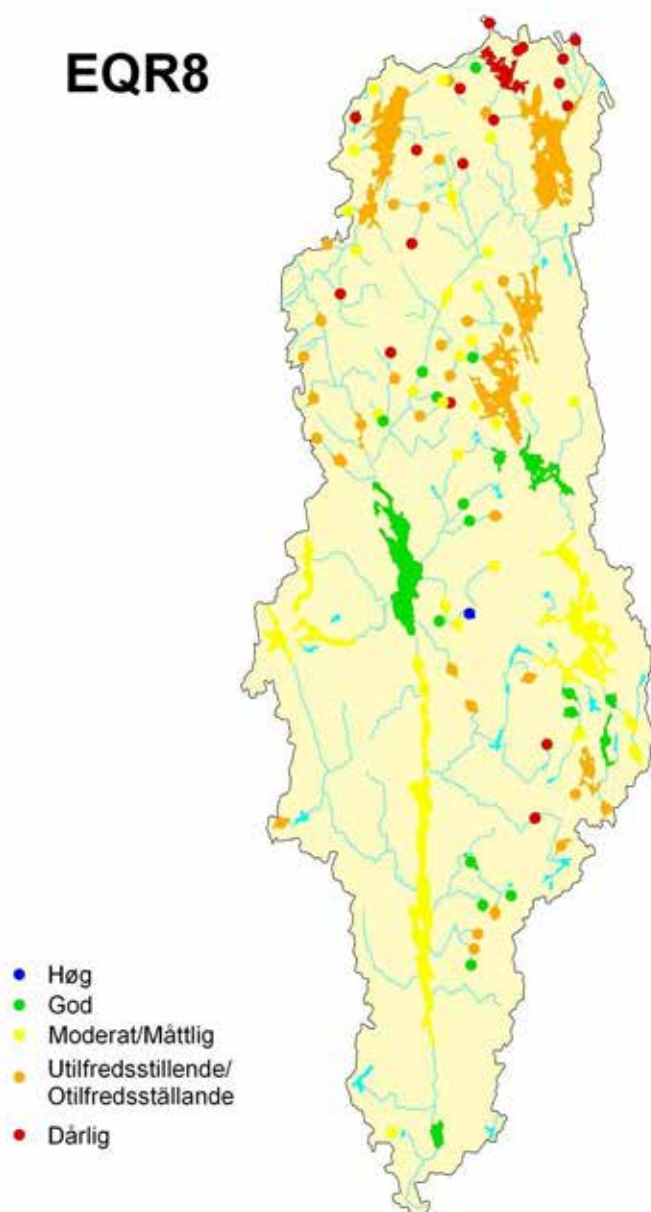
Man skulle kunna sammanfatta metoden med att resultatet från ett sjöprovfiske jämförs med medelvärden från ett stort antal andra sjöar. Metoden bedömer alltså inte vad som förväntas vara normalt i just den provfiskade sjön.

Tabell 5.2.1.. Klassindelning och gränsvärden för EQR8.

Ekologisk status:	Hög	God	Måttlig	Otillfredställande	Dålig
Klass:	1	2	3	4	5
EQR8-värde:	≥0,72	<0,72-≥0,46	<0,46-≥0,30	<0,30-≥0,15	<0,15

EQR8 är beräknat för 106 sjöar i Enningdalsälvens avrinningsområde. Fördelningen mellan svenska och norska sidan är ungefär 50/50. Endast en provfiskad sjö klassas med hög status (Rotehogstjärnet). Det är mindre än 1 % av de provfiskade sjöarna. 19 % av sjöarna klassas med god status. Detta innebär att

nästan 80 % av de proviskare sjöarna har sämre status än god. Sjöarna är dock statusklassade efter den senaste kunskapen om respektive vatten. 15 av sjöarna på den svenska sidan är endast provfiskade före eller i samband med kalkningsstarten. Således är det sannolikt att flera av dessa sjöar skulle uppgraderas om det gjordes ett nytt provfiske idag. Majoriteten av de övriga sjöarna på svensk sida (71 %) är dock provfiskade på 2000-talet. Samtliga sjöar på den norska sidan av avrinningsområdet är provfiskade mellan 2002-2009. Dock är det endast ca 8 % av sjöarna på norsk sida som klarar god status enligt EQR8. Detta har sannolikt sin förklaring i att den norska delen av avrinningsområdet ligger högre upp i vattensystemet och har således generellt drabbats ännu hårdare av försurningens effekter jämfört med sjöarna på den svenska sidan.



Figur 5.2.1. Provfiskade sjöar i Enningdalsälvens avrinningsområde statusklassade efter EQR8 (svenska bedömningsgrunder för fisk i insjöar).

5.2.2. FCI (Endringsindex)

FCI utgör norska bedömningsgrunder för fisksamhällen i sjöar och baseras på följande uppgifter: (i) artförekomst (även historisk, det vill säga om en eller flera arter i fisksamhället eventuellt har försvunnit), (ii) dominansförhållande mellan de

olika arterna och (iii) beståndstatus. Dessa uppgifter ger underlag för att beräkna hur långt ett fiskesamhälle befinner sig från ett naturligt tillstånd. Man kan säga att metoden är ett slags förändringsindex. Till skillnad från EQR8 så jämför FCI dagens tillstånd i en specifik sjö med dess egna naturliga tillstånd. FCI begränsas inte till enbart standardiserade provfisken utan är framtagen för att kunna tillämpas på intervjuuppgifter gällande fiskesamhället.

I Enningdalsälvens avrinningsområde föreligger data gällande tillstånd för fiskesamhällen i 112 sjöar. Genomsnittligt värde för Endringsindexen är $0,70 \pm 0,34$ SD, vilket motsvarar *måttlig* status (se gränsvärden i tabell 5.2.2. nedan). Det är emellertid stor rumslig variation gällande tillståndet bland fiskesamhällena i avrinningsområdet. De största skadorna på fiskfaunan återfinns i de nordliga delarna, det vill säga på den norska sidan, högt upp i avrinningsområdet. Dessa sjöar ligger huvudsakligen över högsta kustlinjen. Genomsnittligt Endringsindex på norsk och svensk sida är $0,52 \pm 0,37$ ($n=53$) respektive $0,90 \pm 0,16$ ($n=59$).

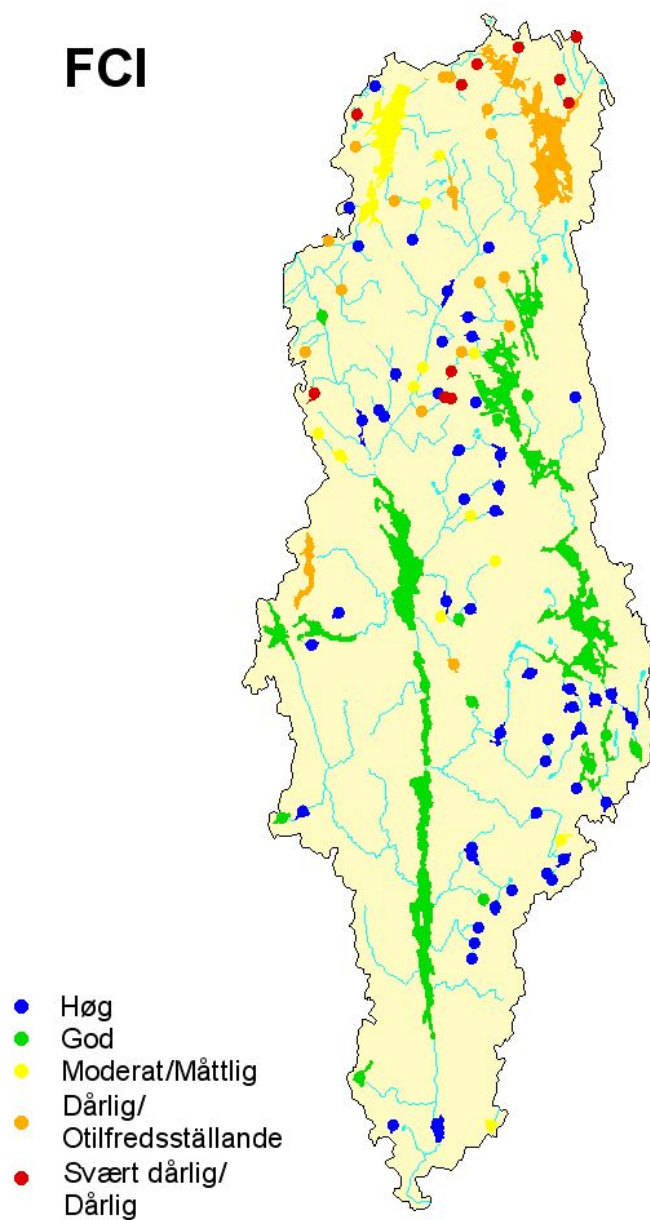
Tabell 5.2.2. Klassindelning och gränsvärden för enligt Endringsindex (EI). Om en eller flera arter försvunnit från ett fiskesamhälle så kan statusen inte bli bättre än *måttlig*, oavsett EI-värde

Ekologisk status:	Hög	God	Måttlig	Otillfredsställande	Dålig
Klass:	1	2	3	4	5
Endringsindex:	1,0-0,95	<0,95-0,75	<0,75-0,50	<0,50-0,25	<0,25

På norsk sida har abborrbeståndet gått förlorat i sju sjöar. I dessa vatten var abborren den enda fiskarten som förekom. Dessa fiskesamhällen hamnar således i den lägsta statusklassen, *dålig* status.

Förutom dessa sjöar som idag är fisktomma finns det ytterligare 3 sjöar som bedömts med Endringsindex $< 0,25$. Följaktligen är det totalt 10 fiskesamhällen i Enningdalsälvens avrinningsområde med *dålig* status (8,9 %). Vidare har 20 fiskesamhällen *otillfredsställande* status med Endringsindex $< 0,50-0,25$ (17,9 %). De flesta av dessa sjöar återfinns alltså i de nordliga delarna av avrinningsområdet. Här innefattas dessutom de två relativt stora sjöarna Norra och Södra Boksjön. I Nordre Boksjø har både röding, mört och id dött ut (77). Dessutom bedöms bestånden av öring och elritsa som påverkade. Det är osäkert om de inhemska bestånden av dessa två arter dog ut före kalkningen startade 1985, och i så fall, på vilket sätt de återetablerats. Vidare har 11 fiskesamhällen (8,9 %) Endringsindex $< 0,75-0,50$ (*måttlig* status). Det innebär att 37,5 % av fiskesamhällena i avrinningsområdet har *måttlig* status eller sämre och därmed är i behov av åtgärder.

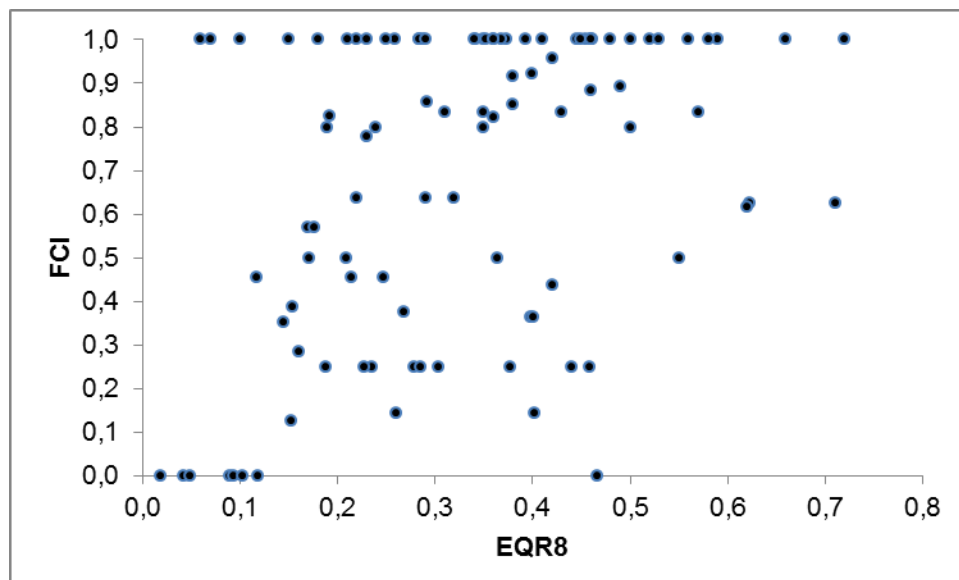
FCI



Figur 5.2.2. Provfiskade sjöar i Enningdalsälvens avrinningsområde statusklassade efter FCI (norska bedömningsgrunder för fisk i insjöar).

5.3. Kontenta

I Enningdalsälvens avrinningsområde har det varit möjligt att beräkna både FCI och EQR8 för 99 sjöar (53 i Norge och 46 i Sverige). Värdena för respektive index har jämförts. Det finns ett visst samband mellan de två indexen men det är inte statistiskt signifikant (figur 5.3.).



Figur 5.3. Sammanhang mellan norska (FCI) och svenska (EQR8) bedömningsgrunder för fisksamhällen i sjöar i Enningdalsälvens avrinningsområde.

Det finns även påfallande skillnader. Baserat på FCI har fisksamhället i hela 40,4% av sjöarna hög status, mot bara 1 % baserat på EQR8 (tabell 5.3.).

Tabell 5.3. Klassificering av fisksamhällena i 99 sjöar i Enningdalsälvens avrinningsområde baserat på norska (FCI) och svenska (EQR8) bedömningsgrunder.

Ekologisk status:	Hög	God	Måttlig	Otillfredsställande	Dålig
Klass:	1	2	3	4	5
FCI %:	40	18	11	20	10
EQR8 %:	1	20	32	34	12

EQR8 ger de flesta fisksamhällena en otillfredsställande status (n=34, 34,3%). Många av fisksamhällena som FCI anger som icke påverkade (FCI=1,0), har EQR8-verder mellan 0,06 och < 0,46, det vill säga status från dålig till måttlig. Andelen sjöar med god status är däremot omkring den samma för de båda indexen, med 18,2 respektive 20,2 %. Det betyder att andelen sjöar som kräver åtgärder för att nå minst god status, det vill säga de med måttlig eller sämre status, är 41,4% baserat på FCI och hela 78,8 % baserat på EQR8.

Båda indexen visar att fisksamhällena i de nordliga delarna av avrinningsområdet har sämst status, det vill säga Boksjöarna med omgivande mindre sjöar. För Kornsjöarna ger de två indexen olika status. EQR8 klassar Norra-, Mellan- och Södra Kornsjön med respektive otillfredsställande, god och måttlig status. FCI

klassar alla tre sjöarna med god status. Även för Södra Bullaresjön skiljer sig indexen åt; EQR8 ger måttlig status, medan FCI visar på god.

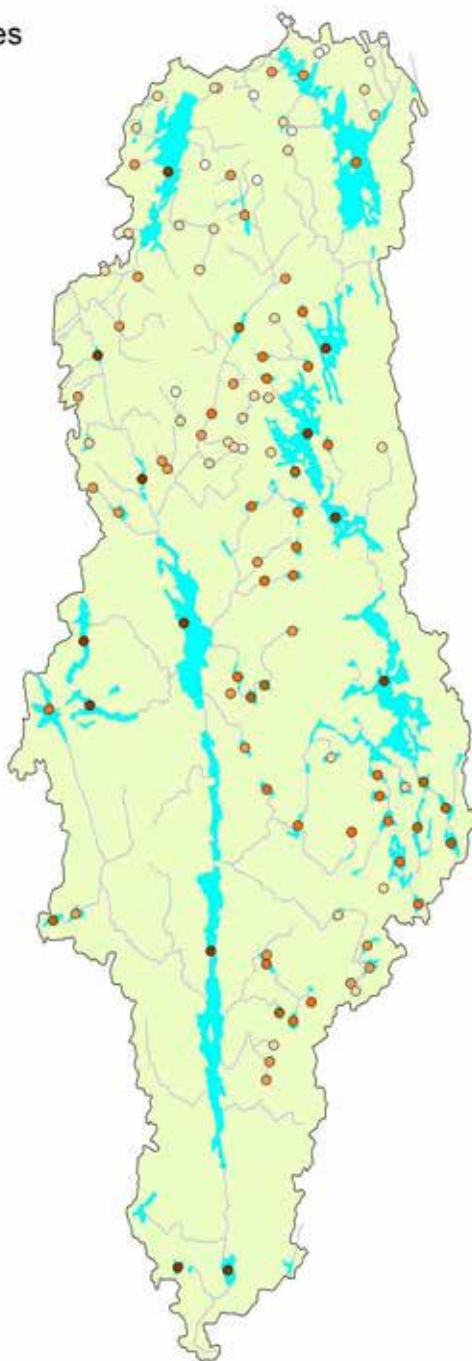
Enligt vattendirektivet ska alla vatten som klassas med en sämre status än god åtgärdas för att kunna uppnå god status senast 2015. I gränsvattendrag som Enningdalsälven är det till dags dato inte helt klart hur de olika nationernas bedömningsgrunder ska tillämpas. Vi har i denna plan valt att förslå åtgärder för de vatten där båda nationernas bedömningsgrunder pekar på en status sämre än god. Vi har också valt att föreslå åtgärder för ett flertal vatten där bedömningsgrunderna inte är entydiga med där vi har påvisat problem som bör åtgärdas. På så sätt har denna plan en högre ambition än vattendirektivet eftersom åtgärder föreslås även i vatten som idag klassas med en status som är *god* alternativt *hög*.

6. Fiskfauna i vattensystemet

I Enningdalsälvens vattensystem har 28 olika fiskarter dokumenterats, varav ca 5-6 stycken är introducerade av människan (tabell 6). Arterna är undersökta på mycket olika nivå och för flertalet av arterna är kunskapsbristen stor.

No of Fish Species

- No fish
- 1 species
- 2 species
- 3 species
- 4 species
- >5 species



Figur 6.1. Kartan visar antalet arter som förekommer i inventerade sjöar i Enningdalsälvens avrinningsområde.

En mängd olika faktorer avgör vilka fiskarter som förekommer i ett visst vatten. I Sverige och Norge finns det ungefär 50 arter av sötvattensfiskar och det är framför allt den nordliga latituden som gör att det finns förhållandevis få fiskarter här jämfört med sydligare breddgrader. I exempelvis Slovenien (södra Europa) finns det omkring 95 olika arter. Detta trots att landet inte är större än Småland. Vilka arter som finns i vilka vatten har bestämts av invandringshistoria efter att inlandsisen smälte undan, i kombination med sjöarnas och vattendragens specifika beskaffenheter. Förutom dessa naturliga faktorer som påverkar förekomsten av olika fiskarter så finns det en inte oväsentlig mänsklig inblandning. Fysisk och kemisk påverkan har gjort att vissa arter försvunnit från vissa vatten medan flyttning av fisk från ett vatten till ett annat gjort att nya arter tillkommit. Det finns uppgifter på att inplantering av fisk skett i ca 45 % av svenska sjöar (29). Enligt en annan undersökning uppskattas att människan i 33 % av Sveriges sjöar större än 4 ha har inplanterat åtminstone en fiskart (30). Det är dock inte alltid som det etablerats några reproducerande bestånd av dessa introduktioner.

I tabellen (tabell 6) nedan visas vilka arter som påvisats i Enningdalsälvens avrinningsområde samt en bedömning angående vilka som är naturligt förekommande eller inte.

Tre av Enningdalsälvens fiskarter är upptagna i artdatabankens rödlista, nämligen röding, ål och havsnejonöga. Även flodpärlmusslan, vilken ingår i denna fiskevårdsplan, är rödlistad. I Norge är det endast ålen som är fridlyst av de arter som finns i Enningdalsälven. Skalan för klassningen framgår i figur 6.2. Rödlistan (64) fungerar som ett viktigt underlag vid miljömålsarbetet med framförallt bevarande och utveckling av biologisk mångfald. Det finns tydliga riktlinjer och kriterier för klassningen av rödlistade arter som är baserad på IUCN's globala manual för rödlistning.

LC	NT	VU	EN	CR	RE
Livskraftig	Nära hotad	Sårbar	Starkt hotad	Akut hotad	Nationellt utdöd

Figur 6.2 Artdatabankens skala för klassning av rödlistade arter. Kategorier enligt rödlistan: Försvunnen (RE), Akut hotad (CR), Starkt hotad (EN), Sårbar (VU) och Missgynnad (NT)

Tabell 6. Påträffade fiskarter i Enningdalsälvens avrinningsområde. Observera att bedömningen av de olika arternas naturliga förekomst kan vara något osäker då människan sedan urminnes tider flyttat fisk mellan olika vatten. "Anadrom" innebär fiskart som lever i saltvatten men fortplantar sig i sötvatten. "Katadrom" innebär fiskart som lever i sötvatten men fortplantar sig i saltvatten.

Fiskarter i Enningdalsälven	Latinskt namn	Inplanterad	Stationär	Anadrom	Katadrom	Rödlista
Abborre, abbor	<i>Perca fluviatilis</i>		X			
Benlöja, laue	<i>Alburnus, alburnus</i>		X			
Björkna, flire	<i>Abramis bjoerkna</i>		X			
Brax, bramse	<i>Abramis brama</i>		X			
Bäcknejonöga, bekkeniøye	<i>Lampetra planeri</i>		X			
Elritsa, ørekyt	<i>Phoxinus phoxinus</i>		X			
Foldpärlmussla, elvemusling	<i>Margaritifera margaritifera</i>		X			VU
Gers, hork	<i>Gymnocephalus cernuus</i>		X			
Groplöja, regnlaue	<i>Leucaspis delineatus</i>	X	X			
Gädda, gjedde	<i>Esox lucius</i>		X			
Gös, gjørs	<i>Sander lucioperca</i>	X	X			
Havsnejonöga, havniøye	<i>Petromyzon marinus</i>			X		EN
Id, vederbuk	<i>Leciscus idus</i>		X			
Lax, laks	<i>Salmo salar</i>			X		
Mört, mort	<i>Rutilus rutilus</i>		X			
Nors, krøkle	<i>Osmerus eperlanus</i>		X			
Regnbåge, regnbueørret	<i>Onchorhynchis mykiss</i>	X	X	(X) ¹⁾		
Röding (fjällröding), røye ²⁾	<i>Salvelinus alpinus</i>		X			

Röding (storröding), røye ²⁾	<i>Salvelinus umbla</i>	X	X			CR
Sarv, sörv	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>		X			
Sik	<i>Coregonus lavaretus</i>		X	X ³⁾		
Siklöja, lagesild	<i>Coregonus albula</i>		X			
Skrubba, skrubbe	<i>Platichthys flesus</i>		X		X ⁴⁾	
Stensimpa, steinsmett	<i>Cottus gobio</i>		X			
Storspigg, trespigget stingsild ⁵⁾	<i>Gasterosteus aculeatus aculeatus</i>		X	(X)	(X)	
Stäm, gullbust	<i>Leuciscus leuciscus</i>		X			
Sutare, suter	<i>Tinca tinca</i>	X	X			
Ål	<i>Anguilla anguilla</i>				X	CR
Öring, ørret	<i>Salmo trutta</i>		X	X ³⁾		

¹⁾ Regnbågen är en variabel art som liksom öringen uppträder både med stationära raser och bestånd som vandringsfisk. Arten odlas och har planterats ut i både i sjöar och i hav.

²⁾ Den naturliga rödingarten i Enningdalsälvens vattensystem, troligen fjällrödingen, är sannolikt helt utdöd på grund av miljöförändringar. Idag är det endast den närbesläktade storrödingen som återfinns genom utplanteringar.

³⁾ Siken och öringen har både vandrande och stationära bestånd i Enningdalsälvens vattensystem.

⁴⁾ Skrubba kan vara katadrom under vissa förhållanden.

⁵⁾ Storspiggen förekommer naturligt i åar, sjöar samt bräckt och salt vatten. Det förekommer även att den vandrar mellan sött och salt vatten och vice versa och det går inte att betrakta arten som antingen anadrom eller katadrom.

Förutom de arter som presenterats i tabellen ovan så finns det sannolikt även karp i vissa sjöar i Enningdalsälvens avrinningsområde. Karp, som vanligen representeras av spegelkarp eller gräskarp, är en introducerad art som inte finns naturligt i varken Sverige eller Norge. Det är vanligt att karp flyttas runt till olika vatten av sportfiskare. Eftersom det ofta saknas tillstånd för dessa utplanteringar så saknas i allmänhet dokumentation gällande vilka vatten som är berörda. Åtminstone Alnässjön har eller har haft ett bestånd av karp, sannolikt spegelkarp.

6.1. Artbeskrivningar och utbredningskartor

Nedan följer en närmare presentation av de fiskarter (samt flodpärlmussla) som förekommer i Enningdalsälvens vattensystem. Utbredningskartorna baseras på

uppgifter från provfisken samt intervjuuppgifter. Utbredningskartor presenteras huvudsakligen för sjölevande arter. Arter som är mer strikt bundna till vattendrag är svårare att kartlägga eftersom vandringshinder ofta gör att utbredningen är fragmenterad. Således presenteras inga utbredningskartor för arter i vattendrag.

6.1.1. Abborre, Abbor (*Perca fluviatilis*)

Hotkategori

Abborren anses inte vara hotad.

Biotopval

Abborren är vanlig i hela Sverige bortsett från fjällregionerna. Sommartid återfinns abborren generellt i närheten av stränderna och i ytvattnet. På hösten och vintern söker de sig till djupare vatten. Abborren kan även förekomma i lugnflytande vattendrag.

Lek

Leken börjar strax efter islossningen normalt sett i april-maj vid en temperatur på 7 – 8°C. Leken sker på grundområden, i huvudsak mellan 0-6 meter.

Vandringar

Abborren anses vara relativt stationär under uppväxttiden men kan göra längre vandringar till lekplatserna.

Könsmognad

Hannen blir köns mogen vid 2 – 4 års ålder och honan vid 3 – 5 år.

Ålder & storlek

Enstaka individer över 20 år har rapporterats, men vanligen blir de inte äldre än 10 – 15 år. Honan blir oftast betydligt större än hannen och kan uppnå en längd på strax över 50 cm och vikter på uppemot 3,5 kg. Hannen däremot når sällan över ett halvt kilo.

Biologi

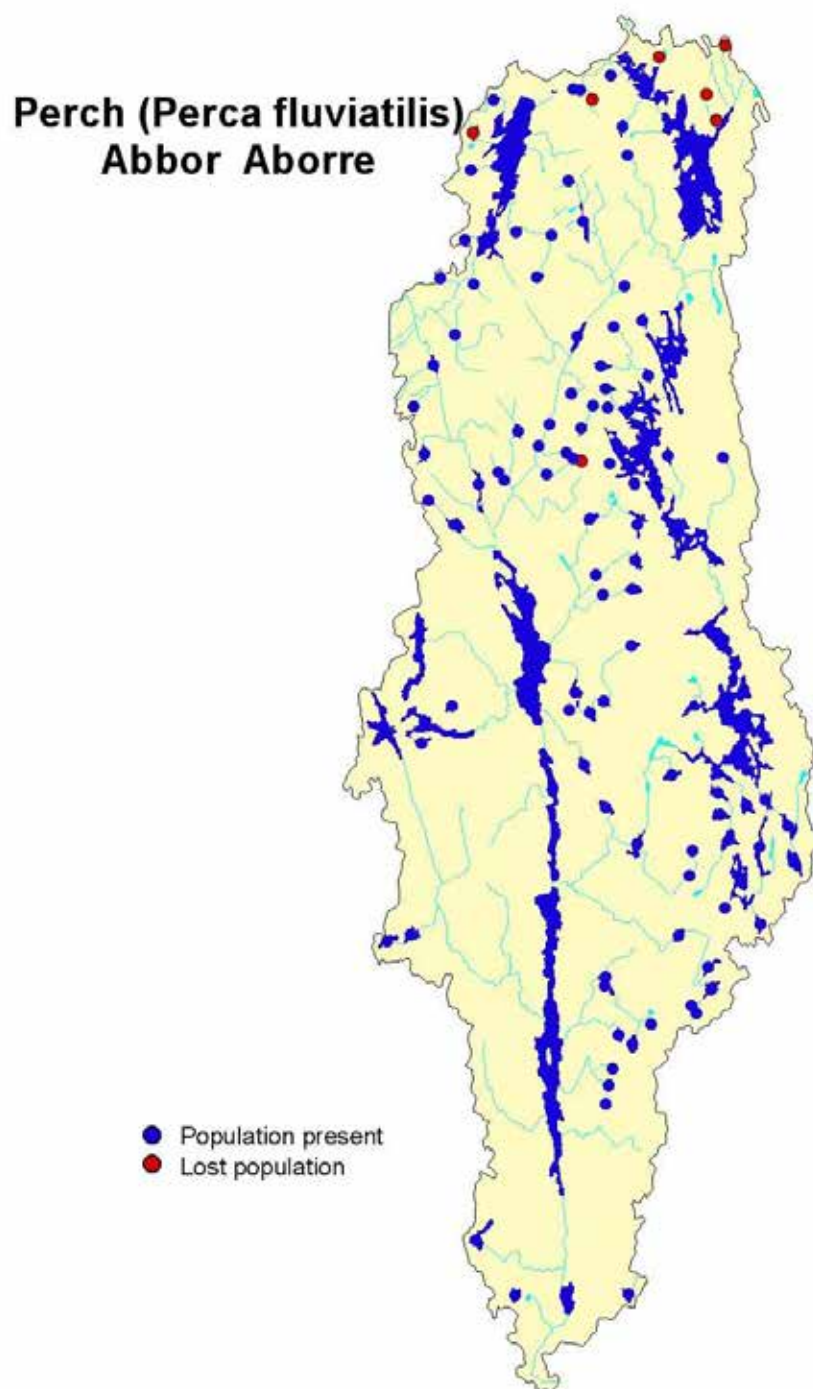
Rekryteringen hos abborrens gynnas under varma somrar. Under första levnadsåret består födan av djurplankton och allt eftersom den blir större övergår den ofta till en fisk och kräftdjurs inriktad föda.



Abborre tecknad av Tommy Gustavsson

Abborren finns allmänt i hela Enningdalsälvens avrinningsområde och är dessutom den vanligaste bland våra sötvattensfiskarter i nordn. Det är lätt att känna igen abborren på tvärränderna över kroppen och de röda fenorna. På ryggen har den två fenor varav den främsta är taggig. Abborren är en rovfisk och en populär sportfisk då den är lätt att få att nappa på exempelvis mete, spinn och pimpel.

En av de största abborrarna som fångats i Enningdalsälvens vattensystem torde vara ett exemplar från Södra Bullaresjön som fångades 1980. Abborren vägde 2530g och lurades på spinnfiske med spinnare.



Figur 6.1.1. Utbredning av abborre i sjöar i Enningdalsälvens avrinningsområde.

6.1.2. Benlöja, laue (*Alburnus laburnus*)

Hotkategori

Löjan anses inte vara hotad.

Biotopval

Löjan återfinns i sjöar och lugnflytande tillflöden. Under sommarhalvåret vistas löjorna ofta i eller strax utanför strändernas vegetationsbälte medan vintern tillbringas på djupare vatten.

Lek

Leken sker strandnära i maj – juni över stenig botten. Leken sker ganska sent, i regel inte förrän vattentemperaturen nått 18 grader.

Vandringar

Löjan vandrar i stim vid födosök.

Könsmognad

Löjan blir köns mogen vid 3 års ålder

Ålder & storlek

De kan bli 11 år gamla och nå längder på 20 cm.

Biologi

Löjan lever i stim och deras födosök sker i vattnets mellanskikt eller uppe vid ytan. Födan består av djurplankton samt olika insekter.



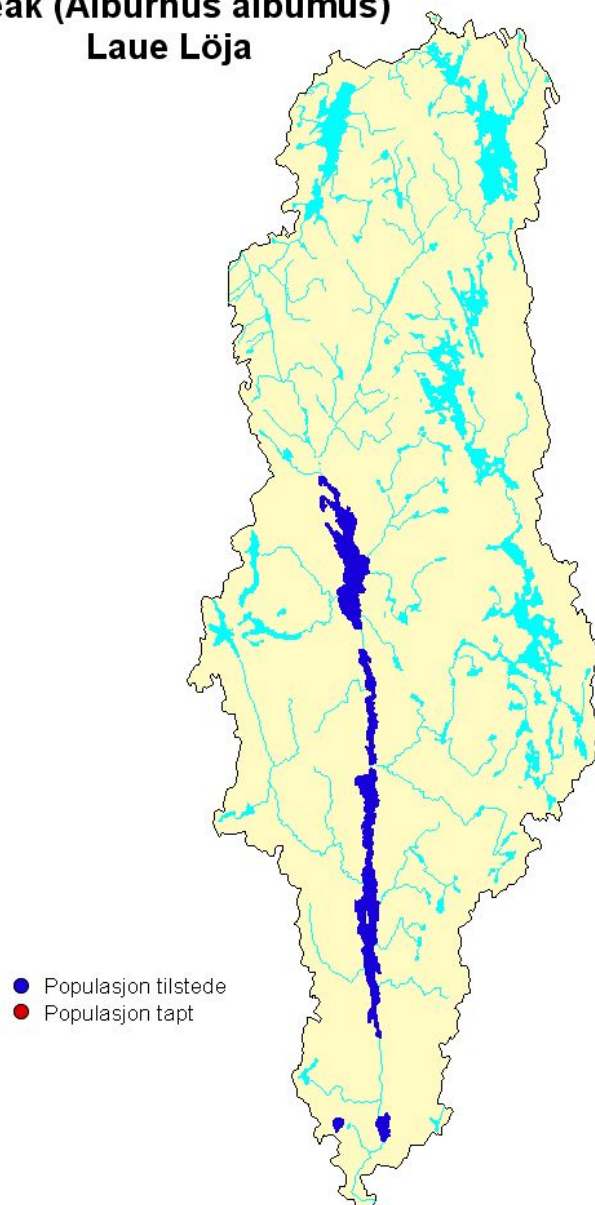
Benlöja tecknad av Tommy Gustavsson

Namnet löja är ett gammalt namn på små, silvriga fiskar.

Löjan är mörk över ryggen, i övrigt silverfärgad och har ganska stora ögon. Munnen är dessutom uppåtriktad, en fördel för en fisk som gillar att simma nära ytan och snappa åt sig vad som faller ner. Födan består av plankton, skaldjur och insekter.

Det vanligaste användningsområdet för löjan är som agnfisk men förr användes fjällen för framtagandet av ett silverfärgat pigment.

Bleak (*Alburnus alburnus*)
Laue Löja



Figur 6.1.2. Utbredning av löja i sjöar i Enningdalsälvens avrinningsområde.

6.1.3. Björkna, flire (*Abramis bjoerkna*)

Hotkategori

Björknan anses inte vara hotad.

Biotop

Björknan föredrar höga vattentemperaturer och uppehåller sig ofta i grunda vegetationsrika områden.

Lek

Lekområdet består av gräsbevuxna, grunda sandbottnar. Leken sker normalt sett under sommarmånaderna juni – juli. Rommen fästs på vattenväxter på vilka ynglen sitter kvar tills gulesäcken absorberats.

Vandringar

Björknan lever både solitärt på botten och stimvis pelagiskt. Om vintern söker den upp djupare vatten och blir inaktiv.

Könsmognad

Vid ca 10 – 12 cm längd blir björknan köns mogen. Då är hannarna 2 – 3 år och honorna 3 – 4 år.

Ålder & storlek

Björknan kan bli uppemot 50 cm och väga 1 kg men vanligtvis blir den inte större än 20-30 cm. Den kan bli ca 20 år.

Biologi

Björknans föda består utav växtdelar, maskar, kräftdjur, insekter och rom. Större individer (20 – 30 cm) äter tidvis även småfisk.

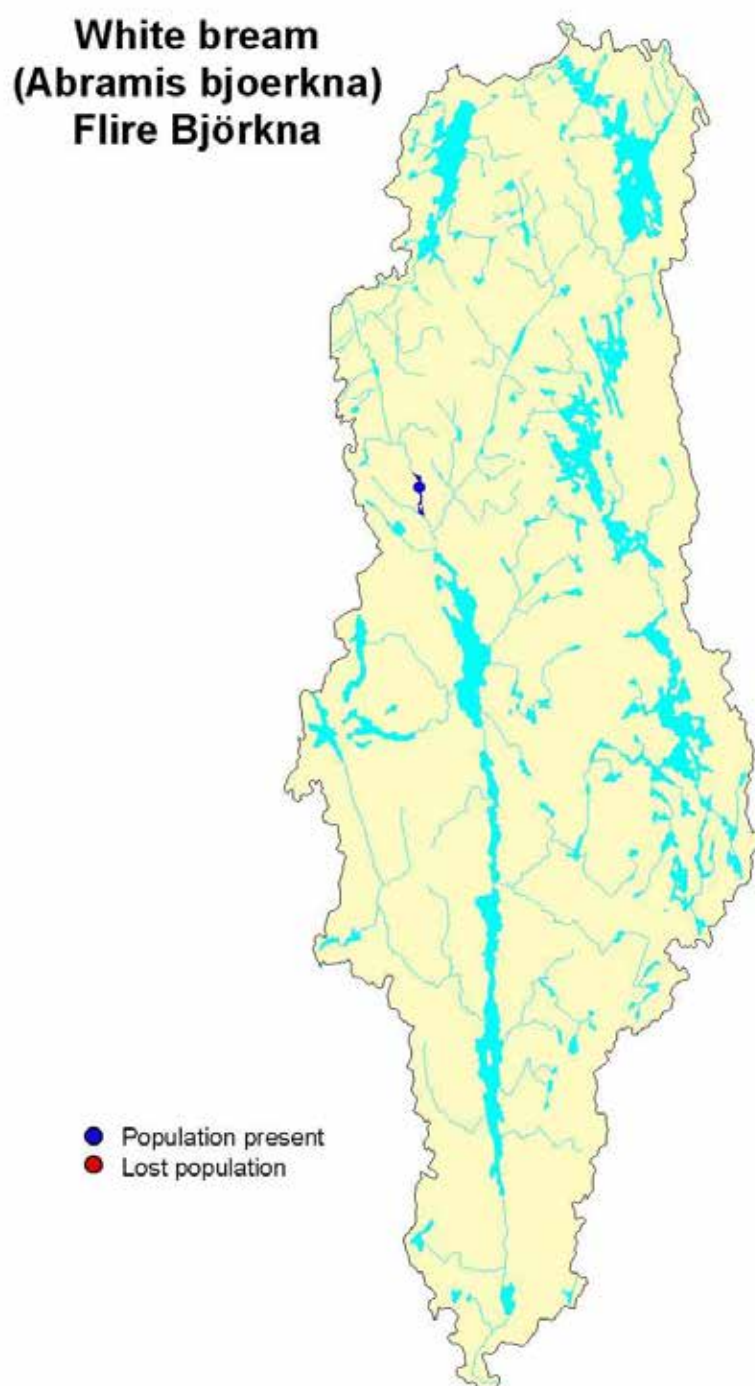


Björkna tecknad av Tommy Gustavsson

Namnet björkna är en beskrivning av fiskens färg, som trädets ljusa bark.

Björknan tillhör familjen karpfiskar och kan betraktas som en av våra svåraste sötvattensfiskar att artbestämma eftersom den är så lik sin nära släkting braxen. I många vatten där båda arterna förekommer uppträder dessutom hybrider. Små exemplar är särskilt svåra att skilja åt medan skillnaderna mellan arterna ofta blir tydliga på större individer. Jämfört med braxen har björknan förhållandevis stora ögon, ljusare kroppsfärg, rödrosa bröst- och bukfenor och den är i regel ännu mer högryggad. Björknan blir heller inte lika stor som braxen.

Björknan anses inte som en god matfisk och har inget kommersiellt värde. Som sportfisk är den av ringa intresse med undantag för vissa så kallade specimenjägare, som försöker fånga så stora exemplar som möjligt av olika arter.



Figur 6.1.3. Utbredning av björkna i sjöar i Enningdalsälvens avrinningsområde.

6.1.4. Braxen, bramse (*Abramis brama*)

Hotkategori

Braxen anses inte vara hotad

Biotopval

Braxen trivs i höga vattentemperaturer i grund vegetationsrika områden och i lugnflytande vatten.

Lek

Braxen leker under vår och försommar i maj – juli på grunt vatten med mycket vegetation.

Vandringar

Vandring sker framförallt i samband med lek och födosök annars är de relativt stationära.

Könsmognad

Braxen blir vanligen köns mogen vid 3 – 6 års ålder.

Ålder & storlek

Längder på 80 cm och vikter på över 9 kg hos braxen har noterats i svenska vatten. Men normalt blir den inte mer än 3 kg.

Biologi

Braxen är en stimfisk som letar sin föda i bottensedimentet. Födan består av framförallt maskar, kräftdjur, insekter och musslor. Då braxen blir större består även en del av födan utav småfisk.



Braxen tecknad av Tommy Gustavsson

Braxen är den största av karpfiskarterna som reproducerar sig i Sverige.

Sportfiskerekordet är 7,78 kg men större exemplar har fångats i yrkesfiskeriskap. Artnamnet braxen kan härledas från det fornsvenska *braxn*, som bygger på ett germanskt verb med betydelsen glimta, glänsa. Tydliga kännetecken är den höga, platta kroppsformen. Munnen är till synes liten men den kan skjutas ut som en bälge när den filtrerar sedimentet efter föda.

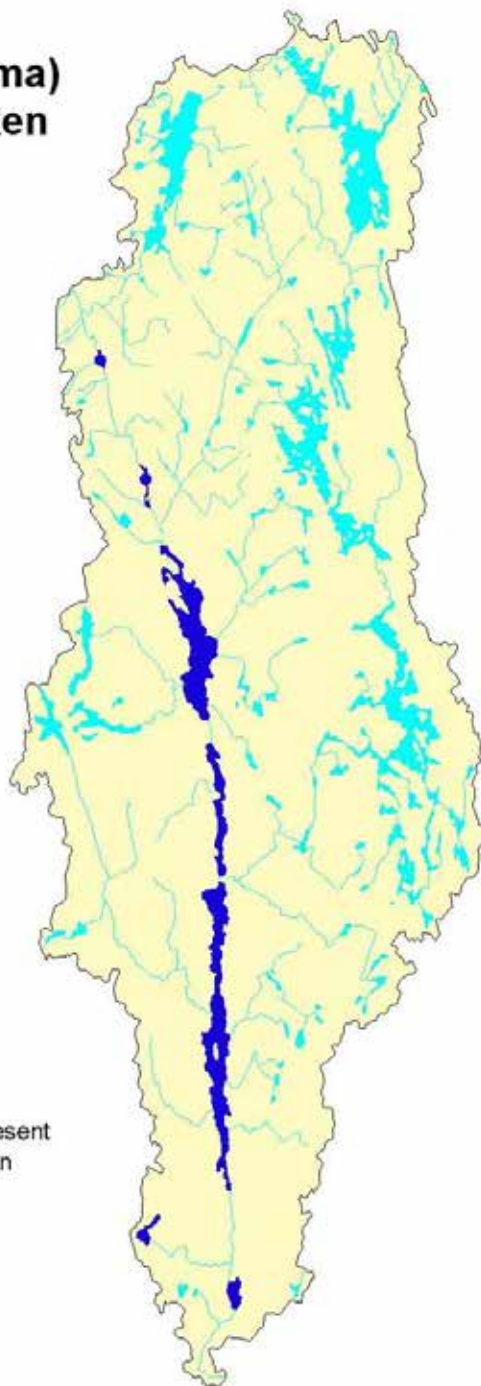
Unga braxnar har silversidor medan äldre fiskar blir mer gyllenbruna.

Det är vanligt att braxen hybridiserar med andra karpfiskarter som björkna och mört. Det kan vara svårt att skilja mellan braxen och björkna, i synnerhet för små individer. Ett någorlunda säkert tecken är att braxens öga är mindre och att bröstfenan, till skillnad från björknan, når framkanten på bukfenan. Analfenan har också fler fenstrålar jämfört med björknan.

Braxen är populär för mete och sportfiskas därför flitigt. Den är inte så vanlig som matfisk i Sverige, men fiskköttet anses gott även om det är rikt på ben. Därför är det i första hand individer större än 1 kg som med fördel rökas eller kokas in.

**Bream
(Abramis brama)
Brasme Braxen**

- Population present
- Lost population



Figur 6.1.4. Utbredning för braxen i sjöar i Enningdalsälvens avrinningsområde.

6.1.5. Bäcknejonöga, bekkeniøye (*Lampetra planeri*)

Hotkategori

Bäcknejonöga anses inte vara hotat.

Biotopval

Bäcknejonöga trivs i syrerikt rinnande vatten.

Lek

Under månaderna april – maj vandrar bäcknejonöga uppströms för att leka. De söker då oftast sig till mindre vattendrag än de tidigare uppehållit sig i. De ansamlas i mindre grupper i grunda områden med grus och små sten.

Vandringar

Bortsett ifrån lekvandring och etappvis nedströms förflyttningar så anses de vara stationära.

Könsmognad

Vid en ålder på 3 – 5 år och längder på 10 – 20 cm så betraktas nejonöga som köns mogen.

Ålder & storlek

Längder på uppemot 32 cm kan förekomma men individer över 16 cm är ovanliga. De blir oftast inte äldre än 4 – 5 år och dör efter deras första lek.

Biologi

Befruktade ägg kan ta allt ifrån 3 dygn upp till 4 veckor innan kläckning beroende på vattentemperaturen. Ynglen gräver ner sig i bottendyn där de i stort sett lever hela sitt larvstadium. De livnar de sig på att filtrera olika mikroorganismer i dyn. Vuxna individer intar ingen föda. Efter 3-5 år är larvstadiet över och förvandlingen till vuxna individer påbörjas. Könsorganen börjar utvecklas redan i slutet av larvperioden men under förvandlingen utvecklas ögon och tänder medan tarmkanalen degenererar. De vuxna bäcknejonögonen intar ingen föda. De är till en början nattaktiva, men under lekvandringen blir de alltmer aktiva om dagen.



Bäcknejonöga

Bäcknejonöga har en tunn allik kropp och liknar mycket flodnejonöga men skiljs från denna på mindre storlek, på att de två ryggfenorna oftast förenas av ett hudveck samt på att buken saknar prickar.

Bäcknejonöga används ej till människoföda men brukas ibland som agn.

6.1.6. Elritsa, ørekyt (*Phoxinus phoxinus*)

Hotkategori

Elritsan anses inte vara hotad.

Biotopval

Elritsan trivs bäst i klara rinnande vattendrag men finns även i sjöar med sten- eller grusbotten. Arten vistas året runt på grunt vatten och gärna vid stränder, där den söker gömställen mellan stenar.

Lek

Leken äger rum under sommarmånaderna juni-juli. Elritsorna samlas i stora stim och leker över sjöns och tillflödenas grusbotten. Rommen kläcks efter ca 12 – 14 dygn beroende på vattentemperatur

Vandringar

Elritsan är stationär och gör inga längre vandringar. Sjölevande elritsor rör sig mer vid födosök än de som lever i rinnande vatten.

Könsmognad

Könsmognaden inträffar efter 1 år vid en längd på ca 3,5 – 4 cm. Vid lek får hannen en vacker färgstark lekdräkt med röd buk och svart rygg.

Ålder & storlek

Elritsa kan bli 12 cm och väga drygt 11 g. Honan blir både något större och äldre än hannen. Elritsan lever upp till 11 år.

Biologi

Elritsans stim består vanligtvis av 10-20 individer men kan ibland uppgå till ca 100. Skrämd tar den snabbt till flykten. Födan tas på botten, i det strömmande vattnet och vid ytan. Födan består vanligtvis av insekter, kräftdjur, rom och småfisk.

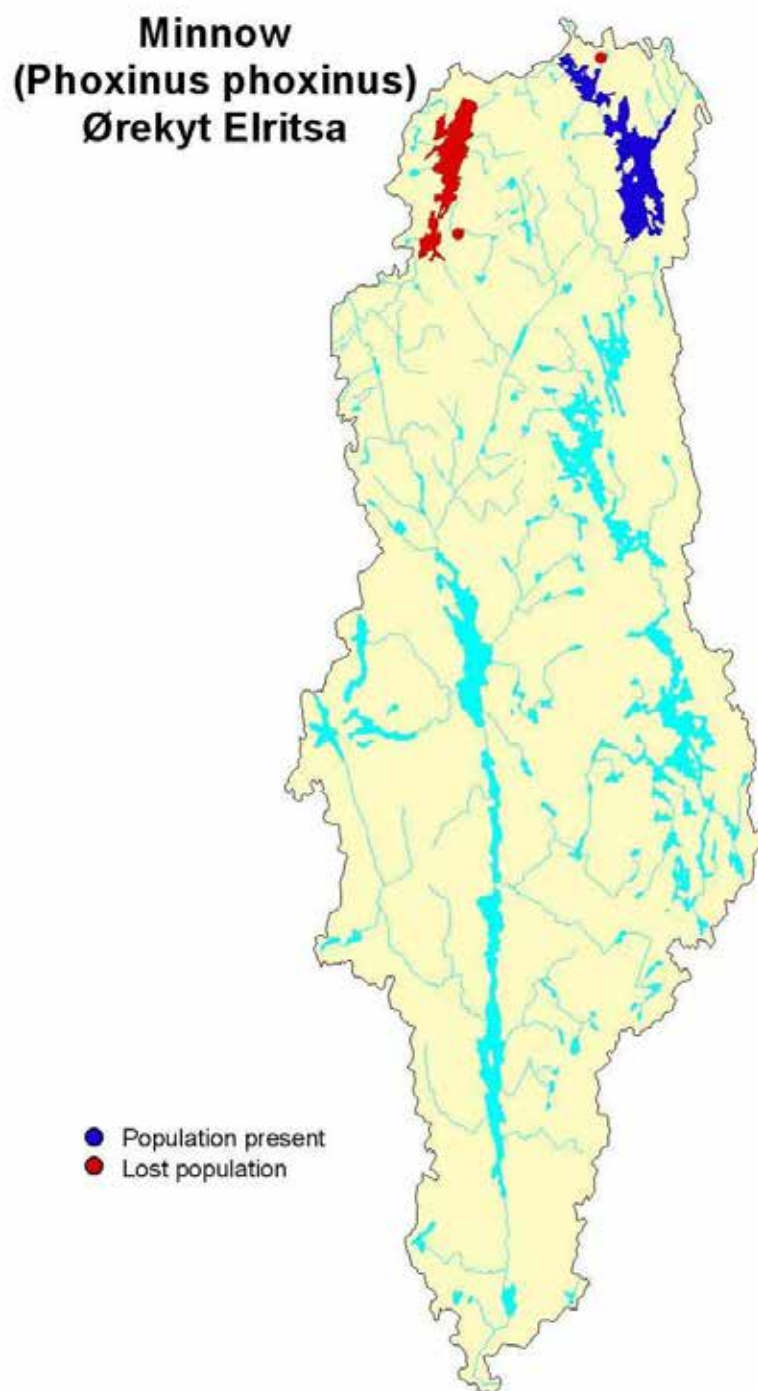


Elritsa tecknad av Tommy Gustavsson

Elritsan är en liten grönglänsande, fläckig fisk. I lekdräkt förvandlas hannen till en färgsprakande fisk med eld- eller blodröd buk, ärggröna sidor, nästan svart rygg samt ljusgröna bröst- och analfenor. Under lektiden har båda könen pärlliknande vårtskott på huvud och framkropp.

Det finns inget kommersiellt intresse efter elritsan men det förekommer att den används som levande agn vid sportfiske. Elritsan har också introducerats i många öringvatten som bytesfisk vilket haft stor påverkan i flera vatten.

Av samtliga provfiskade sjöar i Enningdalsälvens avrinningsområde så har endast enstaka individer påträffats i en sjö, nämligen Södra Boksjön. Arten har dock varit vanligare innan försurningen. Elritsan är generellt sett ovanlig om det finns rovfiskar i samma vatten. Arten är emellertid vanligare i strömmande vatten.



Figur 6.1.6. Utbredning för elritsa i sjöar i Enningdalsälvens avrinningsområde.

6.1.7. Flodpärlmussla, elvemusling (*margaritifera margaritifera*)

Hot

Flodpärlmusslan anses vara sårbar (VU) enligt rödlistan.

Biotopval

Flodpärlmusslan lever i kalkfattiga och klara, rinnande vatten med botten av sand, grus och sten. Den förekommer över nästa hela Sverige och Norge där det finns öring och/eller lax.

Lek och könsmognad

Efter cirka 15-20 år blir musslan könsmogen och kan från och med då och ända till slutet av livet, årligen delta i sommarens lek.

Vandringar

Flodpärlmusslan kan företa kortare vandringar som vuxen individ. Den kan förflytta sig såväl horisontellt som vertikalt.

Ålder & storlek

Flodpärlmusslan är våra sötvattens mest långlivad större organism. Det finns exemplar som blivit över 200 år gamla. Skalet blir 10–15 centimeter långt och 5–7,5 centimeter högt

Biologi

Under mussellarvens första månader lever den som parasit på gälarna hos lax eller öring utan att nämnvärt skada fisken. Därför är flodpärlmusslans överlevnad beroende av att det finns lax och/eller öring i tillräcklig mängd i vattendraget.



Flodpärlmussla.

Flodpärlmusslan, som på grund av sin förmåga att bilda pärlor har en kulturhistoria som sträcker sig tillbaka till antikens dagar, har idag en status som klassas som sårbar enligt rödlistan (64). Det vetenskapliga namnet *Margaritifera* betyder "pärlbärare". Man känner igen flodpärlmusslan på att skalet är avlångt, njurformigt och tämligen platt (jämfört med till exempel tjockskalig målarmussla) samt mycket tjockt och tungt. Färgen är brunsvart till svart-blåsvart.

Flodpärlmusslan är naturligtvis ingen fisk, men den omfattas av fiskerilagstiftningen och är en av de mer uppmärksammade arterna i våra vattendrag. Arten är fridlyst och indikerar höga naturvärden i ett vattendrag, bland annat för att den har en mycket speciell livscykel och ställer höga krav på sin livsmiljö. Ett livskraftigt reproducerande bestånd av flodpärlmussla är ett tecken på ett väl fungerande ekosystem med lite mänsklig påverkan. Om musslor finns men nyrekryteringen inte fungerar visar det att allt inte står rätt till och att miljöförhållandena har försämrats

jämfört med när de gamla individerna etablerade sig.

I Enningdalsälvens vattensystem förekommer arten framförallt i vattendragets huvudfåra samt innan försumningen även i Långevallsälven, Kynne älv, Sögårdsbäcken och Torpbäcken (27). Ett mindre bestånd av flodpärlmussla lär fortfarande finnas kvar i Remnebäcken (9).

Som vuxen har flodpärlmusslan inga fiender, om det inte vore för att dessa musslor någon enstaka gång kan få in ett sandkorn mellan skalén. För att minska irritationen från det vassa sandkornet kläs det i pärlemor och blir en pärla. Sedan medeltiden har människan gått hårt åt musslorna på grund av den åtråvärda pärlan. Eftersom flodpärlmusslan är så långlivade samtidigt som föryngringen går långsamt tunnades bestånden ut. Numer är därför pärlfiske förbjudet.

Flodpärlmusslan börjar föröka sig först när den är 15-20 år gammal. Den kan bli riktigt gammal, den äldsta funna musslan var 280 år! Åldern kan utläsas i ringarna som bildas i skalet, precis som årsringarna i ett träd.

Flodpärlmusslan lever i kalkfattiga och klara, rinnande vatten med botten av sand, grus och sten. Den finns över nästa hela Sverige och Norge och samlades förr i tiden in i stora mängder i jakt på pärlor. Flodpärlmusslan har försvunnit från många vattendrag och är numera fridlyst och får inte plockas upp. Förekomsten i Enningdalsälven är idag den enda kända i hela Østfold (27). En faktor till att denna musselart minskat kraftigt har tidigare tillskrivits pärlfiske, men idag finner vi orsaken till tillbakagången i miljö- och biotopstörningar som orsakas av skogs- och jordbruk, försumning, övergödning, dikning, vandringshinder, reglering och utsättning av främmande arter. Beståndssituationen för flodpärlmusslan är problematisk i hela dess utbredningsområde (Mellan- och Nordeuropa, nordvästra Ryssland och nordöstra Nordamerika) och arten finns därför med på Bernkonventionens lista III över arter som är speciellt hänsynskrävande. Detta är viktigt att beakta även vid fiskevårdsarbeten, exempelvis restaurering av vattendragsbotten.

Flodpärlmusslan i Enningdalsälven

I Enningdalsälvens huvudfåra förekommer flodpärlmusslan från utloppet av Norra Bullaresjön och hela vägen ner till Ørbekkens mynning i Enningdalsälven. Nedströms denna punkt är älven påverkad av saltvatten och saknar därför flodpärlmussla. Det finns emellertid inga musslor eller mycket få musslor på sträckan mellan Kirkevannet och Mjølnerødsfossen. 1997 uppskattades det totala beståndet av flodpärlmussla på norsk sida av älven till ca 170 000 individer vilket innebär ca 1,05 individer/m² (27). Större delen av populationen fanns vid inventeringen vid Berby (ca 75 %) där tätheterna uppgick till 5 individer/m². På sträckan som utgör gräns mellan Sverige och Norge uppskattades antalet musslor till ca 28 000. I Norge bedöms Enningdalsälven ha ett högt skyddsvärde med avseende på flodpärlmusslor (27). Vattendraget på svensk sida bedöms ha ett mycket högt skyddsvärde i ett regionalt perspektiv (26). Bedömningen grundas på att det finns förhållandevis goda förutsättningar för musslorna. Trots detta har inga juvenila musslor observerats på många år. De yngsta individerna åldersbestämdes till mellan 10 och 14 år vilket indikerar att rekryteringen varit dålig under en längre period (27). Vid undersökningen 1997 konstaterades också att ca 60 % av skalén var tomma på sträckan nedströms Norra Bullaresjön, vilket innebär en högre dödlighet än normalt. Detta kan jämföras med sträckan från Mjølnerødsfossen och

nedströms där det var 14-15 % tomma skal (27). Förurning, övergödning och igenslamning av botten utgör visst hot mot beståndet i Enningdalsälven (26, 27). Befintligt skydd för flodpärlmusselbeståndet på den svenska sidan av Enningdalsälven är EU:s nätverk för värdefull natur – Natura 2000.

Flodpärlmusslan i Långevallsälven

I Långevallsälven har flodpärlmusslor återinplanterats in från Norge, men under en inventering 2004 hittades inga musslor och allt tyder på att dessa individer inte lyckats etablera sig. Älven bedöms trots detta ha ett skyddsvärde med avseende på musslor (26). Bedömningen grundar sig på att beståndet är mycket litet, alternativ utdött, men att det finns goda förutsättningar för musslor. Befintligt skydd för flodpärlmusselbeståndet i Långevallsälven är, likt Enningdalsälvens svenska del, EU:s nätverk för värdefull natur – Natura 2000. Långevallsälven ligger dessutom i ett område utpekad som riksintresse för naturvård samt friluftslivet.

6.1.8. Gers, hork (*Gymnocephalus cernuus*)

Hotkategori

Gärsen anses inte vara hotad.

Biotopval

Gärs är bottenlevande och återfinns från grunda stränder ner till stora djup

Lek

Gärsen leker under april – juni på stenig och grusig botten, beklädd med växtlighet. Gersarna leker i stim när vattnet är cirka 10-15 grader. Djupet varierar men vanligtvis sker den på 3 – 6 m. Rommen kläcks efter ca 9 – 14 dygn.

Vandringar

Förutom förflyttningar mellan djupt och grunt vatten anses de vara stationära.

Könsmognad

Vanligen vid en ålder av ca 2 år och 12 cm.

Ålder & storlek

Livslängden uppskattas till 6 år. De har långsam tillväxt men kan bli uppemot 25 cm långa och väga 165 g men som regel blir de betydligt mindre.

Biologi

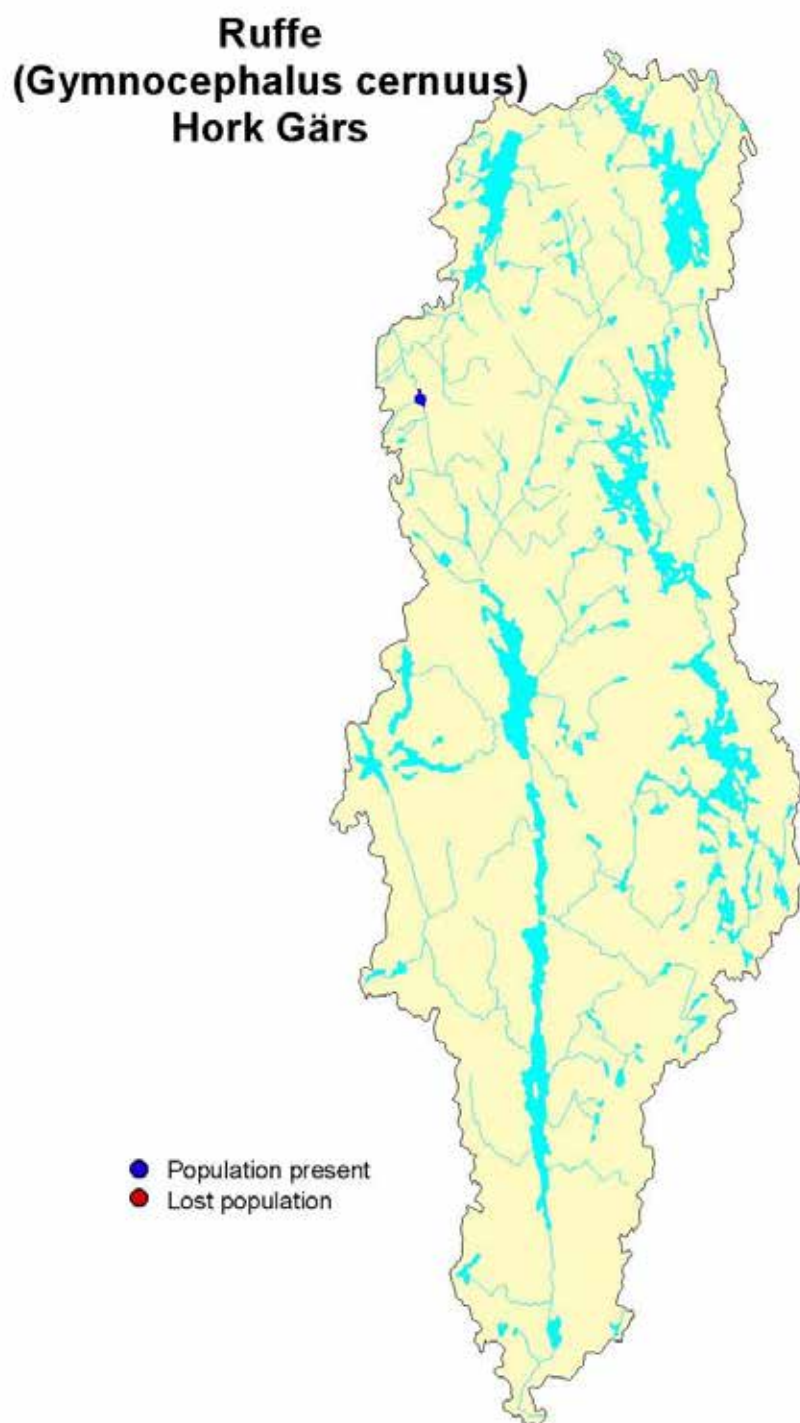
Gersen föredrar områden där botten består av lera, sten och sand men förekommer även i långsamflytande älv- och bäckpartier. Den återfinns också på riktigt stora djup där den är den vanligaste förekommande arten. Sommartid kan den även bli stimbildande och söker då också sin föda betydligt grundare. Huvudsakligen består deras föda av fjädermygglarver och bottendjur men även av fiskrom. Gersen har ögon som är anpassade till mörkt och grumligt vatten samt en välutvecklad sidolinje. Detta gör att den kan födosöka på djupt vatten och under den mörka delen av dygnet.



Gers tecknad av Tommy Gustavsson

Gersen är en liten, grönbrun, taggig, bottenlevande fisk. Den påminner om de närbesläktade arterna gös och abborre, men skiljs åt på de sammanhängande ryggfenorna. Under det taggiga huvudet finns slemfyllda gropar och huden har också ett tjockt lager slem. Därför går arten ofta under namnet snorgers.

Gersen har ett välsmakande kött och förr har gers regionalt använts som matfisk, men är för liten för att spela en viktig roll som en sådan.



Figur 6.1.8. Utbredningskarta för gärs i sjöar i Enningdalsälvens avrinningsområde.

6.1.9. Groplöja, regnlaue (*Leucaspis delineatus*)

Hotkategori

Groplöjan anses inte längre vara hotad.

Biotopval

Groplöjan simmar i små stim uppe i ytvattnet, ofta så högt att ryggfenan bryter vattenytan. Den föredrar mindre vatten, strömmande eller stillastående, men kan förekomma även i större sjöar.

Lek och könsmognad

Under sitt första levnadsår blir groplöjan könsmogen. Arten leker stimvis i grunda, uppvärmda och vegetationsrika vatten. Leken pågår en månad. Hanen har lekvårtor på huvudet och gällocken. Äggen kläcks efter 9-12 dygn varvid larven mäter 4-4,5 mm. Vid 15-20 dygns ålder (i Rumänien) och en längd av 17-20 mm upphör larvstadiet och ungarna bildar stim.

Vandringar

Groplöjan har ett stationärt leverne.

Ålder & storlek

Groplöjan kan normalt bli upp till 8 cm. Största kända längd är ca 12 cm. Honan blir större än hanen. Livslängden uppgår till 5 år.

Biologi

I små vatten som t.ex. dödisgropar, mörkelgravar och dammar, särskilt i vatten där rovfisk saknas. Artens naturliga utbredning i Sverige återfinns i västra Skåne. Efter 1950-talet fick den genom utplantering en större geografisk spridning. Orsaken till utsättningarna var i första hand som bytesfisk för av sportfisket attraktiva arter. Djurplankton, små kräftdjur och insekter samt späda växtdelar.

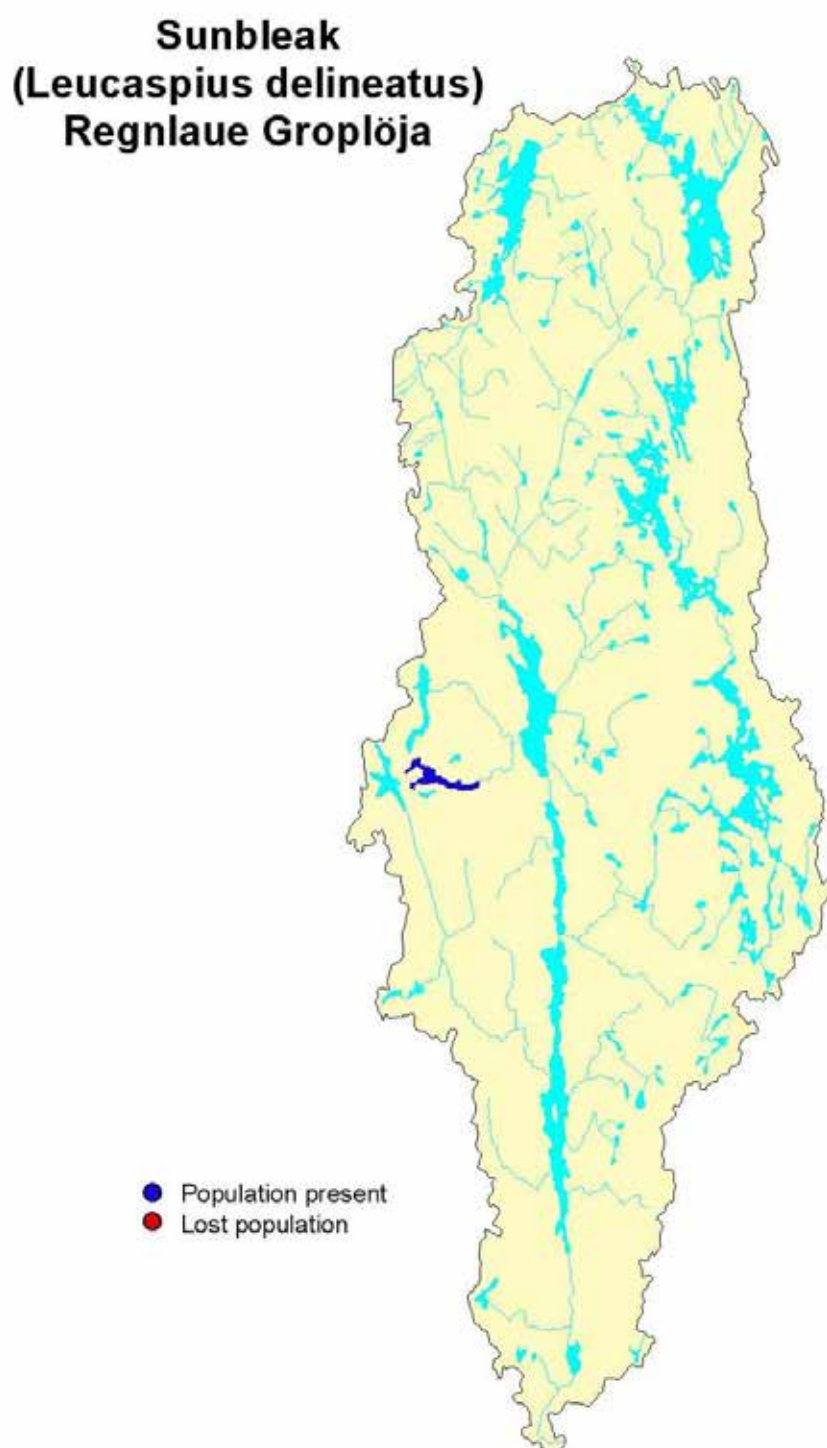


Groplöja. Foto från Wikipedia

Groplöjan, *Leucaspis delineatus*, är den minsta karpfisken i Sverige och Norge och blir sällan större än 8 cm. Utseendet påminner om ungmört och benlöja, med vilken den ofta förväxlas.

Groplöjan var fram till 2010 inplacerad i den svenska Rödlistan som hotad. Vid senaste rödlistningstillfälle bedömdes arten som livskraftig med motiveringen att den inte minskar längre, vare sig i det ursprungliga utbredningsområdet eller på utsättningslokaler. Det kan snarare tänkas att arten gynnats av den omfattande återställningen och nyetableringen av våtmarker och dammar inom det ursprungliga utbredningsområdet i Skåne.

I enlighet med internationellt åtagande (bilaga III i Bernkonventionen) har Sverige valt att freda groplöjan (80).



Figur 6.1.9. Utbredning av groplöja i sjöar i Enningdalsälvens avrinningsområde.

6.1.10. Gädda, Gjedde (*Esox lucius*)

Hotkategori

Gäddan anses inte vara hotad.

Biotopval

Gäddan finns i de flesta sjöar, både i grundområden och pelagiskt. Den förekommer också i rinnande vatten, men föredrar då de lugnare partierna.

Lek

Leken inträffar tidigt på våren omkring mars – maj i grunda (0 – 6 m) gärna översvämmade områden med relativt varmt vatten. Rommen som är svagt klibbiga fästs vid vegetationen. Äggen kläcks efter ungefär 2 veckor. Efter ytterligare två veckor simmar ynglen fritt.

Vandringar

Gäddan är aktiv i samband med leken men annars är den väldigt stationär. När de förflyttar sig är det främst i syfte att hitta nya födosöksområden.

Könsmognad

Hannen brukar oftast bli könsmogen tidigare än honan. Vanligtvis brukar hannen då ha en ålder av 2 – 3 år medan honan är 2 – 5 år.

Ålder & storlek

Det finns dokumenterade fall där gäddor åldersbestämts till 30 år. Mer vanlig är dock en ålder upp till 10-15 år. Honan blir som regel betydligt större än hannarna och kan i sällsynta fall nå över 20 kg.

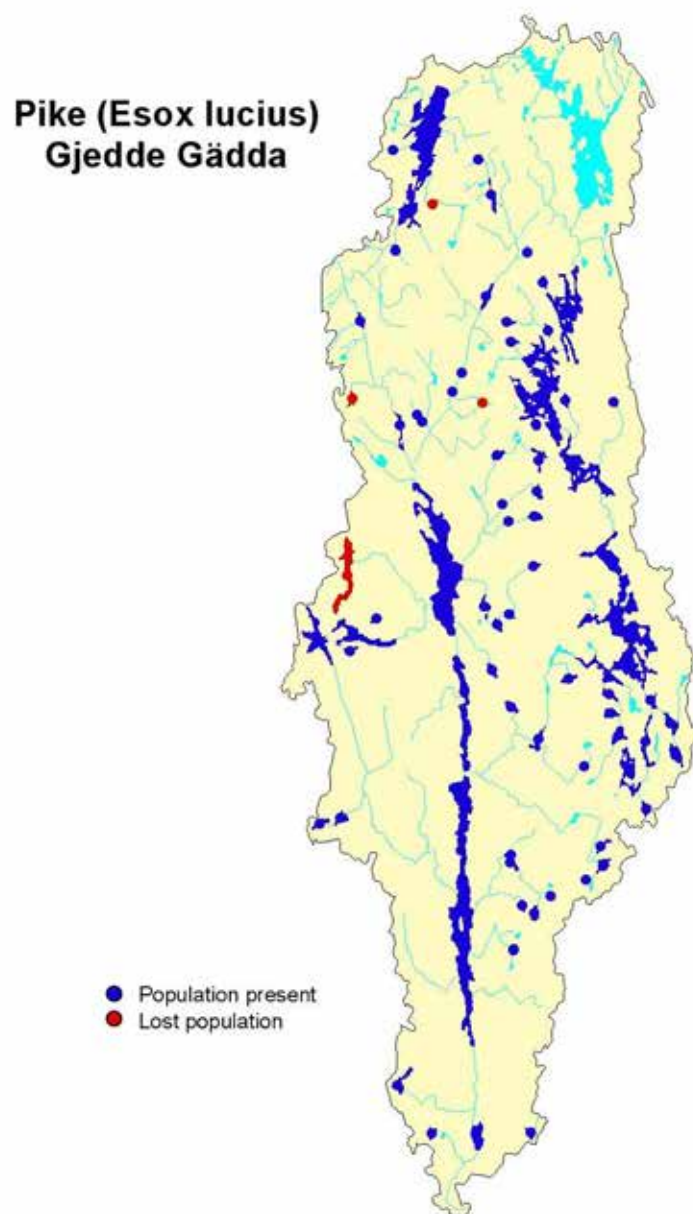
Biologi

Som små lever de av insektslarver och plankton. Från cirka 10 cm längd övergår de oftast helt till en fiskdiet. Födan består av all slags fisk, även individer inom samma art samt ormar, amfibier och fågelungar har förekommit vid magsäcksanalyser.



Gädda tecknad av Tommy Gustavsson

Gäddan, *Esox lucius*, är en storvuxen rovfisk som knappast kan förväxlas med någon annan fisk med sitt karaktäristiskt långsmala utseende med fläckar och fenorna placerade längst bak samt den platta och breda nosen. På grund av sin allmänna förekomst och sin glupskhet är den också mycket välkänd och har inspirerat till såväl talesätt som överdrivna fiskehistorier. Gäddan är ett rovdjur redan från det första levnadsåret. Den lever vanligen stationärt och strandnära i skydd av vegetation och jagar genom snabba utfall mot bytet. Den kan dock byta uppehålls- och jaktmiljöer, särskilt när den blivit lite större, från grunt vatten till svalare djup, inte sällan helt pelagiskt. Gäddan äter alla slags fiskar, även sin egen art. Den kan också fånga ormar, grodor och fågelungar. Leken sker från mars till maj, i sjöar på översvämmade strandängar eller i vegetationsklädda grunda vikar där vattentemperaturen stiger snabbast under våren.



Figur 6.1.10. Utbredning av gädda i sjöar i Enningdalsälvens avrinningsområde.

6.1.11. Gös, Gjørs (*Stizosteidon lucioperca*)

Hotkategori

Gösen anses inte vara hotad.

Biotopval

Uppträder vanligen pelagiskt eller på steniga bottenar.

Lek

Leken sker från april till juni i skyddade skärgårdsområden med varmt och grumligt vatten. Lek sker även i svagt rinnande vatten. Romkornen läggs i grunda lekgropar på 1-3 meters djup där de klibbar fast vid underlaget som består av vegetation, grus eller sten. Romkornen vaktas några dygn av hanen.

Vandringar

Även om det finns stationära göspopulationer kan andra bestånd föra ett kringströvande liv och vandra avsevärda sträckor. Detta sker bland annat före och efter leken.

Könsmognad

Hanen blir köns mogen vid 2-4 års ålder och honan vid 3-5 år.

Ålder & storlek

En ålder på 23 år har konstaterats. Vanligen blir gösen upp till ca 4 kg, men exemplar med en längd på 130 cm och en vikt på 15 kilo har dokumenterats.

Biologi

Gösen trivs bäst i större grumliga sjöar och brackvattensskärgårdar, samt i svagt strömmande vattendrag. Under sommaren är den mest aktiv nattetid och under andra årstider vid skymning. Som ung lever gösen av fiskyngel och kräftdjur och som vuxen enbart av fisk.

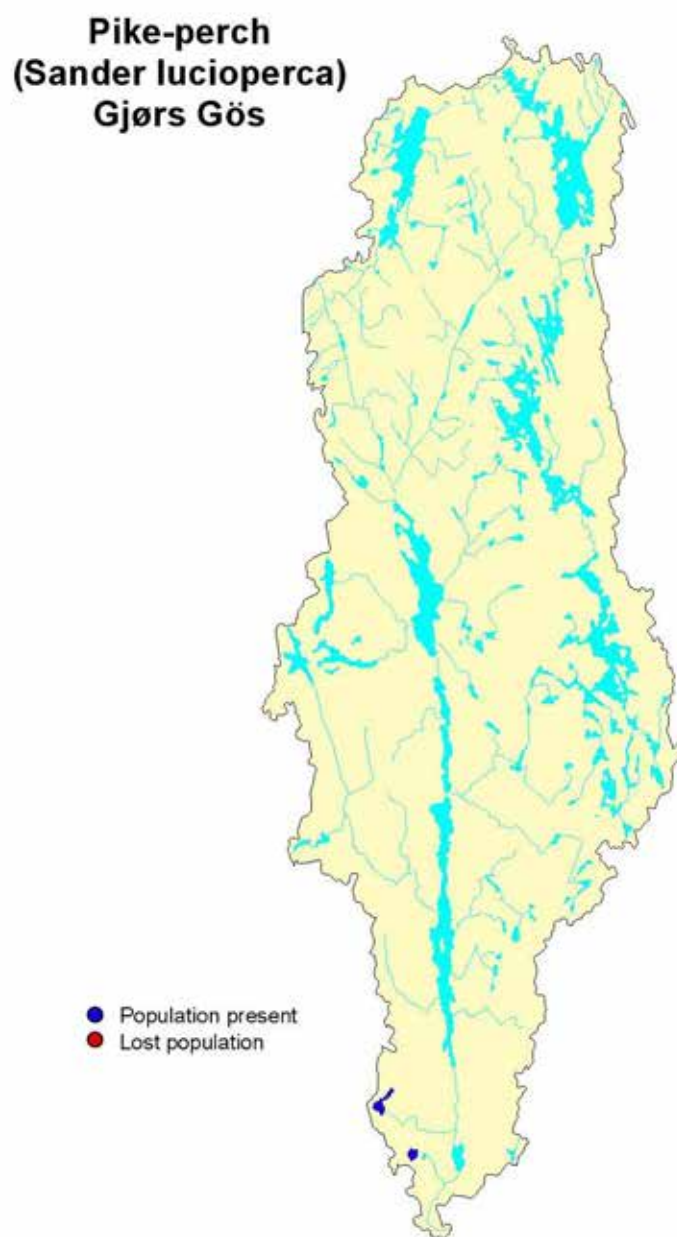


Gös tecknad av Tommy Gustavsson

Gösen tillhör familjen abborrfiskarna. Det som kännetecknar gös från abborre är en mer långsträckt kropp. Gösen har också en annorlunda färgteckning samt att den saknar tagg på gälloket, något som de flesta abborrfiskarna har. Den främre ryggfenan är svartfläckig.

Gösen lever i stim eller solitärt. Under sommaren är den aktivast nattetid och under andra årstider vid skymning och dunkel. Vid höga temperaturer går den nära ytan, vid kallare väder håller den sig till djupare vattenlager. Arten ser bra i mörker och utnyttjar detta genom att smyga sig på sina byten. Gösen är en rovfisk och med sin kraftiga tandbyggnad är den en konkurrent till gädda och abborre.

Gösen är ekonomiskt viktig fiskart i många vatten och har på många platser planterats ut av människan, så även i Enningdalsälvens vattensystem. Gösen betraktas som en utmärkt matfisk och är föremål både för kommersiellt fiske och sportfiske. Svenskt sportfiskerekord är 12,007 kg.



Figur 6.1.11. Utbredning av gös i sjöar i Enningdalsälvens avrinningsområde.

6.1.12. Havsnejonöga, havniøye (*Petromyzon marinus*)

Hotkategori

Havsnejonögat är klassad som Starkt hotad (EN).

Biotopval

Arten lever som vuxen i havet som parasit på fisk. Reproduktionen sker i vattendrag.

Lek

Efter havsstadiet på 3-4 år vandrar havsnejonögat under våren och försommaren upp i floder och åar för att leka.

Vandringar

Vandrar från havet upp i vattendrag för att reproducera sig.

Könsmognad

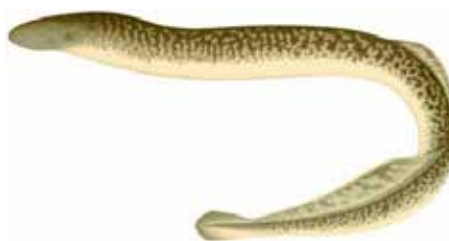
Efter 3-4 år i havet.

Ålder & storlek

Den blir upp till 90- 100 cm.
Maxvikt ca 2,5 kg .
Livslängden uppgår till 6-8 år

Biologi

De första åren av sitt liv lever havsnejonögat som larv nedgrävd i vattendragets botten. Efter 2-3 år omvandlas larven till sitt slutstadium. Som vuxen lever den i havet och parasiterar på fiskar som till exempel lax, gråsej, kolja och torsk.



Havsnejonöga

Havsnejonögat är en ålliknande fisk och är det största nejonögat i Europa. Den tillhör en grupp som kallas rundmunnar. Namnet kommer av att munnen är rund och saknar käkar. Tänder saknas dock inte. Färgen varierar från gulvit till grå med svartbrun eller mörkgrön marmorering på sidor och rygg. Yngre individ är enfärgade med blå anstrykning på oversidan. Bakom ögat sitter i rad 7 små hål som utgör gälsäckarnas mynningar. Havsnejonögat skiljs lättast från flodnejonöga på att sugskålen är tätt besatt med tänder.

Havsnejonögat parasiterar fastsugen på fiskar och låter sig transporteras av dem men företar även egna förflyttningar. Med hjälp av ett enzym och sin rasande tunga löser nejonögat upp fiskens hud och suger i sig blod och vävnader.

Populationsutvecklingen är okänd, men det finns en rad faktorer som missgynnat arten såsom utbyggnad av vattenkraftverk och den vattenreglering som detta medfört. Dessutom har kanaliseringar och föroreningar inverkat negativt på reproduktion och larvernas uppväxt. Ett förhållande som eventuellt missgynnat arten i födosöksområdet, är den minskade tillgången på stor värd fisk.

Havsnejonögat är fredad sedan 2005 och får inte fångas (80). Den verksamhet som bör prioriteras i ett åtgärdsprogram för havsnejonöga är främst ny kunskap såsom utbredning, status samt kartläggning av reproduktionsplatser och larvernas uppväxtområden. Arten anses lokalt i södra Europa som en delikatess, vilket förr var fallet också i andra delar av kontinenten.

6.1.13. Id, vederbuk (*Lecsis idus*)

Hotkategori

Iden anses inte vara hotad.

Biotopval

Yngre individer uppehåller sig gärna grunt vid rik vegetation medan äldre individer föredrar djupare sandbottenar.

Lek

Leken sker i mars – juni på grunda grus- och växtbekladda bottenar i rinnande vatten. Ynglen kläcks efter ca 2 – 4 veckor och de stannar kvar i rinnande vatten en bit in i augusti för att sedan leta sig nedströms till sjön eller andra uppväxtområden i samma vattendrag.

Vandringar

Vandring sker i samband med lek. Men kan även förekomma då de söker övervintringsplatser.

Könsmognad

Iden blir köns mogen vid en ålder av 5-7 år.

Ålder & storlek

I Sverige kan iden bli drygt 60 cm med vikter upp mot 4 kg, men är vanligen inte större än 35 cm och vikten ligger runt 0,5-1 kg. kan uppnå en ålder över 20 år.

Biologi

Yngre individer bildar oftast stim medan äldre föredrar att simma ensamma eller i mindre grupper. Idens föda består av allt ifrån bottendjur till ytnära insekter. Större id kan även delvis livnära sig på fisk.

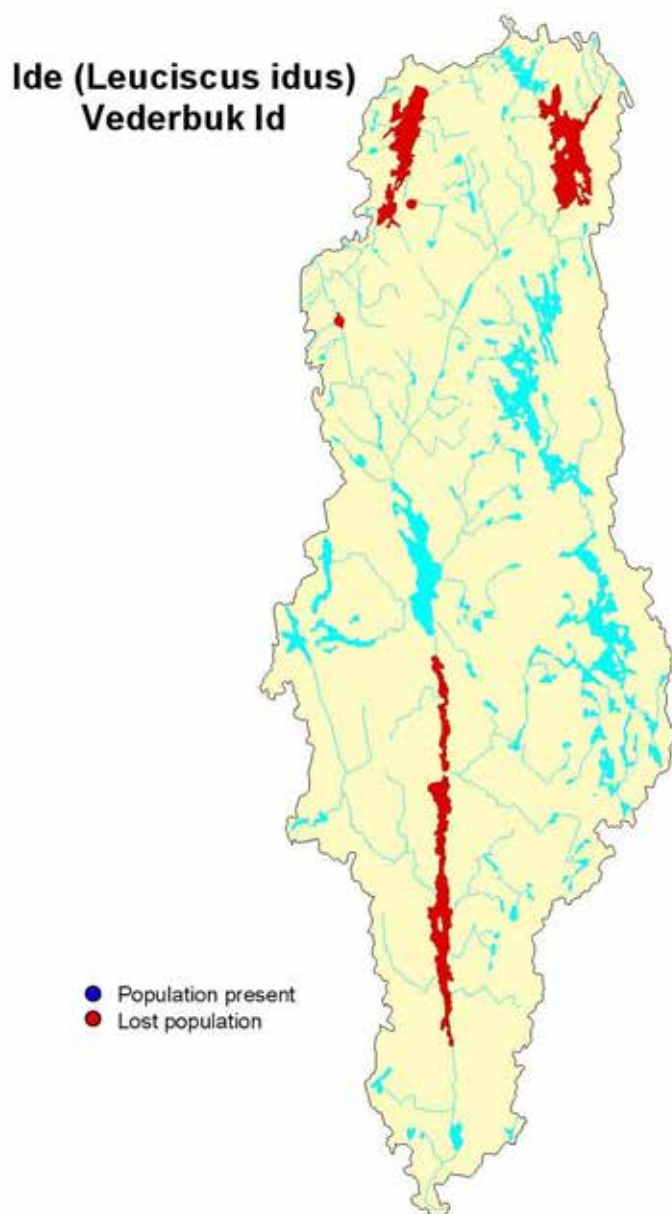


Id

Iden tillhör karpfiskarna. Den har vackert röda buk- och analfenor och en slank kroppsform, som påminner om mörtens. Ögonen är dock, till skillnad från mörtens, gula och fjällen är mindre. Kroppen är silverfärgad, som mörtens, hos unga individer men blir mer guldgänsande hos de vuxna. Den guldfärgade kroppen i kombination med de skarpt röda fenorna gör den till en mycket vacker fisk. Iden förväxlas ibland med färfen som dock har större och mörkare fjäll, bredare huvud och rundad analfena.

Iden föredrar relativt klart vatten men klarar sig även i mer näringsrika och grumliga vatten. De flesta bestånd vandrar tidigt på våren upp från kusten eller en insjö och leker i rinnande vatten, men även grund i sjöar kan duga som lekplatser. Efter leken vandrar de tillbaka till sjön eller kusten. Som flera andra arter som vandrar upp i vattendrag för att leka har iden tagit skada av dammbyggen som hindrar vandringarna.

I Sverige och Norge har iden inget ekonomiskt värde som matfisk och fiskas därför inte kommersiellt. I öststaterna däremot, uppskattas den som föda och särskilt i Ryssland bedrivs ett omfattande fiske. Den är eftertraktad bland många metare men fångas också som bifångst vid vanligt spinnfiske efter andra arter. I Tyskland odlas en rödfärgad variant, *Goldorfe*, som prydnadsfisk i dammar och bassänger.



Figur 6.1.13. Utbredning av id i sjöar i Enningdalsälvens avrinningsområde. Som framgår av kartan tycks iden vara förvunnen i de sjöar där den tidigare observerats. Iden lär dock fortfarande finnas kvar i Enningdalsälvens huvudfåra. Observationer har gjorts i de nedre delarna, närmast Idefjorden samt i Ørbekken.

6.1.14. Lax, Laks (*Salmo salar*)

Hotkategori

Atlantlaxen är inte rödlistad men är klassade som en Natura 2000-art.

Biotopval

Laxen simmar som vuxen fritt i pelagialen till havs medan ungarna och lekmogna individer uppehåller sig i rinnande vatten.

Lek

Leken sker normalt i oktober – november i strömmande vatten över grus- och stenbotten. De befruktade rommen läggs i gropar och täcks sedan över.

Vandringar

Lax är utpräglade vandringsfiskar. Vid en ålder av 1 – 5 år (vanligen 2 – 3 år) lämnar de älven för ett liv ute i havet. Ute i havet näringsvandrar de över stora områden för att sedan återvända till lek i älven då de uppnått könsmognad.

Könsmognad

Laxen blir vanligtvis könsmogen 1 – 4 år efter att de vandrat ut i havet. Men det finns också hannar som blir könsmogna utan att lämna älven så kallade jacks eller sneakers.

Ålder & storlek

1,5 år i havet 60 cm, 2-3 kg; 2,5 år 80-85 cm, 6,5-7,5 kg; 3 år 110 cm, 10-13 kg; 4 år 110-120 cm, 15-20 kg. Laxen kan i sällsynta exemplar nå en längd på 150 cm och väga upp till 50 kg. Maximal ålder är ca 15 år.

Biologi

Då laxarna är unga livnär de sig huvudsakligen på insekter och bottendjur i vattendragen. I havet lever laxen pelagiskt och livnär sig på kräddjur och diverse småfisk som sill och tobis.

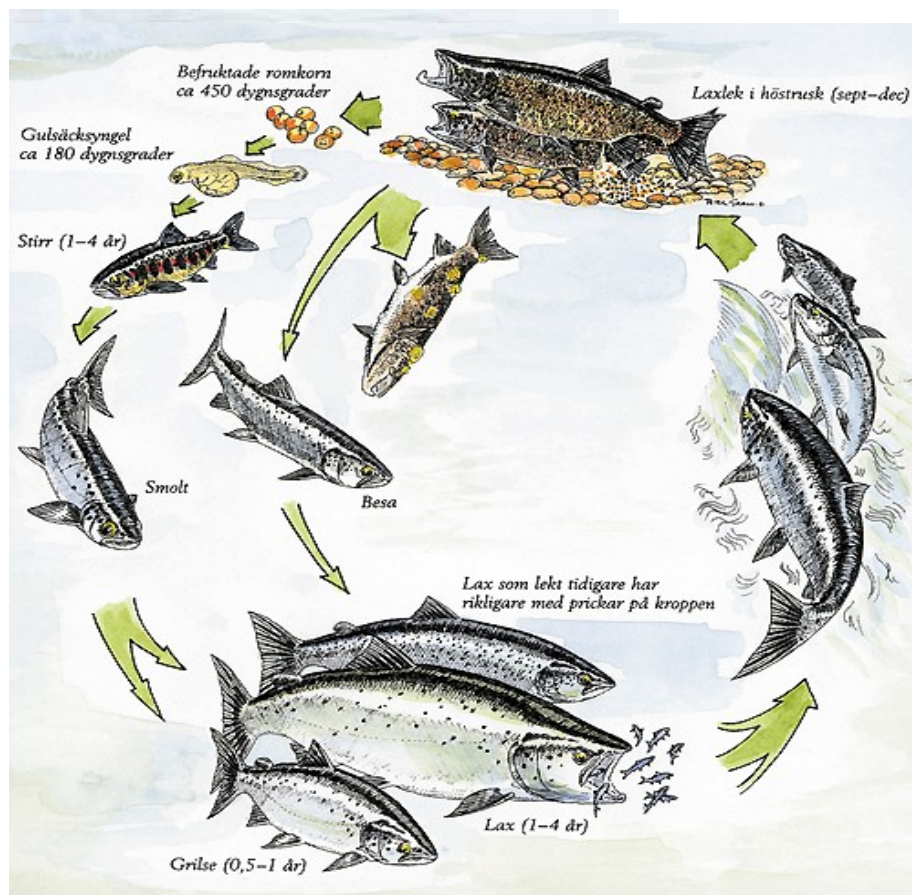


Lax tecknad av Tommy Gustavsson

Enningdalsälvens laxstam anses som ursprunglig och bedöms ha ett mycket högt skyddsvärde. Eftersom laxen betraktas som ursprunglig har den i den svenska delen klassats med skyddsvärde II av före detta Fiskeriverket, det vill säga att inblandning av främmande stammar vid utsättningar anses ringa (2). Laxstammen är också ett motiv till att Enningdalsälven på svenska sidan samt Långevallsälven blivit *Natura 2000-områden*. Även i Norge har Enningdalslaxen ett särskilt värde då älven 2002 blev utsett till *nasionalt laksevassdrag*.

Laxungarna kläcks på våren i april-maj och därefter ligger ynglen kvar nere i bottensubstratet av grus och sten ca en månad tills näringen i gulesäcken börjar ta slut. Därefter tar de sig upp från den skyddande miljön för att påbörja ett aktivt födosök. I Enningdalsälven lever laxungarna vanligen 2 år i vattendraget innan de smoltifierar (15, 23). De flesta smolt vandrar ut i havet under höghöjden i maj-april och tillväxten på laxungarna i Enningdalsälven betraktas som god (15, 23). Årsungarna (0+) med en tillväxtsång har generellt en genomsnittslängd på lite drygt 7 cm ± någon cm. Laxungarna med två tillväxtsånger (1+) har vanligen en genomsnittslängd på ca 13 cm ± ett par cm (15). God tillväxt och tidig smoltifiering gör att dödligheten i älven reduceras. Andra faktorer som är

mycket viktiga för laxungarnas överlevnad är vattenföringen. Ett år med god medelvattenföring innebär mindre konkurrens om livsutrymmet samt en mer gynnsam vattentemperatur, både vinter- och sommartid. Varmt vatten (över 12-14 °C) reducerar tillväxten och kan i extrema fall också vara dödligt (24-26 °C).



Figur 6.1.14. Illustration av laxens livscykel som även kan utgöra exempel på öringens livscykel. Skillnaden är att laxen uteslutande vandrar ut i havet för uppväxt medan öringen kan välja olika strategier. Antingen vandrar de likt laxen ut i havet för uppväxt (havsöring) eller så väljer de att stanna kvar i sötvattnet som insjööring eller strömlevande öring. Illustration tecknad av Peter Grahn.

Man vet ganska lite om Enningdalslaxens liv ute i havet men man tror att den lever utanför Färöarna tillsammans med Glommalaxen. I havet lever laxen av kräftdjur och diverse småfisk som exempelvis sill och tobis. Vanligen lever laxen i havet i en till tre säsonger, men vanligen två (23), för att sedan vandra tillbaka till älven för att leka. De tidigaste vandrar upp i vattendragen redan i april, men den största uppvandringen sker i juni-juli. Medelstorleken på de stigande laxarna är i regel som störst tidigt på säsongen för att sedan sjunka längre fram på sommaren (23). Medelvikten på de laxar som vistats två år i havet innan de företar sig lekvandringen väger ca 3,5 kg medan de som uppehåller sig i havet 3 år når en medelvikt på ca 8 kg (23). Vissa exemplar växer sig dock över 10 kg och i sällsynta fall upp emot 20 kg. Faktorer som temperatur och vattenflöde har stor betydelse för när uppvandringen sker. Leken sker vanligen i oktober-november på

grunda grusbottenar i strömmande partier av vattendraget. Efter leken övervintrar många av de överlevande laxarna i älven, innan de på vårkanten vandrar ut i havet igen. Det är ganska sällan som en lax återkommer till sina reproduktionsområden för att leka en andra eller rent av en tredje gång. Detta har delvis med levnadsstrategi att göra, men ytterligare en orsak är beskattningen som görs såväl i havet och på kusten som i älven.

6.1.15. Mört, Mort (*Rutilus rutilus*)

Hotkategori

Mörten anses inte vara hotad.

Biotopval

Mört föredrar områden med mycket växtlighet och hög vattentemperatur.

Lek

Under april – juni sker leken över växtbeksädda strandkanter. Djupet varierar men ligger vanligtvis på 10 – 40 cm. Rommen kläcks efter ca 4 – 12 dygn.

Vandringar

Lek och näringsvandring förekommer men mörten anses ändå som relativt stationär.

Könsmognad

Vid längder runt 10 – 12 cm eller 3 – 5 år blir de köns mogna.

Ålder & storlek

Mörten kan nå 45 cm, men blir vanligen upp till ca 20 cm. Vikt upp till 1,7 kg är känd i Sverige men väger sällan mer än 0,5 kg. Åldern kan uppgå till 25 år.

Biologi

Ynglen sitter fast på växter och sten längs botten, varefter de kort därpå blir stimbildande. Mörten föda består av plankton, insektslarver, snäckor, kräftdjur samt en hel del olika växter.



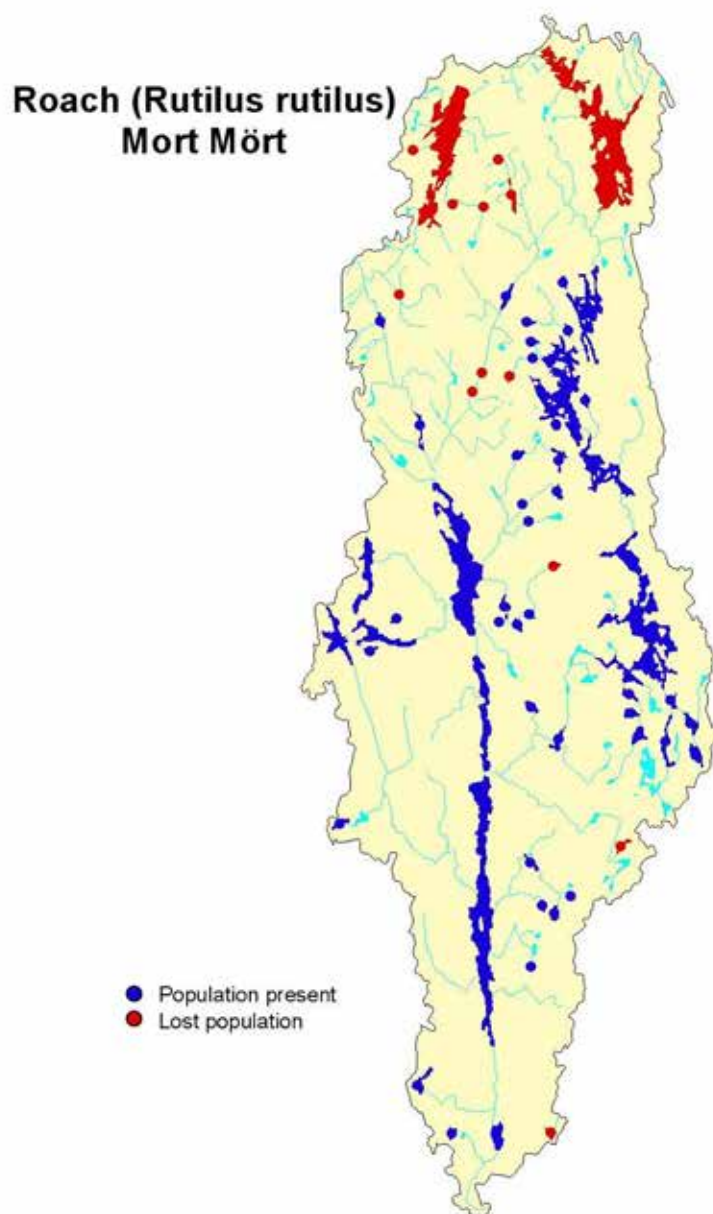
Mört tecknad av Tommy Gustavsson

Mörten är silverglänsande och ögonen är röda. Mörten tillhör familjen karpfiskar och är en av Nordens vanligaste sötvattensfiskar. Den förekommer både i söt- och brackvatten och den lever i stim. Det är ovanligt att mört förekommer i sjöar som ligger mer än 350 meter över havet, men enstaka förekomster finns upp till 800 meter över havet.

Mörten leker under varma dagar på våren och en individ kan då lägga upp till 200 000 ägg som kläcks efter 8 till 12 dygn. Ynglen är då cirka 1 millimeter stora och efter 6 månader har de vuxit till cirka 4-5 centimeter.

I Sverige och Norge äter man sällan mört längre, men i andra länder i Östeuropa används den ännu som matfisk. Idag kan man alltjämt köpa konserverad mört i Finland, oftast inlagd i olja eller tomatås. Mörten är populär som agn vid till exempel gäddfiske och som kräftbete.

Mörten är allmänt förekommande i sjöarna i Enningdalsälvens avrinningsområde och utgör ofta en dominerande fiskart. Flera av mörtbestånden har dock tagit stor skada av försurningen och innan kalkningen kom igång ordenligt på 1980-talet så hade mörten redan försvunnit från ett flertal sjöar.



Figur 6.1.15. Utbredning av mört i sjöar i Enningdalsälvens avrinningsområde.

6.1.16. Nors, Krøkle (*Osmerus eperlanus*)

Hotkategori

Norsen anses inte vara hotad.

Biotopval

Huvudsakligen pelagiskt i kalla vattenlager

Lek

Leken inträffar tidigt på våren omkring mars – maj i samband med islossningen. Då söker de sig gärna upp i tillopp, men i vissa sjöar sker leken längs långgrunda grusstränder eller i bäckmynningar. Många norsar dör efter leken.

Vandringar

Vandringar sker i samband med lek

Könsmognad

Sjölevande nors blir köns mogen vid 1-2 års ålder (10-13 cm), kustnors vid 3-4 års ålder (15-18 cm).

Storlek & ålder

Stationära former i sötvatten blir vanligen 10-15 cm (2-3 år gamla), sällsynt 20 cm (ca 7-9 år). Vandringsformerna av nors som vanligen lever i brackvatten blir ofta något större. En nors antas kunna bli 10-15 år gammal.

Biologi

Norsen är huvudsakligen en pelagisk planktonätare. På menyn står framför allt vattenloppor och hoppkräftor. Den äter även små botten djur och de stora exemplaren till och med fiskyngel.



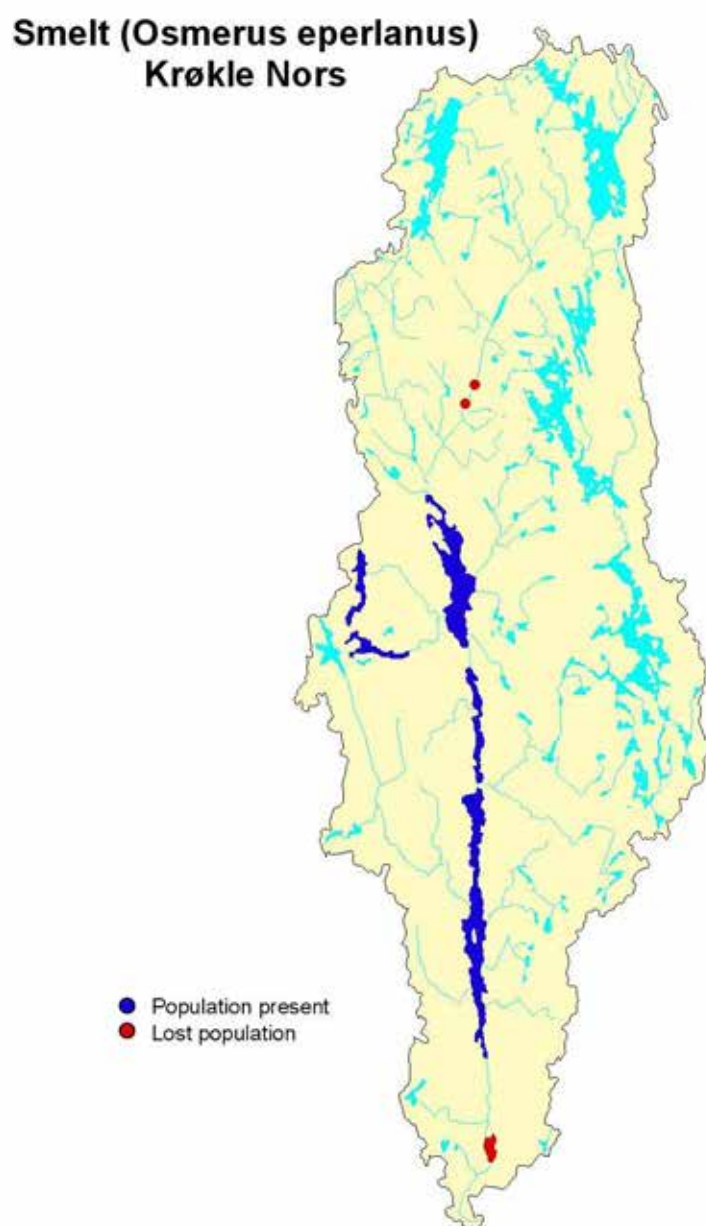
Nors tecknad av Tommy Gustavsson

Norsen är en liten slank, tunnfjällig laxfisk med relativt stora ögon och underbett. Bukfenorna sitter rakt under framkanten av ryggfenan. Mellan ryggfenan och stjärtfenan finns den för laxartade fiskar karaktäristiska fettfenan. Levande är den halvt genomskinlig och har en mycket karaktäristisk doft av gurka vilket produceras av samma kemiska ämne som finns i gurka. Linnés vetenskapliga benämning, *Osmerus eperlanus*, betyder den illaluktande med pärlglans.

Norsen är en pelagisk stimfisk. Den stationära, sjölevande varianten trivs bäst i ganska stora och djupa sjöar men förekommer även i mindre sjöar med färgat vatten. Den uppehåller sig helst i kallare vattenlager nedanför språngskiktet, med de större individerna djupast och de yngsta grundast.

Hanen får under lektiden vårtliknande utskott på huvudet, kroppen och fenorna. Rommen omges av klibbig hinna som spricker och förankrar ägget vid botten, innan de senare släpper och driver med strömmen nedströms. Äggen kläcks efter 3-5 veckor. Tillväxten är till en början långsam då födan domineras av olika små djurplankton. Via allt större botten djur och relikta mysider kan vissa individer skifta över till fiskdiet, oftast kannibalism, och växa sig större, 20-30 cm i insjöar (30-40 cm i Östersjön).

Norsen var förr fattigmansmat, men utgör numera i många länder en populär matfisk. I Sverige har den lokalt betydelse som matfisk. Ofta håvas den upp med vanliga båthåvar i samband med leken. Lokalt kallas norsen för "slom". De stora exemplaren kallas "slomhäst".



Figur 6.1.16. Utbredning av nors i sjöar i Enningdalsälvens avrinningsområde.

6.1.17. Regnbåge, regnbue (*Oncorhynchus mykiss*)

Hotkategori

Regnbågen anses inte vara hotad.

Lek

Regnbågen leker om våren, i Sverige i mars-juni. Efter blott omkring en månads nedbäddning i bottengruset kläcks äggen och efter ytterligare någon tid tar sig ungarna upp i det strömmande vattnet. Tillväxten sker mycket snabbt.

Vandringar

Av de exemplar, som utplanterats i Västsverige har flertalet återfynd gjorts i Norge, nordligast vid Trondheim, medan exemplar utsatta i Dalälven har återfunnits i Bottniska viken och i Östersjön ned till Öresund och farvattnen kring Danmark.

Könsmognad

Hanen kan bli köns mogen vid 1 eller 2 års ålder, honan vid 2 eller 3 år.

Ålder & storlek

Längd ca 80 cm, vikt upp till 20 kg.

Biologi

I sin naturlig miljö lever regnbågen i vattendrag, varifrån den vandrar ut i havet. Men den förekommer även med en form, i likhet med öringen, som under hela sitt liv stannar i sött vatten. I Sverige trivs arten bäst i sjöar med ett PH-värde över 6,2 och är mycket känslig för förorening. Arten tål grumligt och varmt vatten till skillnad från svenska salmonider men i sitt hemland är den dock huvudsakligen en kallvattenfisk.



Regnbåde.

Regnbågen är en laxartad fisk som härstammar från Nordostasien och västra Nordamerika. Den fördes till Europa i slutet av 1800-talet, men har också inplanterats i andra världsdelar. Arten utplanterades i både i sjöar och hav.

Regnbågsöringen är ganska lik öring men har ett rödaktigt band längs sidorna och förutom rygg och huvud så är även dess fenor prickiga. Det är en variabel art som liksom öringen uppträder både med stationärt och vandrande bestånd.

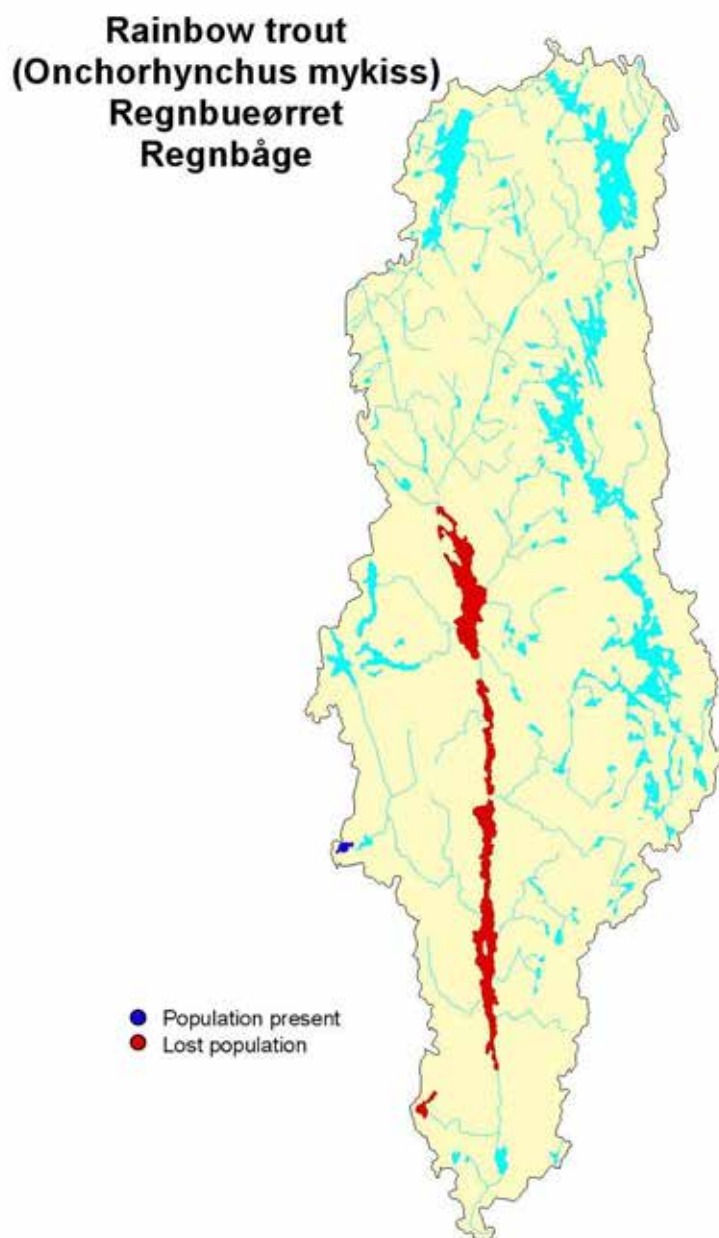
Regnbågen är mindre krävande än den europeiska öringen vad gäller syrebehov, temperatur och vattenkvalitet. Den växer snabbt på torrfoder och är i Europa i första hand en fisk för odling i dammar. Odlad regnbågsöring sätts dessutom ofta ut i sjöar och vattendrag i sportfiskes syfte och är en mycket populär sportfisk. Regnbågsöring är den dominerande fisken i så kallat *put and take*-vatten.

Den naturliga födan för regnbåge består av insektslarver, märlor och andra mindre kräftdjur, snäckor och musslor. Vuxen fisk föredrar siklöja och nors om sådana arter förekommer.

Försök att etablera viltlevande bestånd har inte lyckats så bra. Vandringsformen av regnbåge har sällan etablerat sig i Europa och de exemplar som ibland fångas vid kusterna är i regel rymlingar från dammodlingar.

Regnbågar som lever i havet kallas i

Nordamerika för *steelhead*. Där kan arten väga upp till 20 kg. Regnbågen kan för övrigt hybridisera med strupsnittöringen.



Figur 6.1.17. Utbredning av regnbåge i sjöar i Enningdalsälvens avrinningsområde

6.1.18. Röding, Røye (*Salvelinus umbla* & *-alpinus*)

Hotkategori

CR (akut hotad). Detta avser "storrödingen" medan "fjällrödingen" inte är hotad.

Biotopval

Rödingen föredrar klara, kalla och djupa vatten med hög syrgashalt och betraktas som en ishavsrelikt, det vill säga en kvarleva från tiden då inlandsisen sakta retirerade från landet. Rödingen håller sig, särskilt sommartid, av temperaturskäl i sjöarnas djuppartier, under språngskiktet.

Lek

Lekperioden sker under september till oktober, vid steniga stränder och grund på 1–20 meters djup. De befruktade äggen läggs i en grävd lekrop eller över botten med större sten, där äggen kan falla ned mellan stenarna.

Vandringar

Vandringar sker i samband med lek

Könsmognad

Rödingen blir köns mogen vid 3–9 års ålder. Hannarna blir generellt köns mogna 1–2 år tidigare. Medan antalet romkorn ökar med honans storlek, ökar romstorleken med honans ålder.

Ålder och storlek

Rödingen kan nå en hög ålder av 25–30 år och vikter på 10–15 kg som toppnoteringar. I Enningdalsälvens sjöar blir de sällan över 0,5 kg.

Biologi

Yngre individer lever ofta bottennära och födan består då av insektslarver, kräftdjur, snäckor och musslor. Vuxen lever rödingen pelagiskt och föredrar småfisk som siklöja och nors om sådana arter förekommer.



Röding tecknad av Tommy Gustavsson

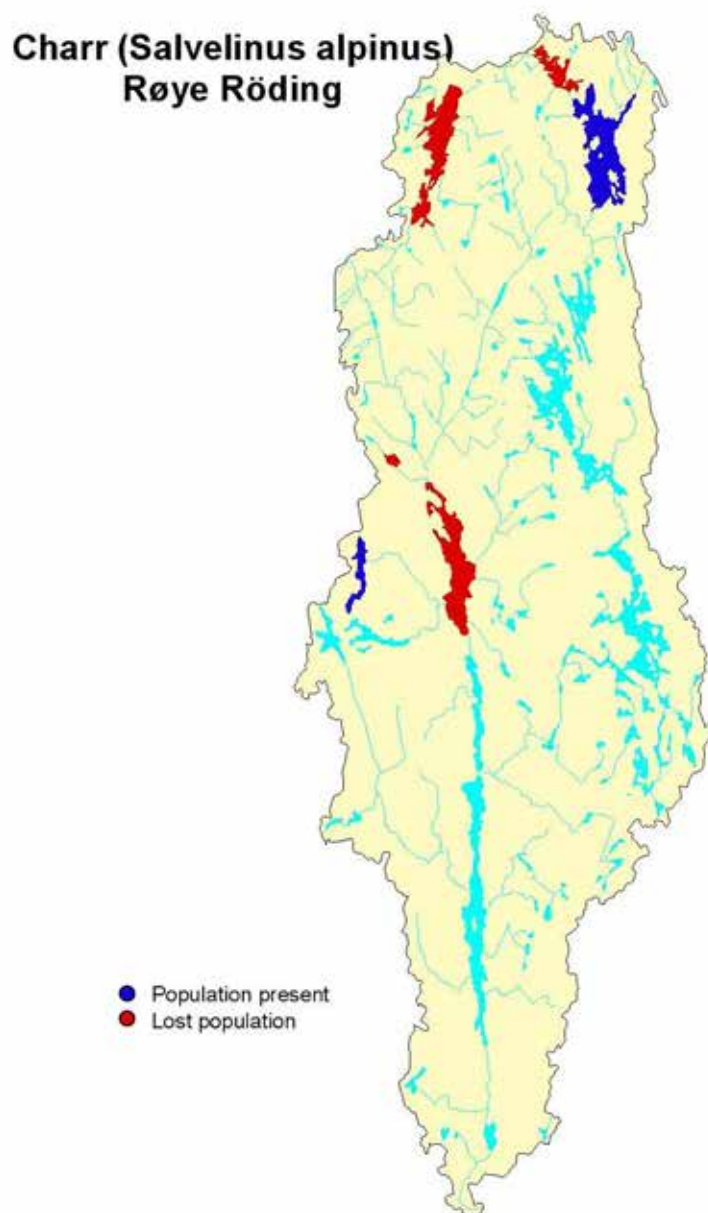
Rödingarna har efter den senaste istiden återkoloniserat de arktiska och subarktiska delarna av norra halvklotet. Deras diversitet och utbredning präglas således av upprepade omflyttningar varvade med mångtusenårig isolering.

Sydsvenska bestånd av röding, "storröding" (*Salvelinus umbla*), förekommer som relikta bestånd i några få klarvattenssjöar med mycket specifika karaktärer. I Enningdalsälven är denna art inplanterad sedan den ursprungliga stammen, vilken sannolikt utgjordes av fjällröding (*Salvelinus alpinus*), slagits ut av miljöförändringar.

Under 1900-talet har de sydsvenska rödingbestånden minskat kraftigt i antal (70% minskning). Minskningen beror sannolikt på flera samverkande faktorer såsom sjösänkning, inplantering av nya fiskarter, försurning samt ökat fisketryck (60, 62, 63).

I Enningdalsälvens vattensystem förekommer röding endast i ett fåtal sjöar, Södra Boksjön, Hosjön och Långvattnet, men då arten är sällsynt i de södra delarna av Sverige utgör den därför en speciell art för vattensystemet. Man vet idag förhållandevis lite om de befintliga populationerna när det kommer till härkomst, biologi och om de förekommer i långsiktigt livskraftiga bestånd.

Röding är en populär matfisk och har därför varit föremål för ett omfattande yrkes- och husbehovsfiske med nät. Även fritidsfisket med nät och spö har stort ekonomiskt värde.



Figur 6.1.18. Utbredning av röding i sjöar i Enningdalsälvens avrinningsområde. Observera att rödingeståndet som fanns i Norra Bullaresjön var introducerat. I slutet på 1970-talet planterades ca 5000 individer ut i sjön, men dessa lyckades inte bilda ett självreproducerande bestånd. De rödingbestånd som idag finns kvar i avrinningsområdet (Långvattnet och Södra Boksjön) är introducerade efter att de ursprungliga stammen dött ut.

6.1.19. Sarv, sørv (*Scardinius erythrophthalmus*)

Hotkategori

Sarven anses inte vara hotad.

Biotopval

Sarven trivs både i sjöar och vattendrag. Den föredrar varma vegetationsrika grunda områden, gärna i närheten till vass. Vintertid söker den sig dock till djupare vatten.

Lek

Leken äger rum i månadsskiftet maj – juni på riktigt grunt vatten omkring 10 cm ner till en meter.

Vandringar

Vandringar sker vid lek och födosök men sarven rör sig inte över några större områden.

Könsmognad

Sarven blir köns mogen vid 2 – 3 års ålder.

Ålder & storlek

Längd på upp till 48 cm och vikt upp till 1,7 kg har rapporterats, men de blir oftast inte över 25 cm. De kan nå en ålder på ca 20 år, men blir sällan över 10-12 år.

Biologi

Födan består av växtmaterial, bottenlevande djur, insekter och snäckor. Äldre individers födointag kan även innehålla småfisk och fiskrom.



Sarv tecknad av Tommy Gustavsson

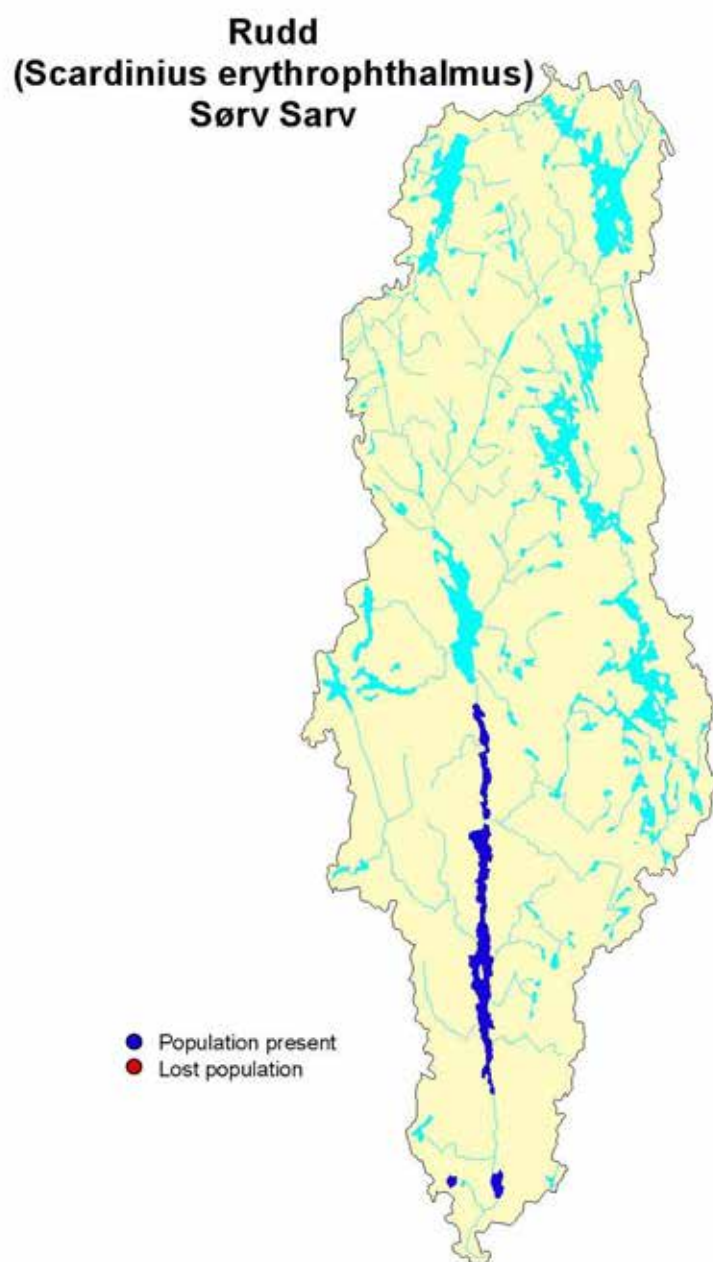
Sarv anses av många vara en mycket vacker fisk. Den liknar mört men till skillnad från denna är sarv mer bronsfärgad, har tydligt röda fenor och underbett.

Sarv lever mestadels i låglänta, vegetationsrika och lugnflytande vattendrag, samt i dammar och sjöar med vegetationsrika stränder och vikar. Sarven hittas gärna långt inne i vegetationen.

Sarvens underbett underlättar när den äter föda från ytan. Förutom insekter på vattenytan äter den djurplankton och påväxtalger eller dött organiskt material.

Sarven leker under maj-juni då vattentemperaturen överstiger 15 grader. Hanar som får lekvårtor runt huvudet under lekperioden försöker driva in honor in bland vattenväxterna så att de kan befrukta honornas ägg. Då kan sarvarnas plaskande i vassen observeras. Äggen är mycket klubbiga och fastnar lätt på vegetation. Efter 10-12 dagar kläcks ynglen men fortsätter att sitta fast vid vegetationen så länge gulesäcken finns kvar.

Sarv används som agnfisk och i Östeuropa konsumeras den dessutom som matfisk.



Figur 6.1.19. Utbredning av sarv i sjöar i Enningdalsälvens avrinningsområde.

6.1.20. Sik (*Coregonus* sp. / *Coregonus lavaretus*)

Hotkategori

Siken anses inte vara hotad.

Biotopval

Siken föredrar områden med kallt vatten som har hög syrgashalt. De uppehåller sig ofta vid bottarna men ibland lever de pelagiskt i fria vattenmassan.

Lek

Leken sker på varierande djup både i sjö och vattendrag, främst under oktober – november när vattentemperaturen är runt 7 grader. Rommen har bäst överlevnad på grus- och sandbotten och kläcks våren därpå.

Vandringar

Siken vandrar i samband med leken och rör sig över stora områden vid födosök.

Könsmognad

Könsmognad inträffar vid 3 – 5 års ålder.

Ålder & storlek

De kan bli upp till 25 år gamla och väga runt 6-8 kg, men blir oftast inte över 1 kg. I vissa bestånd, som i Enningdalsälven, blir inte siken större än ca 0,5 kg.

Biologi

Siken är en stimfisk redan från yngelstadiet och lever oftast så livet ut. Som unga livnär de sig främst på djurplankton medan de som vuxna individer övergår till en föda bestående av olika sorters bottendjur och insekter.



Sik tecknad av Tommy Gustavsson

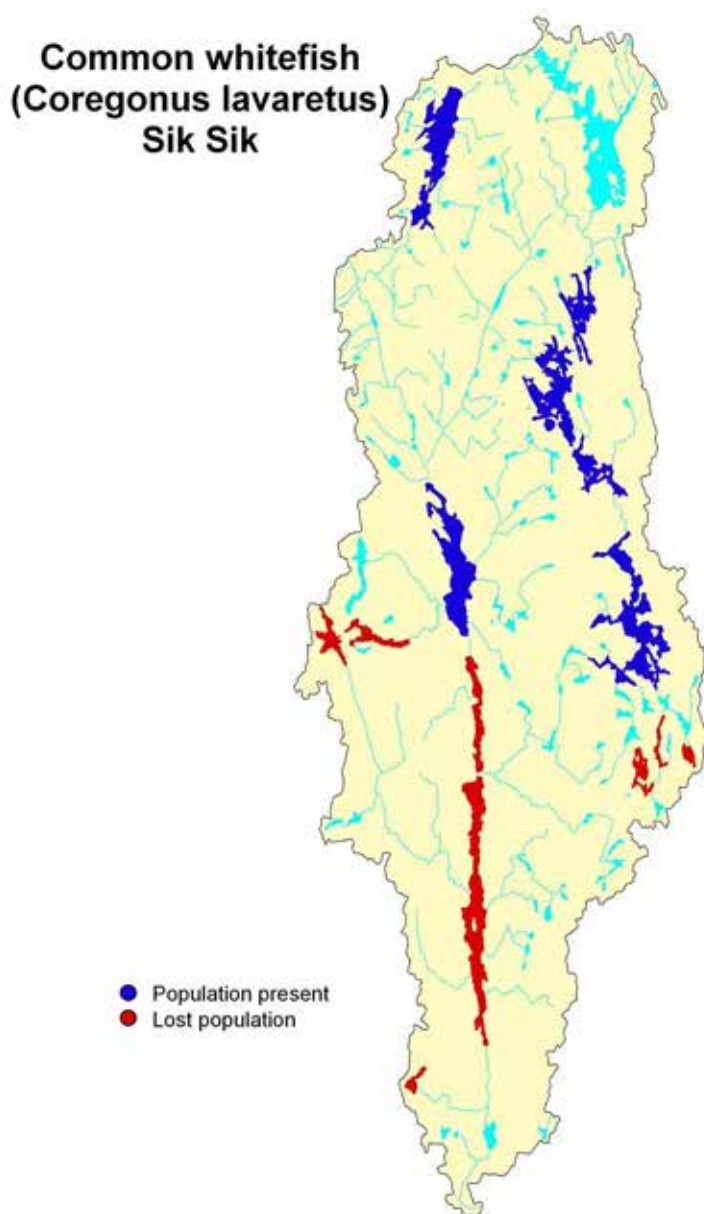
Sik finns i ett stort antal ekologiska former som har olika födoval, tillväxthastighet, lekbeteenden och utseende. Dessa indelas översiktligt i vandringsik, som vandrar till älvar för lek (anadrom sik), och stationär sik som leker i havet eller insjöar. Vissa är planktonätare medan andra främst äter bottendjur. Trots att utseendet kan variera något är karakteristiska drag hos siken den djupt kluvna stjärten och den lilla munnen, som bara når in till ögats framkant. Tänderna är små eller saknas. Fjällen är betydligt större än hos lax och röding.

Kända förekomster av sik i Enningdalsälvens vattensystem återfinns framför allt i Kornsjöarna samt i brackvattensområdet utanför Enningdalsälvens mynning. Beståndets storlek i Idefjorden, och om det består av flera populationer, är inte känt.

Sikbeståndet i Idefjorden är sannolikt förhållandevis stort. Vissa år har det yrkesmässigt gjorts relativt stora fångster.

Vilka områden som tjänar som leklokaler är inte särskilt väl dokumenterat, med undantag av Enningdalsälvens nedre delar (se nedan). 2009 inventerades just den nedre delen av Enningdalsälven av Henning Pavels, Åge Brabrand och Svein Jakob Saltveit angående utbredning av lekområden (53). Man kunde konstatera rom i älven på en sträcka som löper från ca 300 m uppströms mynningen i Idefjorden och upp till området kring Dødfødten. Uppvandrande fisk möter här det första strykpartiet, och detta ligger ca 1,2 km uppströms Idefjorden. Älven är här påverkad av tidvattnet i den meningen att salthalt och vattenhastighet varierar med hög- och lågvatten. Uppströms denna sträcka hittades

inte någon rom. Det är dock oklart om strykpartiet utgör vandringshinder för sik. Substratet på den aktuella sträckan med påvisad förekomst av rom (djupare än ca 1 m) bestod i huvudsak av sten i storleken 2-20 cm, men även en del finare material som lera. Där ägg förekom varierade vattenhastigheten från 0,1 m/s – 0,5 m/sek. Vattendjupet varierade mellan 0,15 m – 2,5 m. I bakvattnet av Dødfødt-poolen blev det också påvisat ägg. Högsta tätheten blev räknat till 92 ägg per m² stenbotten, med ett genomsnitt på 13 ägg per m² stenbotten.



Figur 6.1.20. Utbredning av sik i sjöar i Enningdalsälvens sjöar.

6.1.21. Siklöja, Lagesild (*Coregonus albula*)

Hotkategori

Siklöjan anses inte vara hotad.

Biotopval

Pelagiskt i stim.

Lek

Leken sker från oktober till december på sand- och grusbottnar på varierande djup. Det finns även en vårlekande variant känd från fyra sydsvenska sjöar.

Vandringar

Vandringar kan ske i samband med lek.

Ålder & storlek

Siklöjan blir vanligen 10-20 cm men kan bli drygt 45 cm lång och uppnå en ålder av 22 år. Vanligtvis blir den dock inte mer än 10 år.

Könsmognad

Knappt ett års ålder.

Biologi

Insektslarver och plankton.

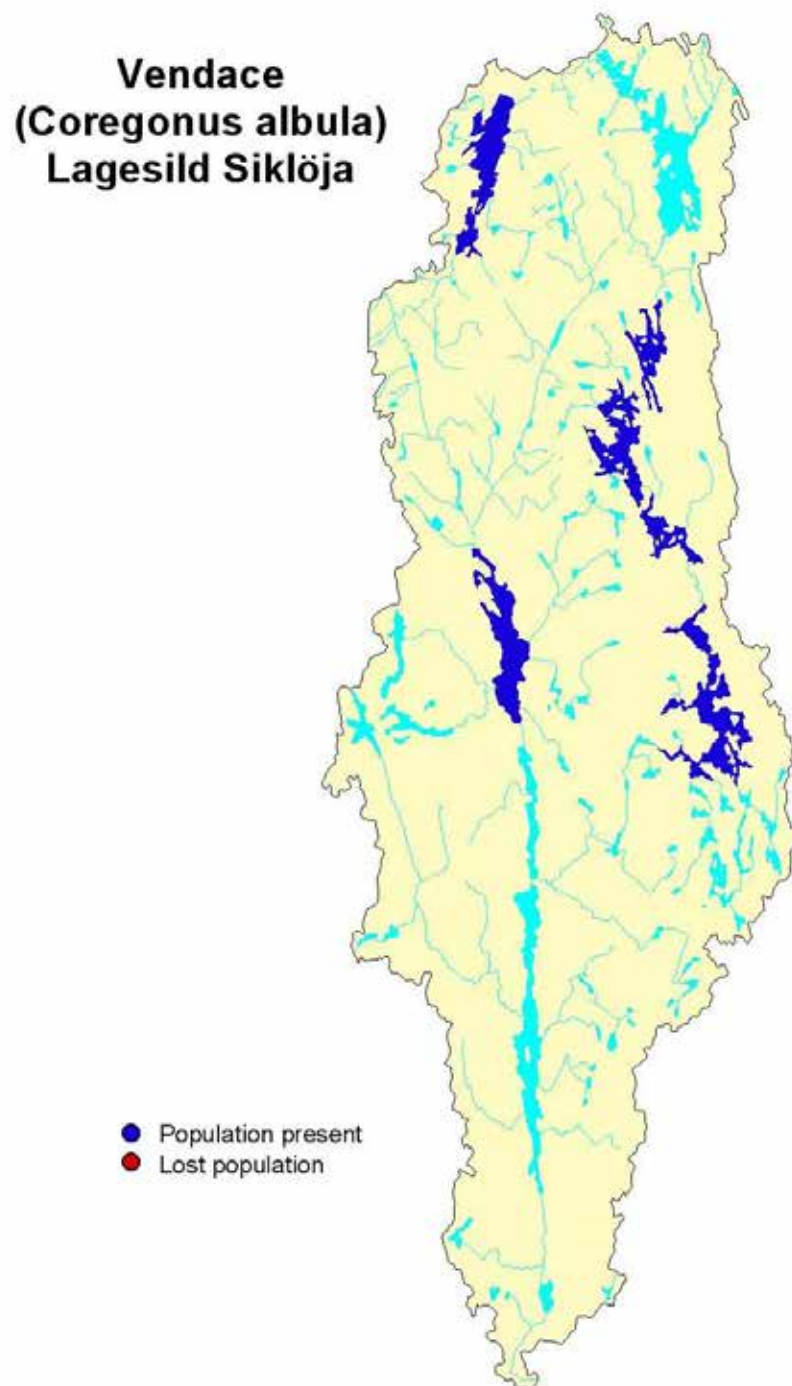


Nors tecknad av Tommy Gustavsson

Siklöjan hör till familjen laxfiskar. Detta kan man enkelt se på den karaktäristiska fettfenan som sitter placerad mellan rygg- och stjärtfena. Arten kännetecknas för övrigt av ett tydligt underbett. Detta är det säkraste sättet att särskilja siklöjan från andra sikar som antingen har överbett alternativt käkar som är lika långa.

Födan består av planktoniska kräftdjur och insektslarver. Direkt efter födseln under tidig vår anpassar sig ynglen till liknande pelagiska levnadssätt som de vuxna individerna. Tillväxten varierar mellan områden. Liksom för många andra pelagiska fiskarter påverkas reproduktionsframgången starkt av klimatet och rekryteringen varierar mycket mellan år. Det är därför ganska vanligt att ett bestånd är starkt präglat av individer med ungefär samma storlek.

Siklöjan har ett visst ekonomiskt värde då dess rom bereds till god kaviar.



Figur 6.1.21. Utbredning av siklöja i sjöar i Enningdalsälvens avrinningsområde.

6.1.22. Skrubba, skrubbe (*Platichthys flesus*)

Hotkategori

Skrubban anses inte vara hotad.

Biotopval

Arten förekommer från saltaste havsvatten till rent sötvatten i älvars mynningsområden. Den trivs på mjuka sand- och dybottnar eller tångbevuxna lokaler på grunt vatten. Födan domineras av musslor, borstmaskar och kräftdjur.

Lek

På Svenska västkusten sker leken i februari-april på 20-40 meters djup.

Vandringar

Vissa bestånd är stationära medan andra genomför regelbundna vandringar mellan grunt och djupt vatten.

Könsmognad

Honan blir köns mogen vid tre års ålder och hanen ett år tidigare.

Ålder & storlek

Den äldsta uppgivna åldern för skrubbskädda är 21 år. Maximal längd är upp till 60 cm men den blir sällan över 40 cm.



Skrubba

Skrubban, eller skrubbskäddan, skiljs från andra närstående arter genom rader med skrovliga små knölar eller knotttror längs rygg- och analfenans bas samt kring sidolinjen. På två av tre fiskar är högersidan ögonsida och dess färg mycket varierande beroende av underlaget. Blindsidan är vit, ibland brunfläckig och någon gång helt mörk, varvid ena ögat sitter på ryggkanten.

Skrubbskäddan fångas i alla europeiska kustländer och är särskilt i Östersjön ekonomiskt viktig.

I Enningdalsälven förekommer arten i mynningsområdet till Idefjorden.

6.1.23. Stensimpa, steinsmett (*Cottus gobio*)

Hotkategori

Stensimpan är klassad som en Natura 2000 art.

Biotopval

Stensimpan föredrar områden med syrerikt och klart vatten. De uppehåller sig under stenar och grus på grunt vatten omkring 10 cm – 1 m djup, men kan periodvis förekomma djupare.

Lek

Leken sker under månaderna mars-juni beroende på vattentemperaturen. Precis som hos bergsimpan bygger hannen ett grottlignande bo dit honan kommer och lägger sin rom. Hannen vaktar boet och viftar friskt vatten över rommen tills att ungarna kläcks efter ca 3 – 4 veckor

Vandringar

Stensimpan är mycket stationär och gör efter skymningen endast kortare turer för att hitta mat.

Könsmognad

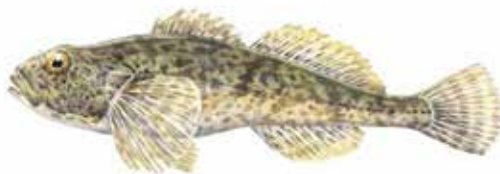
Blir könsmogna vid 1 – 2 år.

Ålder & storlek

De kan bli ca 6 år gamla och nå längder upp till 10 cm.

Biologi

Stensimpan lever undangömd och tar skydd mellan stenar så fort den märker att faror närmar sig. Det är framförallt under nätter och dagar då det är mulet som de är aktiva. Födan består av insekter, maskar, fiskrom och ibland yngel



Stensimpa tecknad av Tommy Gustavsson

Namnet simpä är ett gammalt nordiskt ord med osäker betydelse. "Sten" kommer naturligtvis av artens förkärlek för steniga bottenar. Stensimpan tillhör som framgår av namnet familjen simpör. Det är fiskar med stort huvud och oproportionellt stora bröstfenor. Huden har taggar och knölar och simblåsa saknas. Det är en liten fisk som sällan blir längre än 10 cm lång.

För den oinvidde är det svårt att skilja från syskonarten bergsimpan. Den har dock, till skillnad från bergsimpan, en fullständig sidolinje. Ett enklare sätt att skilja dem åt är att titta på bukfenorna som hos bergsimpan är tvärrandiga medan stensimpan har jämnt ljusa bukfenor.

I Enningdalsälvens vattensystem är stensimpan endast känd från Enningdalsälvens huvudfåra.

6.1.24. Storspigg, trespigget stingsild (*Gasterosteus aculeatus aculeatus*)

Hotkategori

Storspigg anses inte vara hotad.

Biotopval

Storspigg trivs såväl pelagiskt som vid kustnära vegetationsrika områden. Om vintern uppsöker den djupare områden.

Lek

Leken sker under mars – juli. Hannen bygger då ett bo dit flera honor kommer och lägger sina ägg. Hannen vaktar äggen efter befruktningen. Kläckningen sker efter 4 – 27 dygn. Ynglen stannar ungefär en veckas tid efter kläckningen i skydd av hannen. Därefter lever de pelagiskt innan de söker sig till strandvegetation och bildar stim.

Vandringar

Storspiggen uppträder i varierande miljöer, men individer i ett och samma bestånd är ofta ganska stationära fiskar.

Könsmognad

Storspiggen är köns mogen vid 1 – 2 års ålder

Ålder & storlek

De kan nå längder på upp till 8 cm och en maximal ålder på 4 år.

Biologi

Födan består av kräftdjur, djurplankton, insekter, yngel och fiskrom.



Storspigg tecknad av Tommy Gustavsson

Storspiggen är tillsammans med sin släkting småspiggen ofta förbisedd i fiskesammanhang. Spiggar är hårt trängda av rovfiskar och konkurrenter och uppträder därför ofta i extrema miljöer, det vill säga där de får vara i fred; i jordbruksdiken, pelagialt i vattenytan, på stora djup i vissa sjöar, i skydd bakom bryggpålarna osv. Spigg, främst storspigg, utgör mycket viktig föda för röding, lax och andra rovfiskar. I öppna sjön är det framför allt storspigg som uppträder, medan småspigg förekommer i vissa tillflöden och på mer skyddade kuststräckor och tenderar att vara vanligare än storspigg i näringsrika vatten.

Storspiggen har ett säreget fortplantningsbeteende vilket har gjort den till ett intressant studieobjekt för många forskare i beteendekologi. Att de dessutom är ganska lätta att hålla i akvarium bidrar ytterligare till att de studerats ingående. Det har till och med skrivits böcker som bara handlar om storspigg! Storspiggen är också intressant ur ett evolutionärt perspektiv. Efter den senaste istiden uppkom flera mer eller mindre isolerade bestånd av storspigg vilka kan skilja sig åt i flera avseende, bepansringens omfattning, färgernas intensitet, taggarnas längd och så vidare. På bland annat Island finns det vatten där storspiggen är den enda fiskarten och i några av dessa vatten har storspiggen inga taggar eftersom den naturliga selektionen inte gynnar individer med taggar — det finns ju inga rovfiskar som jagar storspiggen i dessa vatten.

Storspiggen har tidigare använts som agnfisk (efter att taggarna tagits bort) och till att koka olja på (för lampbelysning eller för att använda som smörjmedel).

6.1.25. Stäm, gullbust (*Leuciscus leuciscus*)

Hotkategori

Stämnen anses inte vara hotad.

Biotopval

Denna fiskart lever i kallt rinnande vatten, i sjöar eller brackvatten nära mynningen av något vattendrag. Under sommarhalvåret återfinns stämnen i de övre vattenmassorna medan den vintertid söker sig till djupare vatten.

Vandringar

Vandringar sker i samband med leken som äger rum i rinnande vatten.

Lek

Leken sker nattetid under perioden mars-maj högt upp i vattendragen över grunda och hårda sand- och grusbottenar i mars-maj då temperaturen nått 9-10°C. I samband med leken utvecklar hannen lekvårtor över hela kroppen. Stämnen stannar ett par veckor på lekplatserna innan de åter drar sig nedströms. Äggen fästs vid något underlag och kläcker efter 12-14 dygn.

Könsmognad

Könsmognad uppnås vid 2-4 år.

Ålder & storlek

I svenska vatten blir stämnen oftast inte större än 30 cm och når sällan vikter över 0,3 kg. De kan bli ca 13 år gammal.

Biologi

Vatten- och luftlevande insäcker av alla slag, mask, små snäckor, ibland växtdelar.



Stäm

Stämnen är en mörtlik karpfisk med stora silvriga fjäll, bred rygg, smal stjärtspole, grå eller svagt rödaktiga fenor, samt gult öga. Stämnen är en snabb simmare och lever i små stim i företrädesvis kallt och snabbt rinnande vatten med hög syrgashalt.

Namnet stäm antas syfta på "stam" på grund av dess slanka och runda form, en sannolik anpassning till artens huvudsakliga förekomst i rinnande vatten.

Stämnen förekommer i merparten av kontinentala Europa norr om Alperna, och har i Sverige sin huvudsakliga utbredning i Norrlandsälvarnas östra delar ned till Dalälven, Bottenvikens och Östersjökustens brackvatten ned till Södermanland, samt i Vänern och dess olika tillopp i Värmland, Närke och Västmanland. Arten är sålunda ganska ovanlig på västkusten men den förekommer i Göta älvs vattensystem samt i några vattendrag som mynnar i Idefjorden.

Även om stäm ansågs utgöra en tämligen god matfisk i vårt forna kosthushåll, och utnyttjas fortfarande som sådan i till exempel Ryssland, är det främst som seglivad och silvrig agnfisk den fångas i svenska vatten idag. Stäm har också ett stort värde för sportfisket i vissa länder.

6.1.26. Sutare, suter (*Tinca tinca*)

Hotkategori

Sutaren anses inte vara hotad.

Biotopval

Arten trivs över relativt grunda mjukbottenar, ofta i näckrosbestånd. Den håller mest till längs botten på sjöarna och är mest aktiv under natten.

Lek

Leken sker på grunt vatten vid en vattentemperatur på minst 19-20 °C, vilket brukar infalla i slutet av maj eller i juni. Rommen kläcks efter bara 3-6 dagar.

Vandringar

Den kan stanna inom ett rätt litet område under hela sommaren. Över vintern drar sig sutaren till djupare vatten och är där rätt så passiv.

Könsmognad

Vid 2-3 års ålder blir sutaren (20-27cm:s längd).

Ålder & storlek

Sutare tillväxer långsamt och kan normalt nå 1-2 kg i vikt vid 40-50 cm. De blir sällan över 50 cm (2 kg). Den kan dock bli 70 cm lång och väga upp till ca 5 kg. I Östeuropa kan den väga ända upp till ca 9 kg. Max ålder är ca 10 år.

Biologi

Sutaren livnär sig av maskar, mollusker, kräftdjur och insekter, särskilt mygglarver, varvid även växtämnen slinker med. Ibland jagar den yngel och småfisk. Näringsintaget upphör då vattentemperaturen går under 8°C.



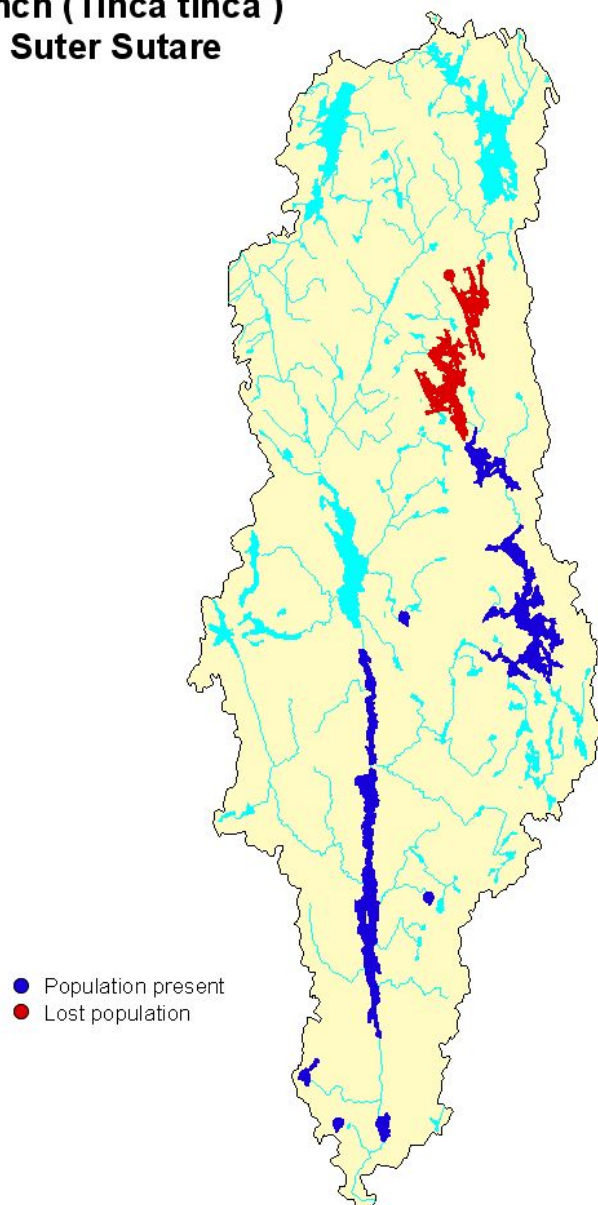
Sutare tecknad av Tommy Gustavsson

På latin kallades fisken för 'tinca', ursprunget är okänt. Likaså är det inte helt klart varför vi kallar den sutare, men det är intressant att konstatera att det latinska ordet 'sutor' betyder 'skomakare'. Arten har ju lokalt kallats 'skomakare' för sin mörka färg och sitt beredbara skinn. Många tycker att sutaren är en vacker fisk. Kroppen är svartgrön eller mörkbrun med mässingsglans. Den har en tunn skäggtöm i vardera mungipan, ögonen är röda och fenorna är svarta. Från cirka 2 års ålder kan man se skillnad på könen; andra fenstrålen på bukfenorna blir hos hanarna tydligt förtjockade och bukfenorna når till analöppningen. Hos honorna saknas denna förtjockning och bukfenorna når inte till analöppningen. Funktionen av denna könsskillnad är inte klar. De studier som gjorts visar att storleken på bukfenorna inte är korrelerad med hanarnas dominans eller honornas val av partner.

På många sätt är sutaren en särling bland karpfiskarna och är ofta hårt trängd av både av konkurrenser och rovfiskar. Samtidigt är sutaren en tålig fisk då den kan uthärda lägre syrehalter än många andra arter. Det är i stort sett bara rudan som är tåligare i det avseendet. På grund av denna tålighet är sutaren lämplig att odla i dammar och sutare var förr en uppskattad matfisk och spreds aktivt till flera vatten. Arten är sannolikt utplanerad i Enningdalsälvens vattensystem.

Sutaren är en fin matfisk men har egendomligt nog ej fått något större marknadsvärde.

**Tench (Tinca tinca)
Suter Sutare**



Figur 6.1.26. Utbredning av sutare i Enningdalsälvens avrinningsområde. Sutaren är troligtvis introducerad i vattensystemet. I Kornsjöarna förekommer den sporadiskt och endast ett fåtal har blivit fångade på provfiske. Vid senaste provfisket i Norra Kornsjön (2008) fångades ingen sutare vilket är förklaringen till att denna sjö är rödmarkerad.

6.1.27. Ål (*Anguilla anguilla*)

Hotkategori

Ålen är klassad som akut hotad (CR) i artdatabankens rödlista.

Biotopval

Ålen trivs i både sött, bräckt och saltvatten. Den förekommer både i sjöar och vattendrag samt längs kusterna.

Lek

Leken sker om våren/försommaren på stora djup i Sargassohavet.

Vandringar

Ålen vandrar långa sträckor till Sargassohavet som ligger 700 mil ifrån Sverige. Äggen och larverna lever planktoniskt och förs till Europa via strömmar, den resan tar uppemot tre år. I våra vatten lever de vanligtvis mellan 5-30 år innan de återvänder tillbaka till lekplatserna.

Könsmognad

I Sverige blir ålhanan köns mogen vid 12 – 18 års ålder.

Ålder & storlek

Ålhanan kan bli ca 150 cm lång medan hannen sällan blir över 50 cm. Ålen kan bli riktigt gammal. En svensk ål i fångenskap har blivit hela 88 år gammal.

Biologi

I ålens livscykel sker flertalet utvecklingsstadier. Larvstadiet som tar sig hit via strömmar skiljer sig avsevärt utseendemässigt jämfört med den vuxna ålen. När de börjar närma sig kusterna så utvecklas de till glasålar. När de växer upp kallas de för gulål och när de blir köns mogna blir de blankålar anpassade för att vandra till Sargassohavets djup.



Ål tecknad av Tommy Gustavsson

Ålen har alltid betraktats som en lite mystisk fisk. Framförallt har detta berott på att man inte kunnat hitta några ålar med ägg eller mjölke, och ingen hade sett var och hur ålen reproducerade sig. På 1600-talet fanns teorier om att ålar uppstod ur dagg som utsattes för solvärme, ur gyttja eller ur jordens förruttnelse. Andra teorier angav att det fanns speciella "ålamödrar" vilka var fulla med små hål ur vilka ålungarna kröp fram. Man trodde inte heller att Gud i begynnelsen kunde ha skapat något sådant besynnerligt djur.

Idag vet vi mer, men ålen är fortfarande ett mystiskt djur. Fortfarande har ingen lyckats dokumentera ållek, även om det idag är känt att ålen tar sig till Sargassohavet för att reproducera sig, men vi vet inte hur ålen vandrar till dit, eller hur lång tid det tar.

Den europeiska ålen leker alltså i Sargassohavet, 700 mil bort, som är beläget mellan Puerto Rico och Bermuda, öster om Florida i Västra Atlanten. Ållarverna förs sedan med hjälp av havsströmmar till Europas kuster, en resa som beräknas ta upp till tre år. När de små ålarna når våra kuster saknar de fortfarande pigment och är därmed mer eller mindre genomskinliga. Dessa kallas för glasål. Ålarna stannar i kustområdet eller vandrar upp i sjöar och vattendrag. Efterhand får de pigment och kallas då för gulål. Ålen stannar i sina uppväxtmiljöer i vanligtvis 5-30 år.

Före ålarna påbörjar sin återvandring till Sargassohavet blir ålen mer anpassad till

en vandring i havet. Den får då en svart rygg med silverfärgade sidor, större ögon, en mer markerad sidolinje och kallas för blankål. Efter leken dör den. Den europeiska ålen förekommer från Marocko och upp till Nordnorge, i Östersjön, Vita havet och Medelhavet. Den har sina kärnområden i sydvästra Europa (Frankrike, Spanien, Portugal och de Brittiska öarna).

Ålens föda består av främst musslor, snäckor, kräftdjur, men även fisk och kadaver. Då ålen vandrar inför leken på hösten intar den ingen föda.

Ålen hör till våra mest värdefulla fiskar om värdet definieras som kilopris. Den har däremot varit relativt fåtalig och dess betydelse har därför i det stora hela varit ganska liten.

Drastiska minskningar sedan 1980-talet

Antalet ålungar som vandrar upp i våra vattendrag har minskat drastiskt under de senaste årtiondena och arten klassas idag som akut hotad enligt rödlistan.

Minskningen märks tydligt i de vattendrag i Europa där man räknat antalet uppvandrande ålungar (se figur 6.1.27). Minskningen av antalet till lekområdet utvandrande ålar har inte kartlagts på samma sätt. Eftersom ålen tillbringar så många år i uppväxtområdet sker det en fördröjning innan minskningen märks av i fisket.



Figur 6.1.27.. Rekryteringen av ål i Europa, medelvärde från 23 platser med räkning av glasål spridda från Skandinavien till Medelhavet (78).

Flera faktorer torde ha samverkat till den minskade rekryteringen av ål.

- Minskning av tillgängliga uppväxtområden genom hinder för ålarnas uppvandring.
- Högt dödlighet av utvandrande ål vid vattenkraftverk.
- Höga halter av miljögifter.
- Storskaliga förändringar av havsströmmar.
- Förändrat klimat i Atlanten.

- Ett hårt fisketryck på alla livsstadier hos ål - glasål, gulål och blankål.

Med anledning av den kritiska beståndsutvecklingen för ålen är fiske efter denna art sedan 2009 helt förbjudet i Norge (86). Även i Sverige är ålfiske förbjudet men med undantag för vissa yrkesfiskare och specifika vatten (88). Från och med 2012 är gulålfiske helt förbjudet på västkusten. I Enningdalsälven finns inget undantag från ålfiskeförbudet vilket innebär att allt ålen är fredad i hela avrinningsområdet. Åtgärder har även vidtagits på europeisk nivå för att skydda ålbeståndet. Bland annat har EU beslutat om en återhämtningsplan och för att genomföra den finns en nationell förvaltningsplan i Sverige. Målet med denna plan är att ålfisket ska ha minskat 50 % till 2013. Dessutom ska vandrigen förbi kraftverk bli högre och utsättningarna öka. Utöver detta ska även kontrollen bli bättre.

Ålen i Enningdalsälven

Enningdalsälven har historiskt varit känd för ett omfattande ålfiske, men också för den goda kvalitén på ålen (40). Det främsta näringsfisket har varit på höstarna när blankålen vandrar ut mot havet i samband med höstens högflöden.

Enningdalsälvens sjöar och vattendrag är viktiga uppväxtområden för ål som här förekommer i höga tätheter. Det har genomgående varit stora fångster av ål i älven vilket sannolikt beror på det förhållandevis stora avrinningsområdet (40). Ålfisket i Enningdalsälven som en viktig näringsverksamhet avtog i slutet på 1970-talet och det finns fortfarande kvar rester från gamla fångstanordningar upp efter älven (9 & 40). Ett visst kommersiellt ålfiske har dock pågått fram till nyligen då ålen blivit helt fredad.

6.1.28. Öring, Ørret (*Salmo trutta*)

Hotkategori

Öringen anses inte vara hotad.

Biotopval

Öring vandrar ut i sjön eller på kusten som smolt och lever där ett pelagiskt eller strandnära liv fram till leken.

Lek

Leken sker under höstmånaderna oktober – november över strömsatta sten- och grusbottenar. Rommen kläcks under påföljande vår.

Vandringar

Ynglen uppehåller sig vanligen under 1-3 år i vattendraget innan de vandrar ut som smolt. Efter några år i uppväxtområdena söker de sig tillbaka till sitt uppväxtområde för lek.

Könsmognad

Könsmognaden hos öring varierar mellan individer och populationer från 2 år upp till 8 år. Men det finns även hannar som blir köns mogna utan att lämna älven så kallade *jacks* eller *sneakers*.

Ålder & storlek

Maximal ålder är ca 20 år. En stor öring som går på fiskdiet kan bli över 10 kg och i sällsynta fall över 15 kg.

Biologi

Öringen är en väl utspridd art som förekommer i många olika vatten. I älvarna består födan av insekter och bottendjur. Dieten för de sjölevande öringarna består till stor del av fisk och insekter medan havsöringen ofta varvar fiskdiet med kräftdjur. Under lekvandringen intar den oftast ingen föda men äter betydligt mer före och efter leken än vad laxen gör.



Öring (*Salmo trutta*) tecknad av Tommy Gustavsson.

Namnet öring kommer av att fisken uppehåller sig i områden med ör (grovt grus).

Öring (*Salmo trutta*) liknar sin nära släkting laxen på många sätt men det finns skillnader. Öringen leker oftast flera gånger under sitt liv, något som få laxar gör. Öringen leker också i betydligt mindre vattendrag än laxen.

Lekvandringen sker oftast strax före leken i september till november, i måttligt strömmande delar av vattendragen. De öringar som har en lång vandring framför sig brukar börja tidigare än andra. Öringen bildar en rad former som ofta har givits rang av underarter (31). Dessa underarter indelas i havsöring, insjööring samt bäcköring, vilken också kallas för strömlevande öring. Gemensamt för alla öringar är att de föds och växer upp i strömmande vatten.

Öringen förekommer i många olika vatten, från stora insjöar till små fjällbäckar, och uppträder också längs hela kustområdet. Naturligt förekommer den över hela Europa, undantaget de lägre områdena vid Medelhavet. Arten är en så populär sportfisk att den av människan har flyttats över i stort sett hela jordklotet.

Öring förekommer utspridd i en stor del av Enningdalsälvens avrinningsområde, både i vattendrag och i sjöar och den skiljer sig utseendemässigt och beteendemässigt i de olika miljöerna. Öringen i Enningdalsälvens vattensystem är fiskeribiologiskt mycket intressant i

detta avseende. Detta på grund av att de dels kan vandra ut till havet (havsöring), dels vandra ut till Bullaresjöarna (insjööring) eller alternativt stanna kvar i vattendraget (strömlevande öring). Sådana öppna vattensystem med olika typer av öring har tidigare varit en vanligare företeelse än det är idag, men på grund av vattenkraftsutbyggnad kvarstår i dagsläget endast ett sådant system i hela Västra Götalands län och detta är Enningdalsälvens vattensystem.

Havsöringbestånden i Västra Götalands län har haft en mycket god utveckling sedan 1980 talet. Framförallt beror denna goda utveckling på att kalkning genomförts i de försurade vattendragen och att stor möda lagts på fiskevård. Denna trend är också generell för sydnorska vattendrag. Kalkningsmetodikerna har under denna period förändrats och förfinats. Havsöringbestånden i Västra Götalands län har en god reproduktion och elfiskeundersökningar de senaste åren visar att tätheten av havsöringungar på elfiskelokaler i regionens kalkade vattendrag är omkring 100 individer per 100 m².

I Norge, särskilt i västra Norge, har havsöringen gått starkt tillbaka de senaste åren. Detta gäller inte bara i de försumningsdrabbade områdena av Norge, och det är oklart vad den negativa utvecklingen beror på (87). Det finns teorier om att det kan vara effekter av laxlus som ligger bakom nedgången.

Öringarna kan i Enningdalsälvens vattensystem bevisligen växa sig riktigt stor. I Norra Bullaresjön har det fångats öringar som vägt uppåt 9 kg. Dessutom har man funnit en död öring i Långevallsälven som vägde ca 10 kg. Eftersom havsöringen mycket sällan når så stor vikt i dessa regioner är det mest troligt att dessa individer varit insjööringar. När insjööringen ska leka återvänder den till samma område som den härstammar ifrån. Insjööringbestånden i Västra Götalands län har de senaste 20 åren haft en negativ trend. För att få en uppfattning om vilka tätheter det handlar om i kalkade vatten, vilket är representativt i Enningdalsälvens tillrinningar, kan nämnas att medeltätheten av öringungar på elfiskelokaler med insjööring i Västra Götalands län idag är ca 30 individer per 100 m².

Bäcköring eller strömöring vandrar inte i samma utsträckning som havs- och insjööring, utan lever sitt liv i strömmande vatten. Likt bestånden av insjööring har även den strömlevande öringen haft en negativ utveckling de senaste 20 åren. I kalkade vatten i Västra Götalands län är medeltätheten av öringungar på elfiskelokaler med strömlevande öring idag ca 30 individer per 100 km².

7. Allmänt om fisket

Enningdalsälvens sjöar och vattendrag erbjuder en tämligen unik potential när det gäller utbud av sportfiskemöjligheter. Från fiske efter kallvattensarter som lax, öring, röding och sik till varmvattensarter som gädda, abborre och gös. Dessa är arter som generellt ställer helt olika krav på sin omgivning för att trivas, men som i Enningdalsälvens vattensystem samsas på ett geografiskt litet område.

Fisket i Enningdalsälvens vattendrag bedrivs framför allt i huvudfåran och det är naturligtvis lax som de allra flesta är på jakt efter. Ett visst laxfiske bedrivs även i Långevallsälven. Eftersom det finns relativt mycket uppgifter att presentera kring just laxfisket så behandlas denna art i ett eget kapitel som följer efter detta. Utöver laxfisket finns inte särskilt mycket dokumenterat. Nedan följer därför kort information om vilka förutsättningar som gäller på respektive sida om riksgränsen samt hänvisningar till andra källor där ytterligare information om fisket kan hämtas.



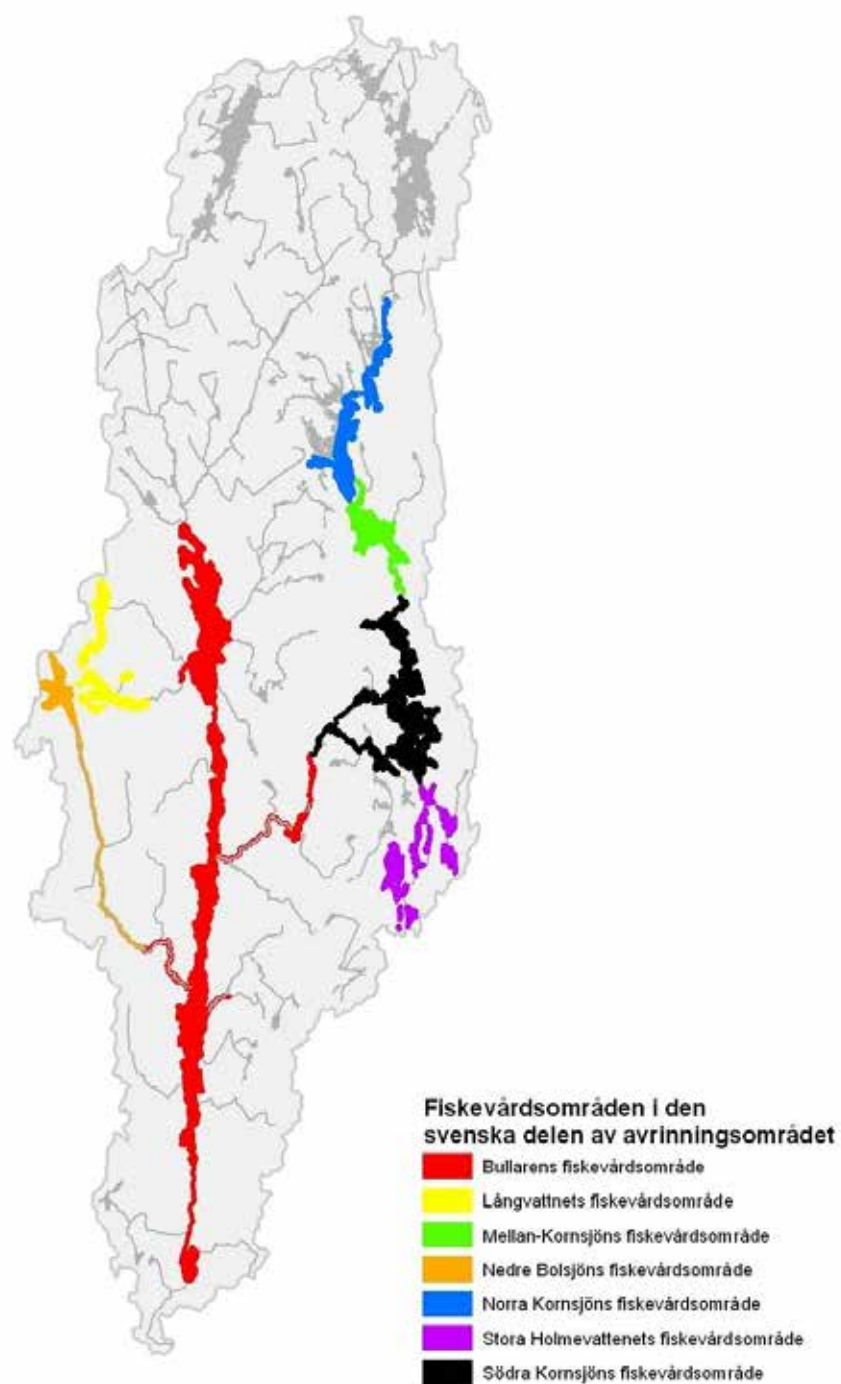
Gädda 12,4 kg fångad på ismete i Södra Bullaresjön 2010. Foto hämtat från Sportfiskarnas Storfiskeregister.

7.1. Fiske inom den svenska delen av Enningdalsälvens avrinningsområde

I alla svenska sjöar, vattendrag och längs kusten finns enskild fiskerätt. I Sverige är fiskerätten knuten till fastigheter. Under 1800-talet när jord- och skogsbruksmarken skiftades behölls fisket ofta samfällt och oskiftat. Fiskerätten kan därför vara samfälld eller delad. Delad fiskerätt innebär att fisket inom ett visst område tillhör en enda fastighet. Enskild fiskerätt finns i alla svenska insjöar och vattendrag och längs kusterna. I de fem stora sjöarna och längs kusterna är fiskerätten allmän utanför ett avstånd av 300 meter från land. Den regleras av lagen om gräns mot allmänt vatten. 1981 stiftades lagen om fiskevårdsområden (lofo), för att underlätta förvaltningen av fiskevatten med komplicerade ägarbilder. I fiskevårdsområdesföreningen ingår samtliga ägare av fiskerätt inom området. Föreningen ska främja ägarnas intressen och har befogenhet att bedriva fiskevård och upplåta fiske inom området. Numera finns cirka 2 000 färdigbildade fiskevårdsområden i Sverige.

Inom den svenska delen av Enningdalsälvens avrinningsområde finns följande fiskevårdsområden:

- Bullarens Fiskevårdsområde (Aspen, Långevallsälven, Kynne älv (mellan Södra Bullaresjön och Stärkelandshöljen), Norra Bullaresjön, Södra Bullaresjön, Torpbäcken (nedre delarna), Remnebäcken, Grimån (nedre delarna), Rambergsån)
- Långvattnets Fiskevårdsområde (Siktjärn, Långevattnet, Övre Bolsjön, Torgelundstjärn)
- Nedre Bolsjöns Fiskevårdsområde (Slatjärn, Grannerödtjärn, Nedre Bolsjön, Grimån (övre delarna))
- Södra Kornsjöns fiskevårdsområde (Södra Kornsjön, Kynne älv (mellan Stärkelandshöljen och Södra Kornsjön))
- Mellan-Kornsjöns fiskevårdsområde (Mellan-Kornsjön, Grubberödsälven)
- Norra Kornsjöns fiskevårdsområde (Norra Kornsjön)
- Stora Holmevattnets fiskevårdsområde (Smedvattnet, Löv, Blötevatten, Blötevattens tjärn, Kvarnesjön, Lilla Holmevatten, Gråbacketjärn, Klevvattnet, Långevatten, Stora Holmevatten, Basterotetjärn, Lilla Långevatten)



Figur 7. Fiskevårdsområden i den svenska delen av Enningdalsälvens avrinningsområde.

7.2. Fiske inom den norska delen av Enningdalsälvens avrinningsområde

När det gäller fiske och fiskebestämmelser inom den norska delen av Enningdalsälvens avrinningsområde hänvisas främst till Fiskeguide för Østfold:

<http://fylkesmannen.no/hoved.aspx?m=5346&amid=3367263>

Mer om fisket i Enningdalselva (Berbyelva) går också att läsa på hemsidan för Arbeidernes Jeger og Fiskerforening Halden:

<http://www.ajffhalden.no/berbyelva>

Via AJFF's hemsida finns även information om fiskekort och fiskeregler i ett flertal andra vatten på den norska sidan av Enningdalsälvens avrinningsområde. Se följande länk:

<http://www.ajffhalden.no/fiske/fiskevann>

Allmänt om fisk i Østfold finns på hemsidan Miljøstatus i Østfold:

http://ostfold.miljostatus.no/msf_themepage.aspx?m=1931

Ytterligare information om området kring Enningdalsälven finns via www.turkart.no

Inom den norska delen av Enningdalsälvens avrinningsområde finns följande fiskeområden:

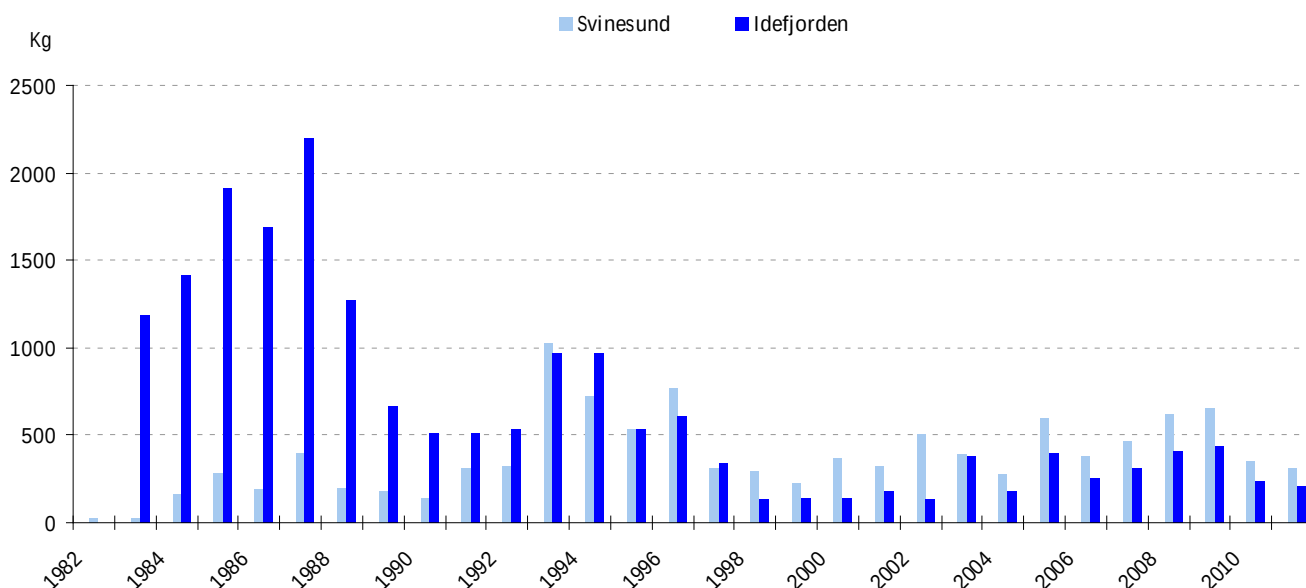
- Eljavassdragets Grunneierlag
- Kirkevannet
- Arbeidernes Jeger og Fiskerforening Halden (Enningdalselva/Berbyelva m fl)
- Enningdalselva
- Glende Folkeseth Grunneierlag (Boltjern)
- Ørsjøen Grunneierlag
- Halden Innlandsfiskeremnd (Nordre Boksø)

8. Yrkes- och fritidsfiske på Enningdalslaxen

8.1. Fisket i Svinesund och Idefjorden

Det yrkesmässiga laxfisket i Svinesund och Idefjorden har huvudsakligen bedrivits med kilnot och krokarn. Med kilnot avses ett redskap som består av en eller två ledarmar och en fångstadel av bundet material. Kilnot är ett flytande redskap som fungerar som en ryssja. Ingen del av redskapet är avsedd att garna fisken. Ett krokarn är sammansatt av en ledarm och ett fångstgarn. Redskapet fungerar på ett liknande sätt som kilnoten men den stora skillnaden att fisken fastnar i garnet. Krokarn kommer från och med 2012 att förbjudas i Svinesund och Idefjorden.

Hur stor andel av vandringslaxen som fångas ute till havs eller på kusterna, före den når sina lekplatser i Enningdalsälven är okänt (23). Det finns dock beräkningar från andra norska laxbestånd (Lærdalselva och Eira) som pekar på att fångsten av vandringslax ute i havet och på kusten kan uppgå till 80 % eller mer (17, 24). Dessa siffror kan inte okritiskt appliceras på Enningdalsälven, men det gör tydligt att beskattningen potentiellt kan vara mycket stor. I figuren nedan framgår fångst av lax i Idefjorden och Svinesund under perioden 1982-2010. Drygt 60 % fångades i Idefjorden medan knappt 40 % fångades i Svinesund (figur 8.1.).

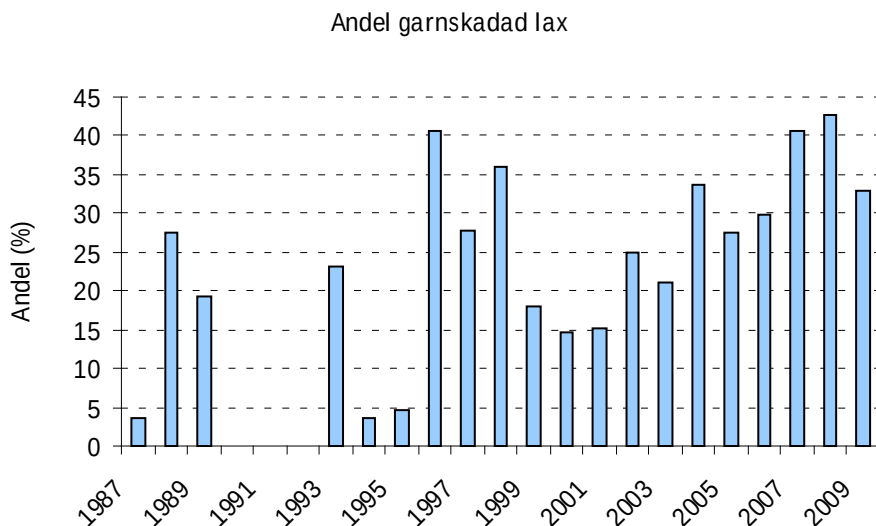


Figur 8.1. Fångst av lax (kg) i Idefjorden och Svinesund 1982-2010.

8.1.1. Garnskador

Sedan 1987 har det årligen företagits registrering av garnskador hos lax fångad i Enningdalsälven. Garnskador orsakas från fångstredskap från såväl yrkesfisket som fritidsfisket med nät.

Fram till 1995 var det flera år med små eller inga garnskador på lax i älven (0-4,7 %), bortsett från 1988, 1989 och 1993 med 19,4-27,5 %. Sedan 1996 har det emellertid varit en mer stabil och relativt hög andel garnskadad lax i sportsfiskefångsterna med observationer på mellan 14,7 och 42,7%. Lägst skadeomfattning registrerades under treårsperioden mellan 1999 och 2001 (14,7-18,1 %), medan de högsta värdena noterades åren 2004-2010, med 27,6-42,7 %. Det har inte företagits någon värdering av skadegraden, men siffrorna indikerar att nätfisket är/har varit omfattande i förhållande till den mängd lax som förekommer. Dervo var 1989 inne på samma resonemang (50) då han utifrån beräknade återfångster och den höga andelen nätskadad fisk drog slutsatsen att beskattningen i havet och i fjorden tycks vara mycket hög.



Figur 8.1.1. Andelen garnskadad lax på individer fångade i Enningdalsälven mellan 1987-2009.

8.2. Fisket i Enningdalsälven

Fritidsfisket på Enningdalslaxen sker i huvudsak med spö i de nedre delarna av Enningdalsälven. Sportfisket där arrenderas av AJFF Halden som också säljer ett begränsat antal fiskekort. En övre kortfiskesträcka finns vid Svingen, även denna på den Norska sidan. AJFF Halden grundades 1938 och blev en del av förvaltningen av Enningdalsälven 1986.

Endast ett mycket ringa fiske sker på den svenska sidan och detta är framför allt koncentrerat till Långevallsälven. Utöver fångster via sportfisket kan tilläggas ett visst nätfiske, bland annat i Norra Bullaresjön i anslutning till Enningdalsälvens

inlopp samt Långevallsälven utlopp. Hur omfattande detta fiske är och har varit är dock okänt. Historiskt har det dessutom bedrivits ett betydande laxfiske med ryssjor vid Berby.

För fiskeintresserade är Enningdalsälven känt som en storlaxälv. Den största laxen som fångats på spö är 17,7 kg och genomsnittsvikten ligger runt 4,5 kg.



Den officiella rekordnoteringen för lax från Enningdalsälven är 17,7 kg. Foto från AJFF Halden.

8.2.1. Fredningstider

Fiske efter lax och öring i Enningdalsälven upp till utloppet från Norra Bullaresjön är förbjudet från och med den 16 augusti till och med den 22 maj. I övriga vattendrag som mynnar i Bullaresjöarna är fiske efter lax och öring förbjudet från och med den 1 oktober till och med den 31 mars. Detta avser sträckan upp till det första naturliga vandringshindret som lax och öring inte kan ta sig förbi.

8.2.2. Fiskemetoder

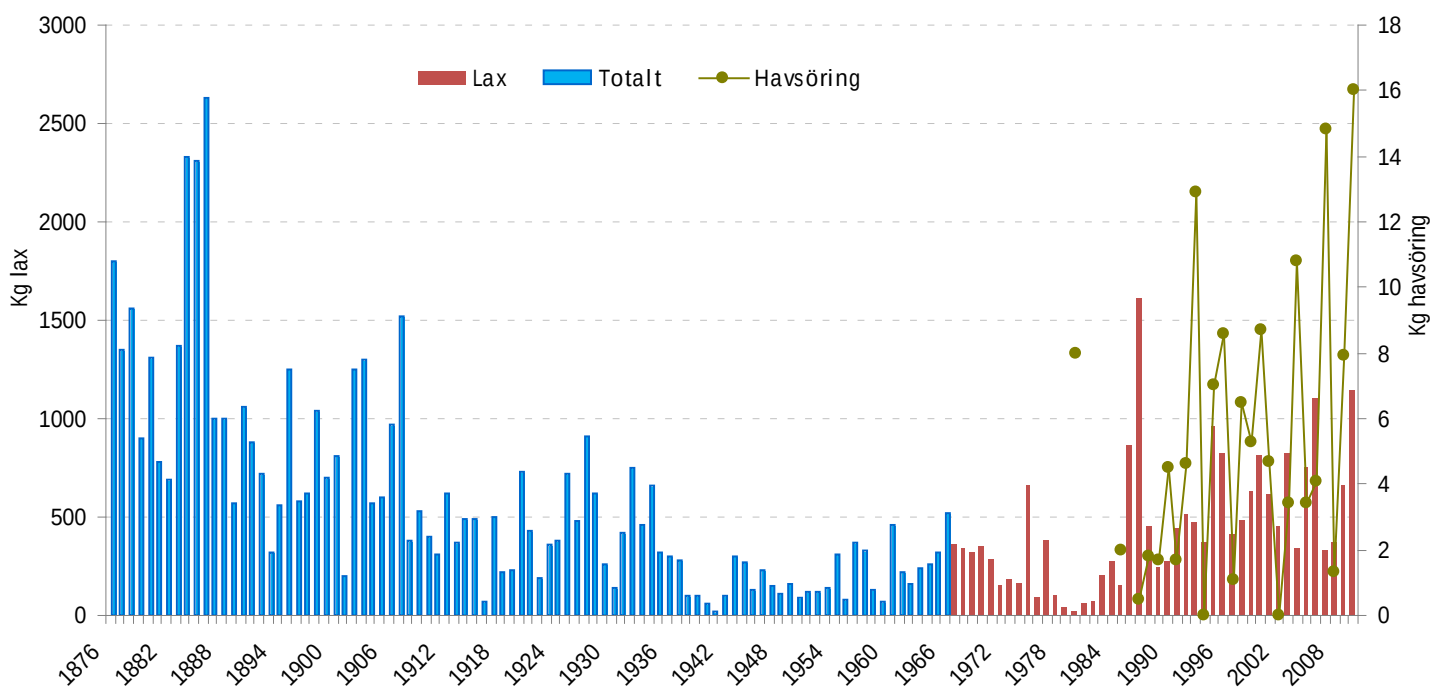
I Enningdalsälven upp till utloppet från Norra Bullaresjön är det endast tillåtet att använda spö och handlina för att fånga lax och öring. Högst ett spö eller en handlina per person och högst två beten per spö eller handlina får användas. Som bete får endast mask, drag, spinnare, wobbler och fluga användas. Avståndet mellan krokens skaft och spets får inte vara större än 13 millimeter. För enkelkrokar får avståndet inte vara större än 15 millimeter. Spö och handlina får inte lämnas under fiske. Det är inte tillåtet att fiska på ett sådant sätt att fisken riskerar att krokas utvändigt.

8.2.3. Minimimått

I Enningdalsälven upp till utloppet från Norra Bullaresjön är minimimåttet för lax 50 cm och havsöring 40 cm. I övriga vattendrag som mynnar i Bullaresjöarna är minimimåttet för både lax och öring 45 cm.

8.2.4. Officiell fångststatistik av vuxen lax

För Enningdalsälven finns det statistik över fångad lax ända tillbaka till 1876 (figur 8.2.4). Det finns emellertid stora osäkerheter med att jämföra fångsterna över tid eftersom den tidiga rapporteringen är mycket osäker. Statistiken inom de senaste 30 årens bedöms dock vara pålitlig. Detta gäller särskilt efter 1986, då rapporteringen övertogs av Arbeidernes jeger og fiskerforening Halden (AJFF Halden). Före 1900-talet varierade fångsterna mellan 400 och 2600 kg med toppår 1886 med 2630 kg. Under första delen av 1900-talet var fångsterna generellt sett goda, med utdelning på ca 1500 kg som mest. Det var emellertid en sjunkande trend fram till runt 1940. Under en 40-årsperiod höll sig fångsterna sedan förhållandevis låga med några få undantag som till exempel 1975 med 600 kg. Efter mitten 1980-talet, då kalkningsinsatserna börjat ge god effekt, har trenden generellt varit positiv, men fortsatt varierande.

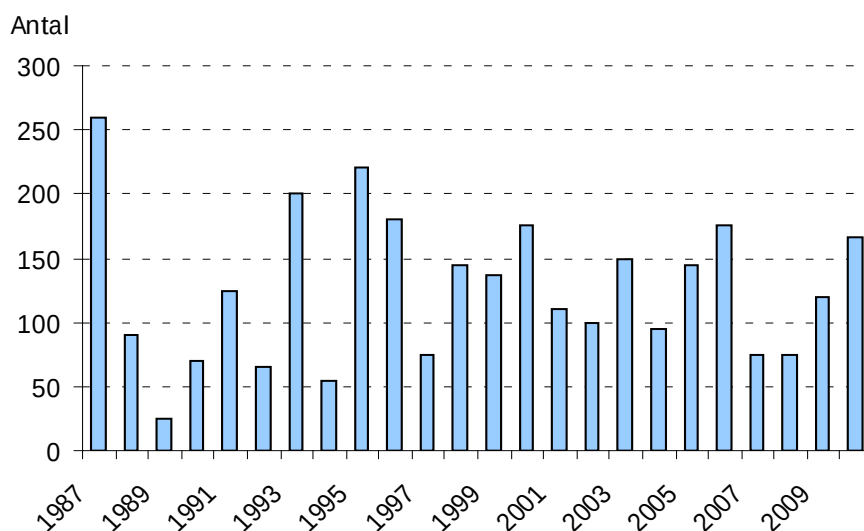


Figur 8.2.4. Offisiell fångststatistik av vuxen lax i Enningdalselven.

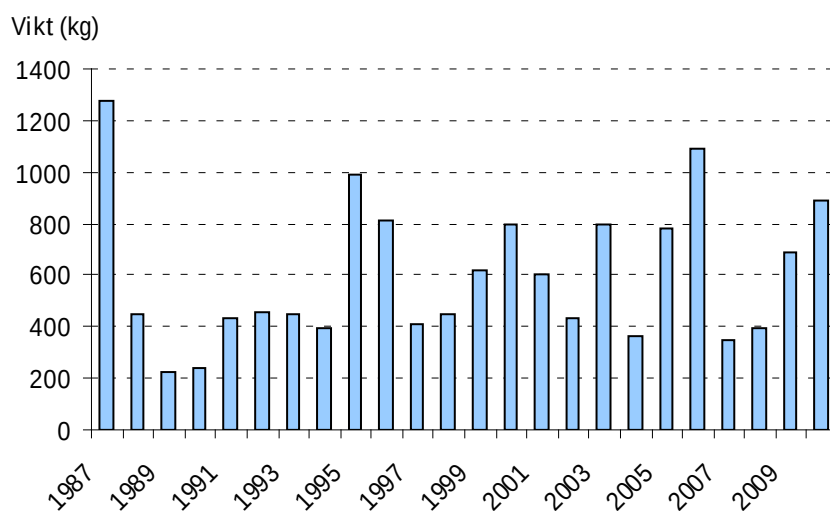
8.2.5. Fångststatistik av vuxen lax registrerat av AJFF

1986 tog AJFF Halden över förvaltningen av fisket i de nedre delarna av Enningdalsälven. De har fört fångststatistik över all anadrom fisk som fångats vid Berby och Svingen. Fångststatistiken från AJFF följer samma mönster som den officiella statistiken. Deras fångst under rekordåret 1987 var 1280 kg fördelat på 265 individ (figur 8.2.5.1 respektive 8.2.5.2). Det blev också registrerat fångster över 1000 kg både 1995 och 2006. Därtill kommer lax som fångats på ett privat

område vid Mjølnerød som inte finns med i statistiken (fångsten av lax från Mjølnerød finns dock med i den officiella statistiken enligt figur 8.2.4 ovan).



Figur 8.2.5.1. Fångststatistik, angivet i antal, över vuxen lax i Enningdalsälven under perioden 1987-2010, registrert av Arbeidernes Jeger- og Fiskerforening (AJFF).



Figur 8.2.5.2. Fångststatistik, angivet i vikt, över vuxen lax i Enningdalsälven under perioden 1987-2010, registrert av Arbeidernes Jeger- og Fiskerforening (AJFF).

Det fångas även enstaka havsöringar i Enningdalsälven. Antalet är emellertid mycket lågt med endast 1-12 registrerade individ per år. Genomsnittlig storlek

varierar runt 1,0-1,5 kg. Dessutom har det fångats enstaka regnbågar. Det har dock bara registrerat fyra individer sedan 1991.

8.2.6. Genomsnittlig storlek på lax fångad på sportfiske i Enningdalsälven

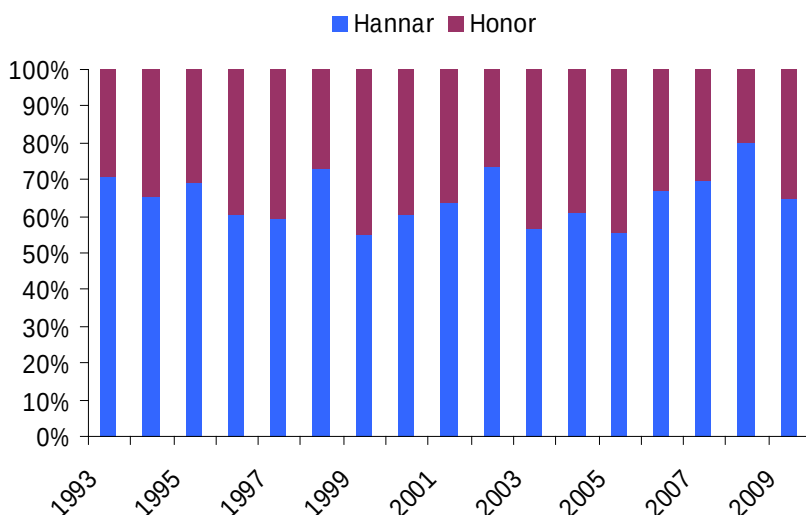
Under perioden 1987-2010 har medlemmarna i AJFF registrat längd och vikt på 3080 vuxna laxar fångade i Enningdalsälven (tabell 8.2.6.). För de sex första åren finns endast data på vikt.

Det har genom åren varit stor variation på storleken på de fångade laxarna, från bara 2,5 kg 1993 till hela 8,0 kg 1989. Den låga vikten 1993 kan till viss grad bero på omläggning i registreringsrutinerna (Peder Fiske, NINA, pers. medd.). Resultaten från 1989 är något osäkra eftersom de baserar sig på endast 31 individer. Genomsnittstorleken 1994 var också relativt hög med 6,8 kg. Även på senare år har storleken på laxen i fångsterna varierat en hel del med vikter mellan 3,4 och 6,3 kg samt medellängder mellan 66,1 och 82,1 cm. Detta återspeglar starka och svaga årsklasser, med varierande andel individer som tillbringat 1 år i havet respektive de individer som tillbringat två eller tre år i havet. Honlaxarna har genomsnittligen större kroppsstorlek än hannarna. Det är emellertid en stor övervikt av hannar i fångsterna, med en genomsnittlig andel på 70 % under perioden 1993 till 2009 (figur 8.2.6).

Tabell 8.2.6. Genomsnittlig längd (L, cm) och vikt (V, kg) med standardavvikelse (SD) och antal individer (N) för vuxen lax fångad på sportfiske i Enningdalsälven 1987-2010.

År	L	SD	N	V	SD	N
1987				4,9	2,8	261
1988				5,1	3	91
1989				8	2,8	31
1990				3,9	3	71
1991				3,6	2,1	124
1992				6,2	2,9	68
1993	60,9	11,1	195	2,5	1,9	198
1994	84,5	12	54	6,8	2,6	55
1995	71	17,5	211	4,6	3,3	211
1996	74,3	14,2	173	4,8	2,9	175
1997	78,6	13,1	72	5,7	2,9	73
1998	66,1	14,3	144	3,4	2,5	145
1999	84,1	87,1	138	4,6	2,5	138
2000	73,3	12,8	179	4,6	2,5	179
2001	79,4	13	106	5,9	2,9	106
2002	74,5	14,2	92	5	2,8	92
2003	77	12,8	150	5,5	2,8	150
2004	69,3	14	89	3,9	2,6	89
2005	76,8	11,6	146	5,2	2,5	146
2006	82,1	12	177	6,3	2,8	177

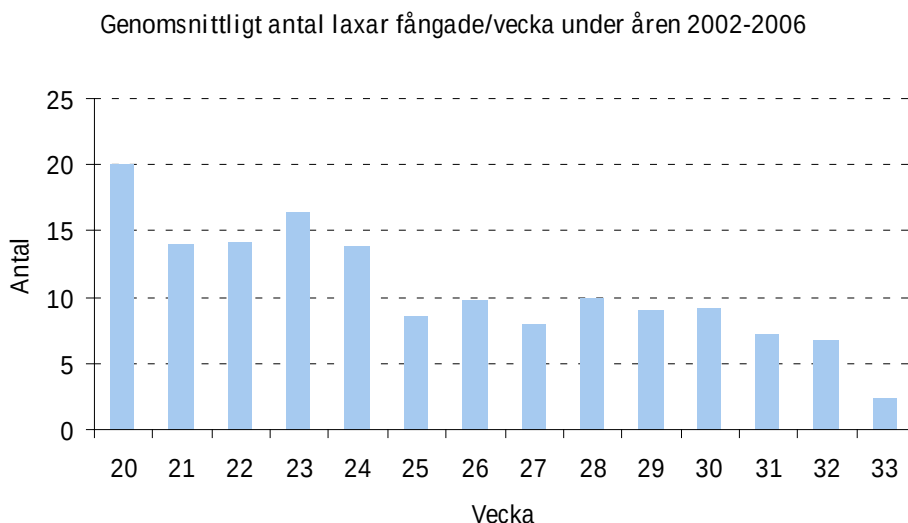
2007	73,9	12,7	74	4,4	2,2	76
2008	77,6	12,4	75	5,1	2,6	76
2009	79,8	12,3	119	5,6	2,6	119
2010	75,6	14,4	218	5	2,8	229



Figur 8.2.6. Procentvis fördelning mellan hannar och honor baserat på de laxar som fångats på sportfiske i Enningdalsälven mellan 1993-2009

8.2.7. Fångstfördelning av lax över säsongen

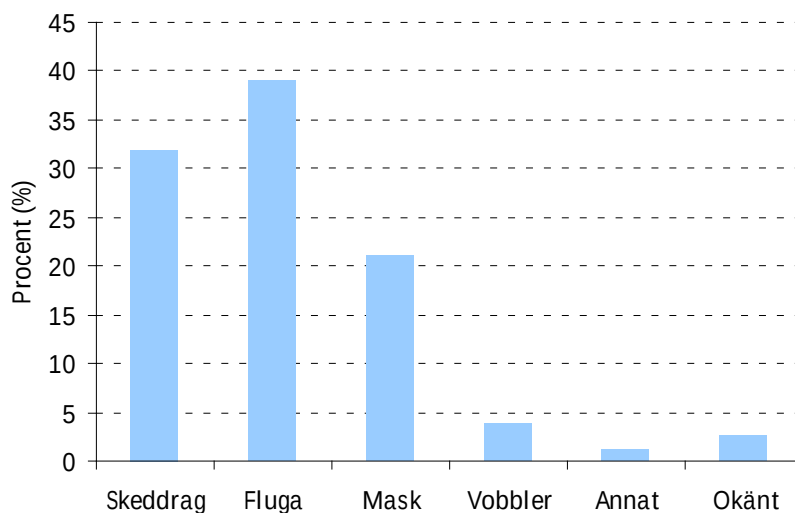
I Enningdalsälven startar laxfisket den 23 maj (tidigare 16 maj) och varar fram till 15 augusti. Det har varit stora variationer när på året det har fångats mest lax (figur 8.2.7). 1987, då fångsten var speciellt hög, blev många laxar fångade över stora delar av säsongen. Detta gällde i alla fall från mitten av maj till mitten av juli. Generellt har dock fångsterna varit högst under den första delen av säsongen, fram till början av juli. Något undantag har det emellertid varit, som 1993 då det var mest fångad fisk i slutet av säsongen. Enskilda år har det varit små variationer i fångsterna över säsongen. Fångsterna av lax över säsongen är korrelerade med vattentemperatur och vattenföring och styrs således i hög utsträckning av vädret.



Figur 8.2.7. Genomsnittlig fångst av lax per vecka i Enningdalsälven under perioden 2002-2006 (57).

8.2.8. *Fördelning av lax på olika redskap*

Sedan 1987 har fångsten av lax på Enningdalsälven registrerats på olika redskap. Totalt omfattar materialet 3092 individer under perioden 1987-2010. Det har fångats flest på fluga med 38,8 % (figur 8.2.8). Därefter följer skeddrag och mask med 31,9 och 21,5 %. En liten andel fångas också på vobbler (3,8 %). Resterande omfattar antingen övriga redskap (annat) eller okänt redskap.



Figur 8.2.8. Prosentvis fördelning av lax fångat på olika redskap i Enningdalsälven under perioden 1987-2010. Statistiken baseras på över 3000 fiskar.

8.2.9. *Förekomst av laxlus på fångade laxar*

Under perioden 1996 till 2010 blev sammanlagt 1005 vuxna laxar undersökta på lus. Man räknade antalet lusar på var fisk. Under den första femårsperioden var

förekomsten relativt liten och stabil, med ett genomsnitt på 5,0-6,5 individer (tabell 8.2.8). Senare skedde det emellertid en markant ökning i förekomst av lus. Det genomsnittliga antalet har varierat mellan 7,6 till 25,0. Antalet undersökta fiskar är dock relativt lågt och därmed är uppgifterna om det ökande antalet lus något osäkra. På enskilda individer har antalet lus uppgått till över 30 st.

Tabell 8.2.8. Genomsnittligt antal lus (x), standardavvikelse (SD) och antal lax undersökta för lus (n). * Observera att antalet undersökta laxar under perioden 2001-2010 är relativt lågt vilket gör uppgifterna om det ökade antalet lus något osäkert.

År	x	SD	n
1996	6,5	9,0	165
1997	6,5	7,5	57
1998	6,5	8,7	143
1999	5,2	9,1	140
2000	5,0	8,9	176
2001*	11,1	6,9	24
2002*	9,7	5,1	16
2003*	10,5	4,8	42
2004*	7,6	3,7	27
2005*	10,3	8,8	46
2006*	25,0	11,0	75
2007*	15,0	0	22
2008*	Ingen räkning		25
2009*	10,9	7,0	18
2010*	13,1	5,7	29

9. Produktion av laxfisk

9.1. Reproduktionsområden för lax - och öring

Det habitat som vanligen begränsar produktionen av laxfisk i ett vattendrag är lämpliga lek- och uppväxtområden. En bra uppväxtmiljö består av strömmande, grunt vatten (optimalt 2-3 dm djupt) vars botten domineras av sten och grus i olika storlekar. Död ved och en väl utvecklad strandskog är också viktiga inslag. Arealen *tämligen bra - mycket bra* uppväxtområden (22) för lax och öring i Enningdalsälven har i dagens tillstånd uppskattats till ca 271 645 m². Denna uppgift baseras på de biotopkarteringar som gjorts av sammanlagt 9,3 mil av vattensystemets vattendrag (9). Andelen uppväxtområden i biotopkarterade vattendrag befintliga nedströms första *naturliga definitiva vandringshinder* (FNDV) uppgår till ca 43 %. Motsvarande areal i vattendrag uppströms första naturliga definitiva vandringshinder uppgår således ca 57 %.

9.1.1. Reproduktionsområden nedströms vandringshinder

I tabell 9.1.1 presenteras de vattendrag och delar av vattendrag som denna plan utgått ifrån för att identifiera åtgärdsbehoven i *vattendrag nedströms första naturliga definitiva vandringshinder* för lax och havsöring. Av tabellen framgår också den areal som för dessa vattendrag/vattendragssträckor bedömts som *tämligen bra - mycket bra* uppväxtområden för lax och öring. Av de totalt ca 116 416 m² *tämligen bra - mycket bra* uppväxtområden som finns för lax och vandrande öring i Enningdalsälvens vattensystem återfinns ca 62 % i Enningdalsälvens huvudfåra, ca 34 % i Bullaresjöarnas tillrinningar (inklusive Långevalsälven) och ca 4 % i Enningdalsälvens tillrinningar nedströms Norra Bullaresjön.

Tabell 9.1.1 Areal på de områden belägna nedströms första *naturliga definitiva vandringshinder* (FNDV) som enligt biotopkarteringen (9) bedömdes som *tämligen bra - mycket bra* uppväxtområden för lax- och öring (22). Arealen anges också som andel (%) av vattendragets totala förekomst av *tämligen bra - mycket bra* uppväxtområden som återfinns nedströms FNDV.

Vattendrag	Karterad längd från mynningen (km)	Sträcka (km) nedströms FNDV	Areal (m ²) uppväxtområde nedströms FNDV	Andel (%) uppväxtområde nedströms FNDV
Enningdalsälven	11,1	11,1	71 597	100
Ørbekken	5,9	0,6	2 972	15
Lillälven*	0,4*	0,4	1 582	-
Gränsebäcken	2,3	2,3	4 722	100
Sögårdsbäcken*	0,7*	0,7	2 613	-

Såghultsälven*	0,2*	0,2	1 062	-
Torpbäcken, södra grenen	4,9	3,4	5 697	66
Torpbäcken, norra grenen	6,3	2,3	2 894	30
Långevallsälven	1,1	1,1	12 507	100
Kynne älv	10,9	0,4	4 683	6
Grimån	19,5	7,4	0	0
Remnebäcken	4,5	2,9	5 173	75
Häljebobäcken	1,0*	1,0	914	-
Rambergssån	4,6	4,6	0	0
Totalt	73,4	19,3	116 416	

*Vattendraget är endast karterat upp till första naturliga definitiva vandringshinder.

Produktionsareal för lax i Enningdalsälvens huvudfåra

Enningdalsälvens huvudfåra är, exklusive sjöarna Rødsvatnet och Kirkevatnet, ca 11,1 km lång, är i snitt 25 m bred och har ett medeldjup på ca 1 m (9). I samband med norska studier har ca 45 000 m² (ca 30 %) av den norska delen av vattendraget bedömts som produktiv i avseende på laxproduktion (11).

Biotopkartering som genomfördes 2009, bland annat i syfte att inventera lek- och uppväxtlokaler för lax och öring, avsåg hela huvudfårans längd och bredd mellan Norra Bullaresjöns utlopp till Enningdalsälvens utlopp i Idefjorden, exklusive Kirkevannet och Rødsvannet. Mot bakgrund av denna kartering finns *lekområden* på totalt 37 500 m². Arealen *uppväxtområden*, som enligt biotopkarteringen bedömdes som *tämligen bra - mycket bra*, beräknas till ca 71 600 m². Arealen som anger lek- respektive uppväxtområden tillhör alltså i biotopkarteringsmetodiken olika kategorier (22), men utgör i praktiken till stor del överlappande områden. Det är dock svårt att jämföra de olika arealuppgifterna, det vill säga 45 000 respektive 71 600 m², då de beräknade ytorna baseras på olika metoder. Man ska också komma ihåg att arealuppgifterna varierar med olika vattenföring då bredden på vattendraget förändras beroende på hur mycket vatten som flödar. Skillnaderna kan bli stora i ett vattendrag av Enningdalsälvens storlek. Biotopkarteringen genomfördes vid vattenflödet låg omkring medel.

**Enningdalens vattensystem
tillgängligt för lax och
vandrande öring**



Figur 9.1.1. Kartan visar det vattenområde som är tillgängligt för lax och vandrande öring i Enningdalsälvens avrinningsområde.

9.1.2. Reproduktionsområden uppströms vandringshinder

Mot bakgrund av de sammanlagt 5,3 mil vattendrag som biotopkarterats uppströms första naturliga definitiva vandringshindret hyser vattensystemet ca 155 000 m² tämligen bra - mycket bra uppväxtområden för öring (9). Naturligtvis finns det ytterligare arealer med öringbiotoper i vattendrag som till dags dato inte karterats varför den totala ytan är okänd. I tabell 9.1.2. framgår vilka vattendrag som ingår i

det biotopkarterade materialet samt beräknad areal öringbiotop (lämpliga uppväxtområden).

Tabell 9.1.2. Areal på de vattendragssträckor, belägna uppströms första naturliga definitiva vandringshinder (FNDV), som enligt biotopkartering (9) bedömdes som *tämligen bra - mycket bra* uppväxtområden för öring. Arealen anges också som andel (%) av vattendragets totala förekomst av *tämligen bra - mycket bra* uppväxtområden som återfinns uppströms FNDV.

Vattendrag	Karterad längd från mynningen (km)	Sträcka (km) uppströms första FNDV	Areal (m ²) uppväxtområde uppströms FNDV	Andel (%) uppväxtområde uppströms FNDV
Ørbekken	5,9	5,3	16 459	85
Torpbäcken, S	4,9	1,5	2 981	34
Torpbäcken, N	6,3	4,1	6 725	70
Kynne älv	10,9	10,5	67 379	94
Grimån	19,5	12,1	2 992	100
Remnebäcken	4,5	1,6	1 700	25
Liverödsälven	8,4	8,4	21 063	100
Grubberödsälven	3,2	3,2	6 471	100
Hallerudsälven	5	5	27 973	100
"Boksjöbäcken"	0,4	0,4	971	100
Inloppsbäck till N Boksjön	0,8	0,8	515	100
Totalt	69,8	52,9	155 229	

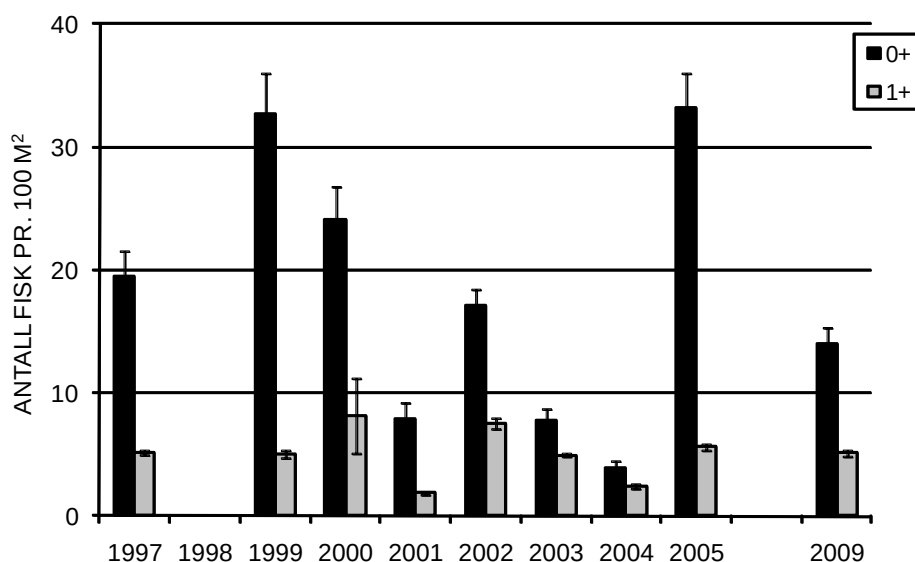
9.2. Täthet av ungfisk - resultat från provfisken

I en studie blev tätheten av lax- och öringungar i Enningdalsälvens huvudfåra undersökt 1997, varje år under perioden 1999-2005 (15, 68), samt 2009 (opubl. data). 12 stationer upprättades längs de älvsträckor som består av lämpliga lek- och uppväxtlokaler. Den översta stationen är lokaliserad strax nedströms Norra

Bullaresjön (Holtet) och den sista strax innan utloppet i Idefjorden. Varje station blev avfiskad tre gånger, och tätheten beräknad som antal individ per 100 m², uppdelat mellan årsyngel (0+) och äldre individer (≥ 1+). Undersökningarna har genomförts på höstarna mellan 17 september och 12 oktober, bortsett från 2004 då undersökningarna genomfördes höst/vinter.

Tätheten av årsungar varierade en hel del under undersökningsperioden, mellan 4-34 individ per 100 m² (figur 9.2). Under perioden 1997-2000 varierade tätheten mellan 19-33 individer per 100 m². Perioden mellan 2001-2004 varierade tätheten mellan 4-8 individ per 100 m², bortsett från 2002 med 18 individ per 100 m². Tätheten var klart lägst 2004, men detta var en effekt av de speciella förhållanden som då rådde med hög vattenföring vid samt senareläggning av elfisketillfället. År 2005 registrerades den högsta tätheten med 34 individer per 100 m². Det sista provfisket blev genomfört 2009. Tätheten av laxungar var då 14 individer per 100 m².

Tätheten av äldre laxungar har varit låg genom hela undersökningsperioden med 2-8 individer per 100 m². Det har inte kunnat påvisas något samband mellan antalet årsungar och antalet 1+ ett år senare, vilket kan bero på att de uppehåller sig i olika habitat. Större laxungar står ofta djupare och i starkare ström.



Figur 9.2 Beräknad genomsnittlig täthet av laxungar (och 95% konfidensintervall) i Enningdalsälven från 12 olika lokaler som fiskades på strömsatta partier längs hela älven.

Öringungar har varit sparsamt förekommande i fångsterna. Arten har heller inte blivit påträffad på alla stationer. Det är tydligt att Enningdalsälvens huvudfåra är ett renodlat laxvattendrag då tätheterna av öringungar är mycket låga. Tätheten har de flesta år legat runt 1 individ per 100 m².

Inom ramen för kalkeffektuppföljningen har även svenska myndigheter provfiskat i Enningdalsälven på ett antal lokaler (tabell 9.2). Elfiskena genomfördes under perioden 1981-1990. Notera de för Enningdalsälven höga tätheterna av laxungar

som påvisades under 1980-talet. Detta kan troligen hänföras till de utsättningar som gjordes under denna period.

Tabell 9.2.1. Resultat avseende lax- och öringungar från elfisken genomförda inom ramen för svenska kalkningsverksamheten i den norska delen av Enningdalsälven 1981-1990. Tätheterna presenteras som antal individer per 100 m².

Vattendrag/lokal	Ant. fisken	Medel	Median	Max.	Min.
Enningdalsäven, Svingen	6	87,0	96,2	120,4	23,0
Enningdalsälven, Berby, upp bron	1	94,0	94,0	94,0	94,0
Enningdalsälven, Berby, ned bron	1	73,5	73,5	73,5	73,5

I tabellen nedan visas tätheter av lax- och öringungar från de elfiskelokaler som finns i kalkade vattendrag på den svenska sidan av vattensystemet. Här har vi valt att begränsa elfisketillfällena till de som genomförts år 2000 eller senare. Detta för att redovisa resultat som är mer representativa för dagens beståndssstatus.

Tabell 9.1.2. Täthet av lax- och öringungar från elfisken i kalkade vattendrag på den svenska sidan som är genomförda år 2000 eller senare. Tätheterna anges som antal individer per 100 m².

Vattendrag/lokal	Ant. fisken	Medel	Median	Max.	Min.
Enningdalsäven, Nedstr N. Bullaren	4	4,6	4,6	8,5	0,8
Långevalsälven, Ovan inl i N. Bullaren	9	24,8	24,3	34,3	7,7
Kynne älv, Sundshult	6	1,4	0,0	6,3	0,0
Kynne älv, Röd	2	17,2	17,2	17,7	16,6
Kynne älv, Nybro	2	21,6	21,6	32,6	10,5
Torpbäcken, Ovan bron Västerröd	7	36,9	39,1	69,6	7,1
Torpbäcken, Norra grenen	6	37,9	37,5	82,2	12,7
Gränsebäcken, Ned vägbro	4	103,8	117,6	137,5	61,4
Häljebobäcken, Häljebo	1	94,8	94,8	94,8	94,8
Remnebäcken, Nedre sträckan	6	37,8	34,9	68,8	18,9
Liverödsälven, Vägbron Liveröd	5	55,1	50,8	81,8	43,3
Grubberödsälven, Grubberöd	1	0,0	0,0	0,0	0,0
Hallerudsälven, Vid Elvestad	5	39,2	36,7	64,1	21,2
Sögårdsbäcken, Nedom fallet	7	44,1	52,1	64,7	11,5

9.2.1. Smoltproduktion

När det gäller smoltproduktion har det inte företagits någon räkning av utvandrande smolt, men Saltveit gjorde i sina studier (15) uppskattningar på antalet utvandrade smolt från Enningdalsälven baserat på tätheterna av presmolt som fångades vid elfiske (tabell 9.2.1.). Med begreppet presmolt menas ung laxfisk som på hösten har en ålder eller längd som antyder att fisken kommer att smoltifiera kommande vår. Att beräkna smoltproduktion är inget som normalt går att göra med hög precision (36), men det kan ge en indikation på om produktionen är hög, låg eller medelmåttig. Saltveit klassade alla laxungar som presmolt som på hösten hade

en ålder och längd enligt följande: 1+ större än 10 cm, 2+ större än 11 cm och 3+ större än 12 cm.

Tabell 9.2.1. Beräknad smoltproduktion 1997-2005 i Enningdalsälven baserat på beräknade presmolttätheter (här 1+ laxungar > 99 mm). Produktiv areal för denna beräkning uppskattas till 45 000 m² och avser endast områden på norska sidan (15). De lägsta tätheterna är från 2004. Orsaken var att den höga vattenföringen detta år gjorde undersökningarna svåra.

År	Täthet (antal/100 m ²) antal ± 95 % KI	Smoltproduktion (antal)
1997	5,17 ± 0,21	2330
1999	5,06 ± 0,34	2280
2000	6,30 ± 0,30	2840
2001	2,44 ± 0,23	1100
2002	7,49 ± 0,35	3370
2003	4,94 ± 0,10	2020
2004 ¹	2,04 ± 0,16	920
2005	4,97 ± 0,15	2240

¹ Speciella förhållanden vid undersökningen

Smoltproduktionen i Enningdalsälvens huvudfåra uppskattas alltså till genomsnittligen ca 2100 smolt/år. I den svenska delen av vattensystemet, närmare bestämt i Långevallsälven och Kynne älv, har Fiskeriverket beräknat smoltproduktionen till ca 300 smolt/år (2). Denna nivå tillhör en av de lägsta bland alla laxförande vattendrag på svenska västkusten (2), och motsvarar en produktion på 1,8 smolt/100m².

Tillväxt

Även om smoltproduktionen tycks vara sparsam antalsmässigt så har laxungarna i Enningdalsälven god tillväxt. Årsungarnas längd varierade mellan 50-90 mm, med ett genomsnitt för perioden 1997 till 2005 på 67- 76 mm (15). 1+ har i huvudsak varierat mellan 110-160 mm, med ett genomsnitt under samma period på 125-138 mm. Det har inte kunnat påvisas någon statistiskt signifikant skillnad i genomsnittslängd hos 1+ lax under perioden med undantag från 2002 då laxungarna var mindre än 1+ ungarna från 1997, 1999 och 2000. På grund av de speciella förhållandena 2004 var det inte möjligt att jämföra genomsnittslängderna detta år med de andra åren.

9.3. Vad begränsar laxproduktionen?

9.3.1. Antalet lekfiskar?

Äggtäthet

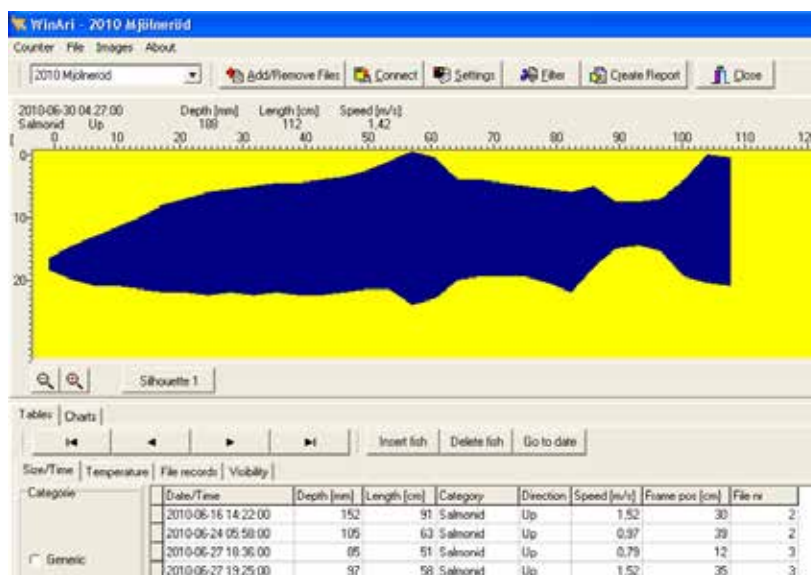
Saltveit beräknade mängden rom på lekområden i Enningdalsälvens huvudfåra mellan åren 1993-2005 (15). Tätheten uppskattades under denna period ligga i intervallet 2,8-14,0 ägg/m². Faktorer som (i) antal lekhonor (ii) areal lekområden samt (iii) antagandet att en laxhona i genomsnitt lägger ca 1300 ägg per kilo kroppsvikt (14), ligger till grund för dessa uppskattningar. Antalet lekhonor uppskattades med hjälp av den fångststatistik som finns för älven genom att anta att det finns ett 1:1 förhållande mellan den lax som fångas på sportfiske och den lax som blir kvar för att leka. Det vill säga fångsten av honlax kan användas som ett mått på hur mycket lekfisk det förekommer i ett vattendrag eftersom flera undersökningar visar att fångstandelen av uppstigande lax ofta ligger på ca 50 % (14, 17, 18). Nedre gränsen för att säkra full rekrytering ligger någonstans mellan 1 och 3 ägg/m² (14, 19), men beror naturligtvis på en rad olika faktorer, till exempel habitat, predation, konkurrens samt ålder på laxungarna innan smoltifiering (15). Det är stor skillnad mellan åren, men beräkningarna som gjorts på äggtätheterna 1993-2005 visar att Enningdalsälven, i varje fall under denna period, haft äggtätheter som åtminstone legat över den undre gränsen för det som bedöms vara tillräckligt för att säkra full rekrytering (15). Den stora variationen i de beräknade äggtätheter uppvisade inget samband med antalet laxungar som efterföljande år fångades vid elfisken. Detta indikerar att antalet rom, och således antalet lekfiskar, inte är begränsande för optimal rekrytering i Enningdalsälven (15). Denna slutsats torde dock förutsätta att de allra flesta lekfiskar stannar i huvudfåran för att leka eftersom det är på huvudfårans areal beräkningarna är gjorda. Det är dock känt att en viss andel av lekbeståndet simmar vidare till Långevallsälven samt även till andra biflöden i vattensystemet. Skulle antalet beräknade ägg fördelas på den areal som beräknats genom biotopkarteringen skulle äggtätheten minska drastiskt. Hur mycket mindre beror på hur stor andel av de ca 116 000 m² lax-/öringbiotop som bedöms vara lämplig för just lax.

Resultat från fiskräknaren

Att uppskatta antalet lekfiskar mot bakgrund av fångststatistik omgärdas naturligtvis av osäkerheter (se avsnittet ovan). För att få bättre kunskap om laxvandringen i Enningdalsälven (och även öringens vandringar) installerades 2010 en fiskräknare i Mjølnerødsdammen. Dammen ligger uppströms flera viktiga lekområden i Enningdalsälven, men är å andra sidan den enda kostnadsmässigt rimliga platsen att montera en fiskräknare. Under första året uppdagades en del problem med fiskräknarens funktion och delar av säsongen, som sträcker sig från april till november, gick därför förlorad. Av den anledningen redovisas endast den period som bedöms som någorlunda tillförlitlig (figur 9.3.1.1.) Med erfarenheterna från den första säsongen finjusterades anläggningen på flera sätt till 2011, vilket ledde till en mer heltäckande fiskräkning det året (figur 9.3.1.2.).



Inom ramen för projekt Enningdalsälven har Länsstyrelsen haft möjlighet att investera i en fiskräknare (fabrikat Vaki). Anläggningen är infäst i ett utskov i Mjølnerødsdammen där laxen måste simma förbi för att ta sig vidare till sina reproduktionsområden. Fiskräknaren består i stort sett av en skanner, en dator som tolkar och lagrar data som skannern registrerar, samt ett modem som gör att övervakning och nerladdning av data kan ske från en vanlig persondator på kontoret. Alla delarna är fästa i ett ramverk av stål som håller anläggningen på plats. Foto: Daniel Johansson

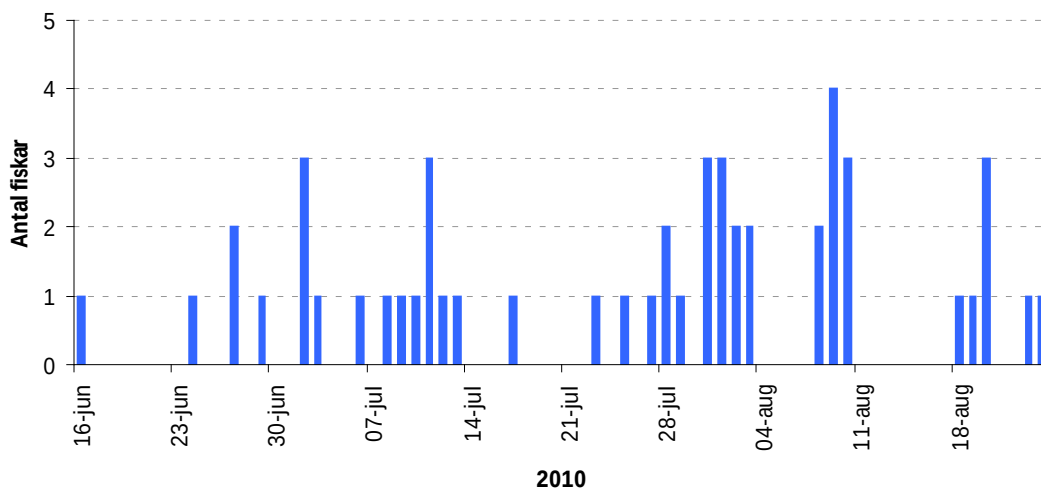


Resultaten som fiskräknaren genererar består huvudsakligen av skuggbilder av de skannade fiskarna. Bilderna avslöjar bland annat vilken fiskart som simmat förbi och vilken storlek den har. Fiskräknaren registrerar även uppgifter om bland annat datum, klockslag och vattentemperatur.

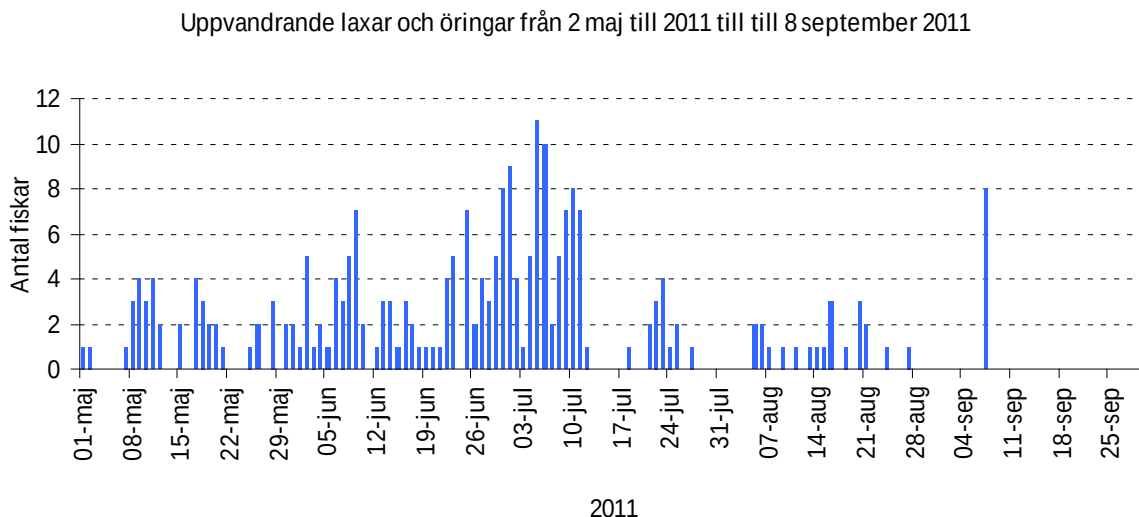
Under sommaren 2010 gick det upp 62 fiskar från och med den 16 juni till och med den 24 augusti. Det finns dock anledning att misstänka att även denna period var mer eller mindre påverkad av defekter i elektroniken eftersom servicen av skannerplattorna senare på hösten påvisade vissa vattenskador. Exakt när dessa skador inträffade är dock svårt att säga. Värt att reflektera över gällande 2010 års resultat är, i tillägg till detta, att antalet registrerade fiskar endast uppgick till en tredjedel av antalet registreringar under motsvarande period 2011. Det är dock tveksamt om detta argument har någon större betydelse i analysen över det fåtal fiskar som registrerades 2010 eftersom variationer i uppsteg från ett år till ett annat är vanliga (73). Det är dessutom möjligt att de nya reglerna för fisket i Svinesund, Idefjorden och Enningdalsälven, vilka trädde i kraft 1 april 2010 och som på flera punkter begränsar fisket (52, 53, 54), fått visst genomslag säsongen 2011. Resultat från sommaren 2010 kan alltså mycket väl vara överensstämmande med verkligheten. Vad som faktiskt kan konstateras är att det åtminstone inte gick upp färre fiskar än de 62 som registrerades. Likaså kan konstateras att det 2011, mellan 1 maj och 1 november (den period fiskräknaren var i bruk) registrerades totalt 242 laxar och öringar.

Både 2010 och 2011 registrerades dessutom ett fåtal nedvandrande fiskar (1 respektive 5 individer för vardera året), varför nettoresultaten är något mindre än de antal som redovisas i figurerna nedan. Vid höga vattenflöden finns en möjlighet att fisken dessutom kan välja en annan väg förbi Mjølnerødsdammen, såväl uppströms som nerströms. Att fiskräknaren inte registrerar fisk på höstens högvatten (sista registreringen 2011 gjordes 8 september) stärker denna teori. Alternativet är att Mjølnerødsdammen utgör ett vandringshinder på högflöden och att det inte går förbi fisk överhuvud taget. Osäkerheterna kring fiskvandringen på höga flöden utgör en möjlig felkälla till det faktiska nettoresultatet gällande hur många fiskar som faktiskt leker uppströms Mjølnerødsdammen. Hur stor är svårt att säga.

Uppvandrande laxar och öringar från 16 juni 2010 till 24 augusti 2010



Figur 9.3.1.1. Resultat från fiskräknaren i Enningdalsälven 2010. Staplarna visar hur många laxar/öringar som vandrade upp under angiven period (62 st). Fiskräknaren registrerade även en nedvandrare. Nettoresultatet är alltså 61 individer.



Figur 9.3.1.2. Resultat från fiskräknaren i Enningdalsälven 2011. Staplarna visar hur många laxar/öringar som vandrade upp under angiven period (242 st). Fiskräknaren registrerade även 5 nedvandrare. Nettoresultatet är alltså 237 individer.

Att uppskatta hur många lekfiskar som reproducerar sig uppströms Mjølnerødsdammen är till dags dato svårt eftersom fiskräknaren endast varit i drift två säsonger, varav endast en säsong varit heltäckande. Om antalet lekfiskar är begränsande för laxproduktionen i Enningdalsälvens vattensystem är således svårt att utvärdera. En faktor som har uppenbar inverkan på antalet lekfiskar är naturligtvis beskattningen från yrkes- och fritidsfisket (se kapitel 8). Hur stor inverkan fisket har på rekryteringen är inte analyserat för Enningdalsälven. Man kan dock peka på att det grundantagande som Saltveit (15) gör, det vill säga att 50 % av den stigande lekfisken fångas bort i älvfisket i den norska delen av älven. Älvfisket har, om antagandet är rimligt, en starkt dimensionerande inverkan på mängden lekfisk och således på älvens laxbestånd. Därtill kommer de laxar som fångas i fjorden.

Mot bakgrund av en säkrare uppskattning av antalet lekfiskar i Enningdalsälven, vilket fiskräknaren kan bidra med, vore en analys av fiskets inverkan möjligt. Detta är något som borde göras för att i framtiden få bättre underlag till förvaltningen av älvens laxstam. För att ytterligare utreda faktorer som kan påverka lekbiomassan i de övre delarna vore dessutom en bedömning av Mjølnerødsdammen som vandringshinder på höga flöden värderas på nytt. Detta skulle kunna göras mot bakgrund av en flerårig fiskräkning. Sådana data kan sedan jämföras med flödesdata för att se som det går att se mönster i fiskvandringen förbi dammen.

Slutsats

Det kan mot bakgrund av dagens kunskap inte uteslutas att antalet lekfiskar är begränsande för laxproduktionen i Enningdalsälvens Vattensystem. Det är tänkbart att fiske i fjord och älv är så pass högt att antalet lekfiskar som blir kvar är så pass

lågt att spridningen till vattensystemets övre delar hållas nere. Antalet laxungar blir således färre. Relativt god tillväxt och tidig smoltifiering passar väl in i detta samband.

9.3.2. Lämpliga habitat?

Slutsatserna Saltveit dragit efter att ha uppskattat tätheter av laxungar är att det sannolikt produceras tillräckligt med 0+ för att det ska finnas förutsättningar att uppnå älvens potential (15). Denna slutsats indikerar att förekomsten av lämpligt leksubstrat inte är begränsande, åtminstone inte i Enningdalsälvens huvudfåra, till vilken Saltveits studie är begränsad. Det finns emellertid faktorer som begränsar överlevnaden från 0+ till 1+ och därmed smoltproduktionen.

Dessa faktorer kan tänkbart vara:

- konkurrens från andra arter
- predation
- begränsade områden med lämpligt habitat

De två förstnämnda faktorerna är nära förknippade med faktorn gällande lämpliga habitat. Ett gott habitat utgör skydd och konkurrensfördel åt laxungarna. Ett lämpligt habitat erbjuder dessutom fler revir per ytenhet och således plats för fler individer. Vi har tidigare i denna plan redovisat att produktionen av laxungar i Enningdalsälven är att betrakta som låg jämfört med andra motsvarande vattendrag. Detta tycks särskilt gälla förekomsten av äldre laxungar ($\geq 1+$). Det är visserligen svårt att se något samband mellan antalet 0+ ett specifikt år och andelen 1+ påföljande år och på så vis följa en "årskull". Vad som kan konstateras är dock att många elfiskeresultat påvisar en anmärkningsvärt låg andel $\geq 1+$ i den totala fångsten av laxungar. Detta kan förklaras med elfiskena sker på fel lokaler, det vill säga att större laxungar kan föredra ett habitat som inte är representativt för elfiskelokalerna. Man kan dock utläsa från elfiskeresultatet att andelen $\geq 1+$ utgör mellan 0-10 % i 1/3 av alla elfisken i Enningdalsälven under perioden 1997-2009 (elfiskedata från Saltveit). I den statistiken är några lokaler överrepresenterade och uppvisar vid upprepade tillfällen brist på $\geq 1+$. Liknande trend återfinns bland elfiskeresultatet från Långevalsälven (32). Över 40 % av de 30 elfisketillfällena mellan 1981-2011 hade en andel $\geq 1+$ som var mindre än 10 %. Vid flera elfisken saknas $\geq 1+$ helt precis som på vissa lokaler i Enningdalsälven. Detta indikerar att laxproduktionen på flera ställen i Enningdalsälvens vattensystem är begränsad av habitat som inte är optimala för äldre laxungar. Detta gäller åtminstone på de relativt grunda lokalerna som lämpar sig för elfiske. Med reservation för att de äldre laxungarna kan vara mer svårfångade i Enningdalsälven jämfört med genomsnittsälven, så har man sett att tätheten av laxungar normalt sett är som högst vid vattendjup på endast 2-4 dm, vilket gör att den låga andelen $\geq 1+$ i elfiskeresultatet i Enningdalsälvens vattensystem kan vara ett problem. Enningdalsälven, Långevalsälven och Kynne älv har tidigare använts som transportleder för timmerflottning och av den anledningen har de flesta strömvattenspartier rensats, mer eller mindre (9). I tillägg har det vanligtvis rensats även vid kvarn- och sågdammar som även de tillhör förfluten verksamhet i området. Slutsatsen gällande brist på lämpliga habitat för äldre laxungar är därmed logisk. Ju större laxungarna är desto större stenar krävs för att utgöra ett optimalt habitat för dem. Det är i första hand de stora stenblocken som tas bort vid timmerflottning vilket gör att habitatdiversiteten minskar. Det är välkänt att en stor

variation i bottensubstratet, med stenar av alla dimensioner är viktiga för att uppväxtområdena ska vara lämpliga för lax/öringar i alla storlekar.

Slutsats

Laxens lek- och uppväxtområden i Enningdalsälvens vattensystem är utan tvekan påverkade av verksamheter som försämrat älvens potential. Oavsett antalet lekfiskar så är habitatet begränsande för smoltproduktionen. Om laxbiotoperna förbättras genom biotoprestaurering är det viktigt att det finns tillräckligt med lekfisk för att besätta vattensystemets potentiella reproduktionsområden.

10. Utsättningar av lax och öring

Förstärkningsutsättningar av lax och öring har tidigare förekommit som kompensation för försurning och habitatförändringar, men också till stor del på grund av dödligheten via yrkesfisket samt miljögifter i Idefjorden. Det har i perioder gjorts utsättningar av lax och öring både på både svensk och norsk sida av Enningdalsälvens vattensystem. Ur ett protokoll från Sveriges Riksdag 1973 (83) kan man läsa följande dokumentation som påvisar att kompensationsutsättningar skett för att åtgärda den då kritiska situationen för Enningdalslaxen

I början av 1960-talet insattes kraftiga odlingsåtgärder, vilka gav ett mycket bra resultat. Det bästa året beräknades laxfisket i Idefjorden ha givit mellan 2 000 och 3 000 laxar, fördelade på ca 200 fiskande. Sportmässigt fångades samma år ett 75-tal laxar i älven på för allmänheten upplåtet område. Man räknade med att laxbeståndet nu skulle genom egen reproduktion, eventuellt med hjälp av vissa odlingsinsatser, som man var intresserad av att uppehålla och som fortfarande utförs, bli lika givande som t. ex. i Mörrum eller Falkenberg. Detta inträffade ej, utan allt tätare rapporter kom om många tiotal döda laxar i Idefjorden. Intresset från organisationernas sida övergick alltmer denna tid till att söka ernå stationära bestånd av öring för sportfiske i stället för lax i älven, och man satsade alltmer härpå i takt med att laxdöden sträckte sig allt längre in i fjorden.

Den starka decimeringen på grund av fiskdöd under en lång rad av år har medfört att beståndet nu är allvarligt hotat. Laxar har efter sommaren 1973 dock iakttagits i ett starkt begränsat antal t.o.m. upp i Bullaren, vilket ej förekommit under flera år. Överlevande laxar bör sålunda ännu genom sin reproduktion kunna hålla beståndet vid liv. Detta bekräftas av iakttagelser om att laxungar finns kvar i Berbyälven. Där har även inplantering skett av lax från andra bestånd i Norge, vilket ej är en direkt lämplig fiskevårdsåtgärd med hänsyn till att det är av avgörande betydelse för laxens bevarande att beståndets specifika egenskaper bibehålles.”

På norsk sida har AJFF Halden drivit ett eget kläckeri i Tistedalen för lax och öring. Till aveln har föreningen använt stamfisk från älven (23). Utsättningar har skett i den norska delen av Enningdalsälven under många år fram till 1996. Sedan 1997 är alltså all lax och öring i Enningdalsälven naturligt producerade. På den svenska sidan om vattensystemet har förstärkningsutsättningar av lax och öring gjorts mellan 1961 – 1988. Åtgärderna har varit sporadiska i olika tillrinningar och med varierande omfattning. Härkomsten av utsättningsfisken har också varierat en del och allt har alltså inte varit älveget material (tabell 11.).

Tabell 11. Kända utsättningar av lax och öring i den svenska delen av Enningdalsälvens vattensystem

År	Art	Antal	Storlek	Härkomst	Utsättningsplats
1961	Lax	1 500	Smolt	Okänd	Långevallsälven, Kynne älv, Vassändabäck
1962	Havsöring	1 500	Okänd	Okänd	Långevallsälven, Kynne älv, Sögårdsbäcken, Vassändabäck
1964	Havsöring	15 000	Yngel	Örekilsälven	Siktjärn
1964	Lax	3 000	Yngel	Örekilsälven	Gränsebäcken
1964	Lax	2 000	Yngel	Örekilsälven	Sögårdsbäcken
1964	Lax	20 000	0+	Egen stam	Kynne älv
1965	Öring	<650	Vuxen	Blomholm	Sundshult, Aspen
1968	Öring	12 000	Yngel	Okänd	Torpbäcken, S
1968	Öring	3 000	Yngel	Okänd	Gränsebäcken
1968	Öring	6 000	Yngel	Okänd	Kynne älv
1970	Lax	10 000	Yngel	Norge	Siktjärn
1970	Lax	3 000	Yngel	Norge	Gränsebäcken
1970	Lax	13 000	0+	Egen stam	Kynne älv
1971	Lax	10 000	Yngel	Norge	Siktjärn
1971	Lax	3 000	Yngel	Norge	Gränsebäcken
1971	Brunnshytteöring	200	Smolt	Hällefors	Sögårdsälven
1971	Brunnshytteöring	400	Smolt	Hällefors	Långevallsälven
1971	Brunnshytteöring	200	Smolt	Hällefors	Rämnebäcken
1971	Brunnshytteöring	200	Smolt	Hällefors	Såghultsbäcken
1971	Lax	13 000	0+	Egen stam	Kynne älv
1975	Bäckröding	2 000	Yngel	Anten	Siktjärn
1982	Lax	2 000	Yngel	Berby	Kynne älv
1983	Lax	900	Smolt	Berby	Vassbotten alt. Kynne älv

1984	Lax	5 000	Yngel	Berby	Kynne älv
1985	Lax	12 000	Smolt	Berby	Långevallsälven alt. Kynne älv
1990-talet	Öring	?	?	?	Hallerudsälven
2000-talet?	Öring	?	?	Kläckeri i Östad	Grubberödsälven

11. Förvaltning av Enningdalsälven och Idefjorden

11.1. En historisk skildring

Laxfisket i Idefjorden/Enningdalsälven har långa traditioner och har länge haft stor betydelse. Från äldre tider sägs det att gårdsarbetare på Berby ställde krav om att lax inte skulle få serveras mer än tre gånger per vecka. En svensk skildring från mitten av 1700-talet påvisar att laxen tagit sig upp till Bullaren under mycket lång tid. Enningdalsälven har en tidigvandrande storvuxen laxstam som är förhållandevis lite påverkad av mäskliga ingrepp. Detta är ganska unikt för laxstammar från södra Norge, men även för Sverige. 1929 bildades en Vattendragskonvention mellan Norge och Sverige för att reglera fisket. Denna varade till 1949 då det fastslogs nya bestämmelser om lax- och havsöringsfisket i Idefjorden och Svinesund. Denne resolutionen omfattade emellertid inte Enningdalsälven där fisket blev reglerat helt efter norskt regelverk. På 60- och 70-talet ökade omfattningen av laxfisket i Idefjorden och Svinesund. Orsaken till detta var bland annat nya redskapstyper och garnmaterial som gjorde det lättare att fiska. Särskilt bruket av kroggarn satte fart på fisket. På den tiden startade man fisket i Idefjorden 1 mars och fisket varade till 26 augusti. Helgfredningen varade från lördag kl. 18:00 till måndag kl. 06:00. Dessa regler var mycket mer liberala jämfört med Norge i övrigt. I Enningdalsälven sköttes laxfisket av markägarna och merparten av laxen fångades med ryssjor vid Berby.

Under 70 - och 80 - talet ökade laxfisket på kusten ytterligare i omfattning, och som mest kunde det vara nära 100 redskap utplacerade i fjorden, både på norskt och svenskt vatten. Förutom beskattningen på kusten blev det också efter vart ett mer omfattande sportfiske i älven. Detta var ett resultat av att AJFF Halden arrenderade vattendraget. Kravet om att minska beskattningen, speciellt på kusten blev så småningom allt starkare, inte minst från fiskeintressenterna i älven, Ett incitament till detta var att en stor del av laxen som blev fångad hade garnskador.

Efter förhandlingar mellan norska och svenska myndigheter i slutet av 80-talet blev det 1991 enighet om ett nytt avtal mellan Norge och Sverige gällande lax- och havsöringsfisket i Svinesund, Idefjorden och Enningdalsälven. De viktigaste förändringarna var att bestämmelser om fisket i Enningdalsälven blev en del av avtalen samt att fredningstiden för laxfisket på kusten blev utvidgat med närmare 3 månader. Helgfredningen på kusten blev utökat med ett dygn, samt en rad nya bestämmelser som blev införda för att reducera antalet redskap i fjorden. I förhållande till bestämmelserna gällande laxfiske på kusten i Norge i övrigt var reglerna för i Idefjorden/Svinesund fortsatt mycket liberala.

I slutet på 1970-talet startade odling av regnbåge i Södra Bullaresjön, något som bland annat orsakade övergödningsproblem. Det orsakade också stora bekymmer för en eventuell spridning av fiskesjukdomar och parasiter från odlingsanläggningen till det vilda laxbeståndet. Fylkesmannen krävde därför en närmare granskning av fisken i odlingsanläggningen. Som ett resultat av denna undersökning blev det 2001 påvisat att regnbågen i odlingen bar på laxparasiten *G. salaris*. Detta skapade stora bekymmer och massiva protester från norsk sida om att

odlingen måste läggas ner. Man ansåg att risken för att smitta vildlaxen var överhängande. Efter press från norska myndigheter och lokala krafter blev odlingen nedlagd 2002. Under en period därefter genomfördes årliga undersökningar av unglax i Enningdalsälven utan att parasiten har upptäckts.

Med erfarenhet av denna händelse blev det klart att den gällande Idefjordskonventionen var dåligt anpassad för att kunna hantera denna typ av händelser. Samtidigt ansågs fortfarande att beskattningstrycket i fjorden var för högt. Därför startades nya förhandlingar med sikte på att få revidera Idefjordskonventionen från 1991.

Under hela 90-talet blev det mer och mer tydligt att beståndet av vild atlantlax generellt var i en olycklig utveckling, inte minst på grund av problemen med odlingslax, stor förekomst av laxlus samt laxparasiten *G. salaris*. Enningdalslaxen var dock förskonad mot dessa hot. När det gäller effekterna från odlingslax på laxen i Enningdalsälven så har de lyckligtvis varit små i förhållande till många andra vattendrag. Detta eftersom det inte finns några odlingar i Idefjorden.

Rapporterna om garnskadad fisk var emellertid ett fortsatt problem och beskattningen i Idefjorden bedömdes som hög. Nya restriktioner på kustfisket i Norge, med bland annat förbud mot krokarn, gjorde behovet av en åtstramning av regelverket även i Idefjorden allt mer aktuellt. 2002 fick Enningdalsälven dessutom status som *nasjonalt laksevassdrag*, något som innebär att laxstammen är särskilt skyddsvärd. Detta gjorde behovet av en revision av Idefjordskonventionen än mer aktuell. 2008 kom det nya riktlinjer i förvaltningen av de norska laxstammarna, där gytebestandsmål skulle vara en viktig princip, och där försiktighetsprincipen skulle tillämpas i större utsträckning. Efter långdragna förhandlingar mellan norska och svenska myndigheter blev så Idefjordskonventionen reviderad 2010. En av de viktigaste förändringarna var att krokarn skulle förbjudas från och med 2012 samt att fredningsområdet utökades kraftigt.

11.2. Viktiga händelser i korthet

Som sammanfattades i kapitel 3.2 finns det stora vattenknutna naturvärden i Enningdalsälvens vattensystem, ända från mynningsområdet i Idefjorden och hela vägen upp till Boksjöarna. Förvaltningen av dessa värden är ett norsk-svenskt ansvar som kräver ett aktivt samarbete över landsgränserna.

Några enskilt viktiga händelser i förvaltningen av Idefjorden och Enningdalsälven med dess sjöar och vattendrag kan sammanfattas enligt följande:

- Vattendragskonventionen mellan Norge och Sverige 1929
- Idefjordskonventionen 1949, reviderad 1991 och 2010
- Den storskaliga kalningsverksamheten 1980
- Fiskevårdsområdesföreningarna bildas framförallt på 1980-talet
- AJFF Halden som blev en del av förvaltningen 1989
- Nordisk vernevassdrag i regi av Nordiska Ministerrådet 1990
- Enningdalsälven med i Verneplan IV for Norske vassdrag i 1993
- Enningdalsälvens Vattendragsförbund 1999, sedermera Enningdalsälven vattenråd 2007.
- Nasjonal Lakseelv 2002.
- Nationellt särskilt värdefullt vattendrag under miljömålet Levande sjöar & vattendrag, 2005

Nedan följer en redogörelse för de förvaltningsorgan i form av aktörer och reglementen som idag är gällande i Enningdalsälven och Idefjorden.

11.2.1. Idefjordskonventionen

Fisket efter lax och öring i Svinesund, Idefjorden och Enningdalsälven regleras av en konvention mellan Sverige och Norge från 1949 vilken reviderades 1991 och som 2010 omarbetades återigen. De väsentliga förändringarna med den senaste revideringen innebär bland annat en utfasning av krokarn (fiske med krokarn i Svinesund och Idefjorden är helt förbjudet från och med den 1 april 2012), en utvidgning av fredningsområdet vid utloppet av Enningdalsälven och en veckas kortare fiskesäsong både i Svinesund/Idefjorden och i Enningdalsälven. Fiskesäsongen för handredskapsfiske och öring i Svinesund/Idefjorden förlängs så att den motsvarar de svenska reglerna längs västkusten. Minimimåttet för öring höjs till 40 cm.

De nya bestämmelserna trädde i kraft den 1 april 2010.

Andra viktiga förändringar i konventionen kan kort beskrivas i följande punkter:

- Nya bestämmelser som definierar redskap
- Förbud att förlänga kilnot, krokarn, med andra typer av nät
- Längre period då nät skall vara nedsänkta vid fiske efter andra arter
- Precisering av vilka redskap som är tillåtna i älven
- Nya bestämmelser om övervakning och fångststatistik
- Nya undantagsbestämmelser och möjligheter att stoppa fisket
- Nya bestämmelser om samarbete och genomförande
- Nya bestämmelser om tvistlösning

För ytterligare detaljer om lagstiftningen om fisket i Svinesund, Idefjorden och Enningdalsälven hänvisas till Fiskeriverkets författningssamling, FIFS 2010:7 (52), FIFS 2010:8 (53) & FIFS 2010:9 (54).

11.2.2. Verneplan IV

Enningdalsälven är med i Verneplan IV för norska vattendrag. Detta innebär att vattendraget är skyddat mot ny exploatering av vattenkraft och vattenkraftutbyggnad. (Detta är ett motsvarande skydd som vattensystemet har även på den svenska sidan genom Miljöbalken.)

11.2.3. Nasjonal lakseelv

Sedan 2002 är Enningdalsälven, Norges sydostligaste laxvattendrag, ett av 36 nationella *laksevassdrag* i Norge. Samtidig upprättade Stortinget 21 nationella laxfjorvar. 2007 fick ytterligare 15 vattendrag och 8 fjorvar samma status. I dag har alltså Norge totalt 52 nationella laxvattendrag och 29 nationella laxfjorvar. Detta gjordes för att ge de viktigaste laxbestånden ett särskilt skydd.

11.2.4. Enningdalsälvens vattenråd

Enningdalsälvens Vattenråd är en frivillig sammanslutning av aktörer inom Enningdalsälvens avrinningsområde, i Sverige och Norge. Vattenrådet bildades 2007 och fungerar som ett forum där frågor om vattenresurserna (yt- och grundvatten) inom avrinningsområdet kan diskuteras. Vattenrådet strävar

gemensamt efter att nå ett helhetsperspektiv på avrinningsområdets vattentillgångar och att få med många representanter från flera olika intressesfärer. Vattenrådet kan därmed utgöra en viktig och inflytelserik röst i den samverkan som föregår beslut i vattenförvaltningsfrågor (28).

11.2.5. Fiskevårdsområden/fiskeområder

Flera av sjöarna och vattendragen i Enningdalsälvens avrinningsområde ingår i så kallade fiskevårdsområdesföreningar (FVOF) (svenska sidan) och fiskeområder (norska sidan). Dessa föreningar är en sammanslutning av ett vattenområdes fiskerättsägare och bestämmer hur fisket ska nyttjas och bevaras genom att upprätta föreningsstadgar. De allra flesta FVOF/fiskeområder upplåter fisket i sina vatten genom att sälja fiskekort vilka vanligtvis endast omfattar handredskapsfiske.

På svenska sidan finns följande fiskevårdsområden:

- Bullarens Fiskevårdsområde
- Långvattnets Fiskevårdsområde
- Nedre Bolsjöns Fiskevårdsområde
- Södra Kornsjöns fiskevårdsområde
- Mellan-Kornsjöns fiskevårdsområde
- Norra Kornsjöns fiskevårdsområde
- Stora Holmevattnets fiskevårdsområde

På norska sidan finns följande fiskeområder:

- Eljavassdragets Grunneierlag
- Kirkevannet
- Arbeidernes Jeger og Fiskerforening Halden
- Enningdalsälvens elveierlag
- Glende Folkeseth Grunneierlag (Boltjern)
- Ørsjøen Grunneierlag
- Halden Vilt- og Innlandsfiskeremnd (Nordre Boksø)

11.2.6. Fylkesmannen i Østfold och Länsstyrelsen i Västra Götalands län

Fylkesmannen och Länsstyrelsen representerar staten i båda länderna. De båda organisationerna är viktiga aktörer som berör offentliga regler och tillsyn. Både Fylkesmannen och Länsstyrelsen administrerar medel som kan användas för fiskevårdande ändamål.

11.2.7. Kommuner

Enningdalsälven med dess avrinningsområde ligger till största delen inom Tanums och Haldens kommuner. Aremarks, Strömstads, Dals-Eds och Munkedals kommuner ligger i avrinningsområdets utkanter. Kommunerna arbetar med naturvård bland annat genom kalkning av våra sjöar och vattendrag, anläggning av våtmarker och skötselplaner av olika former.

12. Lokal förvaltning i fiskevårdsområdet

Det finns en mängd olika fiskevårdsåtgärder som i sina sammanhang utgör viktiga insatser för att bevara och utveckla olika fiskbestånd (se kapitel 4). Flera av dessa åtgärder är dock inte rimliga att bekostas eller utföras av en fiskevårdsområdesförening. Ett fiskevårdsområde utgör dock en bra bas för att bedriva olika typer av fiskevårdsarbeten ifrån. Förutom flera av de åtgärder som nämnts i kapitel 4 finns det exempel på ytterligare åtgärder som vi i denna plan vill ta upp och som med fördel kan bedrivas just i det lokala fiskevårdsområdets regi.

12.1. Utveckla en lokal fiskevårdsplan/driftsplan

Det finns flera motiv till att utarbeta en fiskevårdsplan. En samlad och uppdaterad fiskevårdsplan/driftsplan är ett mycket bra verktyg som underlättar förvaltningen och utvecklingen av de vatten som ingår i fiskevårdsområdet. Planen bör främja ett aktivt och lokalt anpassat fiskevårds- och utvecklingsarbete som leder till att framtida insatser i fiskevårdsområdet blir kostnadseffektiva och fiskeribiologiskt riktiga. Dessutom skapas förutsättningar att erbjuda ett sportfiske med förbättrad service och kvalitet. Intresset och möjligheterna att utveckla näringsverksamhet, exempelvis fisketurism, ökar hos småskaliga landsbygdsföretag i och omkring berörda fiskevårdsområden genom att resursfrågorna blir föremål för diskussion, förankring och planering.

Det finns bra vägledningar gällande hur man förslagsvis arbetar fram en bra fiskevårdsplan. Ett exempel är Thomas Lennartssons bok ”Fånga fiskeresursen” som bland annat kan beställas via Hushållningssällskapets hemsida.

12.2. Inventera fiskeresursen

För att kunna förvalta och utveckla fisket i ett fiskevårdsområde är det viktigt att ha bra kännedom om resursen, det vill säga fiskesamhället i form av vilka arter som förekommer och i vilken mängd. Att inventera fiskesamhället kan göras med hjälp av provfiske. I vissa fall kan det finnas färsk provfiske genomförda inom exempelvis kalkeffektuppföljningen, men saknas aktuella inventeringar kan det vara nödvändigt att genomföra provfisken i fiskevårdsområdesföreningens regi. Det går även att inventera tillgången på fisk genom att exempelvis samla in fångststatistik. Detta kan göras genom en fångstenkätundersökning till fiskerättsägare och /eller i samband med fiskekortsförsäljningen. Hur man väljer att inventera fiskeresursen samt vilka frågor som ställs i en eventuell enkätundersökning beror på vilken information man vill ha. Inventeringen kan användas exempelvis för att identifiera åtgärdsbehov eller för att profilera sitt fiskevatten i turismsammanhang. Inventeringen kan också tjäna som ett bra underlag att reglera fisket utifrån. Resultaten från inventeringen bör dokumenteras i fiskevårdsområdets fiskevårdsplan!

12.3. Tillsyn

Regelbunden tillsyn är en viktig del av fiskevården då detta tillser att regler och bestämmelser respekteras och efterlevs i större utsträckning. Tillsyn är också en viktig kanal för informationsspridning. En bra kontakt med fiskare leder också till

större insyn och kunskap om fiskeförhållandena och eventuella behov av reviderade regler och bestämmelser.

13. Finansieringsförslag

13.1. Exempel på bidrag för fiskevårdsarbete i Sverige

Målet med denna sammanställning av bidrag är att underlätta för kommuner, vattenråd och andra aktörer som vill arbeta aktivt med vattenvård och restaurering. Listan ska ge en övergripande introduktion kring de bidrag som finns att söka och var man hittar mer detaljerad information. På länsstyrelsen hjälper vi gärna till med diskussioner kring vilka bidrag som kan vara lämpliga att söka för just de åtgärder du planerar. Ibland kan flera bidrag kombineras.

Observera att den nya Havs- och vattenmyndigheten som inrättades i Göteborg i juli 2011 arbetar för att vissa av bidragen ska samordnas. Förändringar och förtydliganden sker löpande. Hör av dig till Länsstyrelsen kring vad som gäller.

13.1.1. Havs- och vattenmiljöanslaget

Havs- och vattenmyndigheten ansvarar för ett särskilt anslag som heter *Åtgärder för havs- och vattenmiljö*. Det ska användas för insatser för att förbättra, bevara och skydda våra hav, sjöar och vattendrag. Anslaget omfattar tidigare havsmiljöanslag men har vidgats till ett nytt anslag som även inbegriper finansiering av kalkning och vattenförvaltning samt fiskevårdsåtgärder. För 2012 har 740 miljoner kronor avsatts. Sökande är Länsstyrelser, kommuner och ideella organisationer.

Exempel på bidragsberättigade åtgärder:

- Återställning av vandringsvägar för fisk
- Förbättrad reglering vid vattenkraftverk
- Biotoprestaurering
- Informations- och utbildningsprojekt

13.1.2. LOVA – Lokala vattenvårdsprojekt

LOVA är en del av havs- och vattenmiljöanslaget. Syftet med detta bidrag är att minska närsaltsbelastningen till havet samt bidra till ”miljövänlig fritidsbåtstrafik”. Sökande är kommuner och ideella sammanslutningar. Bidraget går ut med maximalt 50 %. Medfinansiering krävs. Bidraget är ett eller flerårigt.

Exempel på bidragsberättigade åtgärder:

- Anläggande av våtmarker, VA-planering, dagvattenhantering, musselodlingar, vasskörd, algskörd
- Anläggande av mottagningsstationer av toalettavfall och båtbottentvättar i hamnar
- Uppföljning och utvärdering av utförda åtgärder
- Planeringsunderlag

Kommuner och ideella sammanslutningar som vill söka LOVA-bidrag gör det hos länsstyrelsen i det län där projektet ska genomföras.

13.1.3. Fiskevårdsmedel

Fiskevårdsmedel är numera en del av havs- och vattenmiljöanslaget. Fiskevårdsbidrag kan lämnas till insatser för att bevara hotade fiskarter och stammar, biotopvård och annat främjande av den biologiska mångfalden. Sökande är offentliga myndigheter och organisationer. Nivån på bidraget är normalt 50 % av den totala kostnaden. Bidraget skall förbrukas under året.

Exempel på bidragsberättigade åtgärder:

- Utrivning och borttagande av artificiella vandringshinder, t.ex. dämmen och kulvertar
- Anläggandet av fiskvägar
- Återintroduktion av arter
- Biotopvård

Ansökningar skall vara inne hos länsstyrelsen senast den 15 november för kommande års tilldelning.

13.1.4. Biologisk återställning efter kalkning (numera en del av havs- och vattenmiljöanslaget)

Detta bidrag är numera en del av havs- och vattenmiljöanslaget. Bidraget kan gå till åtgärder i kalkade vatten eller åtgärder som ger stor effekt. Sökande är länsstyrelser, kommuner och fiskeområdesföreningar. Bidrag får lämnas med högst 85 -100% av de kostnader som prövningsmyndigheten godkänner.

Exempel på bidragsberättigade åtgärder:

- Utrivning av vandringshinder
- Byggande av fiskvägar
- Biotopvård och återintroduktion av arter

13.1.5. LONA – Lokala naturvårdsprojekt

Syftet är att stödja projekt inom naturvård och friluftsliv. Sedan 2010 ökas fokus på åtgärder för att skydda naturen och göra den tillgänglig för människor. Ett annat viktigt fokus är åtgärder för att gynna biologisk mångfald.

Med detta stöd eftersträvas lokala initiativ och delaktighet. Sökanden är kommuner. Har du idéer om projekt bör du vända dig till din kommun så tidigt som möjligt för att få vägledning. Bidrag uppgår normalt till högst 50 % av bidragsberättigat belopp.

Exempel på bidragsberättigade åtgärder:

- Kunskapsuppbyggnad (t.ex. kommunala naturvårdsprogram, inventeringar)
- Områdesskydd
- Nya skötselåtgärder av områden, naturtyper och arter
- Restaurering av områden
- Information, folkbildning eller annan kunskapsspridning

Kommunen ansöker hos länsstyrelsen i det län projektet ska bedrivas. Sista ansökningsdatum är 31 mars om inget annat meddelas på Länsstyrelsens hemsida.

13.1.6. Landsbygdsprogrammet (LBU)

Landsbygdsprogrammet omfattar en mängd olika åtgärder som har som gemensamt syfte att skapa en hållbar landsbygdsutveckling – dvs sysselsättning och god miljö. Inom landsbygdsprogrammet finns en mängd olika verktyg som förenklat kan delas in i investeringsstöd, projektstöd och kompetensutveckling. När det gäller övergödningsfrågor är fokus på lantbruket, bl.a. genom rådgivning. Dessutom ligger alla miljöersättningar som lantbrukare kan söka inom landsbygdsprogrammet.

Syfte med LBU är att minska närsaltsbelastningen och gynna biologisk mångfald i odlingslandskapet. Även rekreation beaktas. Sökande är till största del landsbygdsföretagare.

Exempel på åtgärder: Ett antal miljöersättningar som lantbrukare kan söka (fånggröddor, skyddszoner). En åtgärd som ofta lyfts fram och där intressenter inom vattenråden kan vara viktiga aktörer är anläggning/restaurering av våtmarker. Dessa kan anläggas så att näringsrikt vatten från jordbruk och t. ex. kommunala verksamheter kan tas om hand.

13.1.7. LEADER (en del av landsbygdsprogrammet)

Leader är en metod för landsbygdsutveckling. I Leader är det de som bor och verkar i området som driver utvecklingen. Leaderområden finns över hela Sveriges landsbygd.

Sökande är privatpersoner, föreningar, företag eller kommuner. Stöd kan sökas genom Leader för projekt som utvecklar landsbygden.

Projekten ska rymmas inom något av landsbygdsprogrammets tre områden:

- Förbättra jord- och skogsbrukets konkurrenskraft
- Förbättra miljön och landskapet
- Förbättra livskvaliteten, bredda företagandet och främja utvecklingen av landsbygdens ekonomi

13.1.8. Miljömålsprojekt

Medel kan sökas för att utveckla arbetet mot miljö kvalitetsmålen (ingen övergödning, giftfri miljö, levande sjöar osv.) Projekten inriktas mot:

- Uppföljning av åtgärder, kostnader och effekter
- Stöd till bedömningar av måluppfyllelse och gapanalys
- Framtagande av prognoser över utvecklingen

Dessutom ska medlen användas för kommunikation, uppföljning och regional miljömåluppfyllelse och utveckling av regionalt åtgärdsarbete.

Medlen är riktade till myndigheter, länsstyrelser, kommuner och är inte öppna för ett allmänt ansökningsförfarande.

Exempel på beviljade projekt 2011:

- Vattendragen – vägar till hållbar utveckling av kultur- och naturmiljön
- Effektbedömning av åtgärder i vatten
- Strategier för vård av marina kulturmiljöer i Västsverige.
- Biologisk mångfald i anlagda våtmarker

Miljömålsmedlen kan utgöra 100 % finansiering och är uppdelade i olika ramposter. De som torde vara mest relevanta inom vatten- och fiskevård är:

- Rampost 3 som söks av kommuner, ca 2,5 Mkr
- Rampost 5 som söks av Länsstyrelser, ca 2,5 Mkr
- Rampost 5 innehåller ytterligare medel som varje enskild Länsstyrelse beslutar över (s.k. nycklade medel). Storleken på denna pott beror på hur stort länet är. Länsstyrelsen i Västra Götaland är störst med ca 570 000 kr.

13.1.9. Fiskeavgiftsmedel

I samband med vattendom kan så kallade fiskeavgiftsmedel ha avsatts på ett räntebärande konto som administreras av Havs- och vattenmyndigheten. I vattendomen anges vad pengarna får användas till och i vilket område medlen får nyttjas.

Syftet med detta stöd är att underlätta en förbättrad fiskevård. Insatser för bevarande av hotade arter och stammar av fisk och kräfta, biotopåtgärder, bildande av fiskevårdsområden och fisketillsyn prioriteras.

13.2. Exempel på bidrag för fiskevårdsarbete i Norge

13.2.1. Statens fiskefond

I Norge finns först och främst möjligheten att söka finansiering av olika typer av fiskevårdsåtgärder genom den så kallade Statens Fiskefond. Dessa medel är intecknade från fiskeavgiften.

13.2.2. Kalking og lokale fiskeformål

Man kan också söka om medel för *kalking og lokale fiskeformål*. Om dessa medel går att läsa mer om via följande länk:

<http://www.regjeringen.no/nn/dep/md/dokument/Rundskriv/2011/tilskotsordninger-2012/naturforvaltningstiltak.html?id=660808>

13.2.3. SMIL-midler

Inom lantbruksförvaltningen kan det bland annat sökas så kallade SMIL-medel (Spesielle Miljøtiltak i Landbruket). Se exempel från Haldens kommun via följande länk:

<http://www.halden.kommune.no/tjenester/Landbruk/jordbruk/tilskudds-%20og%20st%c3%b8tteordninger/SMIL-midler/Sider/side.aspx>

13.2.4. Tilskudd til friluftslivstiltak

Det finns möjlighet till att söka finansiering till åtgärder för att gynna friluftslivet. Det är numera Østfold fylkeskommune som administrerar dessa medel. Se följande länk:

http://www.ostfoldfk.no/modules/module_123/proxy.asp?D=2&C=434&I=21169&m=1397

14. Översikt av fiskevårdsåtgärder

I detta kapitel presenteras en sammanfattning av samtliga fiskevårdsåtgärder som föreslås i denna plan. Mer ingående beskrivningar av berörda vatten, med bäring på områdesbeskrivning, provfiskeresultat, kommentarer till åtgärdsförslag etcetera, återfinns i separata kapitel för respektive vatten (kapitel 15-38).

När man står inför att planera ett fiskevårdsarbete är det viktigt att se till åtgärdsbehovet som helhet i vattensystemet. Detta medför att man kan prioritera och sätta in resurser där de gör som mest nytta. Detta är extra viktig att ha i åtanke om man vill bedriva fiskevård för vandrande fiskarter som till exempel lax, öring och ål. Tillsammans utnyttjar dessa arter mer eller mindre alla vattendrag i avrinningsområdet som vandringsvägar (inklusive sjöar), men deras förmåga att forcera vandringshinder skiljer sig mycket åt. Därför är det viktigt att ha lite olika perspektiv när det kommer till fiskevård för ål, som klarar nästan alla naturliga vandringshinder genom sin förmåga att "klättra" förbi hinder (ålungar), och havsvandrande laxfiskar, som är duktiga hoppare, men som ofta inte kommer lika långt upp i vattensystemet som ålen. Uppströms *första naturliga definitiva vandringshinder* kan det även förekomma stationär öring som bildar isolerade populationer, utom räckhåll för inblandning av havsvandrande artfränder. Därför har vi valt att sammanfatta åtgärdsförslagen i denna plan enligt följande översikter:

- **fiskevårdsåtgärder i vattendrag nedströms första naturliga definitiva vandringshinder**
- **fiskevårdsåtgärder i vattendrag uppströms första naturliga definitiva vandringshinder**
- **fiskevårdsåtgärder i sjöar**

Observera att Länsstyrelsens policy angående vandringshinder är att enbart åtgärda av människan skapade vandringshinder.

14.1. Fiskevårdsåtgärder i vattendrag nedströms första naturliga definitiva vandringshinder

De vattendrag som ingår i detta kapitel avser sträckor som är tillgängliga för lax och öring. Därmed inkluderas huvudfåran (Enningdalsälven, Långevallsälven och Kynne älv) upp till fallet i Sundshult i Kynne älv samt de vattendrag som mynnar i Enningdalsälven och i Bullaresjöarna och som sträcker sig upp till första naturliga vandringshinder som laxfisk inte klarar att ta sig förbi (*definitivt vandringshinder*). Denna sträckning omfattar alla lek- och uppväxtområden som naturligt finns, eller tidigare fanns, tillgängliga före den tid så eventuella vandringshinder uppfördes av människan. Exempel på sådana vandringshinder kan vara gamla såg- och kvarndammar eller dåligt placerade vägtrummor.

Tabell 14.1. Sammanställning av åtgärdsförslag som i denna plan syftar till att öka fiskproduktionen i vattendrag som återfinns nedströms första naturliga definitiva vandringshinder.

ID	Vattendrag/lokalitet	Åtgärd	Målsättning/ målt	Prio. vandrande laxfisk	Prio. ål	Kap.
ENNINGDALSÄLVEN MED TILLRINNINGAR						
16.1	Enningdalsälven Holtet/Ällelien, nedströms utloppet av Norra Bullaresjön	Biotopvård	Minst 11 300 m ² återställd biotop för lax, öring och flodpärlmussla	1	3	16
16.2	Enningdalsälven Svingen	Biotopvård	Minst 6 560 m ² återställd biotop för lax, öring och flodpärlmussla	1	3	16
16.3	Enningdalsälven Utlopp Rødsvatnet	Biotopvård	Minst 3 195 m ² återställd biotop för lax, öring och flodpärlmussla	1	3	16
16.4	Enningdalsälven 500 m uppstr. Ørbekkens mynning	Biotopvård	Minst 1350 m ² förbättrad biotop för lax, öring och flodpärlmussla	1	3	16
16.5	Enningdalsälven Upp- och nedströms "Träbron"	Biotopvård	Förbättrad biotop för lax, öring och flodpärlmussla	2	3	16
16.6	Enningdalsälven	Ökad tillämpning av C&R av lax	Minska uttaget av lekfisk	1	-	16
16.7	Enningdalsälven	Tillämpning av maximimått 80 cm på lax	Minska uttaget av lekfisk/öka lekbiomassan	1	-	16
16.8	Enningdalsälven, Mjølnerødsdammen	Räkna lax genom fiskräknare	Införskaffa kunskap om antalet laxfiskar som leker uppströms Mjølnerødsdammen. Effektoppföljningsstation. Miljöövervakningsstation.	2	-	16
16.9	Mjølnerødsdammen	Eliminera vandringshinder	Inga onaturliga vandringshinder	2	3	16
16.10	Strategiska platser längs Enningdalsälven	Distribution av informationstavlor/broschyrer om "gyro"	Förhindra spridning av "gyro"	1	-	16

16.11	Strategiska platser längs Enningdalsälven	Upprätta desinfektionsstationer	Förhindra spridning av "gyro"	1	-	16
16.12	Enningdalsälven, lokaler i enlighet med biotopkarteringsrapporten (9).	Skyddszoner	Funktionellt ekosystem	2	2	16
16.13	Enningdalsälven	Fisketillsyn	Större regelefterlevnad m.m.	1	1	16
16.14	Enningdalsälven, Kirkevannet och Rørsvannet	Värna om stora gäddor	Öka överlevnaden hos utvandrande smolt	3	-	16
16.15	Strategiska platser längs Enningdalsälven	Inventering av fiskfaunan i olika avsnitt av Enningdalsälven	Ökad kunskap om fiskfaunan	3	3	16
16.16	Strömsträckor i Enningdalsälven	Undersökning av igenslamning och igenväxning av reproduktionsområden	Ökad kunskap om kvaliteten på reproduktionsområden	3	-	16
16.17	Inlopp Enningdalsälven, in- och utlopp Långevalsälven, utlopp Kynne älv	Nätfredningsområde	Ökat antal lekfiskar (lax och öring) i Enningdalsälvens vattensystem	1	3	16, 17, 18
20.1	Lillälven, nedan Älgafallet	Elfiske	Ökad kunskap om lek- och uppväxtområden för lax och öring	2	-	20
20.2	Lillälven	Skyddszon	Funktionellt ekosystem	2	2	20
21.1	Gränsebäcken, lokaler i enlighet med biotopkarteringsrapporten (9).	Skyddszon	Funktionellt ekosystem	2	2	21
21.2	Gränsebäcken, övre delen närmast Hosjöns utlopp	Biotopvård	Förbättrad biotop för öring	2	3	21
21.3	Gränsebäcken, uppströms vägen	Ta bort kalkbrunnar	Fritt från uttjänta kalkbrunnar	3	3	21

16.4	Gränsebäcken, övre delarna av vattendraget	Inventering av öringlokaler	Ökad kunskap om fiskfaunan	2	-	21
NORRA BULLARESJÖNS TILLRINNINGAR						
17.1	Långevallsälven	Biotopvård	Förbättring av ca 12 000 m ² lämpliga lek- och uppväxtområden för lax och öring. Ökning av lämplig lax/öringbiotop med ca 7000 m ²	1	3	17
17.2	Inlopp Enningdalsälven, in- och utlopp Långevallsälven, utlopp Kynne älv	Nätfredningsområde	Ökat antal lekfiskar (lax och öring)	1	3	17
17.3	Långevallsälven enligt biotopkartering (9)	Skyddszon	Funktionellt ekosystem	2	2	17
17.4	Långevallsälven	Återintroducera flodpärlmussla	Etablerat bestånd av flodpärlmussla	-	-	17
17.5	Långevallsälven	Skapa formellt områdesskydd	Ökat skydd mot exploatering	2	2	17
22.1	Torpbäcken, kvarndammen	Tillsyn fiskväg	Säkerställa ca 8 000 m ² uppväxtområden för lax och vandrande öring	1	3	22
22.2	Torpbäcken	Hålla efter bäverdammar	Säkerställa bäckens fulla potential för lax- och öringreproduktion	2	3	22
22.3	Torpbäcken	Skyddszon	Funktionellt ekosystem	2	2	22
22.4	Torpbäcken	Utsättning av lekmogen lax	Ökad laxreproduktion	2	-	22
SÖDRA BULLARESJÖNS TILLRINNINGAR						
18.1	Kynne älv, nedströms fallet vid Sundshult	Biotopvård	Restaurering av ca 4 700 m ² lax- och öringbiotop	1	3	18
18.2	Kynne älv, nedströms fallet vid Sundshult	Utsättning av lekmogen lax	Prägla lax på "nya" lekområden	2	-	18
18.3	Kynne älv, enligt biotopkartering (9)	Skyddszon	Funktionellt ekosystem	2	2	18
18.4	Kynne älv, fallet vid	Utredning av	Ev. åtgärd av	1	3	18

	Sundshult	Sundshultsfallet	vandringshinder för lax och öring			
18.5	Inlopp Enningdalsälven, in- och utlopp Långevallsälven, utlopp Kynne älv	Nätfrednings- område	Ökat antal lekfiskar (lax och öring)	1	3	18
25.3	Grimån, enligt biotopkartering (9)	Skyddszoner	Funktionellt ekosystem	2	2	25
26.1	Remnebäcken, vid "traktorvägen"	Omplacering av vägtrumma	Obehindrad fiskvandring	2	2	26
26.2	Remnebäcken, enligt biotopkartering (9)	Skyddszoner	Funktionellt ekosystem	2	2	26
27.1	Häljebobäcken	Områdesskydd	Säkerställa ett funktionellt ekosystem	2	2	27
27.2	Häljebobäcken, enligt biotopkartering (9)	Skyddszoner	Funktionellt ekosystem	2	2	27
28.1	Rambergsån	Skyddszon	Funktionellt ekosystem	3	2	28
28.2	Rambergsån	Fiskväg	Fri fiskvandring	3	2	28

14.2. Fiskevårdsåtgärder i vattendrag uppströms första naturliga definitiva vandringshinder

Uppströms första naturliga definitiva vandringshinder sett för lax och havsöring är sammanlagt ca 7 mil vattendrag biotopkarterade. I tabellen nedan presenteras åtgärdsförslag för dessa karterade sträckor.

Tabell 14.2. Sammanställning av åtgärdsförslag som i denna plan syftar till att åtgärda vattendragssträckor som återfinns uppströms första naturliga definitiva vandringshinder.

ID	Vattendrag/lokalitet	Åtgärd	Målsättning/ måltart	Prio. Vandra nde laxfisk	Prio. Ål	Kap.
ENNINGDALSÄLVENS TILLRINNINGAR						
19.1	Ørbekken/Ende	Undanröja vandringshinder vid Ende	Öring	1	1	19
19.2	Ørbekken längs väg	Undanröja	Öring	2	2	19

	22	vandringshinder i form av bråte				
19.3	Ørbekken vid Søtholmen	Undanröja vandringshinder i form av luckor till trädgårdsdamm	Öring	2	2	19
19.4	Ørbekken vid Møllerbakken	Undanröja vandringshinder vid gammalt kraftverk	Öring	2	2	19
19.5	Ørbekken , ovan gammalt kraftverk vid Møllerbakken	Undanröja raserad ålkista	Öring	2	2	19
19.6	Ørbekken, nedströms Ørsjøens utlopp	Biotopvård	Öring	1	3	19
19.7	Ørbekken, lokaler enligt biotopkartering (9)	Skyddszoner	Öring	2	2	19

NORRA BULLARESJÖNS TILLRINNINGAR

22.5	Torpbäcken	Utrivning av ålkista	Säkerställa ålvandring	-	1	22
55.6	Torpbäcken	Underlätta passage vid vägtrumma	Fria vandringsvägar för t.ex. öring och ål	2	2	22
22.7	Torpbäcken, Jonsbo såg och kvarn samt damm i Övre Bolsjöns utlopp	Eliminera vandringshinder i södra grenens övre del	Fria vandringsvägar för t.ex. öring och ål	2	2	22
22.8	Torpbäcken, norra grenens övre del	Utrivning av vandringshinder	Fria vandringsvägar för t.ex. öring och ål	2	1	22
22.9	Torpbäcken, lokaler enligt biotopkartering (9)	Skyddszoner	Funktionellt ekosystem	2	2	22
23.1	Sögårdsbäcken, enligt biotopkartering (9)	Skyddszon	Funktionellt ekosystem	2	2	23
23.2	Sögårdsbäcken uppströms tidigare karterad sträcka	Biotopkartering	Ökad kunskap om Sögårdsbäcken	2	2	23

SÖDRA BULLARESJÖNS TILLRINNINGAR

18.6	Kynne älv	Samordna olika friluftslivsintressen	Mer död ved i Kynne älv	3	3	18
25.1	Grimån, Kvarnehögen	Fiskväg för ål	Fri ålpassage	-	1	25
25.2	Grimån, Granneröds-tjärnets utlopp	Kontrollera fiskvägens funktion	Fri ålpassage	-	1	25
25.3	Grimån, enligt biotopkartering (9)	Skyddszoner	Funktionellt ekosystem	2	2	25
KYNNE ÄLV'S VATTENSYSTEM						
29.1	Liverödsälven, enligt biotopkartering (9)	Skyddszoner	Funktionellt ekosystem	2	2	29
29.2	Liverödsälven, ovan skogsvägen i de övre delarna	Utrivning av ålkista	Fri fiskvandring	2	1	29
30.1	Grubberödsälven, Loviseholm	Målstyrd tillsyn	Utredning av möjliga åtgärder för fri fiskvandring	3	1	30
30.2	Grubberödsälven, Loviseholm	Fiskväg	Fri fiskvandring	3	1	30
30.3	Grubberödsälven	Biotopvård	Reproducerande öring	2	3	30
30.4	Grubberödsälven, enligt biotopkartering (9)	Skyddszoner	Funktionellt ekosystem	2	2	30
32.1	Hallerudsälven	Biotopvård	Ökad produktion av insjööring	1	3	32
32.2	Hallerudsälven, enligt biotopkartering (9)	Skyddszoner	Funktionellt ekosystem	2	2	32
32.3	Hallerudsälven, utloppet av Södra Boksjön	Fiskväg	Underlätta fiskvandring	2	2	32
33.1	"Boksjöbacken", nedre delen	Biotopvård	Boksjöarnas öringstam	2	3	33
33.2	"Boksjöbacken", övre delen	Biotopvård	Boksjöarnas öringstam	2	3	33

14.3. Fiskevårdsåtgärder i sjöar samt Idefjordens inre delar

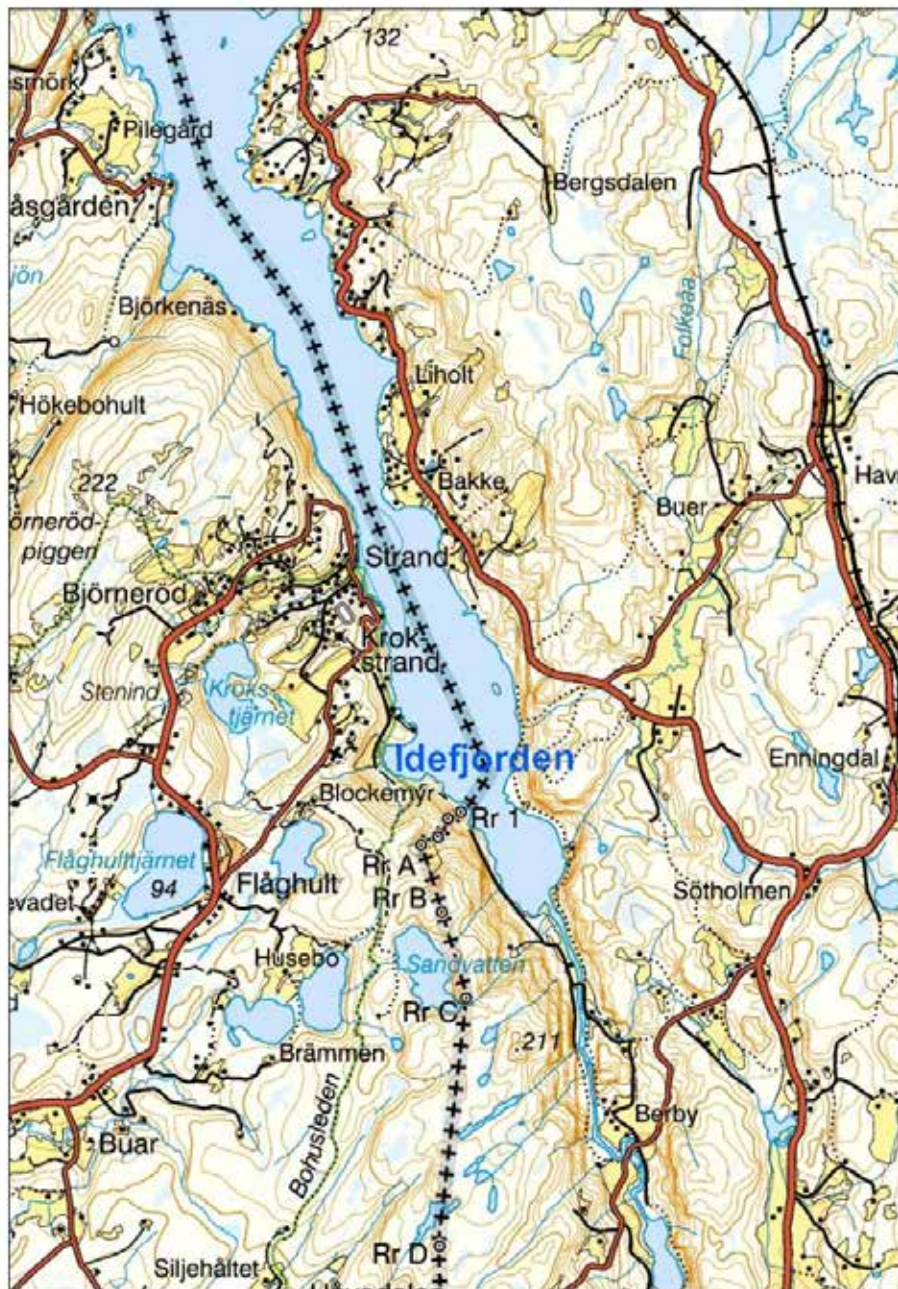
I detta kapitel sammanställs de åtgärder som i denna plan presenteras för Bullaresjöarna, Kornsjöarna, Boksjöarna samt Ørsjøen. Åtgärdsförslag för övriga sjöar är helt förknippade med återintroduktioner av arter som försvunnit. Sjöar med försvunna arter behandlas separat i kapitel 38.

Tabell 14.3. Åtgärdsförslag i Idefjordens inre delar samt i sjöar i Enningdalsälvens avrinningsområde.

ID	Vatten	Åtgärd	Målsättning/ målart	Prioritering	Kapitel
34.1	Bullaresjöarna	Genomföra åtgärder i tillrinningarna nedströms första definitiva vandringshindret	Återställa reproduktionsområden för insjööring	1	34
34.2	Bullaresjöarna	Återinventering av fisksamhället	Ökad kunskap om fisksamhällets status	2	34
34.3	Bullaresjöarna	Skyddszoner	Funktionellt ekosystem	3	34
35.1	Kornsjöarna	Fångstrestriktioner för sik	Ökad förekomst av sik	2	35
35.2	Kornsjöarna	Biotopkartering av tillrinnande bäckar	Förbättrat underlag för fiskförvaltning	2	35
35.3	Kornsjöarna	Skyddszoner	Funktionellt ekosystem	3	35
36.1	Boksjöarna	Genetisk analys på röding för att fastställa beståndets härkomst	Förvaltningsunderlag, ökad kunskap om Södra Boksjöns rödingstam	2	36
36.2	Boksjöarna	Introducering av annan rödingstam	Förbättrad beståndsutveckling av röding	2	36
36.3	Boksjöarna	Biotopvård i "Boksjöbäcken"	Ökad förekomst av öring	1	36
36.4	Boksjöarna	Biotopvård, övre delarna av Hallerudsälven	Ökad förekomst av öring	1	36
36.5	Boksjöarna	Bildande av fiskevårdsområdesförening	Effektivare förvaltning	1	36
36.6	Boksjöarna	Återintroduktion av id	Återställa ursprunglig fiskfauna	3	36
36.7	Boksjöarna	Återintroduktion av mört	Återställa ursprunglig	3	36

			fiskfauna		
37.1	Ørsjøen	Biotopvård, övre delarna av Ørbekken	Ørsjøens öringstam	1	37
37.2	Ørsjøen	Återintroduktion av röding	Återställa ursprunglig fiskfauna	2	37
37.3	Ørsjøen	Återintroduktion av elritsa	Återställa ursprunglig fiskfauna	3	37
37.4	Ørsjøen	Återintroduktion av mört	Återställa ursprunglig fiskfauna	3	37
37.5	Ørsjøen	Återintroduktion av id	Återställa ursprunglig fiskfauna	3	37
15.1	Idefjordens inre delar	Instifta naturreservat	Säkerställa en unik miljö	2	15
15.2	Idefjordens inre delar	Provfiske i estuariet	Ökad kunskap om fiskfaunan i estuariet	3	15

15. Idefjordens inre delar



15.1. Områdesbeskrivning

Idefjorden är gränsfjorden mellan Sverige och Norge, belägen i Strömstads och Haldens kommuner. Mer än halva fjorden utgörs av norskt vattenområde. Den svenska sidan är utpekad som Natura-2000-område (39) och omfattar endast

vattenområden. Den innersta delen av fjorden ligger på den norska sidan och är utpekad som naturreservat.

Idefjorden är en äkta tröskelfjord med stora landskapliga värden med sina branta bergklippor. Revmiljöer är lokaliserade till de branta hårbottenarna på fjordens sidor. Idefjorden är en av de mest artrika marina områdena i Sverige. Enningdalsälven som avvattnar Bullaresjöarna mynnar i Idefjordens inre delar. Sötvattnet som blandas med fjordens saltare vatten bildar ett väl utvecklat estuarium med en rik brackvattensfauna av både fisk och ryggradslösa djur.

Undervattensmiljön i fjordens inre delar är speciell för den svenska västkusten eftersom det här förekommer marina-, sötvattens- och brackvattensarter i samma vattenområde. Större delen av detta område ligger dock på norsk sida.



Figur 15 visar de sydliga, inre delarna av Idefjorden. Det grönmärkade området är Natura 2000-område och följer riksgränsen.

Idefjorden har under en lång period varit kraftigt påverkat av föroreningar, vilket har utarmat fjordens fauna och flora.

Ur ett protokoll från Sveriges Riksdag 1973 (83) kan följande stycken läsas:

En mycket stark belastning av föroreningar har särskilt de senare åren medfört flera allvarliga förhållanden. Idefjorden är helt död i vattenskikt under 2 å 3 m. Endast i ett tunt övre skikt kan lax tidvis passera fjorden upp i Enningdalsälven. Påverkan av föroreningen börjar göra sig kännbar i Singlefjord utanför Idefjorden, där ännu värdefulla bestånd av fisk, räka, krabba och hummer finns. Denna fjord är säkerligen väsentligt påverkad av utsläpp från framför allt industrier i yttre Oslofjorden. Vissa iakttagelser pekar mot att Idefjordens förorening håller på att utbreda sig även till Singlefjord, Orsaken härtill synes vara de under senare år ökade utsläppen till Idefjorden

Detta drabbar lax och öring, vilka numera är de enda fiskslag av värde som finns i fjorden. De uppvandrar på eftersommaren och hösten som

könsmogen fisk genom fjorden till Enningdalsälven för lek, och de vuxna laxungarna utvandrar som ett- och tvååriga om våren.

Dessa vandringar har från senare delen av 1960-talet blivit starkt beskurna genom att lax och öring dött i stort antal under uppvandringen. Ännu finns dock ett laxbestånd som synes bestå av enbart större exemplar. Största risk finns att även det slås ut innan några reningsåtgärder hinner verka.

Från sedimentprover kan utläsas att syrefria bottenar började uppträda på 1930-talet. Under 1960-talet blev det till och med badförbud i det svensk-norska vattnet. Orsaken till föroreningarna var i första hand utsläppen av fibrer, tungmetaller och organiska klorföreningar från bland annat sulfitmassafabriken i Halden.

I slutet av 70-talet infördes begränsad rening av de industriella och kommunala utsläppen till fjorden och syresituationen förbättrades successivt. Nedläggningen av sulfitmassafabriken 1991 innebar ett dramatiskt tillfriskande av Idefjorden som idag är en levande havsmiljö, även om gångna tidens svåra föroreningssituation finns kvar djupare i sedimenten. Det har under lång tid utförts marina miljöundersökningar i Idefjorden och den samlade kunskapen ger området stort vetenskapligt och pedagogiskt värde som exempel på en totalförstörd marin miljö som återhämtat sig. Idefjorden är efter återhämtningen en resurs för både turism och fritidsfiske.

15.1.1. Fiskfauna och resultat från provfiskeren

I Idefjordens inre delar finns både sötvattenslevande och marina fiskarter. En inventering av fiskfaunan genomfördes i Idefjordens inre delar samt de nedre delarna av Enningdalsälven 1974 (104). Då fångades följande arter på bottengarn: sik, siklöja, öring, abborre, gers, gädda, braxen, benlöja, sarv, mört, id, stäm, ål och skrubbskädda.

15.1.2. Ekologisk status

Mot bakgrund av undersökningar som utförts av norska myndigheter bedömer Vattenmyndigheten för Västerhavets vattendistrikt den *ekologiska statusen* i Idefjorden som *otillfredsställande* (65). Klassningen har skett i samråd med norska myndigheter.

15.1.3. Fiskevårdshistorik

Inom Interregprojektet Enningdalsälven har en marinbiologisk undersökning genomförts av grundområdena i de inre delarna av Idefjorden. Syftet med undersökningen var bland annat att skaffa information om vilka arter som finns i fjorden och kartlägga deras utbredningar (71).

15.2. Förslag till fiskevårdsåtgärder

Kustvattenområden längs Idefjorden är generellt utsatta för samma typ av verksamheter och andra faktorer som är allmänna längs hela vår kust. Generella hot är övergödning, föroreningar genom utsläpp, åtgärder som förändra hydrologin (vattenstånd och/eller strömmar) som till exempel exploatering i vattnet (bebyggelse, bryggor, hamnar, ledningsdragningar med mera).

Ett konkret exempel på verksamhet i Idefjorden som bedöms kunna påverka natur-/vattenmiljön negativt är att Norska handelssjöfartintressen ibland har framfört önskemål om att fördjupa tröskeln i Idefjorden för att medge att större och mer djupgående fartyg kan landa i Halden. Konsekvenserna av en sådan exploatering kommer att få effekter på de marina miljöerna i fjorden för all framtid. Ur ett natur-/vattenvårdande perspektiv bör tillstånd inte ges till ny muddring och andra liknande verksamheter som omlagar eller skadar de grunda bottenarna.

Underhållsmuddring kan medges, men med restriktioner. Utsläpp av kemikalier, avloppsvatten eller annan påverkan på vattenkvaliteten bör ha god tillsyn och prövas restriktivt. Vid modernisering av avloppsanläggningar bör man eftersträva bästa miljövänliga teknik som innebär minskad belastning på recipienten jämfört med nuläge. Dessutom finns det specifika hot för respektive naturtyp och art.

För att motverka de faktorer som påverkar havsmiljön kan ibland behövas mer övergripande samhällsåtgärder än vad som kan formuleras som konkreta åtgärder i en fiskevårdsplan. Vissa åtgärder bedöms dock vara rimliga att genomföras av regionala eller lokala aktörer (tabell 15.2).

Tabell 15.2. Åtgärdsförslag i de inre delarna av Idefjorden

ID	Åtgärd	Lokal	Målsättning/måltart	Mått	Prio. Laxfisk	Prio. Ål
15.1	Instifta naturreservat	Natura 2000-området	Säkerställa en unik miljö	Instiftat reservat	2	2
15.2	Provfiske i estuariet	Idefjordens inre delar	Ökad kunskap om fiskfaunan i estuariet	Genomfört provfisk	3	3

15.2.1. Kommentarer till åtgärdsförslagen

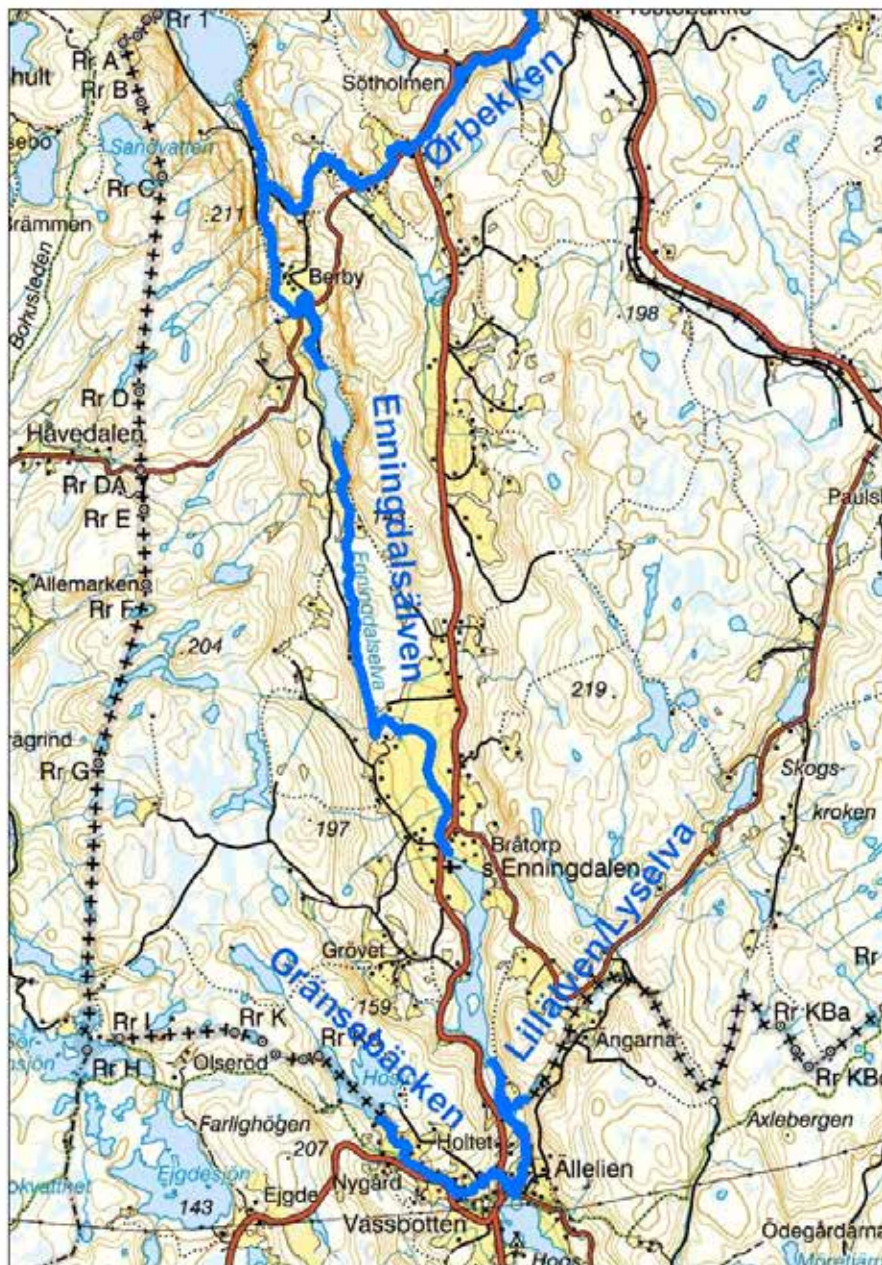
Id 4.1

Idefjordens höga och unika marinbiologiska värden bör säkerställas. Detta kräver en översyn och analys gällande om befintligt Natura-2000-område är tillräckligt eller inte. Om bedömningen görs att befintligt Natura-2000-område inte är tillräckligt bör ett naturreservat bildas av de inre delarna av Idefjorden som innefattar mynningsområdet. Ett naturreservat skulle förhindra/försvåra fysisk exploatering av naturmiljön.

Id 4.2

En ökad kunskap om vilka arter som finns i estuariet ger ett förbättrat underlag att utöva en fiskevårdsförvaltning utifrån.

16. Enningdalsälven



16.1. Områdesbeskrivning

Enningdalsälvens avrinningsområde är ca 782 km² och ligger huvudsakligen i Tanums och Haldens kommuner. I utkanterna av avrinningsområdet finns även Munkedals, Strömstad, Dals Eds och Aremarks kommuner representerade. Enningdalsälvens huvudfåran, som sträcker sig från utloppet av Norra Bullaresjön till Idefjordens innersta del, är ett mycket artrikt laxvattendrag jämfört med de flesta andra norska laxälvar medan artantalet, jämfört med motsvarande svenska

vattendrag ligger på en likvärdig nivå. Det mynnar en rad mindre och större bäckar i Enningdalsälven. De största är Elja (Lillälven) och Ørbekken. Enningdalsälven rinner genom två sjöar, Kirkevatnet och Rødsvatnet, på sin ca 13 km långa sträckning mellan Idefjorden och Norra Bullaresjön (ca 11,1 km exklusive sjöarna). Större delen av Enningdalsälven, 7,8 km av sträckan (ca 70 %), dominerades av lugnflytande till svagt strömmande vatten, medan 3,4 km (30 %) utgörs av strömmande till forsande vatten (9). Vattendraget faller ca 40 m från utloppet av Norra Bullaresjön och medelvattenföringen är 10-12 m³/sek.

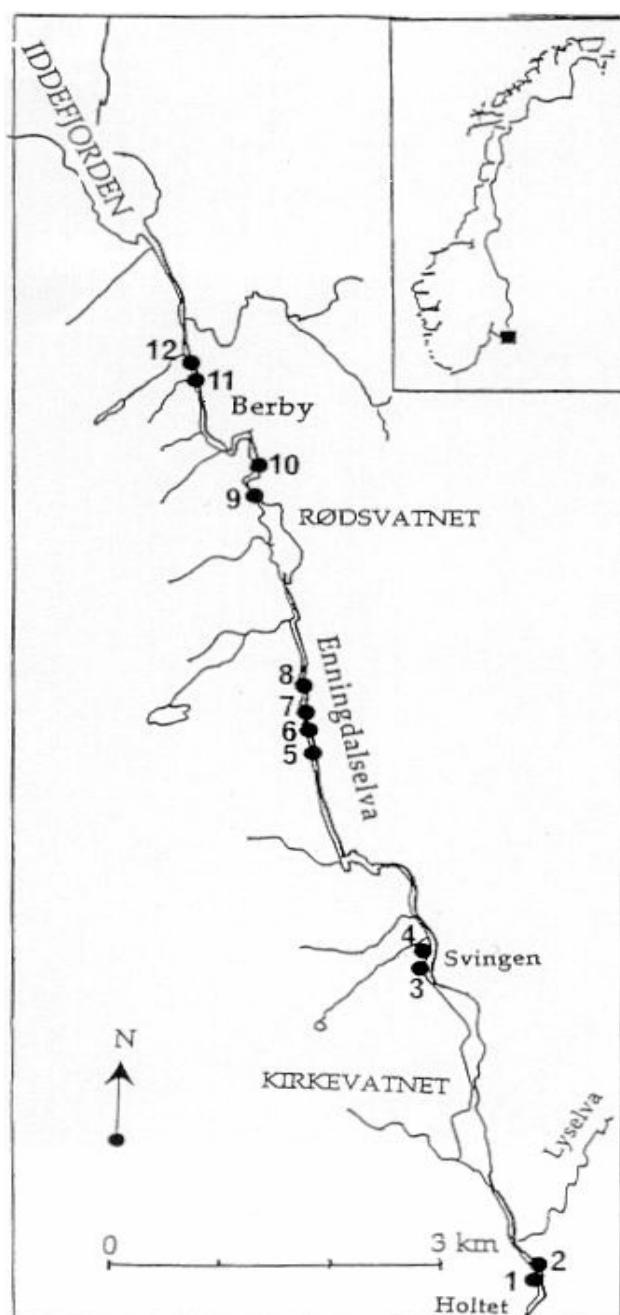
Enningdalsälven är utpekad målområde för kalkningsverksamheten, vilken bedrivs både på norsk och på svensk sida för att upprätthålla en god vattenkemi. Den svenska delen av vattendraget är utpekad som Natura 2000-område, bland annat på grund av lax, utter och flodpärlmussla. Den svenska sidan omfattas dessutom av strandskydd. Detta gör att den svenska sträckan av älven har ett relativt bra skydd mot fysisk exploatering. På norsk sida är älven, på grund av laxstammen, utpekad som *Nasjonalt Laksevassdrag* och ingår också i *Verneplan IV* för vattendrag. Hela vattensystemet är skyddat mot vattenreglering.

För en mer detaljerad beskrivning av vattenbiotoper, förekommande vandringshinder och vattendragets närmiljöer hänvisas till rapporten "*Biotopkartering av vattendrag i Enningdalsälvens avrinningsområde*" (9).

16.1.1. Fiskfauna och resultat från provfisken

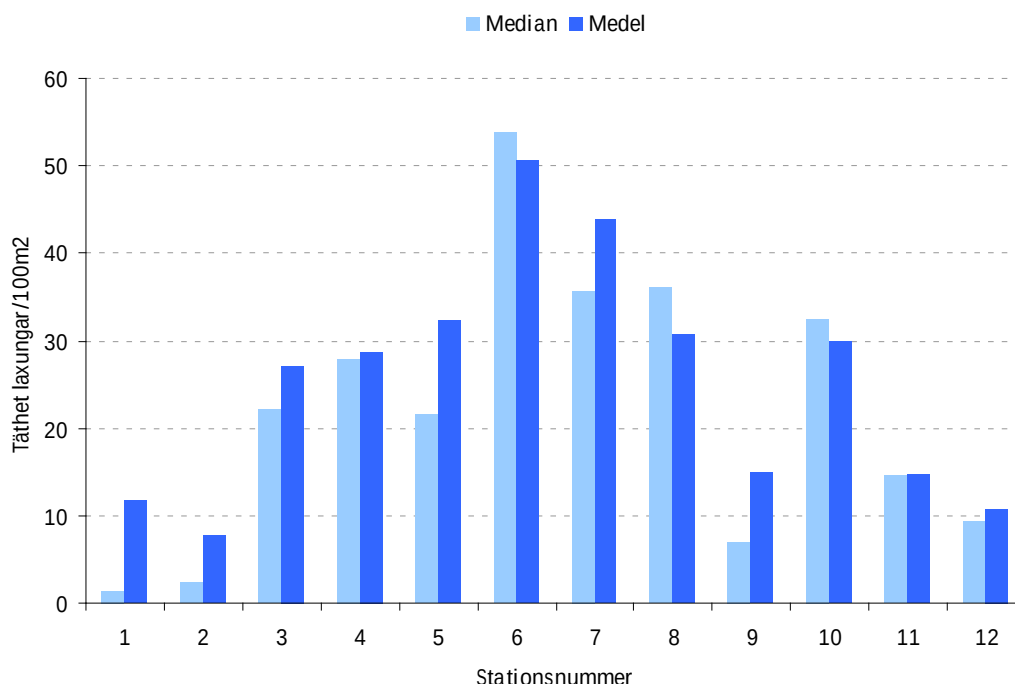
I Enningdalsälvens huvudfåra har sammanlagt 12 olika fiskarter påträffats vid de provfisken (elfiske) som genomförts varav de vanligaste är lax och löja (16). De övriga arterna är öring, gädda, elritsa, mört, stäm, id, abborre, gers, ål och nejlonöga (obestämd art). Ytterligare några fiskarter har påträffats i andra typer av undersökningar och sammanhang. Till dessa hör braxen, bäcknejlonöga, havsnejlonöga, sarv, sik, siklöja, storspigg, skrubba och stensimpa. Totalt är det alltså 20 arter som är påvisade i Enningdalsälvens huvudfåra.

I Enningdalsälven har flertalet provfisken genomförts genom åren, både i norsk och svensk regi. Resultaten har varierat en hel del mellan år och mellan olika platser. Nedan följer en sammanställning av fångsterna av laxungar fördelat på de 12 stationer (figur 16.1.1) som Saltveit undersökt 1997, 1999-2005 samt 2009 (elfiskedata till denna sammanställning har tillhandahållits av Svein Jakob Saltveit). 1997 och 2004 fiskades dock endast 11 stationer. 1997 var det station 8 som inte fiskades. 2004 var det station 6 som inte fiskades. Resultaten från 2004 är sannolikt inte representativa då fiskena skedda sent på året samt under hög vattenföring. Resultaten presenteras som medel- och medianvärden och sammanfattar i stora drag hur tätheten av laxungar varierar mellan olika lokaler i älven.



Figur 16.1.1.1. Lokalisering av de 12 stationer som Svein Jakob Saltveit provfiskade 1997, 1999-2005 samt 2009.

Målsättningen med åtgärdsförslagen som presenteras i denna plan som syftar till att förbättra laxbeståndet är att tätheterna ska uppgå till 30-90 laxungar per 100 m². Ca 65 % av provfiskena nådde inte upp till 30 laxungar/100 m². Endast ca 2 % av provfiskena gav mer än 90 laxungar/100 m².



Figur 16.1.1.1. Genomsnittlig täthet av laxungar från 12 lokaler i Enningdalsälven. Resultatet redovisas som medel- och medianvärden från 8 (station 8 och 6) respektive 9 (övriga stationer) elfisketillfällen under åren 1997, 1999-2005 och 2009.

Om man tittar generellt på elfiskeresultaten från Enningdalsälven framgår det att älvens mittparti, det vill säga den långa fors- och strömsträcka vid Träbron (motsvarande fluesone 1-5), där stationerna 5, 6, 7 och 8 är lokaliserade, utgör vattendragets bästa reproduktionsområde. Därefter följer två områden, Svingen (station 3 och 4) och Berby (station 9 och 10), som för vattendraget hyser medelmåttiga tätheter. Lägst tätheter finns vid Holtet (station 1 och 2) samt vid det strömvattensparti som är beläget ca 500 meter uppströms Ørbekkens mynning (station 11 och 12).

16.1.2. Ekologisk status

Den *ekologiska statusen* är klassad som *god* i den svenska delen av Enningdalsälven (VISS-VattenInformationsSystem Sverige), det vill säga de övre delarna nedströms Norra Bullaresjön. Klassningen tar dock inte hänsyn till biologiska parametrar. Vidare framgår det av *expertbedömningen* (66) att varken vattenkemiska eller hydromorfologiska förhållanden tyder på att på att biologin är negativt påverkad. Det framgår emellertid av *riskbedömningen* (66) att bland annat flottledsrensningar medför en risk att de djur och växtarter som naturligt borde finnas i vattendraget påverkas negativt (65). Det finns även en risk för försurning om kalkningsverksamheten uppströms skulle avslutas (65).

Ser man enbart till VIX (VattendragsIndex) (51) blir bedömningen en annan än expertbedömningen. Baserat på elfiskeresultaten bedöms lokalen med VIX-klass 3 (medelvärde från de 4 elfisketillfällen som genomförts vid Holtet) (32). Detta innebär att statusen bedöms som *måttlig* och skulle, om den var beaktad i den

samlade statusklassningen, påverkat klassningen av den ekologiska statusen i en negativ riktning.

Vår uppfattning baserad på de rensningar som förekommit samt de förhållandevis låga tätheter av lax- och öringungar som påvisats genom elfisken, är att statusen inte når upp till *god status*. Den svenska delen av Enningdalsälven är kanske det område i älven med störst åtgärdsbehov. Men även andra delar av Enningdalsälven är i tydligt behov av restaureringsåtgärder för att uppnå god status. Ca 12 % av Enningdalsälvens huvudfåra bedömdes vid biotopkarteringen som *kraftigt rensad* (9). De partier som bedöms vara högst prioriterade att åtgärda är (i) Holtet, (ii) Svingen, (iii) sträckan nedströms Rødsvatnet samt (iv) strömsträckan belägen ca 500 m uppströms Ørbekkens mynning i Enningdalsälven. För detaljerad avgränsning för dessa åtgärdsförslag hänvisas till biotopkarteringsrapporten (9). Dessa avgränsningar ska dock betraktas som preliminära. I anslutning till dessa sträckor finns partier som är klassade som *försiktigt rensade* som också är i behov av restaurering. Utöver de högst prioriterade områdena finns ytterligare ett antal områden som är lämpliga att arbeta med, vilka är klassade som *försiktigt rensade*. Exempel på ett sådant område är strömsträckorna upp- och nedströms ”Träbron” (vilka motsvarar Berby fiskevald sone 1-5).

I tillägg till restaureringsåtgärder är det viktigt att genomföra ytterligare åtgärder för att närma sig älvens potential. Dessa åtgärder är kopplade till olika former av utökade fångstrestriktioner som till exempel införande av maximimått och större tillämpning av C&R.

16.1.3. Fiskevårdshistorik

Stödutsättningar

Tidigare fiskevård i Enningdalsälven har framför allt handlat om stödutsättningar av lax- och öringyngel (0+). Detta har bland annat skett för att kompensera dödligheten via yrkesfisket i Idefjorden. Studier (15) indikerar dock att det inte är förekomsten av 0+ som är begränsande för rekryteringen av lax och öring i Enningdalsälven. Av detta kan man dra slutsatsen att stödutsättningar av 0+ på befintliga reproduktionslokaler inte är nödvändigt, något som heller inte är gjort sedan 1996.

Regelverk

Åtgärder i form av reglering av fisket har skett genom instiftande av fredningstid, fångstbegränsningar samt kvoterad fiskekortsförsäljning.

Ett reviderat avtal angående konventionen som reglerar fisket i Enningdalsälven, Idefjorden och Svinesund träffades i mars 2010 och började gälla från och med 1 april 2010. Avtalet innebär bland annat en utfasning av krokgarn i Svinesund och Idefjorden, utvidgning av ett fredningsområde och vissa ändringar av fiskesäsongen.

Fiskräknare

Inom ramen för Projekt Enningdalsälven har en fiskräknare monterats i Mjølnerødsdammen (2010) för att generera underlagsdata till fiskförvaltningen i Enningdalsälven. Fiskräknaren är också hjälpmedel vid effektuppföljning av de åtgärder som genomförs i vattensystemet.

16.2. Förslag till åtgärder

Tabell 16.2. Åtgärdsförslag i Enningdalsälven.

ID	Åtgärd	Lokal	Målsättning/måltart	Mått	Prio. Laxfisk	Prio. Ål
16.1	Biotopvård	Holtet/Ällelien, nedströms utloppet av Norra Bullaresjön	Minst 11 300 m ² återställd biotop för lax, öring och flodpärlmussla	30-90 laxungar/100 m ² uppväxtområde	1	3
16.2	Biotopvård	Svingen	Minst 6 560 m ² återställd biotop för lax, öring och flodpärlmussla	30-90 laxungar/100 m ² uppväxtområde	1	3
16.3	Biotopvård	Nedströms Rødsvatnet	Minst 3 195 m ² återställd biotop för lax, öring och flodpärlmussla	30-90 laxungar/100 m ² uppväxtområde	1	3
16.4	Biotopvård	500 m uppströms Ørbekkens mynning	Minst 1350 m ² förbättrad biotop för lax, öring och flodpärlmussla	30-90 laxungar/100 m ² uppväxtområde	1	3
16.5	Biotopvård	Upp- och nedströms "Träbron"	Förbättrad biotop för lax, öring och flodpärlmussla	30-90 laxungar/100 m ² uppväxtområde	2	3
16.6	Ökad tillämpning av C&R	Enningdalsälven	Minska uttaget av lekfisk	Ökat antal återutsatta laxar (statistik från AJFF Halden)	1	-
16.7	Tillämpning av maximimått 80 cm	Enningdalsälven	Minska uttaget av lekfisk/öka lekbiomassan	Ökat antal återutsatta laxar > 80 cm (statistik från AJFF Halden)	1	-
16.8	Räkna lax genom fiskräknare	Mjølnærødsdammen	Införskaffa kunskap om antalet laxfiskar som leker uppströms Mjølnærødsdammen. Effektoppföljningsstation. Miljöövervakningsstation	Fungerande fiskräknare under vandringsperioden	2	-

			n.			
16.9	Eliminera vandringshinder	Mjølnærødsdammen	Inga onaturliga vandringshinder	Utriven damm	2	3
16.10	Distribution av informationst avlor/broschyrer om "gyro"	Strategiska platser längs Enningdalsälven	Förhindra spridning av "gyro"	Distribuerat informationsmaterial	1	-
16.11	Upprätta desinfektionsstationer	Strategiska platser längs Enningdalsälven	Förhindra spridning av "gyro"	Upprättade desinfektionsstationer	1	-
16.12	Skyddszoner	I enlighet med biotopkarteringsrapporten (9).	Funktionellt ekosystem	Minst 20 m bred skyddszon mot skogs- och jordbruksmark	2	2
16.13	Fisketillsyn	Enningdalsälven, Idefjorden	Större regelefterlevnad m.m.	Antal tillsyntillfällen/vecka	1	1
16.14	Värna om stora gäddor	Enningdalsälven, Kirkevannet och Rørsvannet	Ökad överlevnad hos utvandrande smolt	Gäddor >90 cm sparas	3	-
16.15	Inventering av fiskfaunan i olika avsnitt av Enningdalsälven	Strategiska platser längs Enningdalsälven	Ökad kunskap om fiskfaunan	Genomförda provfisken	3	3
16.16	Undersökning av igenslamning och igenväxning av reproduktionsområden	Strömsträckor	Ökad kunskap om kvaliteten på reproduktionsområden	Genomförd studie	3	-

16.17	Nätfredningsområde	Inlopp Enningdalsälven, in- och utlopp Långevallsälven, utlopp Kynne älv	Ökat antal lekfiskar (lax och öring) i Enningdalsälvens vattensystem	Inrättade fredningsområden	1	3
-------	--------------------	--	--	----------------------------	---	---

16.2.1. Kommentarer till åtgärdsförslag

Id 16.1

Under 2010-2011 gjordes, inom ramen för Projekt Enningdalsälven, en projektering och tillståndsansökan för biotopvårdsåtgärder på denna lokal. Åtgärderna är planerade att genomföras våren och sommaren 2012. Till dags dato har restaureringen påbörjats. Åtgärden förväntas öka statusen som lax- och öringbiotop, både som lek- och uppväxtområde. Även flodpärlmusslan som finns på lokalen kommer att gynnas. Det är dock tveksamt om hela 11 300 m² som klassas som *kraftigt rensade* kan förbättras eftersom vattennivån i Norra Bullaresjön inte får påverkas.



Rensmassor längs älvens stränder. Foto: Daniel Johansson.

Id 16.2

Inom ramen för Projekt Enningdalsälven restaurerades strömsträckan vid Svingen under våren 2012. Vid biotopkarteringen (9) bedömdes att ca 6 560 m² var i behov av restaurering. När åtgärden var genomförd hade en yta av ca 4 600 m² åtgärdats. Vattendraget är här beläget just nedströms Kirkevannet vilket begränsar möjligheterna att restaurera hela strömsträckan. Om sten och block läggs ut i vattendraget allt för nära Kirkevannets utlopp riskeras att sjön vattenyta höjs, vilket inte är önskvärt.



Svingen nedströms landsvägsbron. Det är onaturligt fattigt på större block i detta parti av vattendraget. Trots att medeldjupet bara är några få decimeter så är det knappt en sten som bryter vattenytan. Längs stränderna finns det dock större stenblock. Detta är en tydligt tecken på att rensningar förekommit! Foto: Daniel Johansson.

Id 16.3

Liksom Svingen är denna sträcka (som motsvarar Berby fiskevald sone 6) belägen just nedströms en sjö (Rødsvannet) vilket sannolikt begränsar möjligheterna att restaurera hela området i den utsträckning som vore önskvärt. Hur mycket måste utredas före åtgärder planeras i detalj.

Observera att angiven yta som anges som målsättning för denna åtgärd endast avser det parti som klassas som *kraftigt rensad*. För detaljerad avgränsning hänvisas till biotopkarteringsrapporten (9). Vid en eventuell restaurering är det emellertid motiverat att även beakta resten av strömsträckan ner till bron vid Berby (Berby fiskevald sone 7 och 8), vilken är klassad som *försiktigt rensad*.

Id 16.4

Observera att angiven yta som anges som målsättning för denna åtgärd endast avser det parti som klassas som *kraftigt rensad*. För detaljerad avgränsning för dessa åtgärdsförslag hänvisas till biotopkarteringsrapporten (9). Vid en eventuell restaurering är det motiverat att även beakta sträckorna som finns upp- och nedströms detta parti, vilka är klassade som *försiktigt rensade* (Berby fiskevald sone 9, 10, 11).



En bättre vattenförling i den torra mittfåran skulle öka arealen lämpliga uppväxtmiljöer för ensamrig lax och öring. Foto: Daniel Johansson.

Id 16.5

Detta parti av Enningdalsälven klassas som *försiktigt rensat*. Därför är det lägre prioritet att genomföra åtgärder här jämfört med ovanstående partier. Här finns det redan idag relativt goda tätheter av laxungar. Definierat parti av älven (se biotopkarteringsrapporten (9)) sträcker sig ca 600 meter vilket innebär att punktinsatser är lämpliga att genomföra.



Vy från "Arild-kulpen". Foto: Daniel Johansson

Id 16.6

Alla öringar >50 cm och laxar >60 cm är enligt lag lovliga att avliva, men eftersom det troligtvis finns för lite fisk i Enningdalsälven för att besätta alla sträckor i vattendraget är det värdefullt om C&R tillämpas i större utsträckning än vad lagen kräver. Ett sätt att ytterligare öka mängden lekfisk vore om sportfiskare avstod från att avliva stora laxhonor (59). En stor hona har fler och större romkorn än en mindre hona. Flera försök har också visat att ungar av större honors rom blir dominanta och tillväxer bättre än ungar från mindre honor. Utöver detta bör all fisk som inte tjänar som bra matfisk släppas tillbaka med stor försiktighet.

Id 16.7

Ett sätt att öka mängden vild lekfisk vore att sportfiskare, i likhet med åtgärd 10.5, avstod från att avliva stora laxhonor (59). En stor hona har fler och större romkorn än en mindre hona. Flera försök har också visat att ungar av större honors rom blir dominanta och tillväxer bättre än ungar från mindre honor. Alla laxhonor över 80 cm bör därför återutsättas.

Id 16.8

Kunskapen om hur mycket lax som vandrar upp i Enningdalsälven är idag osäker och de beräkningar som genomförts baseras på fångstapporter från älven. Ett betydligt bättre underlag kan erhållas via en fiskräknare. Räkning av fisk med hjälp av en fiskräknare medför goda möjligheter att följa variationer mellan åren gällande antalet fiskar som stiger upp i älven för att leka. Fiskräknaren blir ett utmärkt hjälpmedel för att följa upp effekter av framtida åtgärder eller andra händelser som inträffar som kan påverkar lax- och öringbeståndet. Att installera en fiskräknare låter sig dock inte göras vart som helst utan lämpar sig allra bäst i utskovet på en damm eller i en fiskväg. Därför var Mjølnerødsdammen ett självklart val när val av plats skulle göras. Önskvärt hade varit att få en heltäckande bild av antalet uppstigande laxar, exempelvis genom att räkna fisk i mynningen på Enningdalsälven, men detta är komplicerat i jämförelse med de förhållandevis goda förutsättningarna vid Mjølnerødsdammen.



Fiskräknare i Mjølnerødsdammen. Foto: Daniel Johansson

Id 16.9

Dammen vid Mjølnerød utgör ett partiellt vandringshinder som fisk av olika arter och storlekar sannolikt har svårt att passera vid alla vattenflöden. En fiskväg skulle förenkla fiskvandring både uppströms och nedströms i vattendraget. En sådan åtgärd skulle bli på bekostnad av möjligheten att räkna fisk med fiskräknaren.



Dammen vid Mjølnerød Foto: Daniel Johansson.

Id 16.10

I enlighet med driftsplanen för Enningdalsälven (40) är det viktigt att sprida kunskap om ”Gyro” och därmed förhindra spridning av sjukdomen.

Id 16.11

Mattilsynet (Norska livsmedelsverket) rekommenderar att upprätta desinficeringsstationer där fiskare och friluftslivsutövare kan få tvätta sin utrustning (40). Vid en sådan åtgärd bör samordning ske med grunneierorganisationen, AJFF Halden, Mattilsynet, Fylkesmannen och Länsstyrelsen.

Id 16.12

Skogsbruksåtgärder närmast vattendraget bör undvikas och en bred, orörd kantzon bör lämnas mot älven vid eventuell avverkning.

De flesta kalhyggen som observerades under biotopkarteringen 2009 saknade skyddszoner helt (9). Det finns gott träd och annan vegetation längs med Enningdalsälven men det finns inte mycket skyddszon mot produktionsskogen. Hela 6,1 km (77 %) av vattendraget hade endast skyddszon som var under 3 m bred eller saknades helt (9). En skyddszon med vegetation som inte får avverkas bidrar med många positiva effekter och borde finnas längs med hela vattendraget för att värna om vattenkvalitet, fisk och det biologiska livet i övrigt samt skydd mot erosion. Fler och bredare skyddszoner behövs alltså mot såväl åkermark som mot produktionsskog. Även om den mesta skogen inte är avverkningsklar idag (2011) behövs denna åtgärd inför framtiden. Särskilt med tanke på att de kalhyggen som observerades utefter vattendraget oftast saknade skyddszoner. För mer information om skyddszoner, se kapitel 4.3.

Id 16.13

Regelbunden tillsyn är en viktig del av fiskevården då detta tillser att regler och bestämmelser respekteras och efterlevs i större utsträckning. Tillsyn är också en viktig kanal för informationsspridning. En bra kontakt med fiskare leder även till större insyn och kunskap om fiskeförhållandena och eventuella behov av reviderade regler och bestämmelser.

Id 16.14

Fisket efter gädda kan med fördel regleras för att gynna utvandrande smolt. Detta bör göras genom att stora individer sparas eftersom dessa är viktiga predatorer på mindre gäddor och på det viset reglerar gäddbeståndet. Sannolikt är dödligheten hos smolt större i ett vatten som hyser många små gäddor istället för färre men större individer. Vart gränsen för en stor gädda går är svårt att avgöra, men individer över 90 cm bör sparas och vid fångst återutsättas med försiktighet.

Id 16.15

En inventering av fiskfaunan genom provfiske skulle ge svar på vilka fiskarter som förekommer inom olika områden i älven och hur spridningen ser ut i förhållande till förekommande vandringshinder. Undersökningen skulle även ge en ökad kunskap om predations- och konkurrensförhållanden, exempelvis för uppväxande lax- och öringungar och utvandrande smolt.

Id 16.16

Det har framförts teorier om att igenväxning och igenslamning av älvbotten skulle kunna vara ett problem som orsakats av flottledsrensningarna (26).

Id 16.17

Fredningsområden i anslutning till in- och utlopp till Enningdalsälven, Långevallsälven och Kynne älv där nätfiske förbjuds är viktigt för att låta antalet leklaxar öka. Älvmynningarna är viktiga områden där fisk av många olika arter rör sig i samband med lek och/eller i jakt på föda, inte minst insjööringen.

17. Långevallsälven



17.1. Områdesbeskrivning

Långevallsälven, som finns belägen i Tanums kommun, är ca en kilometer lång, har ett avrinningsområde på ca 509 km² och utgör förbindelsen mellan Norra och Södra Bullaresjön. Älven utgör ett Natura 2000-område (4), ligger inom ett större område av riksintresse både för naturvård och friluftsliv och omfattas av utvidgat strandskydd (300 m). I Långevallsälven, liksom i hela Enningdalsälvens avrinningsområde, är det idag förbjudet att uppföra vattenkraftverk, utföra

vattenreglering eller vattenöverledning enligt 4 kap. 6§ miljöbalken. I övrigt har älven med angränsande naturtyper inget formellt områdesskydd i form av till exempel naturreservat. Dock finns emellertid ett förslag till reservatsbildning (84).

Fisket i Långevallsälven är upplåtet för sportfiske. Älven ingår i Bullaresjöarnas fiskevårdsområde. Sportfisket i Långevallsälven är sparsamt förekommande. Det är framförallt lax och öring som fångas men det finns även en viss tradition att håva nors i älvmynningen på våren när ”slommen” ska upp för att leka.

Den flottledsrensade Långevallsälven utgör ett viktigt reproduktions- och uppväxtområde för lax och öring i Enningdalsälvens avrinningsområde, även om produktionen de flesta år är mycket låg (32). I dagens tillstånd hyser vattendraget ca 12 500 km² *tämligen bra – mycket bra* öring- och laxbiotoper och saknar vandringshinder (9). Långevallsälven utgör, tillsammans med några till Bullaresjöarna tillrinnande bäckar, lekplats för Bullaresjöarnas storvuxna insjööring. Insjööringar bortemot 10 kilo har fångats i Norra Bullaresjön. Älven utgör också en viktig vandringsväg för andra fisk- och djurarter inom avrinningsområdet. Förutom lax och öring förekommer bland annat karpfiskar och rikligt med ål i älven (32). Älvens utlopp i Norra Bullaresjön är också en lekplats för nors. Flodpärlmussla har tidigare förekommit. Försök med att återintroducera arten har genomförts. I området har också utter observerats. Stränderna kantas av skog i form av al, björk och gran.

För en mer detaljerad beskrivning av vattenbiotoper och vattendragets närmiljöer hänvisas till rapporten ”Biotopkartering av vattendrag i Enningdalsälvens avrinningsområde” (9).



Långevallsälvens mynning i Norra Bullaresjön. Foto: Länsstyreslen i Västra Götalands län.

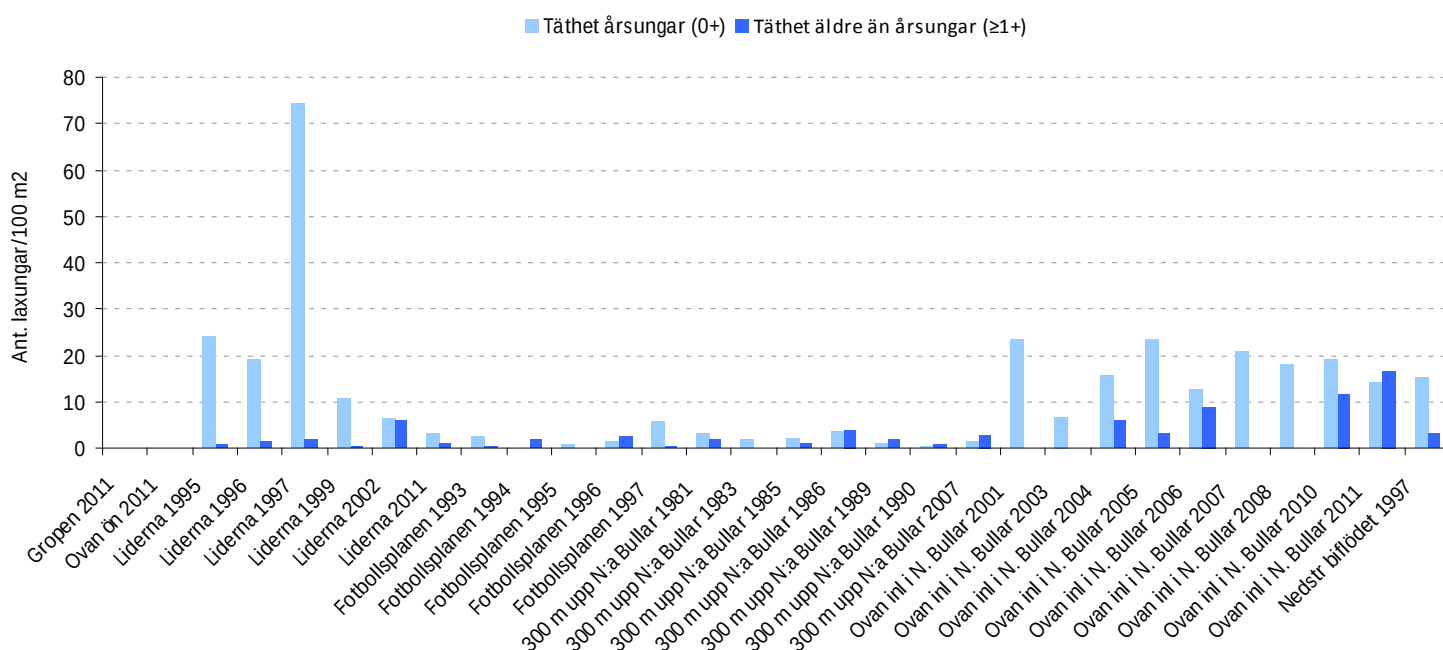
17.1.1. Fiskfauna och resultat från provfisken

Långevallsälven har mellan åren 1981-2011 elfiskats vid 35 tillfällen fördelat på 7 olika lokaler.



Figur 17.1.1.1. Elfiskelokaler i Långevallsälven.

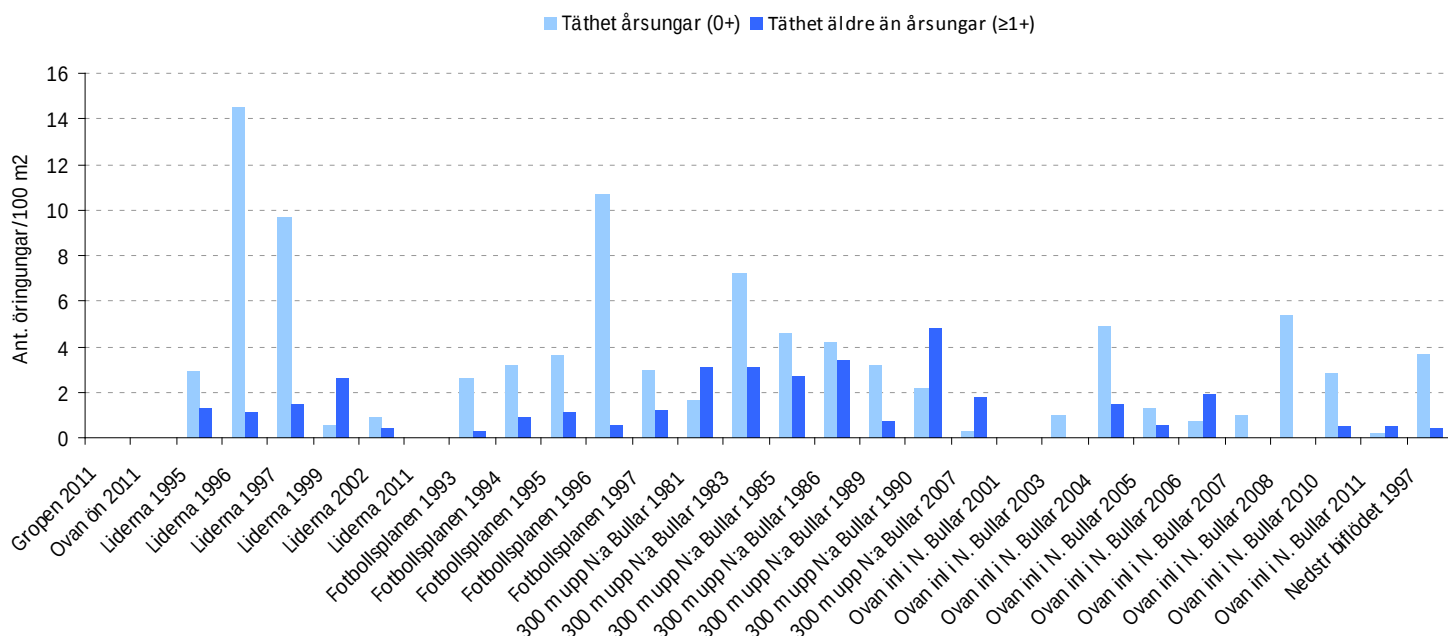
Påträffade fiskarter förutom lax och öring är abborre, benlöja, elritsa, gädda, mört, ål. I figurerna nedan visas resultatet av elfiskena beträffande förekomsten av lax- och öringungar. Notera att det är olika skalor på y-axeln för respektive figur.



Figur 17.1.1.2. Täthet (antal individer/100 m²) av laxungar i Långevallsälven fördelat på ensamriga ungar (0+) och flersomriga ungar (≥1+). På x-axeln framgår lokal för elfisket samt vilket år det genomfördes. Lokaler presenteras från söder till norr.

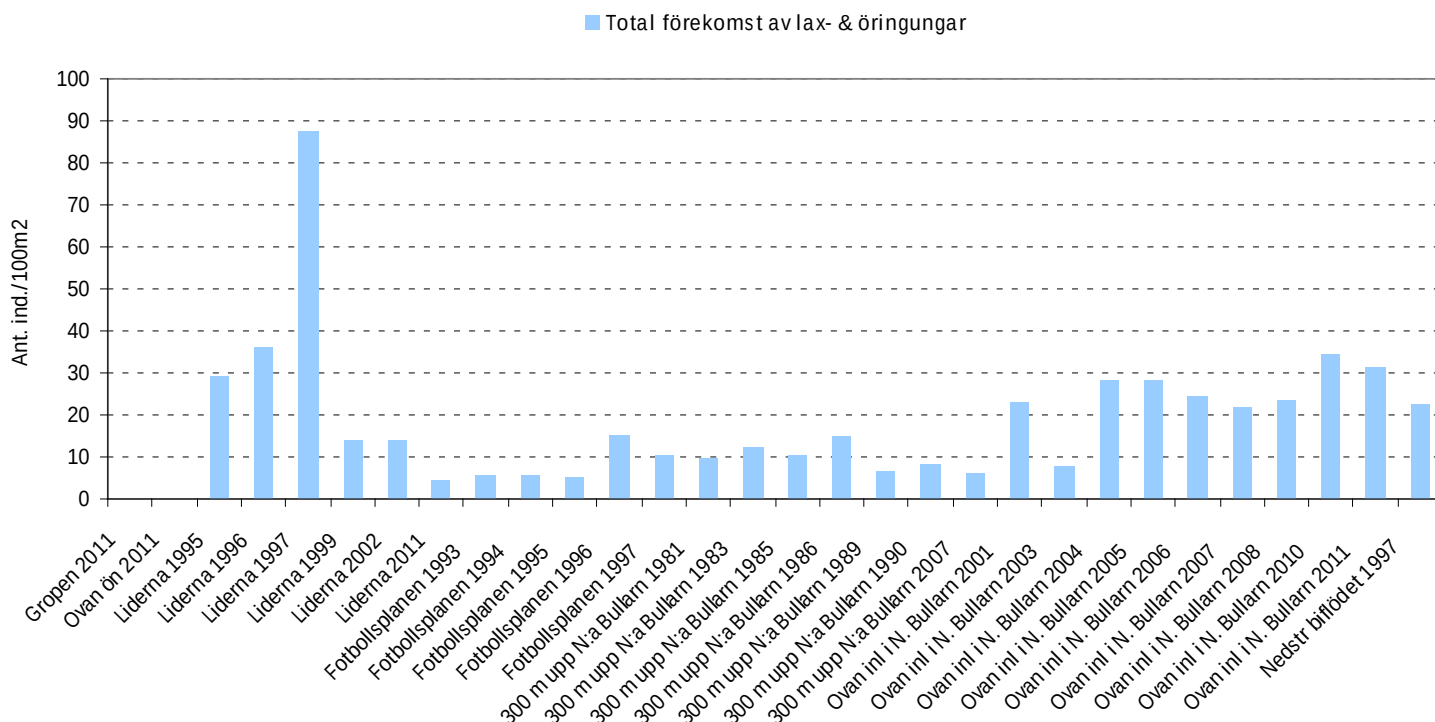
Medianjämförelsevärde gällande täthet av laxungar för ett vattendrag som Långevallsälven är 58,4 individer/100m² (35). I Långevallsälven har endast 1 av 30 elfisketillfällen nått över denna nivå som alltså hälften av alla elfiskeresultat uppgår till eller överstiger i sydvästsvenska laxvattendrag i jämförbar storlek. Ett annat exempel på hur man kan göra en jämförelse med andra elfisken är att 50 % av jämförelsevärdena ligger i intervallet 27,8 – 95,2 laxungar/100m². Detta motsvarar +/- 25 % av värdena närmast medianvärdet, ett intervall som betraktas

som *normala* variationer. Endast 1 av 30 resultat från elfisketillfällena i Långevallsälven hamnar inom detta intervall.



Figur 17.1.1.3. Täthet (antal individer/100 m²) av öringungar i Långevallsälven fördelat på ensamriga ungar (0+) och flersomriga ungar (≥1+). På x-axeln framgår lokal för elfisket samt vilket år det genomfördes. Lokaler presenteras från söder till norr.

Tätheterna av öring är svåra att utvärdera, eller jämföra, eftersom det i Långevallsälven förekommer såväl havsöring som insjööring och strömlevande öring. Respektive form av öring lever dessutom i konkurrens med lax. Det kan dock konstateras att tätheten av öringungar i stort sett ligger inom normalspannet. Medianvärdet för insjööringbestånd i vattendrag i storlek med Långevallsälven är 9,9 ungar per 100 m². Motsvarande siffra för öring i laxvattendrag, vilket kanske ligger närmast till hands att jämföra med, är medianvärdet 4,5 öringungar per 100 m².



Figur 17.1.1.4. Total täthet (antal individer/100 m²) av öring- och laxungar i Långevallesälven. På x-axeln framgår lokal för elfisket samt vilket år det genomfördes. Lokalerna presenteras från söder till norr.

Ser man på den totala tätheten av laxfiskungar ligger den på ca 20 individer per 100 m² om man begränsar sig till de elfisken som gjorts sedan år 2000 på lokalen ovan inloppet till Norra Bullaresjön.

17.1.2. Ekologisk status

Enligt Vattenmyndigheten klassas den *ekologiska statusen* i Långevallesälven som *god* (VISS-VattenInformationsSystem Sverige). *Expertbedömningen* (66) är baserad på fisk (alla elfisken sammanvägt som genomförts i älven) och stöds av vattenkemi, men är *at risk* (66) på grund av minskande förekomst av laxungar. Trolig orsak till detta, enligt expertbedömningen, är brist på lekfisk.

Enligt VIX (51) bedöms statusen, mot bakgrund av de 9 elfisken som gjort vid lokalen ovan inloppet i Norra Bullaren, till *måttlig status*. Det har dock genomförts ett antal elfisken även på andra lokaler i Långevallesälven, de flesta av dessa på 1980- och 90-talet.

Under arbetet med denna fiskevårdsplan bedömer vi att statusbedömningen inte påvisar problemen i Långevallesälven. Vi anser att tätheten av laxungar är betydligt lägre än vad potentialen medger och att det föreligger ett stort restaureringsbehov sedan älven påverkats av rensningar samt ingrepp i samband med kvarn- och sågdrift samt sjösänkingsföretag. Restaureringsbehovet gäller särskilt i älvens övre lopp, i de södra delarna. Vår bedömning är att statusen inte kan klassas som god mot bakgrund av de tätheter på uppvisas av lax- och öringungar.

17.1.3. Fiskevårdshistorik

Biotopvård

På grund av restaureringsbehov efter flottledsrensningar har biotopvård i delar av Långevallsälven genomförts av ideella intressen. Både bottenstruktur och vattenstyrning har förbättrats, i synnerhet i de norra delarna, i syfte att möjliggöra en ökad lax- och öringreproduktion.

Stödutsättningar

Utsättningar av lax- och öringungar har gjorts vid några få tillfällen mellan 1961 och 1985.

Återintroduktion av flodpärlmussla

En återintroduktion av flodpärlmussla har genomförts i Långevallsälven genom att 32 individer flyttats från Enningdalsälven. Antalet får dock anses vara mycket ringa och några återfynd har inte gjorts.

17.2. Förslag till åtgärder

Tabell 6.3. Åtgärdsförslag och målsättningar i Långevallsälven.

ID	Åtgärd	Lokal	Målsättning/måltart	Mått	Prio. Laxfisk	Prio. Ål
17.1	Biotopvård	Delar av vattendraget	Förbättring av ca 12 000 m ² lämpliga lek- och uppväxtområden för lax och öring. Ökning av lämplig lax/öringbiotop med ca 7000 m ²	30-90 laxungar/100 m ²	1	3
17.2	Nätfredningsområde	Inlopp Enningdalsälven, in- och utlopp Långevallsälven, utlopp Kynne älv	Ökat antal lekfiskar (lax och öring) i Enningdalsälvens vattensystem	Inrättade fredningsområden	1	3
17.3	Skyddszon	Längs hela stranszonen	Funktionellt ekosystem	Minst 20 m bred skyddszon mot skogsbruksmark	2	3
17.4	Återintroducera flodpärlmussla	Lämpliga lokaler	Etablerat bestånd av flodpärlmussla	Konstaterad reproduktion	-	-

17.5	Skapa formellt områdesskydd	Hela vattendraget	Syddas mot exploatering	Upprättat reservat	2	2
------	-----------------------------	-------------------	-------------------------	--------------------	---	---

17.2.1. Kommentarer till åtgärdsförslagen

Id 17.1

Idag bedöms den övre sträckan (sista 400 m) vara mindre bra uppväxtområde för lax och öring på grund av kraftiga rensningar i vattendraget. Den övriga delen av älven hyser bättre miljöer, men även här finns behov av förbättringsåtgärder. En restaurering av Långevallsälvens övre del bedöms tillföra ca 7 000 m² *tämligen bra* – *mycket bra* lek- och uppväxtområden, vilket innebär en ökning med ca 50 % (9). Med anledning av rådande vattendom är det dock osäkert hur stor yta som kan åtgärdas utan att påverka vattendragets avbördningsförmåga. Utöver denna sträcka finns ytterligare ca 12 000 m² som är i behov av förbättringsåtgärder.

Tanums kommun lämnade under 2009 in en tillståndsansökan till Miljödomstolen angående restaureringsåtgärder i Långevallsälven. Domen som meddelades 2010-03-18 medger åtgärder i form av återutläggning av grus, sten och block. 2011 påbörjades åtgärdsarbetet och är i skrivande stund inte färdigställda. Restaureringen förväntas bli klar sommaren 2012.

Id 17.2

Fredningsområden i anslutning till in- och utlopp till Enningdalsälven, Långevallsälven och Kynne älv där nätfiske förbjuds är viktigt för att låta antalet lekaxar öka. Älvmynningarna är viktiga områden där fisk av många olika arter rör sig i samband med lek och/eller i jakt på föda, inte minst insjööringen.

Id 17.3

Det är av stor vikt att undvika skogsbruksåtgärder närmast vattendraget och under alla omständigheter lämna en bred, orörd skyddszon mot älven vid avverkning. Befintlig skyddszon vid onaturliga markslag, här i form av produktionsskog och ett stenhuggeri, var vid biotopkarteringstillfället 2004 mellan 3-10 m. Det är önskvärt att spara en ännu bredare skyddszon vid framtida avverkningar invid vattendraget, minst 20 m. För mer information om skyddszoner, se kapitel 4.3.

Id 17.4

Efter att biotopförbättrande åtgärder skett i enlighet med åtgärdsförslag 4.1 bör en återintroduktion av flodpärlmussla ske. Enningdalsälvens egna population bör användas vilket innebär att man bör lyfta så många individer som bedöms lämpligt ifrån Enningdalsälvens huvudfåra för att placera på lämpliga områden i Långevallsälven.

Id 17.5

Långevallsälven sakna ett formellt områdesskydd. Enligt miljömålet Levande sjöar och vattendrag ska hälften av alla särskilt värdefulla vattendrag vara skyddade till år 2015. I detta arbete betraktas Långevallsälven som ett prioriterat vattendrag.

18. Kynne älv



18.1. Områdesbeskrivning

Kynne älv utgör förlängningen av Enningdalsälvens huvudfåra och avvattnar bland annat Boksjöarna och Kornsjöarna. I avrinningsområdet, som är ca 282 km², ingår således stora delar av Kynne fjäll. Älven lär ha fått sitt namn genom en förvrängning av namnet Kornsjön. Kornsjöns namn torde komma från äldre spannmålsodling.

På den ca 11 km långa sträckan från Södra Kornsjön till Södra Bullaresjön är fallhöjden ca 90 m. Forsarna och fallen är många och iögonfallande, inte minst fallet vid Sundshult som finns bara ca 400 meter uppströms mynningen i Södra Bullaresjön. Andelen sjö i avrinningsområdet uppgår till hela 15 %. Vattensystemet är i sin helhet utnyttjat för produktion av vattenkraft. Landskapet längs Kynne älv är i hög grad varierande. Med de många forsarna är vattendraget ett populärt friluftsområde där Bohusleden går längs med älven. Stränderna och vattenbiotoperna lämpar sig väl för både fiske och kanotpaddling. Älven löper genom ett område som är utpekad som riksintresse för såväl friluftsliv som naturvård. Hela Kynne älv ingår dessutom i EU:s nätverk Natura 2000 som verkar för att skydda och bevara den biologiska mångfalden. Bevarandesyftet är bland annat att älven har en mycket rik bottenfauna och en stationär öringstam. Älvsträckan nedströms Stretfors ned till och med Busjön utgör fågelskyddsområde men i övrigt saknar älven formella områdesskydd (naturresevat eller liknande) utöver generellt strandskydd.

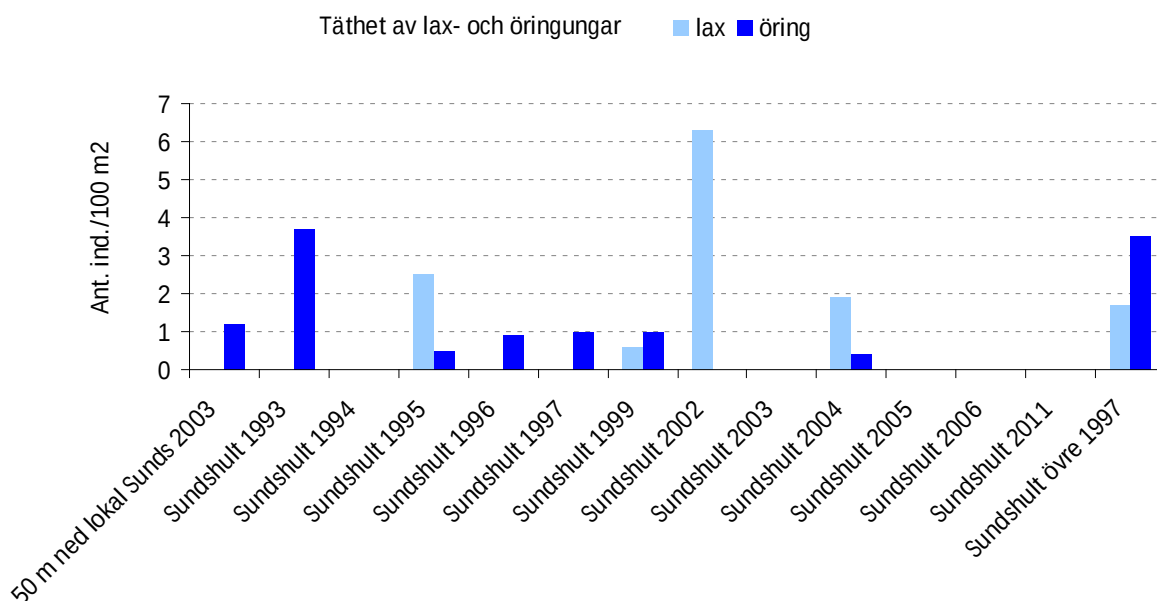
Kynne älv utgjorde förr i tiden en viktig flottled. Vid Sundshultsfallet har det funnits ett sågverk. Dessa verksamheter har inneburit rensningar av vattendraget. Om det förekommit rensningar som påverkat laxens möjlighet att forcera Sundshultsfallet är okänt, men i dagens tillstånd betraktas fallet som ett definitivt vandringshinder.

För en mer detaljerad beskrivning av vattenbiotoper, förekommande vandringshinder och vattendragets närmiljöer hänvisas till rapporten ”Biotopkartering av vattendrag i Enningdalsälvens avrinningsområde” (9).

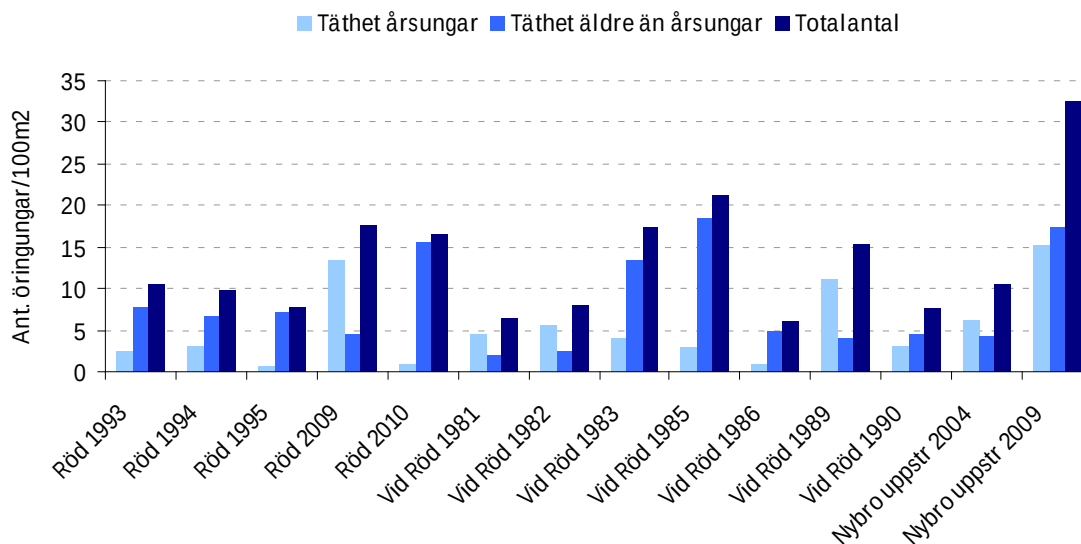
18.1.1. Fiskfauna och resultat från provfisken

Elfiske har genomförts under flera år i Kynne älv. Nedströms fallet vid Sundshult är öringproduktionen låg och endast ett fåtal laxungar har fångats genom åren. Det är inte klarlagt om öringbeståndet i Kynneälvs anadroma sträckning utgörs av öring som vandrar från havet, om det är insjööring, eller om det är en blandning. Oavsett om det är en blandning eller enbart endera av havsöring eller insjööring, så betraktas tätheterna som mycket låga. Liksom i Långevallsälven är det svårt att fastslå vad som kan förväntas vara normala tätheter av lax och öring i Kynne älv. Det älvavsnitt som finns tillgängligt för lax och vandrande öring är mycket begränsat. Det bedöms dock som rimligt att dagens tätheter är under vad som borde kunna finnas. Uppströms fallet finns ett strömstationärt öringbestånd som däremot uppvisar relativt goda tätheter.

Påträffade fiskarter i Kynne älv vid elprovfisken är lax, öring, abborre, bäcknejonöga, nejönöga (obestämd), elritsa, gädda, ål. I tabellerna nedan visas resultaten för lax- och öringungar. Observera att det är olika skalor på de olika figurerna.



Figur 18.1.1.1. Elfiskeresultat från Kynne älv nedströms fallet vid Sundshult 1993-2011 (32) uppdelat på tre olika lokaler. Tätheterna anges som antal lax- och öringungar/100 m².



Figur 18.1.1.2. Elfiskeresultat från Kynne älv uppströms fallet vid Sundshult 1981-2010 (32) uppdelat på tre olika lokaler. Tätheterna anges som antal/100 m².

18.1.2. Ekologisk status

Ekologisk status i Kynne älv bedöms med svenska bedömningsgrunder som *otillfredsställande* (VISS-VattenInformationsSystem Sverige). *Expertbedömningen* (66), som baseras på fisk och avser sträckan upp till det naturliga vandringshindret vid Sundshult, lyder som följande; ”Vad som orsakar de låga tätheterna är oklart.

Vattendraget är väldigt näringsfattigt. Brist på lekfisk troligen del av orsak till mycket begränsade förekomsten av lax- och öringungar nedströms fallet vid Sundshult. Uppströms fallet har det naturligt funnits mer strömlevande öring. Vattendraget är flottledsrensat, men det har genomförts en del åtgärder under senare år. Man bör invänta och utvärdera resultaten från dessa innan ytterligare åtgärder genomförs.”

Enligt VIX (51) blir klassningen av Kynne älv nedströms Sundshultsfallet *otillfredsställande*, vilket är överensstämmande med expertbedömningen. Uppströms vandringshindret, baserat på elfiskeresultaten från lokalen Röd, bedöms vattendraget med klass 1, det vill säga *hög status*.

Åtgärderna som åsyftas har utförts i Kynne älvs övre delar, upp mot Södra Kornsjön. Mot bakgrund av detta, i kombination med att VIX indikerar ett välmående fiskbestånd, känner vi inte till någon anledning att nedgradera VIX-klassningen. Vi ser heller ingen anledning att ändra på expertbedömningen avseende vattendragets nedre delar (nedströms Sundshultsfallet). Där finns tecken på förändringar av den ursprungliga miljön och elfiskena påvisar en mycket svag rekryteringspotential för öring och lax. Således finns ett behov av åtgärder i Kynne älv nedströms Sundshultsfallet.

18.1.3. Fiskevårdshistorik

Stödutsättningar av lax- och öringungar har skett sporadiskt mellan 1961-1988.

På grund av rensningar har biotopvård utförts i de övre delarna, bland annat i Lillälven, det vill säga den norra av de två grenarna som avvattnar Södra Kornsjön och rinner samman bara efter någon kilometer.

18.2. Förslag till åtgärder

Tabell 18.2

ID	Åtgärd	Lokal	Målsättning/målart	Mått	Prio. Laxfisk	Prio. Ål
18.1	Biotopvård	Nedströms Sundshult	Restaurering av ca 4 700 m ² lax- och öringbiotop	30-90 laxfiskgungar/100 m ²	1	3
18.2	Utsättning av lekmogen fisk	Kynne älv	Prägla lax på ”nya” lekområden	Utsättning av lekmogna laxar	2	-
18.3	Skyddszoner	Hela vattendraget	Funktionellt ekosystem	Minst 20 m bred skyddszon mot skogs- och jordbruksmark	2	2

18.4	Utredning av Sundshultsfallet	Sundshultsfallet	Ev. åtgärd av vandringshinder	Genomförd utredning	1	3
18.5	Nätfredningsområde	Inlopp Enningdalsälven, in- och utlopp Långevallsälven, utlopp Kynne älv	Ökat antal lekfiskar (lax och öring) i Enningdalsälvens vattensystem	Inrättade fredningsområden	1	3
18.6	Samordna olika friluftslivsintressen	Hela vattendraget	Mer död ved i Kynne älv	Minst en riktad infoinsats	3	3

18.2.1. Kommentarer till föreslagna åtgärder

Id 18.1

Stora delar av Kynne älv från Bullaresjön och upp till Sundshult bör biotopvårdas då vattendraget är kraftigt rensat. Nedan Sundshult förekommer ca 4 700 m² av *tämligen bra – mycket bra* biotoper för lax och öring.

Id 18.2

Utsättning av lekfisk kan prägla lax på nya områden. Om Kynne älv nedan fallet vid Sundshult restaureras enligt förslag 18.1 kan utsättning av nedströms fångad fisk detta vara ett alternativ för att påskynda spridningen av leklax till dessa delar av vattensystemet.

Id 18.3

Undvika skogsbruksåtgärder närmast vattendraget och lämna eller plantera en bred, orörd kantzon, minst 20 meter mot älven vid avverkning. För mer information om skyddszoner, se kapitel 4.3.

Id 18.4

Samordna intressen med kanotister som gärna använder älven för forsränning. Det finns en intressekonflikt när det gäller förekomsten av ved i vattendraget.

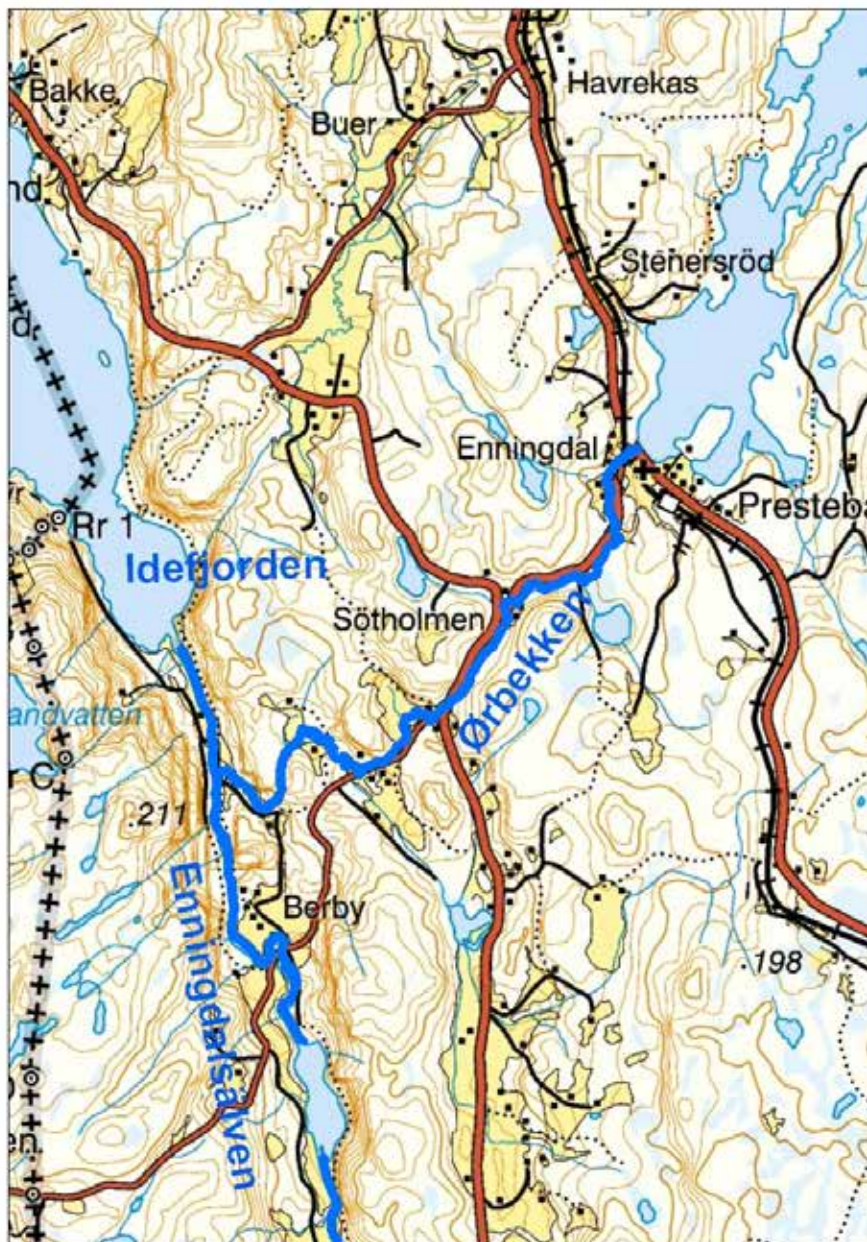
Id 18.5

Eftersom fallet med stor sannolikhet är påverkat i samband med timmerflottning samt sågdrift bör det utredas om fallet möjligen varit passerbart för lax. Ytterligare en försvårande omständighet som råder idag jämfört med de naturliga förhållandena är att Södra Bullaresjön är sänkt. Det till synes svåraste partiet att passera för laxfisk är just i fallets absolut nedersta del, vilket gör sjösänkningen av betydelse i sammanhanget.

Id 18.6

Fredningsområden i anslutning till in- och utlopp till Enningdalsälven, Långevallsälven och Kynne älv där nätfiske förbjuds är viktigt för att låta antalet leklaxar öka. Älvmynningarna är viktiga områden där fisk av många olika arter rör sig i samband med lek och/eller i jakt på föda, inte minst insjööringen.

19. Ørbekken



19.1. Områdesbeskrivning

Ørbekken avvattnar Ørsjøen og rinner ut i Enningdalsälven mellan Berby och Idefjorden. Efter kalkning har Ørbekken en god vattenkvalitet, med pH 6,2-6,4. Ørbekken är genomsnittlig i avseende på halter av näringsämning. Total fosfor och kalcium på ligger på 17,4 µg/L respektive 2,7 mg/L.

Havsöringarna har god tillväxt i Ørbekken jämfört med andra vattendrag i Norge vilket medför tidig smoltifiering och tidig utvandring (50). Laxungarna har dock

sämre tillväxt än i Enningdalsälven (23). I princip är det bara de nedre delarna av vattendraget som utgör reproduktionsområde för lax och havsvandrande öring. Vandringshindret vid ravinen går att passera vis gynnsamma förhållanden (50). Det lär dock inte ske något steg av stor betydelse då hindret är mycket svårt. Därför har det bedömts som definitivt vid biotopkarteringen (9).

De övre delarna av Ørbekken utgör reproduktionsområde för insjööringen i Ørsjøen. Detta innebär att alla former av öring (*Salmo trutta*) finns representerade; insjö-, havs- och strömstationär öring.

För en mer detaljerad beskrivning av vattenbiotoper, förekommande vandringshinder och vattendragets närmiljöer hänvisas till rapporten "Biotopkartering av vattendrag i Enningdalsälvens avrinningsområde" (9).

19.1.1. Fiskfauna och resultat från provfisken

Förutom lax och öring förekommer också havsnejonöga, bäcknejonöga, id, stäm och abborre. Ørbekken har en gott bestånd av både öring och lax. År 2000 provfiskades tre stationer (97). Varje station hade en yta på ca 50 m². Tätheterna av ensomriga öringungar (0+) beräknades till 64,3, 49,7 respektive 72,2 individer per 100 m². Genomsnittet för samtliga lokaler låg på 59,4 individer per 100 m². Motsvarande tätheter för äldre öringungar (≥1+) var 6,1, 2,0 respektive 14,0 individer per 100 m² med ett genomsnitt på 7,3. Tätheten av laxungar beräknades inte vid detta tillfället

Åren 2006 till 2008 blev två stationer elfiskade både i juli och september (98). Genomsnittlig täthet av öringungar (0+ och ≥1+) var 55,4 vs. 5,6, 44,1 vs. 13,1 individer per 100 m² och 62,9 vs. 8,7 individer per 100 m². Korresponderande täthet av 0+ ≥1+ var 45,6 vs. 13,5, 20,2 vs. 11,1 och 0,0 och 7,8 individer per 100 m². Den totala tätheten av lax- och öringungar var alltså 120,1 individer per 100 m² år 2006. År 2007 var tätheten något lägre med 88,5 individer per 100 m². År 2008 var tätheten ytterligare lite lägre med 79,4 individer per 100 m².

Sammanfattningsvis kan sägas att det är god reproduktion av havsöring i Ørbekken och att även laxen leker kontinuerligt i de nedre delarna av vattendraget.

19.1.2. Ekologisk status

Ekologisk status är inte beräknad för Ørbekken eftersom det saknas bedömningsgrunder för fisk i vattendrag i Norge.

Vår bedömning är dock att de nedre delarna (ca 600-700 m mellan mynningen i Enningdalsälven och upp till den branta ravinen) uppnår *god status* medan det finns åtgärder att genomföra i det övriga vattendraget för att uppnå bäckens naturliga potential.

19.1.3. Fiskevårdshistorik

Hösten 1998 byggdes en fiskväg vid utloppet av i Ørsjøen.

19.2. Förslag till åtgärder

Tabell 19.2. Åtgärdsförslag i Øbekken.

	Åtgärd	Lokal	Målsättning/måltart	Mått	Prio. Laxfisk	Prio. Ål
19.1	Undanröja vandringshinder vid Ende	Ende	Öring		1	1
19.2	Undanröja vandringshinder i form av bråte	Längs väg 22	Öring		2	2
19.3	Undanröja vandringshinder i form av luckor till trädgårdsdamm	Søtholmen	Öring		2	2
19.4	Undanröja vandringshinder vid Møllerbakken	Møllerbakken	Öring		2	2
19.5	Undanröja raserad ålkista vid Møllerbakken	Møllerbakken	Öring		2	2
19.6	Biotopvård nedströms Ørsjøens utlopp	Nedströms Ørsjøens utlopp	Ca 600 m ² förbättrad öringbiotop		1	2
19.7	Skyssdzoner	Enligt biotopkartering	Öring	Minst 15 m bred skyddszon mot skogs- och jordbruksmark	2	2

19.2.1. Kommentarer till föreslagna åtgärder

Id 19.1

Det första artificiella vandringshindret i Øbekken finns vid Ende där väg 22 korsar vattendraget. Uppfyllnadsmassorna tycks här delvis ha rasat ner i vattendraget och utgör här ett vandringshinder. Det bör rimligen finnas en kulvert under vägen som vattnet leds i, men det var vid karteringstillfället svårt att se hur vattnet tog

sin väg. Hur svårt hindret är var mycket svårt att bedöma, men här bör åtgärder sättas in för att underlätta fiskens passage.



Den gamla stenbron ligger just nedströms väg 22. Uppfyllnaderna på de båda sidorna om vägen utgör vandringshinder. Foto: Daniel Johansson

Id 19.2



Tät ansamling av bråte. Svårt att säga om ål och ålyngel kan ta sig förbi eller inte, men sannolikt är det några små glipor här och var eftersom det inte är någon betydande dämningseffekt. Foto: Daniel Johansson

Vandringshinder i form av ansamlad bråte bör avlägsnas. Dessa ”proppar” riskerar att dämma upp öringbiotoper samt hindra fisk att utnyttja hela sitt utbredningsområde i vattendraget. De viktigaste hindren är lättillgängliga (strax öster om väg 22) och lätta att eliminera.



Ansamlad bråte vid en strömsatt nacke. Vandringshindret bedömdes definitivt för öring vid då rådande status och vattenflöde, men sannolikt kan hindret ändra karaktär vid högre flöden.

Id 19.3



Trädgårdsdamm i Ørbekken. Foto: Daniel Johansson

Detta vandringshinder består dels av en spegeldamm som från och till däms med små träluckor. Dammen hade två utskov varav båda var igensatta med luckor vid karteringen. Själva utskovet hade en fallhöjd på ca 0,6 m och den totala fallhöjden inklusive hällen var ca 3 m. Hindret bedömdes som *definitivt* för mört och *partiellt* för öring och ål. Vid överfall från dammluckorna riskerar ålyngel att spolats ut när de försöker ta sig upp.

Id 19.4



Trösklar och ansamlad bråde utgör vandringshinder vid det gamla kraftverket vid Möllerbakken. Foto: Daniel Johansson

Id 19.5

Just uppströms ovan nämnda kraftverk låg mycket bråte i vattendraget som inte är av naturlig härkomst. Bland annat en ålkista som förfallit. Träd, grenar och avfall fastnar och kan bilda vandringshinder.



En gammal ålkista och annat bråte som borde tas bort från vattendraget. Foto: Daniel Johansson

Id 19.6.



Rensningar i de övre delarna av i Ørbekken, strax före Ørsjøens utlopp. Foto: Daniel Johansson

Bäcken har här rensats. Sten har lagts upp på kanterna och därmed har vattendraget blivit rakare, smalar, fattigare på strukturer samt tappat kontakten med

strandzonen. Om blocken läggs tillbaka ut i vattendraget kan betydligt fler öringar växa upp på denna lokal.

Id 19.7

Fler och bredare skyddszoner behövs utefter vattendraget, både mot åkermark och produktionsskog. De hyggen som noterades vid biotopkarteringen saknade ofta skyddszoner helt och det är önskvärt att det vid kommande avverkningar sparas skyddszoner mot vattendraget. För mer information om skyddszoner, se kapitel 4.3.

20. Lillälven (Elja)



20.1. Områdesbeskrivning

Lillälven utgör i de nedre delarna ett gränsvattendrag och mynnar i Enningdalsälven ca 1 200 nedströms Norra Bullaresjön. Biotopkarteringen

avslutades vid Älgafallet som har en fallhöjd på 46 m och som ligger bara ca 370 m uppströms mynningen. Längre än så här kommer inte lax och vandrande öring.

Den karterade sträckan är huvudsakligen lugnflytande men strax nedan fallet finns forsande partier som lämpar sig för lax och öring.

För en mer detaljerad beskrivning av vattenbiotoper, förekommande vandringshinder och vattendragets närmiljöer hänvisas till rapporten ”Biotopkartering av vattendrag i Enningdalsälvens avrinningsområde” (9).

20.1.1. Fiskfauna och resultat från provfisken

Det har inte genomförts några elfisken i Lillälven.

20.1.2. Ekologisk status

Det finns ingen bedömning av den *ekologiska statusen* i Lillälven. Eftersom det inte har gjorts några elfisken har vi heller inte kunnat bedöma statusen utifrån hur fisksamhället ser ut. Vattendraget nedströms Älgafallet bedöms dock som ej rensat (9) vilket indikerar att det inte finns något större åtgärdsbehov ur ett fiskevårdsperspektiv.

20.1.3. Fiskevårdshistorik

Det har inte tidigare genomförts några fiskevårdsåtgärder i Lillälven.

20.2. Förslag till åtgärder

Tabell 20.2. Åtgärdsförslag i Lillälven

ID	Åtgärd	Lokal	Målsättning/måltart	Mått	Prio. Laxfisk	Prio. Ål
20.1.	Elfisken	Nedströms Älgafallet	Ökad kunskap om lek- och uppväxtområden för lax och öring	Analyserade provfiskeresultat	2	-
20.2	Skyddszon	Enligt biotopkartering (9)	Funktionellt ekosystem	Minst 15 m bred skyddszon mot skogs- och jordbruksmark	2	2

20.2.1. Kommentarer till föreslagna åtgärder

Id 20.1

Lillälven bör elfiskas för att ta reda på i vilken omfattning det sker lax- och öringreproduktion nedan Älgafallet. Ca 1 580 m² av vattendraget nedströms det definitiva vandringshindret bedöms som bra till mycket bra biotoper för just lax och öring (9).

Id 20.1

För mer information om skyddszoner, se kapitel 4.3.

21. Gränsebäcken



21.1. Områdesbeskrivning

Gränsebäcken, som utgör gränsvattendrag mellan Sverige och Norge, mynnar i skarven mellan Enningdalsälven och Norra Bullaresjön. Hela vattendraget från mynningen och upp till utloppet av Hosjön hyser öringbiotoper som klassats som *tämligen bra - mycket bra* (9). Längs partier av vattendraget har dock skett en del påverkan i form av rensningar och rätningar. Vandringshinder saknas längs hela

denna sträcka. I bäcken reproducerar sig både öring och lax varav den senare troligen främst i de nedre delarna nära mynningen.

Den svenska sidan av vattendraget, vars avrinningsområde är knappt 6 km², omfattas av strandskydd. I övrigt saknas formella områdesskydd.

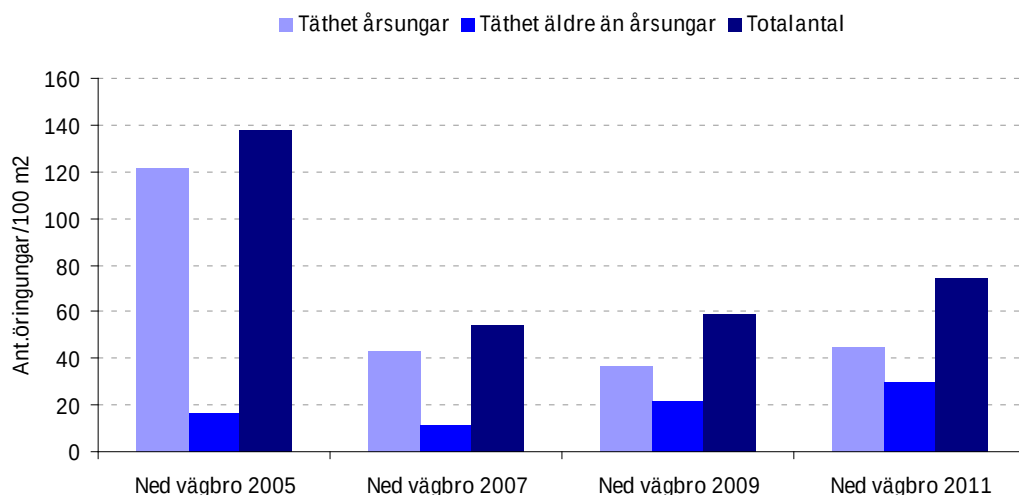
För en mer detaljerad beskrivning av vattenbiotoper, förekommande vandringshinder och vattendragets närmiljöer hänvisas till rapporten ”Biotopkartering av vattendrag i Enningdalsälvens avrinningsområde” (9).

21.1.1. Fiskfauna och resultat från provfisken

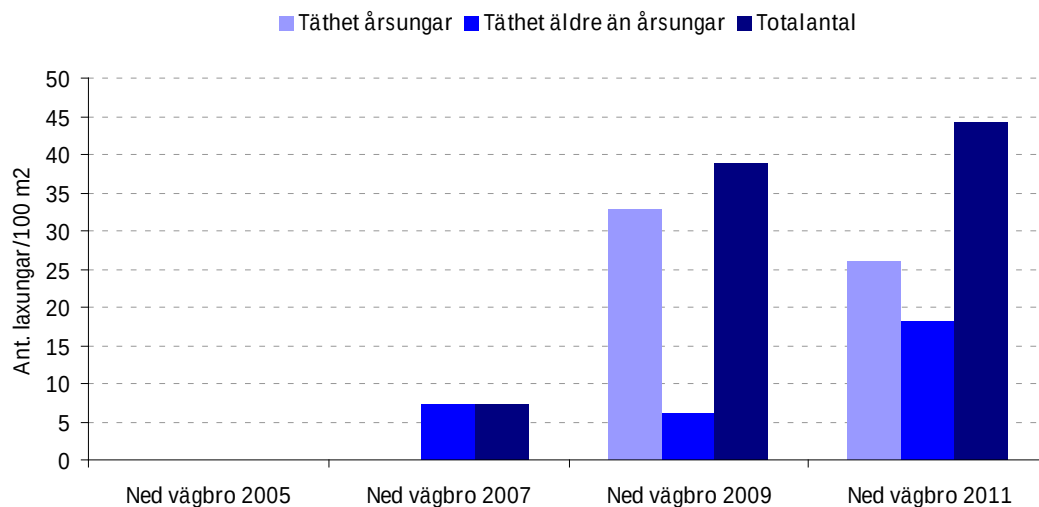
Gränsebäcken är det vattendrag i Enningdalsälvens vattensystem där högst täthet av öringungar registrerats vid ett enskilt elfiske med ett beräknat antal på 137,5 individer/100m². Detta var 2005. Det är okänt vilken typ av öring som reproducerar sig i Gränsebäcken, det vill säga om det är insjööring, havsöring, strömstationär öring eller om det är en blandning av de olika varianterna.

Elfiske har även påvisat att det förekommer reproduktion av lax i bäcken. Vid tre av de fyra elfisketillfällena har lax registrerats vilket indikerar att laxreproduktion i Gränsebäckens nedre delar är regelbunden. Förutom lax och öring har det vid elfisketillfällena även påträffats nejonoğa (obestämd art), elritsa och ål.

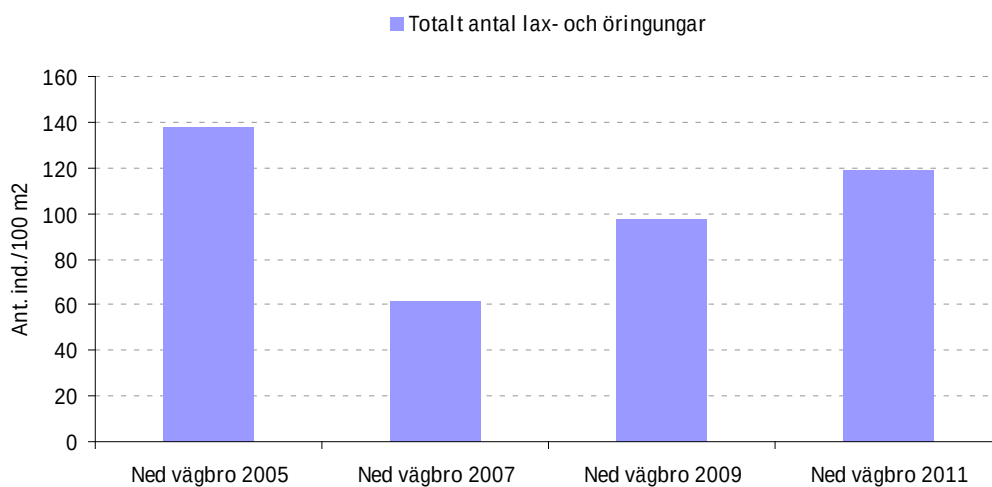
I figurerna nedan framgår de tätheter av lax- och öringungar som har beräknats mot bakgrund av de elfisken som genomförts i Gränsebäcken.



Figur 21.1.1.1. Beräknad täthet (antal individer/100 m²) av öringungar på elfiskelokalen ”Ned vägbro” i Gränsebäcken. Lokalen är belägen nära bäckens mynning som rinner ut till Norra Bullaresjöns utlopp.



Figur 21.1.1.2. Beräknad täthet (antal individer/100 m²) av laxungar på elfiskelokalen "Ned vägbro" i Gränsebäcken.



Figur 21.1.1.3. Beräknad täthet (antal individer/100 m²) av lax- och öringungar på elfiskelokalen "Ned vägbro" i Gränsebäcken.

21.1.2. Ekologisk status

Gränsebäcken har ingen officiell statusklassning. Den *ekologiska statusen* beräknad utifrån de elfisken som genomförts (VIX) är dock *måttlig*. Gränsebäcken är försiktigt rensad på sten i de övre delarna (9). Delar av bäcken rensas dessutom på strandkogen. Detta gäller sträckan nedströms riksvägen, det vill säga de nedre delarna av vattendraget. Ur ett fiskevårdsperspektiv bör dessa rensningar av vegetationen upphöra, särskilt eftersom de sker längs med produktiva

öringbiotoper. Om strandskogen tillåts utvecklas helt naturligt samt att viss biotopvård sker i de övre delarna så har Gränsebäcken god potential att nå *god* eller *hög* status.



Skogsrensning längs Gränsebäcken. Foto: Länsstyrelsen i Västra Götalands län

21.1.3. Fiskevårdshistorik

Fiskutsättningar

Förstärkningsutsättningar av lax- och öringungar har skett vid några tillfällen mellan åren 1964 till 1971.

21.2. Förslag till åtgärder

Tabell 21.2. Åtgärdsförslag i Gränsebäcken

ID	Åtgärd	Lokal	Målsättning/måltart	Mått	Prio. laxfisk	Prio. ål
21.1	Skyddszon	Hela vattendraget	Förbättrad biotop för öring och lax med flera arter	Minst 15 m bred skyddszon mot skogs- och jordbruksmark	2	2
21.2	Biotopvård	Övre delen närmast Hosjöns utlopp	Förbättrad biotop för öring	Genomförs biotopvård	2	3
21.3	Ta bort kalkbrunnar	Uppströms vägen	Fritt från kalkbrunnar	Borttagna kalkbrunnar	3	3
21.4	Inventering av öringlokaler	Övre delarna av vattendraget	Ökad kunskap om fiskfaunan	Genomfört elfiske	2	-

21.2.1. Kommentarer till föreslagna åtgärder

Id 21.1

Gränsebäcken har potential att producera mycket öring längs med hela vattendraget, samt lax i de nedre delarna, och det är därför viktigt att hela vattendraget kantas av en skyddszon. Hela vattendraget bör omgärdas av en minst 15 m bred bård av väl utvecklad kantvegetation. Vegetationen längs Gränsebäcken blev bortrensad av Norska Statens kartverk 2004. Det står i planen för ”grenserydding” mellan Norge och Sverige att den nedersta delen (nedanför riksvägen) skall hållas ren i en 5 meter bred gata. För att värna om den viktiga kantvegetationen i ett vattendrag som utgör en viktig yngelkammare för Enningdalsälvens öringbestånd föreslås att planen för ”grenserydding” revideras så att rensningar inte återkommer. För mer information om skyddszoner, se kapitel 4.3.

Id 21.2

Gränsebäcken är i sin helhet förskonad från kraftiga rensningar. Dock är sträckan om ca 700 m närmast Hosjöns utlopp rensad längs i viss utsträckning. Åtgärden bör vara rimlig att utföra manuellt med endast enklare redskap till hjälp.

Id 21.3

Utagerade kalkbrunnar bör tas bort. De gamla kalkbrunnarna ligger strax uppströms vägen i den nedre delen av bäcken.



Gammal uttjänt kalkbrunn i Gränsebäcken. Foto: Länsstyrelsen i Västra Götalands län.

Id 21.4

Förslag att elfiska andra lokaler i Gränsebäcken för att inventera fiskfaunan. Bland annat kan undersökningen svara på om det finns lika höga tätheter av öring längre upp i bäcken. Hosjön ska ha ett bestånd insjööring. Är detta bestånd, eller delar av det, nedströmslekande?

22. Torpbäcken



22.1. Områdesbeskrivning

Torpbäckens avrinningsområde är beläget väster om Norra Bullaresjön med en yta av ca 36,2 km². Bäckens består av två grenar vilka rinner samman ca 750 meter uppströms bäckens mynning i Norra Bullaresjön. De nedre delarna av Torpbäcken återfinns i det för både naturvård och friluftsliv riksintresseklassade området Bullaresjöarna/Bullaredalen. Bäckens omfattas även av strandskydd.

I avrinningsområdet finns två större sjöar, Långvattnet och Övre Bolsjön. Den förra avvattnas av Torpbäckens norra gren medan den senare avvattnas av den södra grenen. Båda sjöarna har genomgått förändringar i fisksamhället på grund av mänskliga aktiviteter. Mer om detta går att läsa i kapitel 25 som behandlar sjöar med utslagna fiskbestånd.

Långvattnet är en för Enningdalsälvens vattensystem en speciell sjö som tidigare hade ett naturligt bestånd av röding. Idag finns möjligen ett svagt bestånd kvar som härstammar från de utsättningar som gjordes för att återintroducera rödingen i sjön. Idag har istället ett öringbestånd etablerat sig. Det är okänt hur, men det är sannolikt att individer från utsättningar i uppströmsliggande sjöar har rymt nedströms, alternativt att de blivit utsatta direkt i sjön. Öring av olika storlekar har fångats på provfiske och öringlek har observerats i utloppsbäcken, det vill säga Torpbäckens norra gren.

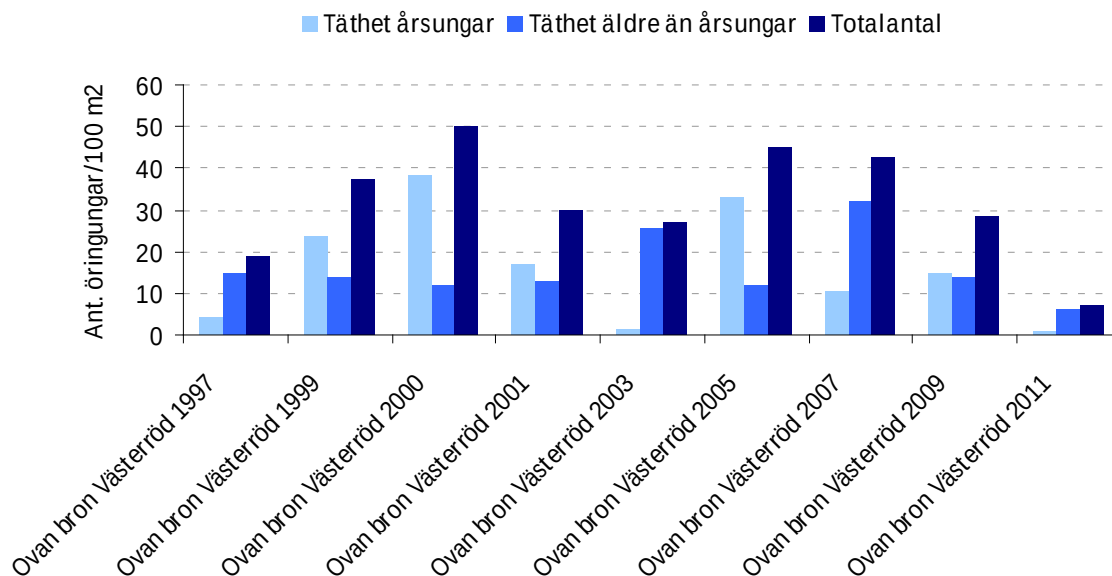
Torpbäcken är ett av de mest fragmenterade vattendragen i Enningdalsälvens vattensystem med anledning på artificiella hinder. Det första vandringshindret, ett en damm som står på krönet av en berghäll, är beläget bara ca 400 meter uppströms bäckens mynning. Hindret är mycket svårt för öring och lax att ta sig förbi utan en fungerande fiskväg.

För en mer detaljerad beskrivning av vattenbiotoper, förekommande vandringshinder och vattendragets närmiljöer hänvisas till rapporten ”Biotopkartering av vattendrag i Enningdalsälvens avrinningsområde” (9).

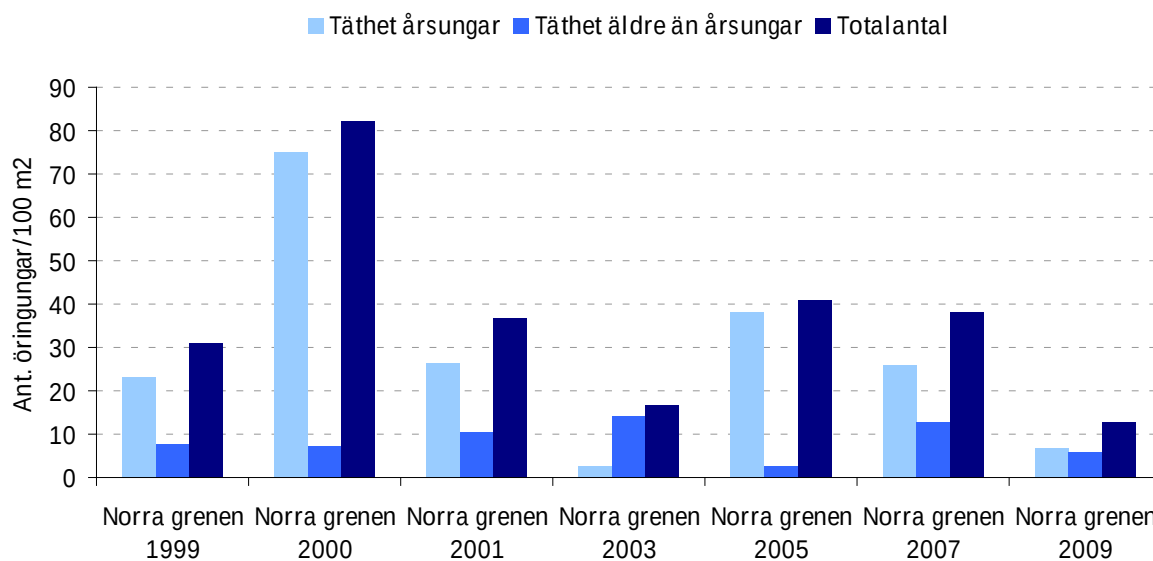
22.1.1. Fiskfauna och resultat från provfisken

Elfiskeundersökningar har i Torpbäcken genomförts vid framförallt två lokaler, en i vardera grenen. De fiskarter som påträffats är följande: bäcknejonöga, elritsa, gädda, lax, öring, ål.

Att bedöma tätheterna av öring i Torpbäcken är inte helt enkelt då det är osäkert i vilken omfattning det rör sig om stationär öring och/eller vandrande öring varav den senare varianten både kan vara havsöring och insjööring. Även lax förekommer i Torpbäcken, åtminstone sporadiskt. Det är känt att lax vissa år leker i de nedre delarna av vattendraget, på den korta sträckan mellan Norra Bullaresjön och den gamla kvarndammen. Vandringshindret har bedömts vara passerbart för laxfisk endast under högflöden men även då tros hindret utgöra en mycket svår passage. Under några få säsonger var dammen öppen för fiskvandring. År 2000 fångades ensomriga laxungar vid elfiske i den södra grenen. Tätheterna beräknades till 19,6 individer/100 m². Påföljande år fångades flersomriga laxungar på samma lokal. Tätheten beräknades till 9,3 individer/100 m². Detta indikerar att Torpbäcken har potential att producera laxsmolt. Överlevnaden för den årskullen från 0+ till 1+ var nära 50 % vilket är förhållandevis bra.



Figur 22.1.1.1. Tätheter av öringungar i Torpbäckens södra gren uttryckt som antal individer/100 m².



Figur 21.1.1.2. Tätheter av öringungar i Torpbäckens norra gren uttryckt som antal individer/100 m².

22.1.2. Ekologisk status

I Vattenmyndighetens arbete har *ekologisk status* i Torpbäckens klassas som *god* (VISS-VattenInformationsSystem Sverige). Klassningen är baserad på bottenfauna. Fisk har man inte tagit med i bedömningen. Vi har i denna plan beräknat den ekologiska statusen mot bakgrund av resultatet från de elfisken som gjorts i vattendraget. Enligt bedömningsgrunder för fisk (VIX) klassas statusen som *god* i

den södra grenen och *måttlig* i den norra. Vår uppfattning är dock att statusen inte kan betraktas som *god* i den södra grenen på grund av fragmenteringen. Det förekommer flera artificiella vandringshinder som gör att fisk och andra vattenlevande djur förhindras att röra sig fritt i sitt naturliga utbredningsområde. Vi bedömer även att lax och öringproduktionen kan öka om vandringshindren elimineras.

22.1.3. Fiskevårdshistorik

Fiskutsättning

År 1968 sattes det ut öringungar i Södra Torpbäckens.

Biotopvård

Den lokala fiskevårdsområdesföreningen har tidigare år engagerat sig i att biotopvårda de nedre delarna för att gynna lax- öringlek.

Enligt Långvattnets fiskevårdsområdesförening har de övre delarna av norra grenen biotopvårdats för att gynna öringbeståndet i sjön. Det handlar om en liten yta precis i sjöns utlopp. Det är enligt Stig Johansson från fiskevårdsområdesföreningen bekräftat att öringen leker där.

Fiskväg

1997 byggdes en fiskväg vid den gamla kvarndammen som återfinns bara ca 400 meter uppströms mynningen i Norra Bullaresjön, precis öster om väg 165. Men fiskvägen var endast öppen något enstaka år då eftersom det uppstod problem med erosion. Inom projekt Enningdalsälven byggdes 2011 en bassängtrappa som ska möjliggöra en permanent vandringsväg. Åtgärden bedöms säkerställa totalt ca 6 700 m² *tämligen bra – mycket bra* uppväxtområden för lax och öring. Detta motsvarar ca 80 % av vattendragets tillgång på uppväxtområden för lax och vandrande öring. Därför är fiskvägens funktion mycket viktig.



Den gamla kvarndammen belägen ca 400 m uppströms Torpbäckens mynning i Norra Bullaresjön utgör det första artificiella vandringshindret. Foto: Länsstyrelsen i Västra Götalands län

22.2. Förslag till åtgärder

Tabell 22.2. Åtgärdsförslag i Torpbäcken.

ID	Åtgärd	Lokal	Målsättning/måltart	Mått	Prio. Laxfisk	Prio. Ål
22.1	Tillsyn fiskväg	Kvarndammen	Säkerställa 8000 m ² uppväxtområden för lax och vandrande öring	Ökad lax- och öringtäthet på elfiskelokalerna	1	3
22.2	Hålla efter bäverdammar	Anadrom sträckning	Säkerställa bäckens fulla potential för lax- och öring reproduktion	Inga bäverdammar	2	3
22.3	Anlägga skyddszon	Hela vattendraget	Gynna fiskproduktionen	Minst 10 m bred zon med utvecklad strandvegetation	2	2
22.4	Utsättning av lekfisk (av egen stam)	Lämpliga lokaler	Ökad laxreproduktion	Utförd utsättning	2	-
22.5	Utrivning av ålkista	Ålkistan	Säkerställa ålvandring	Utriven ålkista	-	1
22.6	Underlätta passage vid vägtrumma	Vägtrumman	Fria vandringsvägar för t.ex. öring och ål	Byte/omplacering av trumman	2	2
22.7	Eliminera vandringshinder i södra grenens övre del	Jonsbo såg och kvarn samt damm i Övre Bolsjöns utlopp	Fria vandringsvägar för t.ex. öring och ål	Utrivna vandringshinder	2	2
22.8	Utrivning av vandringshinder	Norra grenens övre del	Fria vandringsvägar för t.ex. öring och ål	Utrivet vandringshinder	2	1

22.9	Skyddszoner	Enligt biotopkartering (9)	Funktionellt ekosystem	Minst 15 m bred skyddszon mot skogs- och jordbruksmark	2	2
------	-------------	----------------------------	------------------------	--	---	---

22.2.1. Kommentarer till föreslagna åtgärder

Id 22.1

Nu när det finns en fiskväg vid kvarndammen är det viktigt att se till att den fungerar som den ska. Förhoppningsvis kommer fiskvägen vara så gott som underhållsfri under många år, men det kommer alltid att finnas behov av tillsyn så att inte grenar och annat bråte fastnar och skapar vandringshinder. Framförallt under höstens högflöden när fiskvandringen förväntas vara i en intensiv fas är det särskilt viktigt att hålla fiskvägen fri från bråte. Denna tillsyn bör ske på ideell basis. Det är dock alltid viktigt att hänsyn tas till markägaren då fiskvägen är belägen nära boningshuset.

Id 22.2

Bäverdammar har tidigare funnits i Torpbäcken vilka utgjort vandringshinder. Sådana har vid tidigare tillfällen tagits bort vid enstaka tillfällen. För att säkerställa att alla lek- och uppväxtområden kan nås av lax och öring bör man hålla efter bävern i bäcken så att den inte bygger vandringshinder nedanför definitiva naturliga vandringshinder. Dämnena kan hindra fisken helt från att nå sina reproduktionslokaler.



Bäverdam som 2004 fanns uppströms kvarndammen och utgjorde ett vandringshinder för till exempel öring. Foto: Länsstyrelsen i Västra Götalands län.

Id 22.3

Det är av vikt att skapa skyddszoner utmed skogsmarken intill Torpbäcken då en stor del av skogen intill bäcken är avverkningsmogen. Effekterna kan bli mycket märkbara om en stor del av skogen intill bäcken avverkas samtidigt. Detta kan innebära att vattendraget grumlats och att lekbottnar slammar igen (9).

Id 22.4

Om laxreproduktion inte konstateras i Torpbäcken inom de närmsta åren skulle detta kunna åtgärdas genom att lax fångas på andra ställen i vattensystemet varefter dessa sätts ut på lämpliga lokaler i Torpbäcken. Detta är ett sätt att prägla fisk på ett visst vattendrag. Den förmodat låga antalet av leklaxar som finns i huvudfåran gör troligen att det, på grund av den låga konkurrensen, endast är ett fåtal individer som vandrar vidare upp till de övre delarna av systemet (Bullaresjöarnas tillrinningar). En ökad besättning av den svenska delen av vattensystemet skulle på sikt generera mer fisk vattensystemet.

Id 22.5

Vid Kvarnebacken finns ett naturligt vandringshinder i form av ett fall över en berghäll. Här rinner vattnet i två fåror varav den ena, ovan fallet, är uppdämd med träspont och i denna finns en ålkista. Vid inventeringstillfället 2004 rann mer än halva vattenflödet i denna fåra. Till dessa delar av Torpbäcken når inte vandrande öring och lax men anläggningen utgör ett vandringshinder för ål vid såväl uppströms- som nedströmsvandring. Vandringshindret bör rivas bort.



Ålkista i Torpbäcken. Foto: Länsstyrelsen i Vstra Götalands län.

Id 22.6

Där den enskilda vägen mellan Lundehagen och Kvarnebacken korsar Torpbäcken södra grenen finns en 19 meter lång vägtrumma. Under inventeringen var det lågt flöde med vattenhastighet ca 1,5 m/s och djup 0,1 m i trumman.



Dåligt placerad vägtrumma i Torpbäcken. Foto: Länsstyrelsen i Västra Götalands län.

Det rekommenderade för trummor av denna längd är en mindre vattenhastighet än 0,7 m/s samt ett vattendjup över 0,2 m. Vid utloppet från trumman var fallhöjden 0,2 m och det hade bildats en pool under med ett djup på 0,3 m. Vågtrumman ansågs vid inventeringstillfället passerbar vid lågflöden men tveksam vid höga vattenflöden (9). Hindret kan åtgärdas genom att bygga in strukturer, det vill säga trösklar nedan trumman. Detta skapar små dammar i olika nivåer som gör att fisk enklare kan ta sig förbi. ”Tröskling” är ett bra alternativ även om man har grunda bäckar.

Id 22.7

Jonsbo såg, Jonsbo kvarn samt regleringsdammen vid utloppet ur Övre Bolsjön utgör tre vandringshinder som ligger nära varandra. Dessa borde åtgärdas för att återskapa ett område lämpligt för lek och uppväxt för stationär öring samt för eventuell insjööring som på sikt skulle kunna vandra nedströms från Övre Bolsjön och använda Torpbäcken som lekområde. Ett argument ytterligare till åtgärder på denna plats är att Enningdalsälvens avrinningsområde är relativt fritt från konstgjorda dammar. Eftersom det finns en rimlig möjlighet att åtgärda de dammar som finns kan vattensystemet bli helt fritt från sådana. Därmed bör man även ta bort gamla dammrester som förfallit och som ingen använder. Dämet vid utloppet ur Övre Bolsjön är 6 meter långt och 1 meter brett. Vid inventeringstillfället 2004 var det ingen fallhöjd mellan bäcken och sjön. Dammluckan var dock stängd.



Bilden visar den förfallna dammen vid Jonsbo såg. Foto: Länsstyrelsen i Västra Götalands län.



Bilden till vänster visar rännan som en gång ledde vattnet till turbinerna i kvarnhuset. Bilden till höger visar det förfallna kvarnhuset. Bråten från förfallet skapar vandringshinder. Länsstyrelsen i Västra Götalands län.



Bilden visar dammen som finns vid utloppet ur Övre Bolsjön. Länsstyrelsen i Västra Götalands län.

Id 22.8

Eventuellt kan man ta bort resterna av den gamla dammen i norra grenen, här benämnt som Kvarnehögen sågen (vandringshinder 3). Åtgärden har dock liten effekt och prioriteras lågt i åtgärdsarbetet.

Id 22.9

För mer information om skyddszoner, se kapitel 4.3.

23. Sögårdsbäcken



23.1. Områdesbeskrivning

Sögårdsbäcken består av tre delflöden som rinner samman ca 2 km uppströms mynningen i Bullaren. Det första definitiva vandringshindret finns beläget bara ca 300 m uppströms mynningen. Hindret är av naturlig karaktär. Bäckens avrinningsområde är ca 23 km² och avvattnar bland annat sjöarna Bockstjärn, Dammtjärn, Korungerödtjärn, Stora Öretjärn, Lilla Öretjärn och Tresticketjärn. I de nedre delarna av Sögårdsbäcken, från mynningen och ca 680 meter upp, leker

vandrande öring (32). I Sögårdsbäcken finns även häckande strömstare och de nedre delarna av bäcken ingår i det för både naturvård och friluftsliv riksintresseklassade området Bullaresjöarna/Bullaredalen. Vattendraget omfattas även av strandskydd.

För en mer detaljerad beskrivning av vattenbiotoper, förekommande vandringshinder och vattendragets närmiljöer hänvisas till rapporten ”Biotopkartering av vattendrag i Enningdalsälvens avrinningsområde” (9).



Sögårdsbäckens mynning i Norra Bullaresjön. Foto: Länsstyrelsen i Västra Götalands län.

23.1.1. Ekologisk status

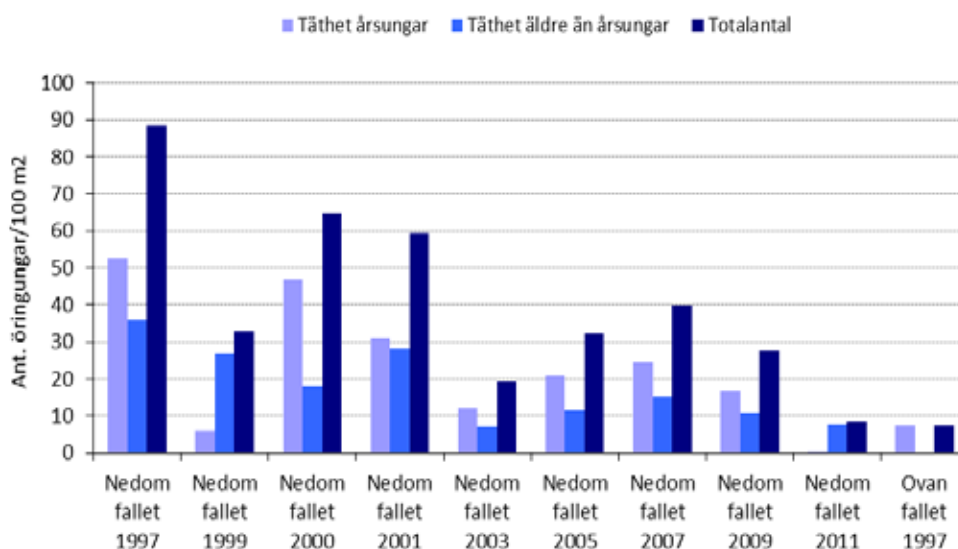
Vattenmyndigheten har klassat den *ekologiska statusen* som *god* i Sögårdsbäcken (VISS-VattenInformationsSystem Sverige). Bedömning baseras på fisk och bottenfauna. Surstötter förekommer men dessa verkar alltså inte påverka biologin i större omfattning.

Vattenmyndighetens klassning av fisksamhället baseras på elfisken utförda mellan 2001 och 2005. Vi har i denna plan beräknat VIX (bedömningsgrunder för fisk i vattendrag) på elfisken mellan 2000 och 2011 vilket inkluderar fler elfisken och ger därmed en säkrare bedömning enligt metoden. Resultatet blir mot bakgrund av elfiskena utförda mellan 2000-2011 *måttlig status*.

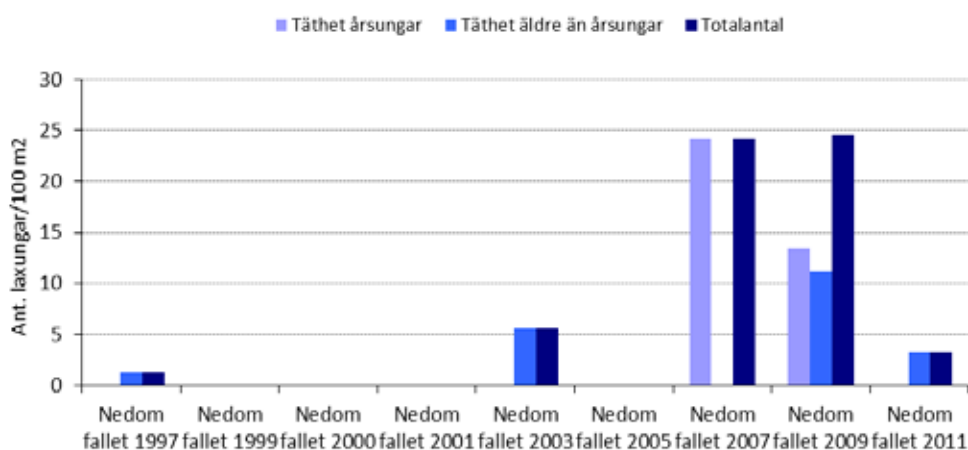
Vår samlade bedömning av statusen i Sögårdsbäcken är trots allt att den bör uppgå till åtminstone *god*. Denna bedömning görs eftersom det inte föreligger några åtgärdsbehov som förväntas ge någon markant effekt på fisksamhället. Dessutom reproducerar sig lax i vattendraget vilket i sig får betraktas som en kvalitetsindikator.

23.1.2. Fiskfauna och resultat från provfisken

I Sögårdsbäcken har det vid elfisken fångats öring, lax, ål, elritsa, gädda och mört. Gällande öringbeståndet är det inte klarlagt om det är insjööring från Bullaresjöarna, havsöring eller båda formerna av öring som nyttjar bäcken för reproduktion. Det är därmed svårt att bedöma tätheterna. Oavsett vilken typ av bestånd det handlar om så faller tätheterna dock inom det intervall som betraktas som normalt (35).



Figur 23.1.2.1. Täthet av öringungar i Sögårdsbäcken uttryckt som antal individer per 100 m².



Figur 23.1.2.2. Täthet av laxungar i Sögårdsbäcken uttryckt som antal individer per 100 m².

23.1.3. Fiskevårdshistorik

Vid enstaka tillfällen, på 1960- och 70 talet, sattes det ut öring i Sögårdsbäcken. Utöver detta har det till vår kännedom inte utförts några fiskevårdsarbeten i vattendraget.

23.2. Förslag till åtgärder

Tabell 23.2. Åtgärdsförslag i Sögårdsbäcken.

ID	Åtgärd	Lokal	Målsättning/måltart	Mått	Prio. Laxfisk	Prio. Ål
23.1	Skyddszon	Enligt biotopkartering (9)	Funktionellt ekosystem	Minst 15 m bred skyddszon mot skogs- och jordbruksmark	2	2
23.2	Biotopkartering	Sögårdbäcken uppströms tidigare karterad sträcka	Ökad kunskap om Sögårdsbäcken	Genomförd kartering	2	2

23.2.1. Kommentarer till föreslagna åtgärder**Id 23.1 & 23.2**

Sögårdsbäcken är endast karterad de första 700 m från mynningen sett. Denna sträcka är orensad och det förekommer inga onaturliga vandringshinder. Det finns heller inga andra kända åtgärdsbehov i övrigt som förväntas kunna påverka utvecklingen av fiskesamhället i Sögårdsbäcken. En intakt skyddszon bidrar dock med många positiva effekter och är viktig för ekosystemet som helhet. För mer information om skyddszoner, se kapitel 4.3.

24. Såghultsbäcken



24.1. Områdesbeskrivning

Såghultsälven avvattnar ett område öster om Norra Bullaresjön och mynnar i Sågebukten. Vattendraget innefattar många myrar, mossor och sjöar bland annat Bredmossens naturreservat, Stora Bråtängjärn, Rotehogstjärnet, Sibrissen, Sörtjärnet, och Hökelundssjön. Avrinningsområdets yta uppskattas till runt 2 438 hektar. Sträckan upp till det första vattenfallet, som också utgör ett definitivt vandringshinder, är bara 200 meter. Hela sträckan klassades dock vid

biotopkarteringen som *bra-mycket bra* öringbiotop (9). Den korta sträckan upp till fallet har inte varit utsatt för rensning eller yttre påverkan (9). För en mer detaljerad beskrivning av vattenbiotoper, förekommande vandringshinder och vattendragets närmiljöer hänvisas till rapporten ”Biotopkartering av vattendrag i Enningdalsälvens avrinningsområde” (9).

De nedre delarna av Såghultsbäcken ingår i det för både naturvård och friluftsliv riksintresseklassade området Bullaresjöarna / Bullaredalen.

24.1.1. Fiskfauna och resultat från provfisken

Öringbeståndet i Såghultsbäcken bedömdes som påverkat av försurning före kalkning. Vid elfiske på två lokaler 1984 fångades endast en öring på vardera sträcka. Båda öringarna var ca 18 cm långa (48). Under 1991 utfördes elfiske i Såghultsbäcken i slutet av oktober för att utröna om den fungerar som reproduktionsområde för vandrande öring. Tre olika ställen nedströms nedersta vandringshindret fiskades. Ingen öring under 22 cm fångades och det bedömdes då att Såghultsbäcken sannolikt inte fungerade som reproduktionslokal för vandrande öring. De öringar som fångades i bäcken är alltså sannolikt strömlevande individer (49).

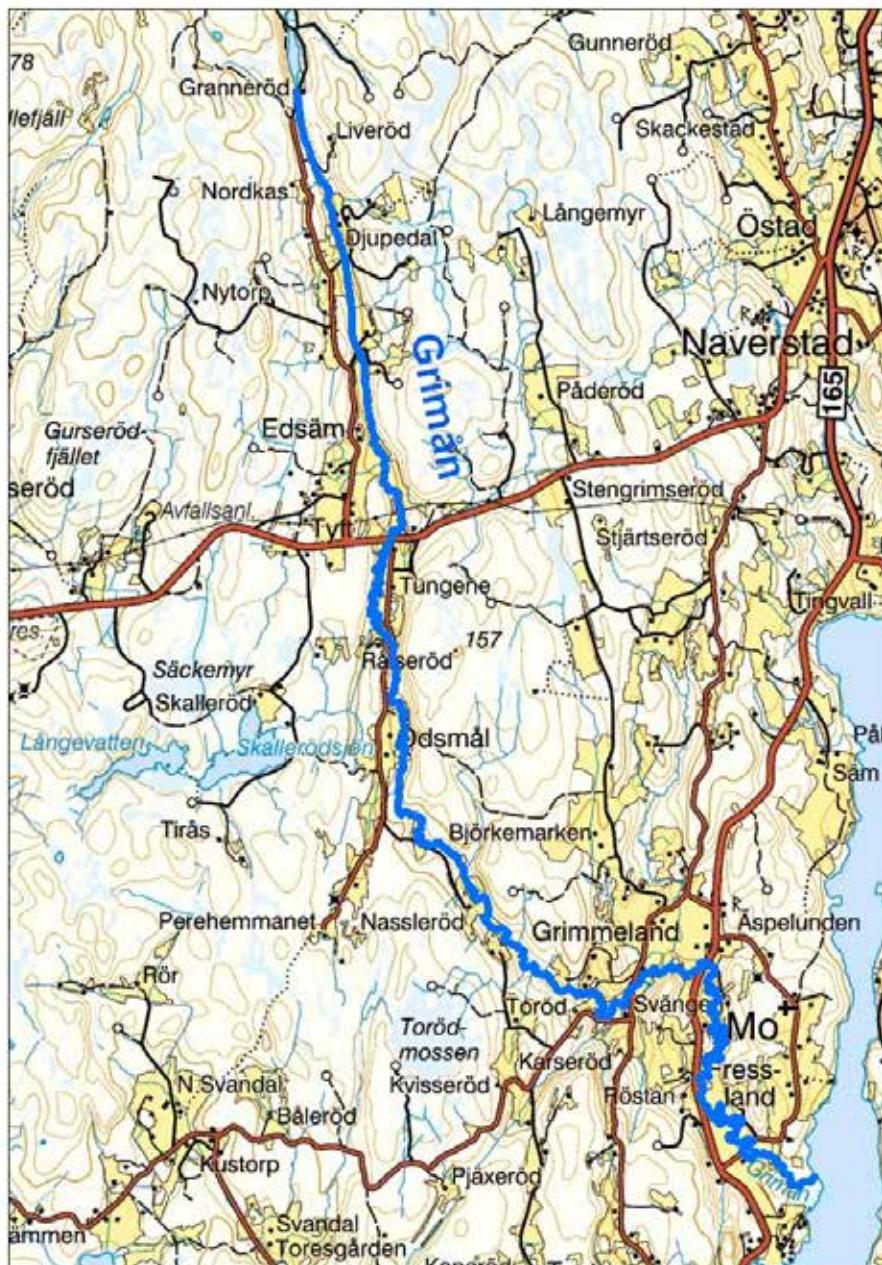
24.1.2. Fiskevårdshistorik

1971 sattes det ut 200 öringsmolt (Brunhytteöring) i Såghultsbäcken.

24.2. Förslag till åtgärder

Förutsättningen för öringlek i Såghultsbäcken är inte optimala då det inte fanns några *synliga lekområden* (9). Eftersom sträckan upp till fallet inte har varit utsatt för rensning eller yttre påverkan föreslås dock inga åtgärder för att förbättra lekmöjligheterna.

25. Grimån



25.1. Områdesbeskrivning

Grimån rinner från Nedre Bolsjön och mynnar i Södra Bullaresjön. Avrinningsområdets yta är runt 62 km² stort. De nedre delarna av Grimån återfinns i det för både naturvård och friluftsliv riksintresseklassade området Bullaresjöarna/Bullaredalen. De nedre delarna omfattas även av strandskydd.

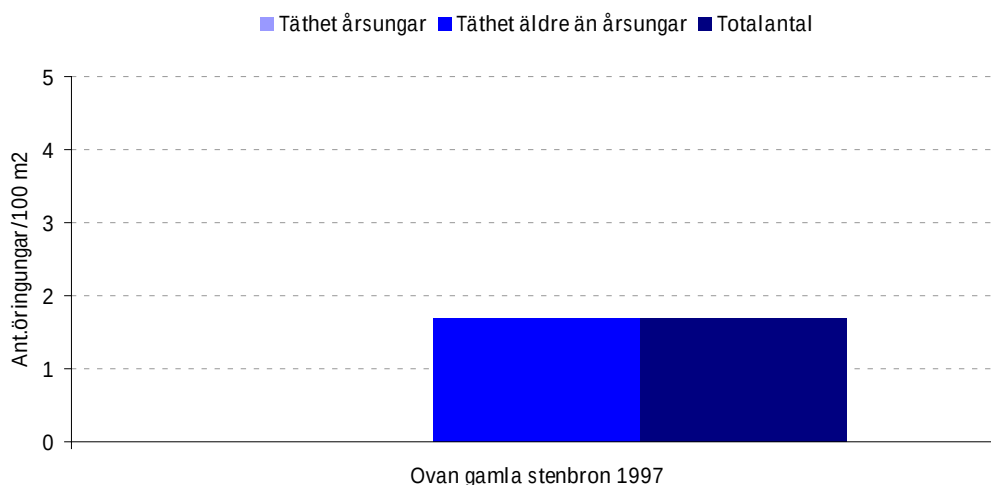
Nedre Bolsjön är vattentäkt för Tanums kommun. Enligt vattendomen har kommunen rätt att ta ut högst 1,7 miljoner m³ vatten per år. Under sommarmånaderna juni, juli och augusti får uttaget högst vara 9 000 m³ per dygn och under övriga året 5 000 m³ per dygn.

Grimån har endast ett fåtal partier som lämpar sig för öring. I Grimån finns många naturliga vandringshinder i form av mindre fall över bergshällar. Det finns även tre dammar varav två innebär onaturliga hinder för fisk att nå sina naturliga utbredningsområden i vattensystemet.

Idag finns ett bestånd av strömlevande öring i Grimån. Eventuellt nyttjar insjööring från Bullaresjöarna, och potentiellt även öring från havet, bäckens nedre delar som reproduktionsområde, men utbredningen av lämpliga öringbiotoper nedströms det första definitiva vandringshindret är mycket begränsade. Än är också mycket påverkad av jordbrukslandskapet i dessa delar. För en mer detaljerad beskrivning av vattenbiotoper, förekommande vandringshinder och vattendragets närmiljöer hänvisas till rapporten ”Biotopkartering av vattendrag i Enningdalsälvens avrinningsområde” (9).

25.1.1. Fiskfauna och resultat från provfisken

Förutom öring har även nejonöga (obestämd art) och gädda fångats vid det hittills enda provfisket i Grimån. I tabellen nedan framgår resultatet för fångsten av öring.



Figur 25.1.1 Provfiskeresultat från Grimån. Tätheterna anges i antal individer/100m²

25.1.2. Ekologisk status

Den ekologiska statusen i Grimån klassas av Vattenmyndigheten som *måttlig* (VISS-VattenInformationsSystem Sverige). Orsaken till att vattendraget inte uppnår *god status* eller högre är att de förekommande dammarna orsakar brist på kontinuitet. Ingen statusklassning har gjorts på Grimån utifrån fiskfaunan. Detta på grund av att det endast genomförts ett elfiske och det var 1997. Ett enskilt elfiske av den åldern är inte representativt. Elfisket indikerade dock att öringbeståndet på den aktuella lokalen var stationärt och relativt litet sett till tätheten av individer som fångades.

Mot bakgrund av förekommande vandringshinder samt den påverkan som finns på vattendraget i form av rensningar och rätningar så är vår bedömning liktydlig med Vattenmyndighetens, det vill säga att statusen inte uppgår till god eller högre.

25.2. Förslag till åtgärder

Tabell 25.2 Föreslagna fiskevårdsåtgärder och målsättningar för Grimån

ID	Åtgärd	Lokal	Målsättning/målart	Mått	Prio. laxfisk	Prio. ål
25.1	Fiskväg	Kvarnehögen	Fri ålpassage	Etablerad fiskväg	-	1
25.2	Kontrollera fiskvägens funktion	Granneröds-tjärnets utlopp	Fri ålpassage	Genomförd tillsyn	-	1
25.3	Skyddszoner	Enligt biotopkartering (9)	Funktionellt ekosystem	Minst 15 m bred skyddszon mot skogs- och jordbruksmark	2	2

25.2.1. Kommentarer till föreslagna åtgärder

Id 25.1

I Grimån finns ett gammalt vattenkraftverk. Idag finns det en äldre dammkropp på fallnacken och hindret bedöms därför som ett definitivt artificiellt hinder.

Vandringshindret utgör i grunden ett naturligt, men partiellt, hinder. Kraftverket som ligger ca 6 km uppströms mynningen i Södra Bullaresjön är det första definitiva hindret för uppvandrande öring och bedöms även utgöra en risk för utvandrande ål. Dammkrönet är 10 meter långt och vid inventeringen rann vattnet över krönet samt genom en kulvert med dammlucka. Troligen fanns en fingrind men det rådde en viss osäkerhet. Det noterades även att det fanns en ålkista vid kraftverket vilket tyder på att ålyngel kan ta sig förbi hindret.

Ca 750 meter uppströms dammen finns ett naturligt definitivt vandringshinder och på sträckan mellan dammen och detta hinder förekommer inga lämpliga öringbiotoper. Därför är det inte prioriterat att åtgärda detta vandringshinder med öringen som målart. Däremot utgör dammen ett partiellt hinder för ål varför förutsättningarna för ålpassage både upp- och nedströms bör undersökas närmare.



Damm vid Kvarnehögen i Grimån. Länsstyrelsen i Västra Götalands län.

Id 25.2

Vid Grannerödstjärnets utlopp finns ytterligare en damm som utgör ett definitivt vandringshinder för öring och ål. Det finns på denna lokal en fiskväg med en ålyngelledare vars funktion är okänd. Det finns även en ålkista vid utloppet. Här bör fiskvägarnas funktion undersökas, speciellt ålyngelledaren.



Damm i utloppet av Grannerödstjärnet i Grimån. Länsstyrelsen i Västra Götalands län.

Id 25.3

För mer information om skyddszoner, se kapitel 4.3.

26. Remnebäcken



26.1. Områdesbeskrivning

Remnebäcken, som rinner från Långtjärn och mynnar i Södra Bullaresjön, är ett av de få vattendrag i Enningdalsälvens avrinningsområde som har ett bestånd av flodpärlmussla kvar, även om det är ett litet bestånd. Dessa individer har påträffats i de nedre delarna av vattendraget

Remnebäcken avvattnar ett ca 20 km² stort område öster om Södra Bullaren. I området ligger ett tiotal mindre sjöar. I Remnebäcken leker vandrande öring. Det är inte klarlagt om det är insjööring från Bullaresjöarna, havsöring eller båda formerna av öring som nyttjar bäcken för reproduktion.

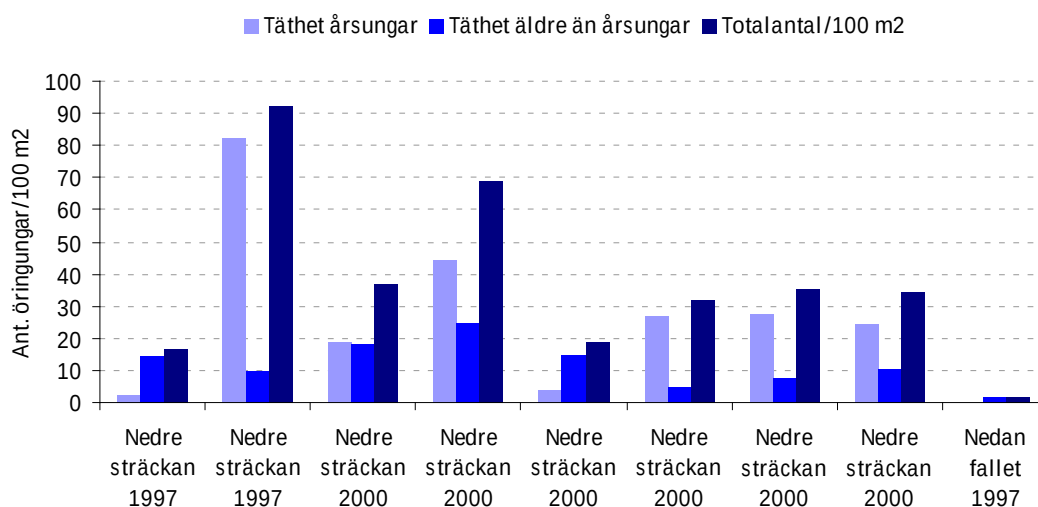
De nedre delarna av Remnebäcken återfinns i det för både naturvård och friluftsliv riksintresseklassade området Bullaresjöarna/Bullaredalen. De nedre delarna omfattas även av strandskydd.

För en mer detaljerad beskrivning av vattenbiotoper, förekommande vandringshinder och vattendragets närmiljöer hänvisas till rapporten ”Biotopkartering av vattendrag i Enningdalsälvens avrinningsområde” (9).

26.1.1. Fiskfauna och resultat från provfisken

Remnebäcken har elfiskats 9 gånger under mellan åren 1997-2009. Mediantätheten av öring uppgår till ca 35 öringungar/100 m². Eftersom det inte är känt vilken typ av öring som reproducerar sig i Remnebäcken är det svårt att bedöma tätheterna. Hade det varit frågan om ett havsöringbestånd hade de klassats som låga tätheter om de jämförts med resultat från andra vattendrag i samma storleksordning och geografi (35). Hade det varit frågan om ett insjööringbestånd hade tätheterna betraktats som normala.

Förutom öring har elritsa, gädda, nejronöga och ål påträffats.



Figur 26.1.1. Elfiskeresultat från Remnebäcken avseende tätheten av öringungar redovisat som antal individer/100 m². Resultaten sammanfattar de undersökningar som gjorts i Remnebäcken på lokalen "Nedre sträckan" 6514690-1255540 under perioden 1997-2009.

26.1.2. Ekologisk status

Den ekologiska statusen klassas av Vattenmyndigheten som *god* (65). Både bottenfauna och fisk tyder på *god status*. Det finns emellertid ett vandringshinder i den nedre delen av bäcken (i form av en högt placerad vägtrumma). Hindret är dock under stora delar av året bara partiellt. Vidare är det planerat att åtgärda vägtrummans placering och det kommer därefter inte finnas något av människan

skapat hinder i vattendraget. Den sammanvägda bedömningen blir därför att *god ekologisk status* sannolikt uppnås i Remnebacken

26.1.3. Fiskevårdshistorik

1971 sattes det ut öringungar, 200 stycken, vilka härstammade från Hällefors (Brunhytteöring). I övrigt finns ingen dokumentation på genomförda åtgärder.

26.2. Förslag till åtgärder

Tabell 11.2.

ID	Åtgärd	Lokal	Målsättning/måltart	Mått	Prio. laxfisk	Prio. ål
26.1	Omplacering av vägtrumma	Vid "traktorvägen"	Obehindrad fiskvandring	Omplacerad trumma	2	2
26.2	Skyddszon	Enligt biotopkartering (9)	Funktionellt ekosystem	Minst 15 m bred skyddszon mot skogs- och jordbruksmark	2	2

26.2.1. Kommentarer till föreslagna åtgärder

Id 26.1

I vattendraget finns en gammal vägtrumma, ca 5 m lång, som utgör vandringshinder. Vägtrumman ligger i en traktorväg ca 700 m uppströms mynningen i Södra Bullaresjön. Vägtrumman utgör ett definitivt vandringshinder vid låga flöden men blir ett partiellt hinder vid högre flöden. Vid inventeringstillfället (9) då det var relativt lågt vatten var fallhöjden 0,5 m och



vattendjupet i trumman ca 5 cm djupt. Trumman bör grävas ned så att fallhöjden försvinner och vattendjupet i trumman ökar. Åtgärden medför att ca 5 000 m² lek- och uppväxtområden blir tillgängliga även under de år som vattenföringen inte är hög vid lekvandringen. I skrivande stund är en omplacering av trumman planerad till våren 2012.

Vägtrumma som utgör ett partiellt vandringshinder. Foto: Länsstyrelsen i Västra Götalands län.

Id 26.2

För mer information om skyddszoner, se kapitel 4.3.

27. Häljebobäcken



27.1. Områdesbeskrivning

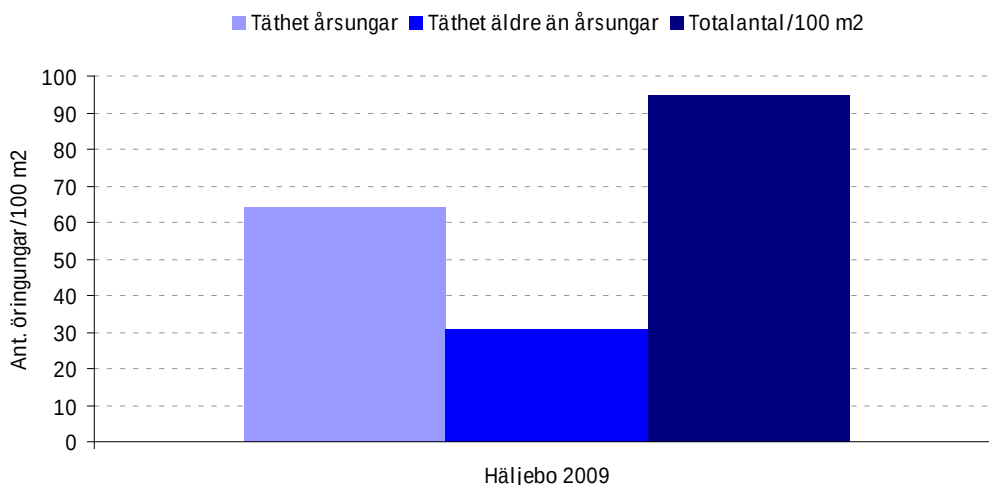
Häljebobäcken rinner från Mellumvattnet till Södra Bullaresjön och avvattnar ett ca 1 km² stort område öster om sistnämnda sjö. Sträckan från mynningen och upp till första definitiva vandringshindret, vilket är av naturlig karaktär, hyser gott om fina öringbiotoper. Det enda elfisket som genomförts i vattendraget bekräftar detta då det på den aktuella elfiskelokalen fångades ca 95 öringungar per m².

Gammelskogen utmed den övre karterade delen av vattendraget upp till vandringshindret är klassad som nyckelbiotop och delar av denna är skyddad genom ett naturvårdsavtal. De nedre delarna av Häljebobäcken återfinns i det för både naturvård och friluftsliv riksintresseklassade området Bullaresjöarna/Bullaredalen. De nedre delarna omfattas även av strandskydd.

För en mer detaljerad beskrivning av vattenbiotoper, förekommande vandringshinder och vattendragets närmiljöer hänvisas till rapporten ”Biotopkartering av vattendrag i Enningdalsälvens avrinningsområde” (9).

27.1.1. Fiskfauna och resultat från provfisken

Vid den hittills enda provfisketillfället i Häljebobäcken påträffades två fiskarter, nämligen elritsa och öring. I figuren nedan redovisas fångsten för öring.



Figur 27.1.1. Resultat från det elfiske som genomfördes i Gränsebäcken 2009 för att inventera förekomsten av öringungar.

Endast ett elprovfiske har genomförts i Häljebobäcken vilket gör att det inte går att dra några stora slutsatser gällande tätheten av öringungar. Men jämförs resultatet med elfisken på insjööringpopulationer i andra vattendrag av samma storlek (avrinningsområde <10 km²) i södra Sverige finner man att tätheterna kan klassas som normala. Jämförelsevärdena (35) ska dock användas med lite extra försiktighet när det gäller Häljebobäcken då det inte är klart om öringbeståndet utgörs av stationär öring eller vandrande öring, varav den senare varianten potentiellt kan vara både havsöring och insjööring. Även om man, jämfört med ett insjööringbestånd, generellt kan förvänta sig lägre tätheter om det skulle handla om ett strömstationärt bestånd och högre tätheter om det hade varit ett havsvandrande bestånd, så faller 94,8 öringungar per 100 m² inom intervallet för vad som klassas som normala tätheter. När man analyserar ett resultat från ett elprovfiske ska man komma ihåg att jämförelsevärdena inte säger något om vad som är att förvänta i ett

specifikt vattendrag vid opåverkade förhållanden, bara vad som är normalt i vattendrag av ungefär samma storleksordning och geografi.

27.1.2. Ekologisk status

Den *ekologiska statusen* i Häljebobäcken klassas som *måttlig* (VISS-VattenInformation Sverige). Bedömningen är baserad på vattenkemi. I bedömningen ingår inga biologiska parametrar. Om man beräknar VIX utifrån det elfiske som gjordes 2009 blir dock statusen *god*. Även om det är vanskligt att bedöma statusen utifrån ett enda elfiske så har vi, med anledning av att vattendraget är mycket lite påverkat, ingen orsak att i denna plan bedöma statusen med en lägre klass. Detta gäller sträckan upp till det naturliga vandringshindret som gör resten av vattendraget otillgängligt för vandrande öring och lax.

27.1.3. Fiskevårdshistorik

Det har inte tidigare genomförts några fiskevårdande åtgärder i Häljebobäcken.

27.2. Förslag till åtgärder

Tabell 10.2 Åtgärdsförslag i Häljebobäcken.

ID	Åtgärd	Lokal	Målsättning/måltart	Mått	Prio. laxfisk	Prio. ål
27.1	Områdesskydd	De nedre delarna	Säkerställa ett funktionellt ekosystem	Fastställt områdesskydd	2	2
27.2	Skyddszon	Enligt biotopkartering (9)	Funktionellt ekosystem	Minst 15 m bred skyddszon mot skogs- och jordbruksmark	2	2

27.2.1. Kommentarer till föreslagna åtgärder

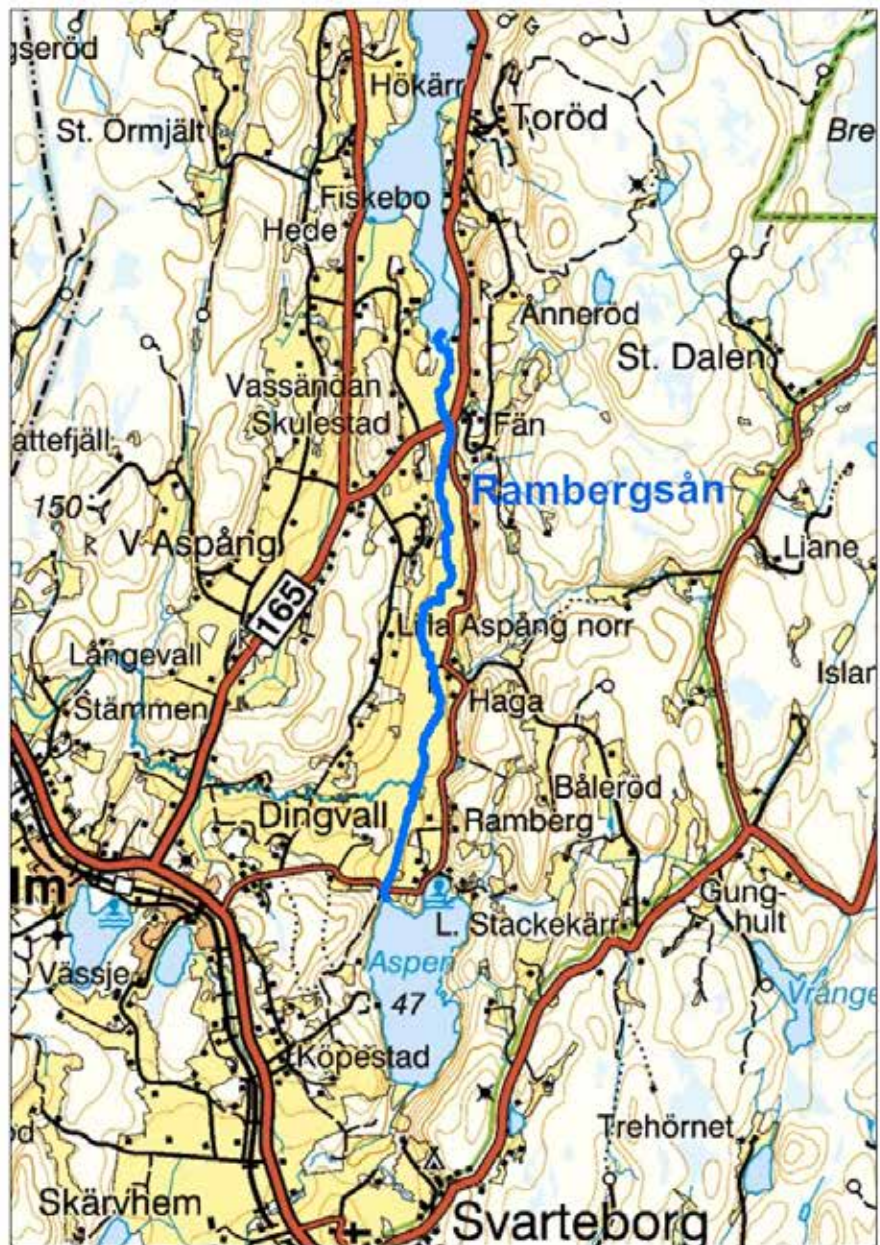
Id 10.1

Häljebobäcken är ett opåverkat vattendrag med skyddsvärda biotoper med avseende på vatten och gammelskog. Gammelskogen utmed den övre karterade delen utgör en nyckelbiotop som är skyddad med naturvårdsavtal. Dock borde gammelskogen som ligger nedströms befintlig nyckelbiotop, som även den är av det slaget att den bör klassas som nyckelbiotop, ges ett skydd då området har höga naturvärden. Utöver detta är det viktigt att vattendraget i övrigt har en väl utvecklad skyddszon längs båda stränder.

Id 10.2

För mer information om skyddszoner, se kapitel 4.3.

28. Rambergsån



28.1. Områdesbeskrivning

Rambergsån rinner från sjön Aspen och mynnar i södra änden av Södra Bullaresjön. Vattendraget är lugnflytande och rinner genom åkermark och är således påverkad av övergödning. I Rambergsån fanns inga lämpliga öringbiotoper över huvud taget. Däremot förekommer det strömvattenspartier i biflödet Långevallsbäcken där det finns en stationär öringstam.

Rambergssåns nedre delar ingår i områdena Bullaredalen och Bullaresjöarna som är riksintresseklassade på grund av friluftsliv respektive naturvård. Vattendraget omfattas även av strandskydd.



Rambergssån löper lugnflytande genom jordbrukslandskap. Foto: Länsstyrelsen i Västra Götalands län.

För en mer detaljerad beskrivning av vattenbiotoper, förekommande vandringshinder och vattendragets närmiljöer hänvisas till rapporten ”Biotopkartering av vattendrag i Enningdalsälvens avrinningsområde” (9).

28.1.1. Fiskfauna och resultat från provfisken

Det har inte genomförts några elfisken i Rambergssån. I biflödet Långevallsbäcken genomfördes ett elfiske 1997 då öring konstaterades.

Sannolikt förekommer flera av Södra Bullaresjöns fiskarter i Rambergssån så som till exempel mört, abborre, gädda, löja och braxen. För några av dem utgör Rambergssån ett reproduktionsområde.

28.1.2. Ekologisk status

Halterna av näringsämnen befaras påverka ekosystemet negativt i Rambergssån. Därför klassas den *ekologiska statusen* klassas som *måttlig* av Vattenmyndigheten (VISS-VattenInformatonsSystem Sverige). Eftersom Rambergssån inte är provfiskad är kunskapen om förekommande fiskfauna liten och någon bedömning av ekologisk status med hjälp av bedömningsgunder för fisk (VIX) har inte varit möjlig.

Vid biotopkarteringen (9) ansågs hela vattendraget vara *kraftigt rensat*. Beskuggningen av vattenytan bedömdes vara *mindre bra* utmed hela vattendraget. I utloppet från sjön Aspen finns ett dämme som gör att fiskvandringen påverkas.

Med tanke på vattenkvaliteten och den bristande förekomsten av orörd strandskog samt rensningar och förekomst av vandringshinder bedöms statusen inom arbetet med denna plan som klart lägre än *god*. Det är alltså nödvändigt med åtgärder för att uppnå *god status*. Eftersom vattendraget är en typisk jordbrukså som är dikad, rätad och rensad är det tveksamt om biotopvårdsåtgärder i form av stenutläggning är motiverat. Istället är det lämpligt att satsa på skyddszoner och fria vandringsvägar.

28.1.3. Fiskevårshistorik

Inom arbetet med denna plan har det inte framkommit några uppgifter om genomförda fiskevårdsarbeten i Rambergån.

28.2. Förslag till åtgärder

Tabell 28.1. Åtgärdsförslag i Rambergån.

ID	Åtgärd	Lokal	Målsättning/målart	Mått	Prio. öring	Prio. ål
28.1	Skyddszon	Enligt biotopkartering (9)	Funktionellt ekosystem	Minst 15 m bred skyddszon mot skogs- och jordbruksmark	3	2
28.2	Fiskväg	Utloppet från Aspen	Fri fiskvandring	Avlägsnat vandringshinder	3	2

28.2.1. Kommentarer till föreslagna åtgärder

Id 28.1

En skyddszon längs vattendragets stränder i form av en väl utvecklad strandskog har en mängd ekologiska funktioner som gör att den naturligt förekommande fiskfaunan gynnas. För mer information om skyddszoner, se kapitel 4.3.

Id 28.2

Att fisksamhället har möjlighet att utnyttja hela sitt naturliga utbredningsområde är viktigt för beståndsutvecklingen. För många arter är vattendragen samt dess inlopps- och utloppsområden mycket viktiga habitat, bland annat i form av näringssöksområden och reproduktionsområden. I sjön Aspen lär det finnas, alternativt funnits, ett bestånd av nors. Vid sjöprovfisket som genomfördes 2005 fångades ingen nors (91). Detta tyder på att beståndet antingen försvunnit eller är mycket svagt. Det är möjligt att norsbeståndet i Aspen har haft Rambergån som reproduktionsområde. När vattendraget blockerats med ett dämme har fisken i så fall stängts ute vilket kan ha orsakat den negativa utvecklingen hos norsbeståndet.

29. Liverödsälven



29.1. Områdesbeskrivning

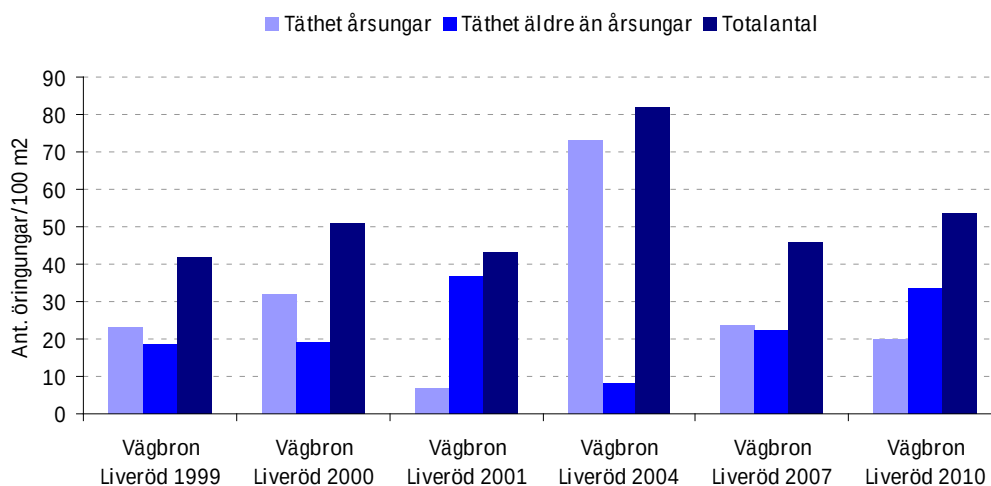
Liverödsälven avvattnar ett ca 26 km² stort område på Kynnefjäll ner till Kynne älv. Bäckens mynnar uppströms det naturliga vandringshindret i Kynne älv vid Sundshult och är därmed inte tillgänglig för vandrande öring eller lax. De nedre delarna av Liverödsälven återfinns i det för både naturvård och friluftsliv riksintresseklassade området Kynnefjäll och Kynne/Bullaredalen älv. Hela vattendraget omfattas även av strandskydd.

Vid elfiske i Liverödsälven har relativt höga tätheter av öringungar påträffats. Troligen härstammar åtminstone en del av dessa ungar från öring som har sina uppväxtområden i Kynne älv men som leker i tillrinnande bäckar som Liverödsälven.

För en mer detaljerad beskrivning av vattenbiotoper, förekommande vandringshinder och vattendragets närmiljöer hänvisas till rapporten ”Biotopkartering av vattendrag i Enningdalsälvens avrinningsområde” (9).

29.1.1. Fiskfauna och resultat från provfisken

Förutom öring är det bara elritsa som fångats i Liverödsälven. Resultatet för fångst av öring framgår i figur 29.1.1 nedan.



Figur 29.1.1. Elfiskeresultat från Liverödsälven

Jämförs tätheterna av öring i Liverödsälven med resultat från elfisken i andra vattendrag som hyser samma typ av öringbestånd (strömlevande) och som har jämförbar geografi, indikeras att förhållandena för öring är goda. Generellt uppgår tätheterna av öringungar till värden som kan klassas som höga-mycket höga. Såväl medel- som medianvärde från de 6 elfisken som genomförts i Liverödsälven sedan 1999 ligger på ca 50 öringar/100 m2. Normala tätheter enligt jämförelsevärdena (35) är mellan 5,2 och 28,8 individer/100 m2.

29.1.2. Ekologisk status

Vattenmyndighetens klassning av ekologisk status i Liverödsälven är *god status* (VISS-VattenInformationsSystem Sverige). Både bottenfauna och fisk tyder på detta. Även övriga bedömda parametrar i statusbedömningen visar på *god status* (65).

Bedömningen enligt denna plan, som baseras på kunskaper från biotopkarteringen av vattendraget (9) samt elfisken som gjorts från år 2000, är att statusen är god. Dock finns förbättringspotential varför åtgärder föreslås enligt nedan.

29.1.3. Fiskevårdshistorik

Det finns inga dokumenterade åtgärder genomförda i Liverödsälven.

29.2. Förslag till åtgärder

Tabell 29.2 Åtgärdsförslag i Liverödsälven.

ID	Åtgärd	Lokal	Målsättning/ målart	Mått	Prio. öring	Prio. ål
29.1	Skyddszon	Enligt biotopkartering (9)	Funktionellt ekosystem	Minst 15 m bred skyddszon mot skogs- och jordbruksmark	2	2
29.2	Utrivning av ålkista	Ovan skogsvägen i de övre delarna	Fri fiskvandring	Utriven ålkista	2	1

29.2.1. Kommentarer till föreslagna åtgärder

Id 19.1

Det behövs fler och bredare skyddszoner längs med Liverödsälven. Ca 9 km av vattendragets stränder gränsar till produktionsskog som har skyddszoner under 3 m eller saknar helt. Större delen av skogen är fortfarande under tillväxt men det kommer att bli stort behov av skyddszoner när skogen bli avverkningsmogen. För mer information om skyddszoner, se kapitel 4.3.

Id 19.2

Ålkistan och blockeringen mot den parallella fåran, vilken tvingar nedströmsvandrande fisk genom kistan, bör tas bort då passage både upp- och nedströms bedöms som mycket svår för både öring och ål. Ålkistan utgör det enda artificiella hindret i Liverödsälven och är också det sista vandringshindret i vattendraget sett från mynningen i Kynne älv. Vattendraget har för övrigt en mängd naturliga vandringshinder.



Bilden visar ålkistan som är i funktionellt skick . Foto: Daniel Johansson



Bilden visar blockeringen som stänger av sidofåran så att all fisk måste gå genom ålkistan. För uppströmsvandrande fisk utgör planken ett effektivt vandringshinder. Foto: Daniel Johansson

30. Grubberödsälven



30.1. Områdesbeskrivning

Grubberödsälven binder samman Mellan Kornsjön och Södra Kornsjön. Strax uppströms mynningen i Södra Kornsjön finns Loviseholms kraftverk, det enda kraftverket i bruk i hela Enningdalsälvens avrinningsområde. Det är en liten anläggning som producerar i snitt ca 215 MWh/år.

Grubberödsälven är huvudsakligen lugnflytande men det förekommer ett par begränsade områden med strömsatta och forsande partier. Större delen av

Grubberödsälven saknar således lämpliga biotoper för öring. Det har inte fångats någon öring vid elfiske. Det är okänt om det en gång har funnits en öringpopulation. Det finns dock öring i vattensystemet uppströms Grubberödsälven, bland annat i Hallerödsälven, vilket talar för att det kan ha funnits ett bestånd, men att det förvunnit av någon anledning. Det finns emellertid andra naturvärden i älven, till exempel ovanliga bottenfaunaarter. Trots att Grubberödsälven påminner om uppströmsliggande Noraneälven saknas den flytbladsvegetation som låg till grund för att den sistnämnda är utgör Natura 2000-område. Det enda skydd Grubberödsälven innehar är strandskydd.

För en mer detaljerad beskrivning av vattenbiotoper, förekommande vandringshinder och vattendragets närmiljöer hänvisas till rapporten ”Biotopkartering av vattendrag i Enningdalsälvens avrinningsområde” (9).

30.1.1. Fiskfauna och resultat från provfisken

I Grubberödsälven har det inte fångats någon laxartad fisk. Här har endast mört, abborre och gädda fångats vid elfiske.

30.1.2. Ekologisk status

Vattenmyndighetens klassning av *ekologisk status* i Grubberödsälven är bedömd som *god*. Bedömning baserad på bottenfauna och stöds av vattenkemin. Ur ett fiskevårdsperspektiv kan vi dock inte klassa statusen som *god*, främst med tanke på att det inte finns någon tillfredställande fiskväg vid Loviseholms kraftverk.

Vattenmyndighetens klassning har inte tagit med fiskfaunan i bedömningen, men enligt bedömningsgrunderna för denna parameter (VIX) klassas Grubberödsälven med *dålig* status vilket är det sämsta indexvärdet i Enningdalsälvens vattensystem. Detta resultat är dock endast baserat på ett enda elfiske och det är därför vanskligt att dra för långtgående slutsatser bara på detta resultat. Den lokala fiskevårdsområdesföreningen jobbar för att etablera ett öringbestånd. Ett självreproducerande öringbestånd skulle höja statusen. För att fiskfaunan i Grubberödsälven ska kunna utvecklas och nå *god status* är det bland annat viktigt att en fungerande fiskväg vid Loviseholm upprättas samt att lämpliga öringbiotoper restaureras.

30.1.3. Fiskevårdshistorik

Öring från Östad (Bullaren) har planterats ut i Grubberödsälven vid tre olika tillfällen; 2007, 2009 och 2010. Det är okänt om det bildats ett självreproducerande bestånd. Den lokala fiskevårdsområdesföreningen har i ett brev till Länsstyrelsen (dnr 537-8259-2012) yttrat ett intresse av att biotopförbättra delar av Grubberödsälven för att gynna öringen.

30.2. Förslag till åtgärder

Tabell 30.2. Åtgärdsförslag i Grubberödsälven.

ID	Åtgärd	Lokal	Målsättning/måltart	Mått	Prio. Öring	Prio. Ål
30.1	Målstyrd tillsyn	Loviseholm	Utredning av möjliga åtgärder	Genomförd tillsyn	3	1

30.2	Fiskväg	Loviseholm	ål	Upprättad /fungerande fiskväg	3	1
30.3	Biotopvård	Upp- och nedströms bron över Grubberödsälven	Reproducerande öring	Konstaterad reproduktion (elfiske)	2	3
30.4	Skyddszoner	Enligt biotopkartering (9)	Funktionellt ekosystem	Minst 15 m bred skyddszon mot skogs- och jordbruksmark	2	2

30.2.1. Kommentarer till föreslagna åtgärder

Id 30.1 & 30.2

Loviseholms kraftverk är ett definitivt vandringshinder för fisk. Eftersom dammen är byggd på krönet av en berghäll så utgör den naturliga topografin ett partiellt vandringshinder för öring. Även om det i dagsläget inte finns någon bekräftad öringreproduktion så finns det trots allt motiv till att undersöka möjligheten att få till stånd en utrivning, alternativt någon form av fiskeväg. Motivet är framför allt fri ålvandring samt att Enningdalsälven skulle bli helt utan kraftverk. Det skulle vara en unik företeelse i ett vattendrag av denna storleksordning. Ur ett hydromorfologiskt perspektiv skulle Enningdalsälven kunna komma så nära ett



referenstillstånd som det är möjligt. Gällande ålvandringen skulle såväl upp- som nervandring underlättas väsentligt utan det konstgjorda vandringshindret. Om inte en utrivning eller en naturlig fiskväg är möjlig att genomföra så är det under alla omständigheter prioriterat att uppföra en teknisk fiskväg för ål.

Dammkrönet vid Loviseholms kraftverk. Inget vatten flödade i den naturliga åfåran vid Loviseholms kraftverk vid biotopkarteringen 2009 (9). Foto: Daniel Johansson

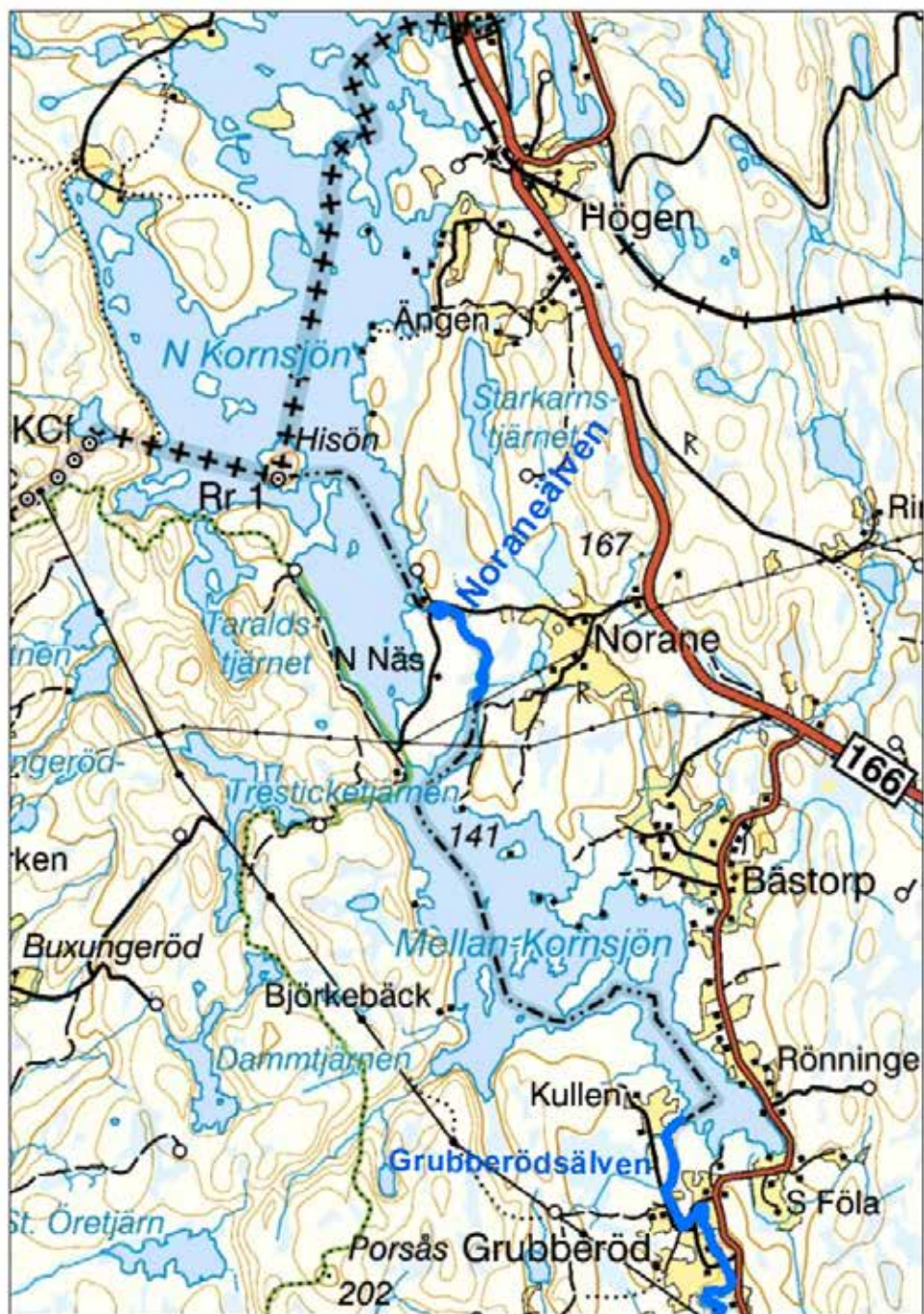
Id 30.3

För att förbättra förutsättningarna för en etablerad öringpopulation är det viktigt att restaurera och optimera de begränsade strömvattensområden som finns i Grubberödsälven. Området upp- och nedströms bron över Grubberödsälven är i första hand prioriterat.

Id 30.4

Fler och bredare skyddszoner behövs utmed Grubberödsälven, både vid åkermark och produktionsskog. Eftersom 30 % av barrskogen var i slutavverkningsfas behövs dessa skyddszoner inom en relativt snar framtid. För mer info om skyddszoner, se kapitel 4.3.

31. Noraneälven



31.1. Områdesbeskrivning

På gränsen mellan Dals Eds och Tanums kommun ligger Noraneälven, som avvattnar Norra Kornsjön ner till Mellan Kornsjön. Noraneälven är utpekad som Natura 2000-område och utgör ett långsamflytande vattendrag med väl utvecklad

flytblads- och undervattensvegetation. Det finns bland annat långnate (*Potamogeton praelongus*) och axslinga (*Myriophyllum spicatum*), som är relativt sällsynta för såväl regionen som Sverige. Den här naturtypen är känslig för förorening, men även andra ingrepp i vattenmiljön, hydrologiska förändringar och övergödning.

Noraneälven omfattas av 100 meters strandskydd på den östra sidan samt hela näset mot Norra Kornsjön på den västra sidan.

För en mer detaljerad beskrivning av vattenbiotoper, förekommande vandringshinder och vattendragets närmiljöer hänvisas till rapporten ”Biotopkartering av vattendrag i Enningdalsälvens avrinningsområde” (9).

31.1.1. Fiskfauna och resultat från provfisken

Noraneälven har inte provfiskats. Eftersom älven till stor del har en sjöliknande biotop är det rimligt att anta att fiskfaunan i sin artsammansättning påminner mycket om fisksamhället i Norra Kornsjön respektive Mellan-Kornsjön. Med andra ord förväntas det finnas abborre, gädda, mört, ål och sutare.

31.1.2. Ekologisk status

Vattenmyndighetens klassning av den *ekologiska statusen* i Noraneälven är *god* (65). Bedömning baseras på bottenfauna och stöds av vattenkemin. Eftersom vi under arbetet med denna plan inte kommit över någon information om fisksamhället kan vi inte uttala oss om statusen hos förekommande fiskarter. Då Noraneälven tycks vara mycket ringa påverkad av mänsklig aktivitet finns ingen anledning att revidera Vattenmyndighetens klassning.

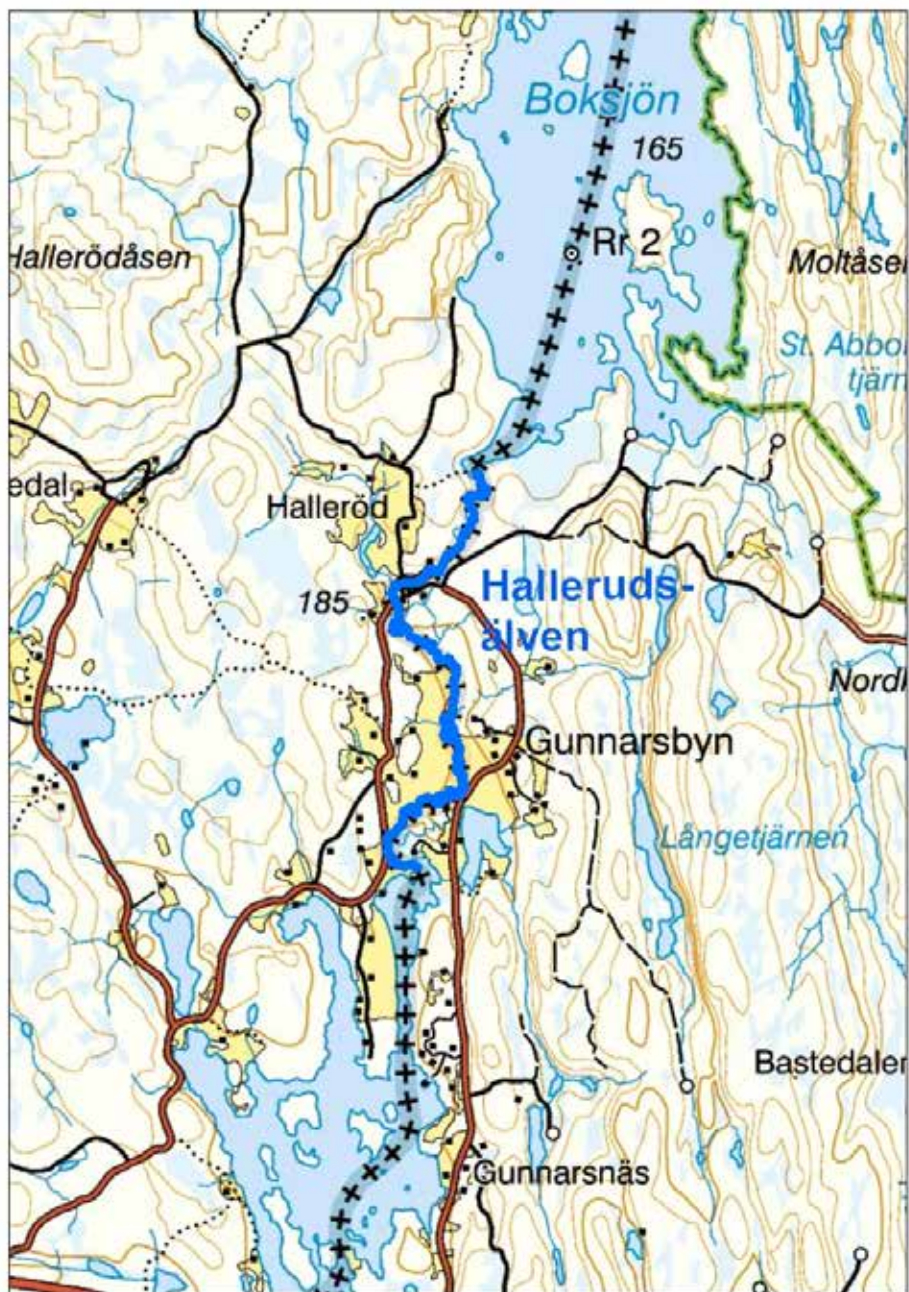
31.1.3. Fiskevårdshistorik

Det har inte genomförts några fiskevårdsåtgärder i Noraneälven

31.2. Förslag till åtgärder

Under arbetet med denna plan har inga åtgärdsbehov identifierats i Noraneälven.

32. Hallerudsälven



32.1. Områdesbeskrivning

Hallerudsälven som binder samman Södra Boksjön och Norra Kornsjön är ett 5 km långt gränsvattendrag mellan Sverige och Norge.

Avrinningsområdets yta är ca 65 km². Bland annat avvattnas den västra delen av Tresticklans Nationalpark med opåverkad naturskog, gles och karg tallskog samt

spricklandskap. För öringen i Södra Boksjön finns fina reproduktionslokaler i Hallerudsälvens övre delar.



Dämmet vid utloppet av Södra Boksjön skymtar i bakgrunden. Foto: Daniel Johansson.

Fram till slutet av 1960-talet reglerades Södra Boksjön för flottning och virkestransport. Upphörandet med regleringen medförde vissa nackdelar för markägarna beträffande vattenföring nedan Boksjön, då den utjämnande effekten av magasinet i Boksjön försvann. Från markägarsidan utfördes därför vissa rensningar för att söka eliminera dessa nackdelar.

Hallerudsälven omfattas av strandskydd på den svenska sidan om vattendraget.

För en mer detaljerad beskrivning av vattenbiotoper, förekommande vandringshinder och vattendragets närmiljöer hänvisas till rapporten ”Biotopkartering av vattendrag i Enningdalsälvens avrinningsområde” (9).

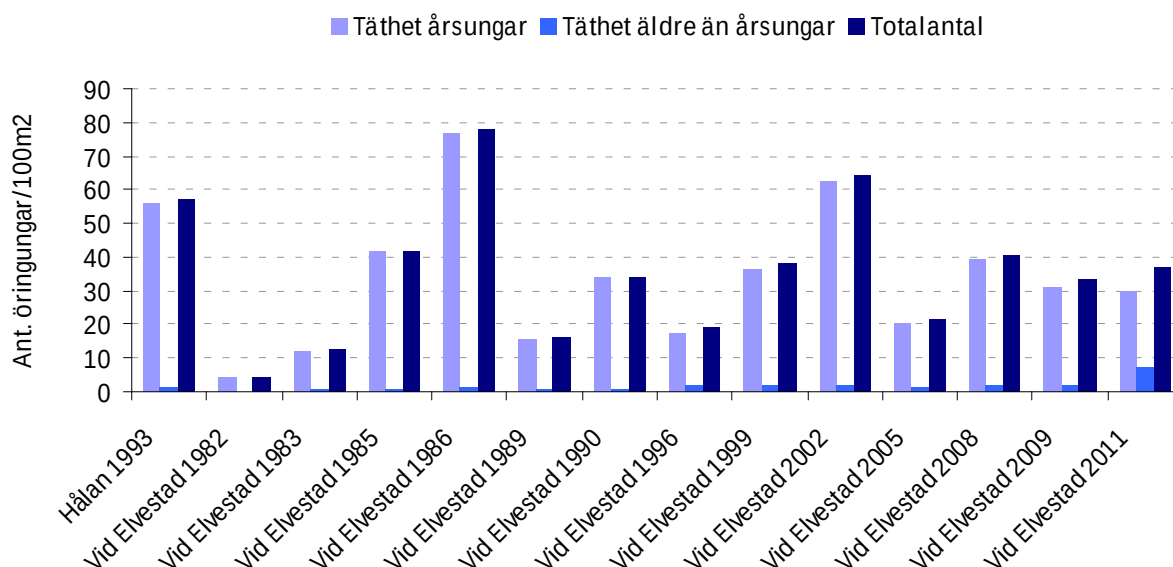
32.1.1. Fiskfauna och resultat från provfisken

Vid elfiske har en förhållandevis god reproduktion och god tillväxt hos öringungarna kunnat påvisas. Det tycks dock vara dålig överlevnad från 0+ till >0+ (figur 32.1.1) Vid en jämförelse med resultaten från elfisken i andra vattendrag med likartad karaktär samt med bestånd av insjööring kan man se att det finns ganska gott om 0+ i Hallerudsälvens övre delar med värden som generellt ligger inom 50-75%-percentilen, det vill säga normala tätheter men i den övre delen av skalan. Tätheten av $\geq 1+$ ligger dock lågt eller till och med mycket lågt och hamnar vid en jämförelse med samma material någonstans i intervallet 5-10%-percentilen.

Hallerudsälven har elfiskats även från norskt håll (90). I augusti 2006 elfiskades i princip samma lokaler som fiskats inom den svenska kalkeffektuppföljningen. Resultaten skilde sig dock åt. Den tydligaste skillnaden var att det fångades betydligt större andel äldre öringar vid de norska fiskena. Vid Elvestad fångades 81 öringar mellan 35 och 140 mm varav ca 26 % var >0+. Vid Hålan fångades 61 öringar mellan 35 och 420 mm varav ca 66 % >0+.

Strukturen på storleksfördelningen tyder på att det finns ett strömstationärt öringbestånd i Hallerudsälven. I de översta delarna, är det sannolikt insjööring från Södra Boksjön som leker dessutom. Detta är sannolikt en del av förklaringen till att den stora andelen 0+. Trots inslaget av insjööring tyck andelen >0+ vara anmärkningsvärt låg.

Förutom öring har det vid elfiske i Hallerudsälven även fångats elritsa, abborre gädda (32) och mört (90) .



Figur 32.1.1. Elfiskeresultat från Hallerudsälven vid två lokaler. Lokalen vid Elvestad ligger strax nedströms Södra Boksjön. Hålan ligger strax nedan det naturliga fallet, ca 1,3 km nedströms S Boksjön.

32.1.2. Ekologisk status

Vattenmyndigheten har inte gjort någon bedömning av *ekologisk status* på Hallerudsälven. Enligt bedömningsgrunder för fisk (VIX) är statusen *god* baserat på de 5 elfisken som gjorts på 2000-talet, det vill säga på beståndet uppströms det naturliga vandringshindret som finns ca 1,3 km nedströms Södra Boksjön. Kunskapen dålig om det strömstationära beståndet. Vi bedömer dock att älvens översta del (ca 500 m) är det parti som har störst åtgärdsbehov. Statusen skulle gynnas av biotopvård samt att dämnet vid utloppet av Södra Boksjön åtgärdades så att fiskvandringen mellan vattendrag och sjö underlättades.

32.1.3. Fiskevårdshistorik

Inga fiskevårdsåtgärder har tidigare genomförts direkt i Hallerudsälven. Dock har öring satts ut i Södra Boksjön vilka troligen leker i Hallerudsälvens övre delar.

32.2. Förslag till åtgärder

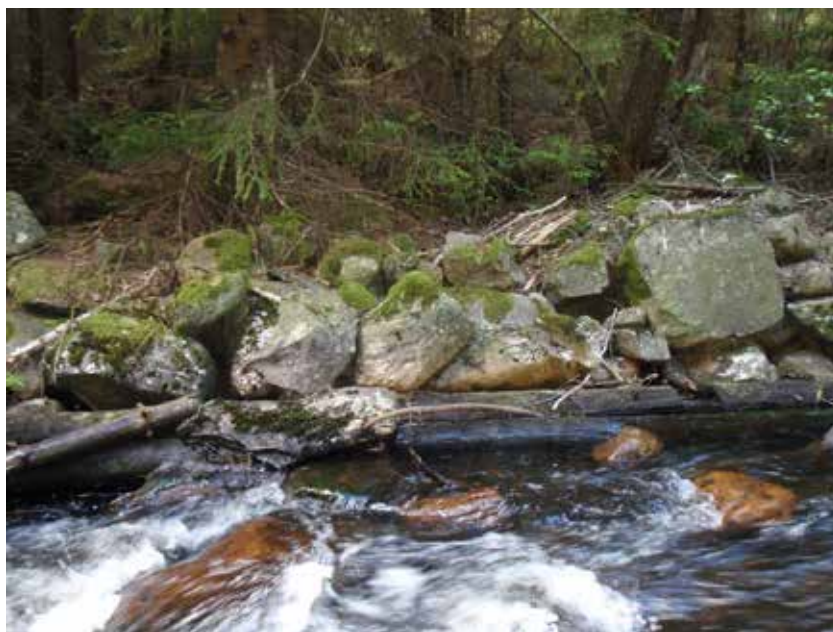
Tabell 32.2. Åtgärdsförslag i Hallerudsälven

ID	Åtgärd	Lokal	Målsättning/målt	Mått	Prio. Öring	Prio. ål
32.1	Biotopvård	Uppväxtområden för insjööring	Ökad produktion av insjööring	Ökad andel >0+	1	3
32.2	Skyddszoner	Enligt biotopkartering (9)	Funktionellt ekosystem	Minst 15 m bred skyddszon mot skogs- och jordbruksmark	2	2
32.3	Fiskväg	Utloppet av Södra Boksjön	Underlätta fiskvandring	Etablerad fiskväg	2	2

32.2.1. Kommentarer till föreslagna åtgärder

Id 32.1

Hallerudsälven bedöms inte som kraftigt påverkad av rensningar, men elfisken indikerar att överlevnaden för öringungar är dålig mellan 0+ och >0+. Detta kan bero på att tillgången på lämpliga habitat är begränsande. För att förbättra uppväxtmiljöerna och därmed öka överlevnaden hos öringungarna rekommenderas biotopförbättrande åtgärder i form av att lägga ut större sten och block i åfåran.



Rensningar i Hallerudsälvens övre lopp. Foto: Daniel Johansson

Id 32.2

Skapa skyddszoner mot produktionsskogen innan kommande avverkningar. Eftersom större delen av skogen inte var i slutavverkningsskede är det ingen akut åtgärd. För mer info om skyddszoner, se kapitel 4.3.

Id 32.3

En fiskväg är för närvarande under planering och det har tagits fram förslag på fiskväg förbi dammen. Åtgärden drivs av Länsstyrelsen i Västra Götalands län. Det är sannolikt att åtgärden blir genomförd under 2012-2013.

33. "Boksjöbäcken"



33.1. Områdesbeskrivning

Den korta bäcken som förbinder Södra Boksjön med Norra Boksjön ligger helt i Norge och har till vår kunskap inget namn, men vi refererar till den som "Boksjöbäcken". Vattendraget är ca 360 m långt och är ett viktigt lekområde för sjöarnas öringbestånd. Den totala sträckan som lämpar sig för öring är emellertid begränsat till bäckens in- och utlopp med en total sträckan på endast ca 100-150 m.

Boksjöbäcken i behov av biotopvård för att optimera lek- och uppväxtområdena då rensningar genomförts i bäcken i samband med kvarndrift. För en mer detaljerad beskrivning av vattenbiotoper, förekommande vandringshinder och vattendragets närmiljöer hänvisas till rapporten ”Biotopkartering av vattendrag i Enningdalsälvens avrinningsområde” (9).

33.1.1. Fiskfauna och resultat från provfisken

Fylkesmannen i Østfold undersökte Boksjöbäcken, bland annat med elfiske, i juni 1997. De fiskarter som man fann var öring, elritsa och abborre. Den störste öringen blev mätt till 41 cm. Denna individ var i ovanligt god kondition, något som tyder på att näringstillgången i sjöarna och i bäcken är god. På den nedersta strömsträckan (ca 25 m från utloppet) blev årsyngel (0+) av öring observerat (10-20 individer). Det var bara på denna lokal som årsyngel blev observerade vilket tyder på att detta är den viktigaste leklokalen. Äldre öringungar (>0+) blev emellertid observerat både på den nedre och den övre stryksträckningen. På den övre strömsträckan (under bron) blev det även observerat en större öring. Det fångades elritsa på de flesta områdena som blev elfiskade. Tätheterna av elritsa var störst i utloppet från Norra Boksjön, men tätheterna var höga också på det nedre partiet av vattendraget. Elritsan är känd för att predera på både öringägg och nykläckta yngel, vilket kan vara en av orsakerna till att det inte blev observerat fler 0+, speciellt i den övre delen av bäcken, där tätheten av elritsa var stor.

33.1.2. Ekologisk status

Boksjöbäcken har ingen formell statusbedömning, men vattendraget är påverkat av bland annat kvarndrift. Eftersom strömvattenbiotoperna är starkt begränsade är det mycket viktigt för öringbeståndet att bäcken restaureras genom biotopvård.

33.1.3. Fiskevårdshistorik

Det har till vår kännedom inte genomförts några fiskevårdsåtgärder i Boksjöbäcken.

33.2. Förslag till åtgärder

Tabell 33.2. Åtgärdsförslag i «Boksjöbäcken».

ID	Åtgärd	Lokal	Målsättning/måltart	Mått	Prio. Öring	Prio. Ål
17.1	Biotopvård	Nedre delen	Boksjöarnas öringstam	Ökat antal öringungar efter åtgärd	2	3
17.2	Biotopvård	Övre delen	Boksjöarnas öringstam	Ökat antal öringungar efter åtgärd	2	3

33.2.1. *Kommentarer till föreslagna åtgärder*

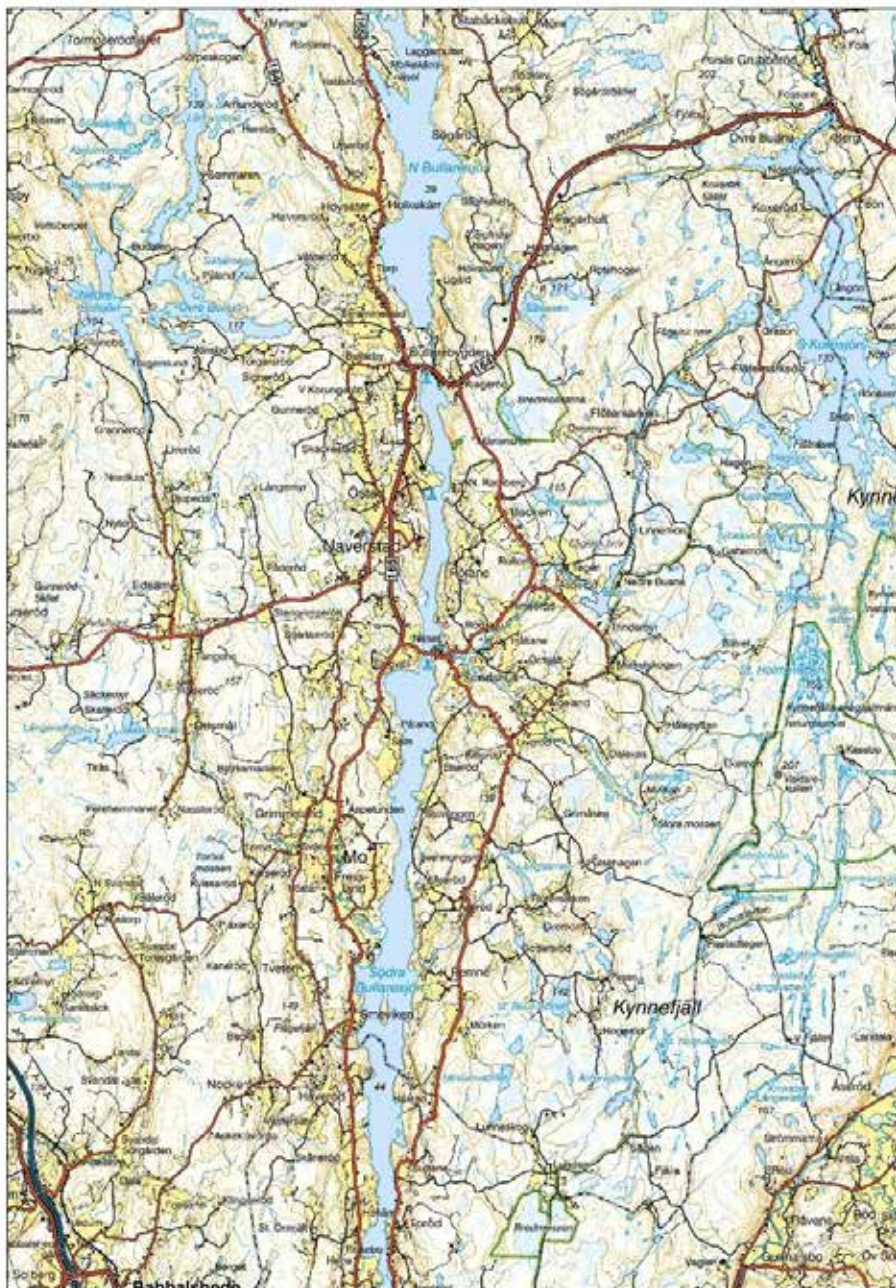
Id 33.1 & 33.2

Biotopvård, i framför allt de nedre delarna av vattendraget, är viktigt för att optimera de begränsade ytor med lämpliga lek- och uppväxtlokaler. Vid den nedre sträckan har det tidigare bedrivits kvarndrift. Även den övre sträckan skulle biotopvård förbättra habitatet för öring då det också här varit rensat, men i försiktigare utsträckning än vid den nedre sträckan.



På denna plats har det tidigare bedrivits kvarndrift. Stenblocken på sidorna om vattendraget vittnar om att verksamheten som förekom innebar en del rensning av åfåran för att kraften i vattnets framfart skulle kunna utnyttjas bättre. Foto: Daniel Johansson.

34. Bullaresjöarna



34.1. Områdesbeskrivning

Bullaresjöarna omfattas av Norra- och Södra Bullaresjön (varav den senare inkluderar de i olika sammanhang namnåtergivna Mellan Bullaren). Sjöarna, som tillsammans sträcker sig ca 3 mil, är de största i Enningdalsälvens avrinningsområde och ligger i en lång nordsydlig sprickdal. Stränderna till största delen karga och domineras av klippor och block. Området beskrivs ofta med stor

naturskönhet med skogar, rik lundflora, fisk- och fågelrikt. Bullaresjöarna hyser alltså stora biologiska värden med bland annat raritetsvärden som storvuxen insjööring. Sjöarna länkas samman med den korta älvsträckan Långevallsälven som utgör reproduktionsområde för bland annat nämnda öringstam och även vattensystemets genuina laxstam. Detta är några av motiven till att sjöarna klassas som riksintresse för naturvård.

Sjöarna hyser även stora rekreativa värden och lämpar sig väl för bad, paddling och fritidsfiske, vilket är motiv till det riksintresse för friluftsliv (Bullaredalen) som området är utpekad som.

Som kuriosita kan nämnas att både Norra och Södra Bullaresjön finns väl beskrivna med anledning på naturmiljö, tillrinningar, fiskbestånd, fiske med mera i Hushållningssällskapets ”kvartalsskrift” från 1902, skriven av Filip Trybom (93).

34.1.1. Fiskfauna och resultat från provfisken

Norra Bullaren nätprovfiskades första gången 1971. Fiskbeståndet uppvisade då skador orsakade av förurning. Bland annat konstaterades att mörtens reproduktion var störd. Dessutom såg man att laxreproduktionen i Långevallsälven fungerade mycket dåligt. Storskaliga kalkningsinsatser sattes in i början på 1980-talet och vid sjöprovfisket 1991 observerades inga motsvarande skador på fiskesamhället.

Fiskfaunan i Bullaresjöarna är relativt artrik. I Norra Bullaresjön förekommer abborre, benlöja, braxen, gädda, nors, mört, sik, siklöja, ål, öring. De av människan introducerade arterna regnbåge och röding är utdöda.

I Södra Bullaresjön förekommer abborre, benlöja, braxen, gädda, nors, mört, sutare (upptäckt först 2011), sarv, ål, öring. Den introducerade regnbågen är utdöd även i denna sjö. Enligt en gammal uppgift från Trybom (93) ska det även ha funnits sik och id i Södra Bullaresjön. Trybom beskriver att det fångats både sik och id i Södra Bullaresjön, men att den senare var ovanlig och den förra ska ha varit mycket talrikare ”förr”. Detta tyder på att både sik och id kan ha försvunnit från Bullaresjöarna redan i början på 1900-talet.

34.1.2. Ekologisk status

Vattenmyndigheten har fastställt den *ekologiska statusen* till *god* både i Södra och Norra Bullaresjön. Biologiska parametrar finns inte med i bedömnigen, men varken vattenkemiska eller hydromorfologiska förhållanden tyder på att på biologin är negativt påverkad. Halterna av fosfor ligger visserligen över gränsen till *måttlig status* i Södra Bullaresjön, men sett till övrig kunskap om sjön och dess biologi är det inte troligt att detta påverkar negativt i sådan omfattning att det motiverar sänkt status.

Bullaresjöarna har provfiskats vid två tillfällen; 1971 och 1991. Baserat på dessa fisken får sjöarna enligt den norska bedömningsmetoden (FCI) *god status* medan den svenska (EQR8) enbart klassar den norra sjön med *god status*. Den södra sjön får *måttlig status*. Trots att det är länge sedan sjöarna provfiskades återspeglar statusklassningarna den uppfattning vi har bildat oss om fiskbeståndet genom arbetet med denna fiskevårdsplan. Södra Bullaresjön är genom övergödning något mer påverkad än Norra Bullaresjön. Det är dock tveksamt om detta är tillräckligt för att sänka statusen. På 1980- & 90-talet var det fiskodlingen i Södra Bullaresjön som stod för ett betydande tillskott av näringsämnen (25, 71). Problemen spåddes på när en del av den odlade fisken kom ut i sjön genom rymningar. Dels

påverkades fiskfaunan genom en förändrad näringskedja. Dessutom tillkom sjukdomsspridning som ytterligare en risk som förekommer i samband med främmande arter och stammar. Trots att den odlade fisken var infekterad av laxparasiten *Gyrodactylus salaris* påvisades aldrig någon sjukdomsspridning till lax- och öringstammen.

Fiskodlingen är dock inte längre ett problem då odlingen är nedlagd sedan 2002. Idag är det istället jordbruket som står för en betydande andel av det tillskott av näringsämnen som inte är av naturlig härkomst. Eftersom regnbågen samt den i norra sjön introducerade rödingen är utdöd så är fiskfaunan, till vår kännedom, så gott som intakt. Sjöarna är oreglerade men en sjösänkning av Södra Bullaresjön har ägt rum vilket har påverkat den naturliga vattenregimen i viss utsträckning. Den sammanvägda bedömningen blir trots allt att Bullaresjöarna, mot bakgrund av fisksamhällets tillstånd uppnår *god status*. De viktigaste åtgärderna att genomföra för Bullaresjöarnas fisksamhälle är att genomföra de åtgärder som finns i sjöarnas tillrinningar. Detta grundar sig på att tillrinningarna är viktiga reproduktionsområden för många av sjöarnas fiskarter, till exempel öring, nors, mört och löja.

34.1.3. Fiskevårdshistorik

I slutet av 1970-talet planterades det in storröding i Norra Bullaresjön i två omgångar åren 1978 och 1979 (3820 respektive 1400 individer). Detta har dock inte lett till något etablerat bestånd.

34.2. Förslag till åtgärder

Tabell 34.2. Åtgärdsförslag i Bullaresjöarna

ID	Åtgärd	Lokal	Målsättning/ måltart	Mått	Prio.	Uppföljning
34.1	Genomföra åtgärder i tillrinningarna	Se åtgärdsförslag i Bullaresjöarnas tillrinningar i enlighet med denna plan	Återställa reproduktionsområden för t.ex. öringen och lax	Ökade tätheter av öring- och laxungarungar	1	Analys av elfiskeresultat genererade genom kalkeffektuppföljning en
34.2	Återinventering av fisksamhället	Bullaresjöarna	Ökad kunskap om fisksamhällets status	Utfört provfiske	2	Analys av provfiskeresultat
34.3	Skyddszoner	Mot skogs- och jordbruksmark	Funktionellt ekosystem	Minst 20 m bred skyddszon	3	

34.2.1. *Kommentarer till föreslagna åtgärder*

Id 34.1

För att gynna Bullaresjöarnas öringstam bör åtgärdsförslagen i sjöarnas tillrinningar genomföras.

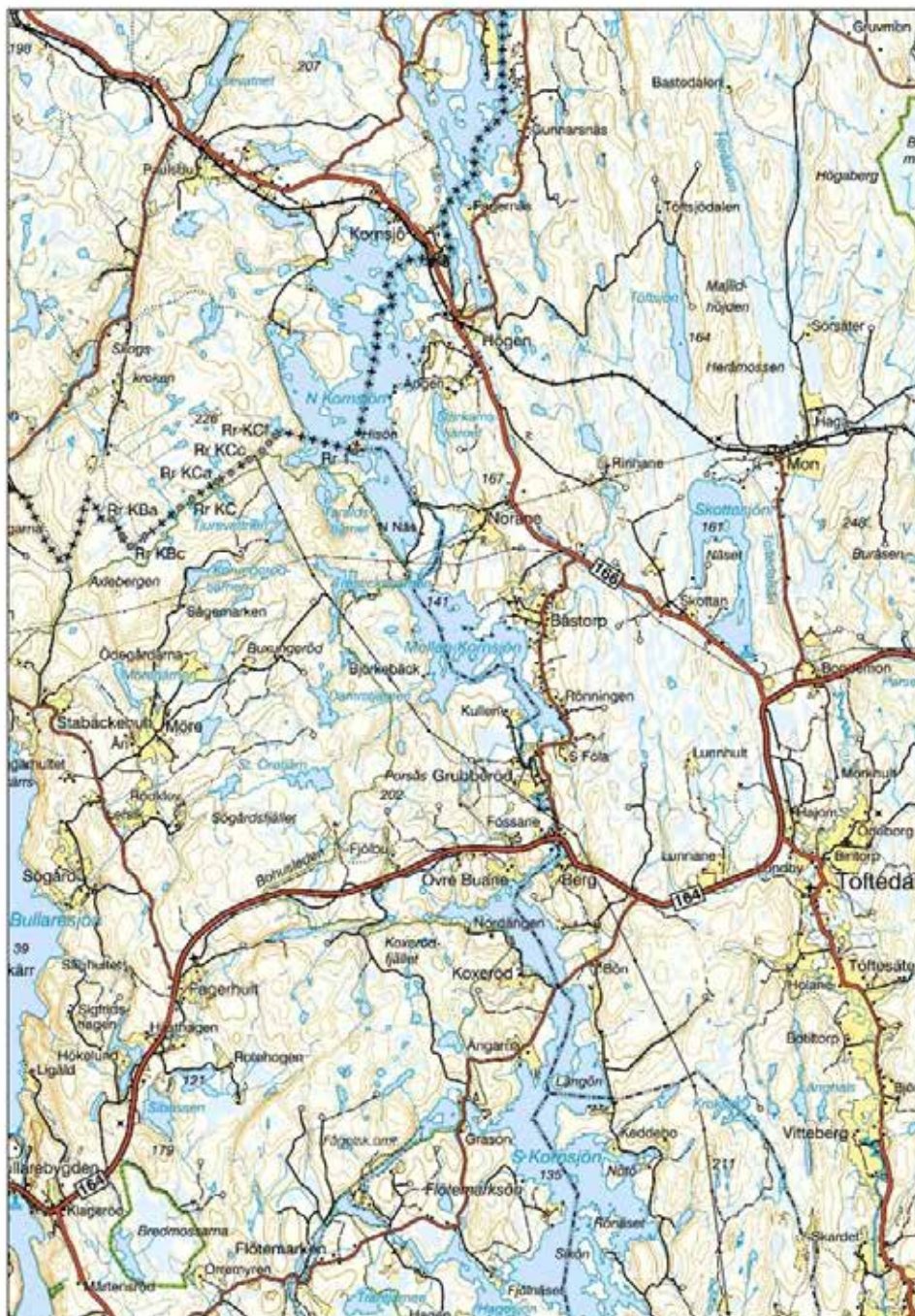
Id 34.7

Fisksamhället i Bullaresjöarna är inte inventerade sedan 1991.

Id 34.7

Se kapitel 4.3.

35. Kornsjöarna



35.1. Områdesbeskrivning

Kornsjösystemet, innefattande Norra- (786 ha), Mellan- (245 ha) och Södra Kornsjön (813 ha), ligger huvudsakligen på svensk mark inom Dals-Ed, Munkedals och Tanums kommuner. Ca hälften av Norra sjön går in i Norge, i Haldens

kommun. Norra- och Mellan Kornsjön sammanbinds av Norneälven medan Mellan- och Södra Kornsjön sammanbinds av Grubberödsälven. Kornsjöarna tillhör några av de största i Enningdalsälvens vattensystem och avrinningsområdet avvattnar stora delar av Kynnefjäll. Kynne älv avvattnar i sin tur Kornsjöarna via Södra Kornsjön ner till Södra Bullaresjön.

Kornsjöarna är populära bland kanotister och fritidsfiskare och ingår på svensk sida i ett område klassat som riksintresse för naturvård och friluftsliv.

35.1.1. Fiskfauna och resultat från provfiske i

Fiskfaunan är likartad i de tre Kornsjöarna och består ursprungligen av gädda, abborre, mört, siklöja, sik och ål. Sutaren som förekommer sporadiskt är inplanterad någon gång på 1950-talet. Alla tre sjöarna har en pelagisk fiskfauna som domineras av siklöja medan sik, abborre, mört och gädda förekommer mer sporadiskt i de fria vattenmassorna. Dessa arter utgör istället den dominerande andelen i den bottenlevande fiskfaunan.

Innan kalkningsverksamheten drog igång på allvar i början på 1980-talet bestod fisksamhället i Norra Kornsjön abborre, sik, gädda och ål. Alltså hade både mört och siklöja dött ut av försurningen. Efter kalkning har emellertid båda dessa arter återkommit. Vid provfiske 2008 (91) bedömdes att reproduktionen är god hos abborre, mört, sik och siklöja (gädda och ål är underrepresenterade vid standardiserat provfiske varför statusen på dessa arter är svårbedömd).

I Mellan Kornsjön fångades vid provfiske i början av 1980-talet abborre och gädda men ingen sik eller siklöja och endast en 13 år gammal mört. Efter kalkning återkom mört, sik och siklöja. Sik saknades dock återigen i fångsten vid 2008 års provfiske. Reproduktionen var emellertid god hos abborre, mört, och siklöja.

I Södra Kornsjön fångades vid nätprovfisket i början på 1980-talet abborre, mört, sik, siklöja och gädda. Utöver 2009 års provfiske (49) som utfördes inom Projekt Enningdalsälven, har sjön provfiskats 1988 och 1998. I Södra Kornsjön bedöms reproduktionen idag vara god hos abborre, mört, gädda och siklöja. Siken har minskat markant i antal vid en jämförelse med 1998 års provfiske. Detta resultat bekräftar lokalbefolkningens uppfattning om sikens status.

35.1.2. Ekologisk status

Vattenmyndigheten har fastställt den *ekologiska statusen* till god i alla tre Kornsjöarna (65). Motivet är att varken vattenkemiska eller hydromorfologiska förhållanden tyder på att på att biologin är negativt påverkad. De sjöprovfisken som genomförts har man dock inte tagit med i bedömningen.

De norska bedömningsgrunderna för fisk (FCI) stödjer emellertid statusklassningen och ger samtliga tre sjöar *god status*. De svenska bedömningsgrunderna för fisk (EQR8) ger dock olika statusklassningar för alla tre sjöar med *otillfredsställande status* i Norra Kornsjön, *god status* i Mellan Kornsjön och *måttlig status* i Södra Kornsjön.

Bedömning vi gör i denna plan utifrån genomförda provfisken är att Norra Kornsjön har en *god ekologisk status*. Denna bedömning är alltså i linje med de norska bedömningsgrunderna. Provfiskeresultatet avviker inte från vad som förväntas vara naturligt i denna sjö. Mellan Kornsjön ger vi dock *måttlig status*. Detta trots att både norska och svenska bedömningsgrunder antyder *god status*.

Motivet till att sjön inte bör klassas med *god status* är att sik helt saknades i fångsten vid provfisket 2008. Dock är det svårt att peka på orsaken till den negativa beståndsutvecklingen.

I Södra Kornsjön är det egentligen bara ett allt svagare bestånd av sik som skiljer resultaten mot vad som kan förväntas vara naturligt/normalt i denna sjö. Därför finns det ingen anledning att via ”expertbedömning” klassa sjön med lägre status än *god*. Vår bedömning är följaktligen överensstämmande med de norska bedömningsgrunderna.

35.1.3. Fiskevårdshistorik

Sjökort över Södra och Norra Kornsjön togs fram 2010 inom ramen för Projekt Enningdalsälven. Utöver detta finns inga dokumenterade fiskevårdsåtgärder som genomförts i Kornsjöarna.

35.2. Förslag till åtgärder

Tabell 35.2. Åtgärdsförslag i Kornsjöarna.

ID	Åtgärd	Lokal	Målsättning/ målart	Mått	Prio.	Uppföljning
35.1	Fångstrestriktioner för sik	Kornsjöarna	Sik	Uppdaterade stadgar gällande fångstrestriktioner av sik	2	Nätprovfiske
35.2	Biotopkartering av tillrinnande bäckar	Kornsjöarnas tillrinningar	Förbättrat underlag för fiskförvaltning	Upprättad biotopkarteringsrapport	2	
35.3	Skyddszoner	Mot skogs- och jordbruksmark	Funktionellt ekosystem	Minst 20 m bred skyddszon	3	

35.2.1. Kommentarer till föreslagna åtgärder

Id 35.1

Då det inte är känt vad som orsakar den neråtgående trenden i sikbeståndet rekommenderas att fiskevårdsområdesföreningen beslutar om att begränsa möjligheterna att fiska riktat efter sik eller med nät efter andra arter under sådana förhållanden att sik riskerar att fångas.

Id 35.2

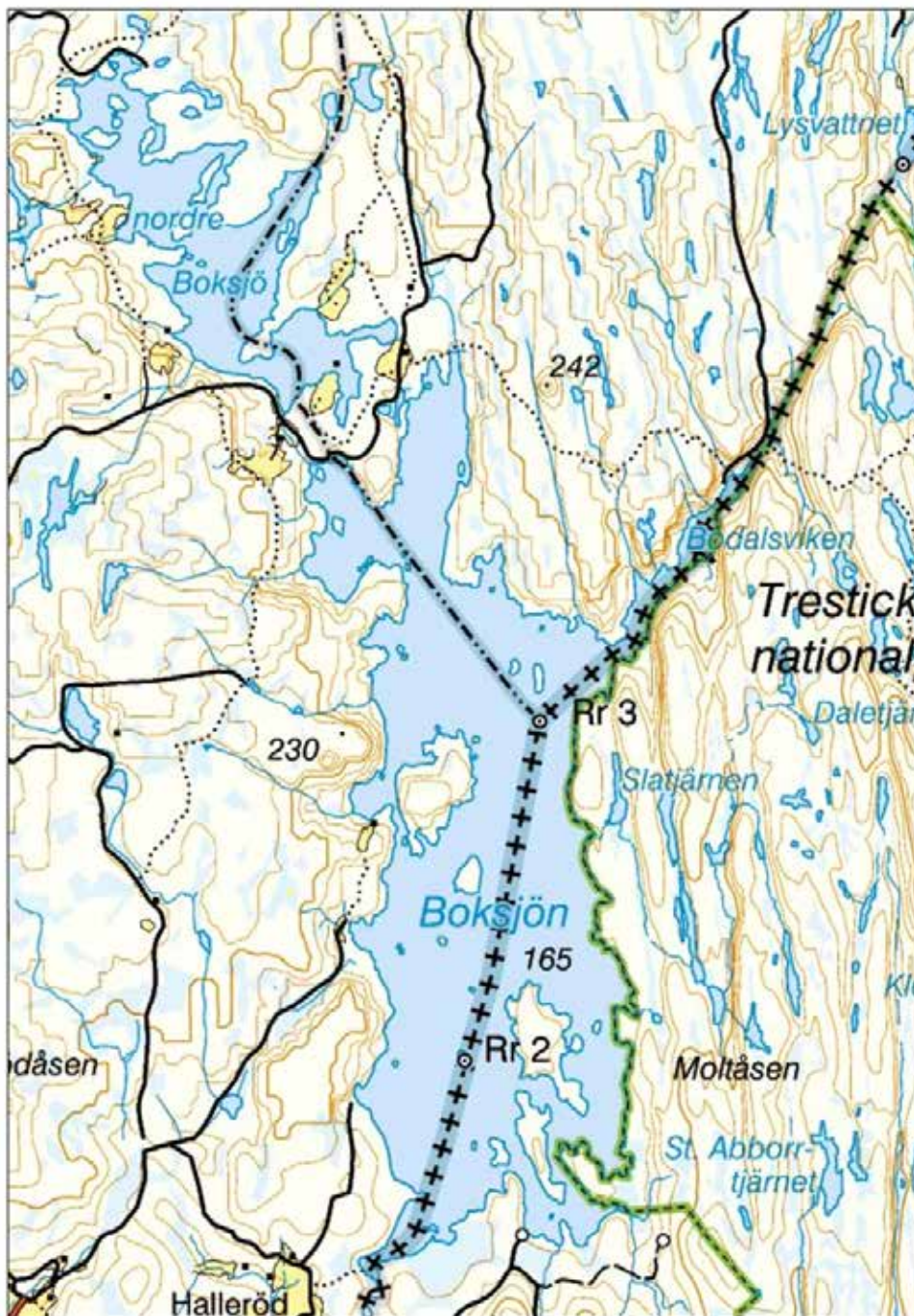
Flera fiskarter som mört, gädda och öring söker sig gärna upp i tillrinningar för att reproducera sig. Via biotopkartering av vattendrag kan man bland annat kartlägga

lämpliga reproduktionsområden för de fiskarter som förekommer samt identifiera åtgärdsbehov i form av till exempel biotoprestaurering eller eliminering av onaturliga vandringshinder. Observera att Kynne älv, Grubberödsälven och Noraneälven redan är biotopkarterade. Mer information om dessa vattendrag återfinns i kapitel 18, 30 respektive 31.

Id 35.3

Se kapitel 4.3.

36. Boksjöarna



36.1. Områdesbeskrivning

Boksjöarna, innefattande Norra och Södra Boksjön, ligger högst upp i Enningdalsälvens avrinningsområde, ovan marin gräns. Södra Boksjön sträcker sig över båda sidorna om riksgränsen. Avrinningsområdet avvattnar bland annat den

västra delen av Tresticklans Nationalpark som omfattar opåverkad naturskog, gles och karg tallskog samt spricklandskap. Tresticklanområdet innefattas tillsammans med Södra Boksjön även i ett Natura 2000-område.

Södra Boksjön har fram till slutet av 1960-talet reglerats för flottning och virkestransport. Sjön, som med ett maxdjup på ca 55 meter är den djupaste i Enningdalsälvens avrinningsområde, har även varit kraftigt påverkad av försurning. 1980 fanns det endast ett reproducerande bestånd av abborre kvar efter att bestånden av elritsa, mört, röding och öring slagits ut av försurningen. Det finns även uppgifter om att det ska ha funnits id i Boksjöarna (95, 96). Idag finns det reproducerande bestånd av abborre, röding och öring i sjön efter att de två sistnämnda blivit återintroducerade. Öringen i Södra Boksjön leker nedströms liggande Hallerudsälven samt i vattendraget som förbinder Boksjöarna. Öringen i Norra Boksjön kan potentiellt leka i ytterligare några bäckar, varav en är biotopkarterad (9), men det är osäkert om det sker någon reproduktion i dessa med anledning av den vattenkemiska statusen. I augusti 2010 blev pH uppmätt i fem bäckar (77). I fyra av dessa låg pH mellan 4,48 och 4,70. I den femte bäcken som avvattnar ett kalkat vatten låg pH på 5,18.

36.1.1. Fiskfauna och resultat från provfisken i Södra Boksjön

Den ursprungliga fiskfaunan i Södra Boksjön består av abborre, mört, röding och öring. Det antas även finnas ål i dessa vatten. Som ovan nämnts finns det dessutom uppgifter från norska källor om att det ska ha funnits ett bestånd av id i Boksjöarna. Den ursprungliga fiskfaunan bestod i så fall av sju olika fiskarter. I dag finns 5 arter; abborre, röding, öring, elritsa samt förmodligen ål.

Mot bakgrund av provfiskeresultatet från provfisket 2009 (42) bedöms reproduktionen tillfredsställande för abborre och öring medan rödningens status är svårare att uttala sig om, men den kan inte betraktas som helt tillfredsställande.

Tabell 25.1. Sammanfattande uppgifter från de sex sjöprovfisken som fram till 2009 genomförts i Södra Boksjön i svensk regi. Vid en jämförelse av resultaten bör man känna till att botten nätens utseende har varierat något mellan åren.

	1971	1976	1981	1986	1989	2009
Antal botten nät	10	7	5	52	48	48
Provfiskedatum	28-aug	15-aug	26-jul	10-jul	05-aug	18-aug
Ant. Abborre	41	102	59	1105	1698	858
Ant. Elritsa	0	0	0	0	0	1
Ant. Mört	0	0	0	0	0	0
Ant. Röding	0	0	0	10	7	4
Ant. Öring	0	0	0	34	38	17

Röding

Fram till 1960-talet fångades stora mängder röding under lektiden (60). Rödingen var relativ småvuxen med vikter på ca 0,2- 0,3 kg. I en rapport från Fiskevattenägareförbundet i norra Älvsborg 1989 (43) bedömdes att rödingbeståndet var svagt jämfört med statusen före förurningen. Bedömningen som gjordes 1989 baserades på en fångst som var bättre än den som erhöles 2009. Provfiskeresultatet indikerar alltså att beståndet blir allt svagare.

Jämfört med medelresultatet från andra rödingsjöar som provfiskats under senare år i sydvästra Sverige fångades i Södra Boksjön 2009 ungefär hälften så mycket röding (44). Det är visserligen osäkert att använda detta jämförelsevärde då antalet rödingsjöar i sydvästra Sverige inte är så många till antalet och därmed inte utgör något bra underlag. Men denna uppgift i samband med övriga uppgifter om Södra Boksjöns rödingbestånd stärker uppfattningen om att statusen är svag jämfört med vad den har varit.

Enligt de åldersanalyser som gjorts på de fyra fångade rödingar 2009 är tillväxten att betrakta som dålig. De fyra rödingarna som fångades var mellan 3 och 7 år gamla hade en längd fördelad mellan 21 och 28 cm samt en medelvikt om 135 g. Sannolikt är födan begränsade för tillväxten. Analyserna på rödingens magar visar att innehållet till stor del utgörs av fragmenterade växtdelar, mygglarver och små musslor.

Rödingbeståndet i Södra Boksjön är återintroducerat (1980, 1981 & 1984) och då med hjälp av fisk från mer storvuxna stammar. Förutsatt att det är den introducerade stammen som fortfarande lever kvar i sjön, så är möjligen dessa fiskars anpassningsförmåga begränsad i Södra Boksjön där den ursprungliga stammen var mer småvuxna (43) och troligen var bättre anpassade till Södra Boksjöns beskaffenheter. En annan förklaring till det förmodat svaga beståndet kan vara att sjön genom åren nått ett annorlunda tillstånd, både vattenkemiskt och ekologiskt, jämfört med tillståndet före förurningen, vilket kan ha varit mer gynnsamt för rödingen. Via en dykinventering av lekbottnar, utförd 2010 av Eklövs fiske och fiskevård, på uppdrag av Länsstyrelsen, kan uteslutas att reproduktionsområdena status är en begränsande faktor (61).

Öring

Vad det gäller öringbeståndet bedöms det som tillfredsställande. Troligtvis sker ett visst utbyte med beståndet i Nordre Boksjø som även det bedömdes som tillfredsställande vid provfisket 1994, genomfört av Fylkesmannen i Østfold (45). Den korta bäcken som förbinder Södra Boksjön med Nordre Boksjø, ”Boksjöbäcken”, är ett viktigt lekområde för sjöarnas öringbestånd (Karlsen et al. Opubl.). Vattendraget är dock i behov av biotopvård för att optimera lek- och uppväxtområdena då rensningar genomförts i bäcken i samband med kvarndrift (9). Även Hallerudsälven utgör ett viktigt reproduktionsområde för Södra Boksjöns Öringbestånd. Vid elfiske under 1990-talet har en god reproduktion och god tillväxt hos öringungarna kunnat påvisas i Hallerudsälven.

Abborre, mört, id & elritsa

Vid sjöprovfisket 2009 fångades en relativt hög andel fiskätande abborre (65 %) i Södra Boksjön och kvoten abborre/karpfiskar är mycket hög (karpfisk representeras endast av elritsa), vilket indikerar att sjön är ganska näringsfattig. Mört är en naturligt förekommande art för Södra Boksjön men förurningen har

slagit ut det bestånd som en gång fanns. Elritsa är visserligen en karpfisk men utgör ingen betydande art i ett sjöekosystem med förekomst av predatorer som öring och abborre.

Från svenskt håll finns ingen dokumentation gällande förekomst av id i Boksjöarna. Enligt norska källor lär det dock ha funnits ett bestånd. Iden måste i så fall försvunnit före 1970-talet eftersom denna art inte påträffats i något av de provfisken som genomförts.

36.1.2. Fiskfauna och resultat från provfisken i Norra Boksjön

Ett provfiske 1973 påvisade att det fanns bra bestånd av abborre, men bara en öring blev fångad (77). 1994 upprepades provfisket och då fångades förutom abborre även en hel del öring (45). På 17 bottennät bestående av två ”Jensen-serier” och ett 16 mm nät fångades 51 öringar mellan 17 och 52 cm. Provfisket 2010 (77) visade att Norra Boksjön fortsatt har bestånd av abborre och öring. Dessutom fångades elritsa. Således saknas fortfarande mört, röding och id. Vid provfisket 2010 blev alla öringar och alla elritsor fångade i den södra bassängen (Skogsfjorden). Sannolikt var både öring och elritsa utdöda till följd av försurningen men återfinns idag i Boksjöarna tack vara återintroduktioner.

36.1.3. Ekologisk status

Enligt Vattenmyndigheten klassas den *ekologiska statusen* i Södra Boksjön med *god status*. Detta mot bakgrund av att öring och röding återintroducerats med bra resultat. Öringen leker i utloppsbäcken och vattenkemiska parametrar indikerar bra förutsättningar.

Enligt de svenska bedömningsgrundera för fisk (46), vilka inte beaktats i ovan nämnda klassning, är statusen *otillfredsställande* i Södra Boksjön. För att höja sjöns status till minst *god status* senast 2015, vilket är minimikravet enligt vattendirektivet, behövs åtgärder. Vår bedömning är dock att sjöns fiskbestånd är förhållandevis välmående och att bedömningsgrunderna ger en felaktig status. Med den kunskap som finns om historiskt förekommande fiskarter, det vill säga att sjön naturligt sett är förhållandevis artfattig till sin storlek, samt att reproduktionen bland de idag förekommande arterna är fungerande, bör statusen höjas till åtminstone *måttlig status*. Bedömning att sjön inte uppnår *god status* understöds också de norska bedömningsgrunderna som klassar Södra Boksjön med *otillfredsställande status*. Slutsatsen är att statusen i Södra Boksjön, baserad på fiskfaunan, inte når upp till *god status* vraken med de svenska eller norska bedömningsgrunderna, med eller utan ”expertbedömning”.

Inte heller Norra Boksjön uppnår *god status*. De svenska bedömningsgrunderna för fisk klassar sjön med *dålig status* och de norska klassar sjön med *otillfredsställande status*. Likt vår bedömning av Södra Boksjön är uppfattningen att bedömningsgrunderna ger en något låg klassning av den *ekologiska statusen*, men att den inte bör uppnå *god*. Det är dock helt rimligt att båda sjöarna klassas med samma status eftersom beskaffenheterna i dagsläget är mycket likvärdiga med endast en kort rinnsträcka emellan sjöarna. För att öka statusen är det önskvärt att rödingbeståndet blir starkare samt att försvunna arter återintroduceras.

36.1.4. Fiskevårdshistorik

- Sjöarna har kalkats sedan tidigt 1980-tal för att motverka försurningens effekter.

- Återintroduktion av öring
- Återintroduktion av röding i Södra Boksjön (som genomfördes i tre omgångar; 1980, 1981 & 1984).
- 2010 genomfördes en studie av lekområden för röding i Södra Boksjön, vilken syftade till undersöka förekomsten av potentiella lekområde för röding (94).

36.2. Förslag till åtgärder

Tabell 36.2. Åtgärdsförslag i Norra och Södra Boksjön

ID	Åtgärd	Lokal	Målsättning/mål art	Mått	Prio.	Uppföljning
36.1	Genetisk analys på röding för att fastställa beståndets härkomst	Södra Boksjön	Ökad kunskap om Södra Boksjöns rödingstam		2	
36.2	Introducering av annan rödingstam	Södra Boksjön	Förbättrad beståndsutveckling av röding	Konstaterad årlig reproduktion	2	Sjöprovfiske
36.3	Biotopvård	"Boksjöbäcken"	Ökad öringproduktion		1	Elfiske
36.4	Biotopvård	Hallerudsälven, övre delen	Ökad öringproduktion		1	Elfiske
36.5	Bildande av fiskevårdsområdes förening	Boksjöarna med tillrinningar	Effektivare förvaltning		1	
36.6	Återintroduktion av id	Norra och Södra Boksjön	Återetablering av id	Konstaterad reproduktion	3	Sjöprovfiske

36.7	Återintroduktion av mört	Norra och Södra Boksjön	Återetablering av mört	Konstaterad reproduktion	3	Sjöprovfiske
36.8	Skyddszoner	Mot skogs- och jordbruksmark	Funktionellt ekosystem	Minst 20 m bred skyddszon	3	Sjöprovfiske

36.2.1. Kommentarer till föreslagna åtgärder

Id 36.1 & 36.2

Förutsättningarna för dagens rödingbestånd i Södra Boksjön tycks inte vara optimala, men det är svårt att peka på bristerna och därmed föreslå direkta åtgärder som skulle kunna gynna beståndet. Vad som kan föreslås är ytterligare undersökningar riktade mot rödingbeståndet för att öka kunskapen, för att därefter eventuellt kunna föreslå främjande åtgärder.

Om det till exempel skulle visa sig vara Vätterröding (en storvuxen stam som till stor del livnär sig på fisk) som idag lever i Södra Boksjön skulle det kunna vara en åtgärd att försöka introducera en annan typ av rödingstam som är mer anpassade till den typen av ekosystem som Södra Boksjön utgör.

Tips på anläggning för odling av utplanteringsfisk är Hushållningssällskapet i Västernorrland som odlar olika sorters fisk för fiskevårdande ändamål, bland annat röding. I deras anläggningar kan lokala stammar tas fram på beställning. För mer information om röding, kontakta Lennart Nordlund, telefon 060-57 14 90, mobil, 070-665 69 51, e-post omegalax@talialia.com

Id 36.3 & 36.4

För att gynna öringbeståndet i Boksjöarna är det viktigt att lekbäckarna återställs till naturligt skick. De viktigaste vattendragen är Hallerudsälvens samt ”Boksjöbäcken”, det vill säga vattendraget som förbinder Boksjöarna. Dessa båda vattendrag behandlas i kapitel 32 respektive 33. Det finns även mindre tilllopps bäckar som potentiellt kan utgöra reproduktionsområden för Boksjöarnas öringbestånd. Det största problemet med dessa är sannolikt den vattenkemiska kvalitén. Detta behandlas dock i vattenvårdsplanen för Enningdalsälvens avrinningsområde, vilken tas fram parallellt med denna plan.

Id 36.5

För en ordnad förvaltning och uthållig fiskevård är ett förslag att bilda en fiskevårdsområdesförening för Boksjöarna samt deras tillrinningar.

Id 36.6 & 36.7

En åtgärd för att närma sig ett naturligt tillstånd i Södra Boksjön är att återintroducera naturligt förekommande arter. I Boksjöarna har det tidigare funnits mört. Det finns även uppgifter på att det ska ha funnits id. Det är dock viktigt att göra en genomtänkt prioritering gällande återutsättningar när det gäller Boksjöarna.

Det svaga rödingbeståndet gynnas knappast av introduktion av kapfiskar. Det är därför viktigt att fundera hur man vill förvalta fisksamhället i Boksjöarna. Läs mer om försvunna arter i kapitel 38.

Id 36.8

Se kapitel 4.3.

37. Ørsjøen



37.1. Områdesbeskrivning

Øresjøen med dess avrinningsområde ligger helt i Norge på östra sidan om Enningdalsälven. Sjön är ca 640 ha stor och avvattnas via Ørbekken. Det finns flera mindre tilloppsbäckar runt sjön. Två av dem har inventerats med hjälp av

elfiske (103), nämligen Hakeludsbekken och Ellefsrødbekken. Den senare hyser viktiga reproduktionsområden för öring. Även Ørbekken hyser viktiga reproduktionsområden för sjöns öringstam.

Øresjön hade ursprungligen en förhållandevis rik fiskfauna med 10 arter. Försurningen har dock haft stora effekter på sjöns biologi då flera arter dött ut. Mätningar från perioden 1972-85 visade att pH-värdena låg mellan 5,0-5,5 (99). Ørsjøen blev kalkad första gången sommaren 1986 med 175 ton. I januari året efter blev pH uppmätt till 6,0. Därefter har Ørsjøen fortsatt kalkats samt även några tillopps bäckar (100). Vattenkvaliteten tycks ha hållit sig stabil under senare år med.

37.1.1. Fiskfauna och resultat från provfisken

Ørsjøen hade ursprungligen en rik fiskfauna med sammanlagt 10 arter: öring, röding, gädda, abborre, mört, sik, siklöja, id, elritsa och ål. I en kartläggning 1950 blev det rapporterat om nors men inte siklöja (101). Troligen hade det skett en förväxling mellan de två arterna. Vid provfiske 1973 fångades mört, abborre och gädda. Det lär vid denna tidpunkt även ha funnits siklöja, öring och ål kvar i sjön. På 1970-talet samlade SNSF-projektet in upplysningar om vilka fiskarter som fanns i Ørsjøen. Det kom då fram att sik och elritsa hade försvunnit.

För att följa upp effekten av kalkningsverksamheten i Ørsjøen gjordes 1986 en fiskeribiologisk undersökning av fiskesamhället (99). Provfiske gav 99 abborrar, 168 siklöjor, 6 gäddor och 2 öringar. Alla siklöjor utom en fångades på flytgarn. År 1993 samlades nya upplysningar in om fiskesamhället i Ørsjøen. Detta gjordes i samband med det nationella övervakningsprogrammet i Norge gällande sur nederbörd. Då uppgavs då att det fanns gädda, abborre, sik och siklöja, medan mörten och elritsan var borta. Det framgick ingen information huruvida det fanns öring kvar eller inte. I ytterligare en inventering av Ørsjøens fiskfauna från 2002 (21) rapporteras om att det fanns abborre, gädda, siklöja, sik, nors, medan elritsa och röding var borta. Samma år provfiskades sjön med nordiska bottengarn och flytgarn. På botten fångades 330 abborrar, 14 siklöjor, 8 sikar och 2 gäddor. Flytgarnen fångade 35 abborrar, 2 sikar och 1 gädda.

Slutsatsen av ovan nämnda undersökningar av fiskesamhället i Ørsjøen är att bestånden av id, elritsa, mört och röding försvunnit. Beståndet av sik och öring var mycket svagt innan kalkning. Beståndssituationen för ål är osäker.

37.1.2. Ekologisk status

Såväl norska som svenska bedömningsgrunder för fisk visar att Ørsjøen är ett påverkat vatten. EQR8 ger *otillfredsställande status* medan FCI ger en något bättre klassning med *måttlig status*. Bedömningsgrunderna indikerar således att åtgärder krävs för att höja statusen, vilket är logiskt med tanke på alla de fiskarter (mört, röding, elritsa, id) som försvunnit på grund av försurningen.

37.1.3. Fiskevårdshistorik

År 2000 tog Ørsjøen Grunneierlag fram en driftsplan för perioden 2000-2005 (102). Grunneierlaget har arbetat med fiskförvaltning sedan de bildades 1969. Fokus har legat på kalkningsverksamhet, utsättningar av öring samt informationsspridning. Insatser har även koncentrerats kring att tillgängliggöra goda fiskemöjligheter. Planen från år 2000 beskriver både kalkning, biotopförbättrande åtgärder i lekbäckar för öring, samt tilltag för att främja det näringsmässiga nyttjandet av området med utgångspunkt från fisket. Det

sistnämnda exemplifieras genom fiskekortförsäljning på flera platser, skyltar och informationstavlor samt broschyrer.

Det föreligger också rapporter om fisket i Ørsjøen för perioden 1989-1996, utarbetade av Bjørn Fremmegård från Ørsjøen Grunneierlag. Här finner man till exempel upplysningar om utsättningar av öring och fångstrapporter av enskilda arter. Bland annat sattes 500 ettåriga öringungar ut som kom från Osle Klekkeri. Påföljande år sattes 1000 tvååriga öringungar ut av Arbeidernes Jeger- og Fiskeforening. Samma år sattes även 4500 tvååriga havsöringungar ut.

37.2. Förslag till åtgärder

Tabell 37.2. Åtgärdsförslag i Ørsjøen

ID	Åtgärd	Lokal	Målsättning/målart	Mått	Prio.	Uppföljning
37.1	Biotopvård	Ørbekken	Öring	Ökat antal öringungar	1	Elfiske
37.2	Återintroduktion av röding	Ørsjøen	Återställa ursprunglig fiskfauna		2	Provfiske
37.3	Återintroduktion av mört	Ørsjøen	Återställa ursprunglig fiskfauna		3	Provfiske
37.4	Återintroduktion av elritsa	Ørsjøen	Återställa ursprunglig fiskfauna		3	Provfiske
37.5	Återintroduktion av id	Ørsjøen	Återställa ursprunglig fiskfauna		3	Provfiske
37.6	Biotopkartering av tilloppsäckar	Tilloppsäckar runt Ørsjøen	Öka kunskapen om bäckarna samt identifiera åtgärdsbehov		2	

37.8	Skyddszoner	Mot skogs- och jordbruksmark	Funktionellt ekosystem	Minst 20 m bred skyddszon	2	
------	-------------	------------------------------	------------------------	---------------------------	---	--

37.2.1. Kommentarer till föreslagna åtgärder

Id 37.1

Örbekken hyser fina reproduktionsområden för Ørsjøens öringbestånd. Bäckens har dock potential att producera fler öringungar om lek- och uppväxtområden återställs, skyddszonerna blir mer omfattande samt onaturliga vandringshinder elimineras. Läs mer om dessa åtgärdsförslag i kapitel 19. som handlar om just Örbekken.

Id 37.2-37.5

En åtgärd för att närma sig ett naturligt tillstånd i Ørsjøen är att återintroducera naturligt förekommande arter. I Ørsjøen har det tidigare funnits mört, id, elritsa och röding. Det är dock viktigt att göra en genomtänkt prioritering gällande återutsättningar när det gäller Ørsjøen. Ett försök att återintroducera rödingen gynnas knappast av introduktion av kapfiskar. Det är därför viktigt att fundera hur man vill förvalta fisksamhället i Ørsjøen. Läs mer om försvunna arter i kapitel 38.

Id 37.6

Biotopkartering ger värdefull information av vattendrag, inte minst om vilka åtgärdsbehov som föreligger, inte minst för att bedriva fiskevård riktad mot öring. För biotopkarteringsmetodik, se *Naturvårdsverket, 2002. Biotopkartering vattendrag. Metodik för kartering av biotoper i och i anslutning till vattendrag. IV: e versionen. Meddelande 2002:55*

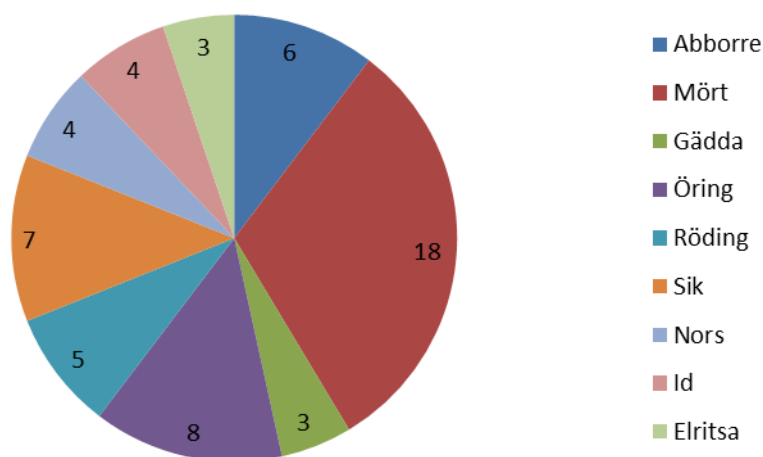
Id 37.8

Se kapitel 4.3.

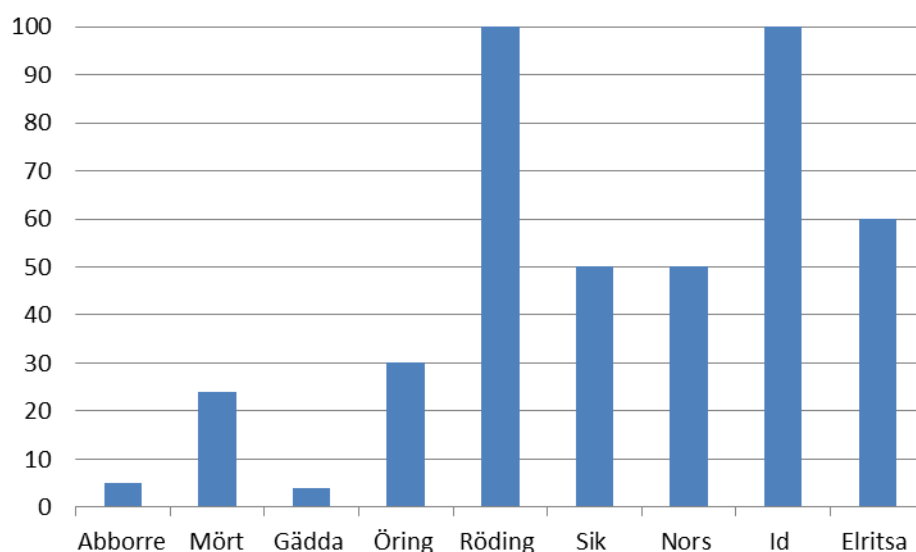
38. Sjöar med försvunna arter

Fiskbestånden i sjöar har genom åren påverkats hårt av försurningen vilken bedöms vara den enskilt största faktor till att fiskbestånd försvunnit från sina naturliga lokalteter i Enningdalsälvens avrinningsområde. Icke kalkade sjöar som ligger över marin gräns är betydligt surare än de lokalteter som finns under marin gräns med ett genomsnittligt pH på $4,92 \pm 0,24$ ($n=19$) respektive $5,40 \pm 0,67$ ($n=16$). Många fiskesamhällen är påverkade av försurningen även i kalkade sjöar. Generellt sett har dock kalkade sjöar god vattenkvalitet idag, även i de övre delarna av avrinningsområdet, med ett genomsnittligt pH på $6,19 \pm 0,60$ ($n=25$). Att fiskbestånden i flera sjöar fortfarande har ett påverkat tillstånd, trots kalkningen, beror till stor del på att det finns hinder för naturlig återkolonisering. Sådana hinder kan vara dammar eller naturliga vandringshinder. I många fall krävs då en aktiv återintroduktion (utsättning) för att få tillbaka den naturliga artsammansättningen av fiskarter i ett vatten (92).

Totalt är 349 sjölevande fiskbestånd av 19 olika arter kartlagda i 120 av vattensystemets sjöar. Dessa uppgifter har tagit fram med hjälp av provfiskeresultat och intervjuuppgifter. Äl är inte inkluderad eftersom arten mycket sällan fångas på provfiske. Ca 17 % av de naturliga förekommande bestånden har försvunnit från lokalteter där de en gång funnits. Sammanlagt finns 9 arter representerade bland dessa. Sett till antalet utslagna bestånd dominerar mört med 18 stycken följt av öring, 8 stycken och sik, 7 stycken (figur 38.1). Relativt sett (andel bestånd av den totala förekomsten för varje enskild art) är det dock röding och id som drabbats hårdast (figur 38.2.). Idag finns inga naturliga bestånd av dessa arter kvar i vattensystemets sjöar.



Figur 38.1. Antalet utslagna fiskbestånd samt fördelningen mellan respektiva art.



Figur 38.2. Andel (%) sjölevande fiskbestånd som försvunnit från sina naturliga lokalteter i Enningdalsälvens avrinningsområde.

Tabell 38.1. Sjöar i Enningdalsälvens avrinningsområde med utslagna bestånd av naturligt förekommande fiskarter. Längst till höger i tabellen framgår statusklassningar enligt Norska och Svenska bedömningsgrunder för fisk i sjöar, FCI respektive EQR8. Alnässjön och Vrångevattnet är ej provfiskade varför EQR8 inte varit möjlig att beräkna. Mer om bedömningsgrunder och hur klassningen går till framgår i kapitel 5.

Lokal	Abborre	Mört	Gädda	Öring	Rödning	Sik	Nors	Id	Elritsa	FCI	EQR8
Alsässjön***						X				3	-
Aspe***							X			1	2
Blötevatten		X**				X				3	2
Boksjø N***		X			X					4	5
Boksjø S***		X			X**			X		4	4
Daletjärn***		X*								3	3
Elgsjøen		X								4	3
Elgvatn N		X					X			3	3
Elgvatn Ø		X					X			3	2
Ellefsrødtjern		X								4	3
Endetjern		X								4	5
Fågletjärnet		X**								3	2
Geddelundstjern		X								3	4
Haugåstjern				?						5	2

Hogsjø S***					X					3	4
Hokksjø		X	X						X	4	4
Hølvatn		X								5	4
Kasebosjön***		X*								3	4
Klypetjern		X								5	5
Korstjern (161)		X								3	4
Korstjern (216)	X									5	5
Kroketjern	X								X	5	5
Kroktjern				X						4	4
Langetjern	X									5	5
Langevatn			X							5	4
Langtjern (144)			X							5	3
Langvann	X			X						5	5
Lilla Öretjärn				X						3	2
Långvattnet***					X*		X*			4	3
Löv***						X				3	3
Nedre Bolsjön***						X				3	3
Otertjern	X			X						5	5
Rödsvatn								X		2	4
Steinslundtjern				X						4	3
Stora Holmevatten						X				3	4
Södra Bullaresjön***						X		X		2	3
Tangetjern	X									5	5
Vrångevattnet		X								3	-
Ørsjøen		X			X			X	X	3	4
Övre Bolsjön***						X				3	3

*Försök till återintroduktion har genomförts, men det är i dagsläget osäkert om utsättningarna har lett till ett självreproducerande bestånd.

**Återintroduktion har skett. Beståndet reproducerar sig.

***Ytterligare kommentarer om denna sjö framgår nedan.

38.1. Förslag till åtgärder

Generellt rekommenderas att alla fiskbestånd som gått förlorade som en konsekvens av mänsklig påverkan återintroduceras. I flera fall är det emellertid svårt att veta orsaken till varför ett fiskbestånd försvunnit från en sjö. Det kan även vara svårt att ta redan på när det inträffade. En omständighet som kan göra återintroduktioner komplicerade är att ekosystemet i en viss sjö kan ha förändrats så mycket sedan ett fiskbestånd försvann att förhållandena inte längre passar den

specifika arten. Det kan också finnas risk att en återintroduktion av en specifik art missgynnar en annan, även om de båda en gång varit naturligt förekommande på en lokalitet. Om exempelvis röding är en prioriterad art att förvalta i Boksjöarna så är det risk att en återintroduktion av karpfiskar försvårar en eventuell återhämtning av det svaga rödingbeståndet.

Vid återintroduktioner är det viktigt att man, när det är möjligt, använder utsättningsfisk som härstammar från det egna vattensystemet. Hur många individer som bör sättas ut i ett specifikt vatten, hur många gånger och med vilket intervall är svårt att säga eftersom varje sjö och varje bestånd är unikt. En viktig förutsättning är att det finns ett lokalt engagemang. På grund av dessa omständigheter, som ibland gör att återintroduktioner är lätta att lyckas med, men ibland kan vara mycket svåra att lyckas med, föreslås ingen prioriteringsordning i denna plan. Vi bedömer dock generellt att vanliga arter som abborre, gädda, mört och öring bör vara relativt enkla att introducera eftersom det vanligtvis finns stamfisk i någon närbelägen sjö. Det är sannolikt ett svårare projekt att lyckas med arter som sik, id och röding som är mer ovanliga och som dessutom har en generellt negativ utveckling, inte bara i Enningdalsälvens vattensystem. Därmed är det inte sagt att man bör undvika försök att återintroducera sådana arter. Som nämndes ovan är varje sjö och varje bestånd unikt och det är svårt att på förhand bedöma utfallet.

38.1.1. *Kommentarer till specifika sjöar*

Alnässjön

Enligt Trybom (93) är braxen inplanterad. Sik ska i början av 1900-talet ha förekommit i sparsamt antal. Enligt fiskerättsägare (2011) är regnbåge, gös och sutare inplanterad. Även ål har planterats ut men fanns där även naturligt. Ål och regnbåge sattes ut i kommersiellt syfte. I modern tid lär det även ha planterats ut karp.

Aspe

Trybom dokumenterade förekomst av nors 1900 (93). Enligt lokalkännare lär det ha funnits nors i sjön åtminstone fram till mitten på 1990-talet. Vid sjöprovprovfiske 2005 (10) fångades dock ingen nors. Med detta är det inte helt bevisat att norsen försvunnit från sjön, men sannolikheten att inte fånga nors om arten finns i ett livskraftigt bestånd bedöms som ganska liten. Det finns således anledning att fundera över vad detta kan bero på.

Daletjärn

I Daletjärn bedömdes reproduktionen hos mörtbeståndet före kalkningsstart som kraftigt störd då endast två individer fångades vid provfiske 1984. Båda hade en längd av ca 30 cm. Vid provfiske 2005 fångades ingen mört alls (10). Sannolikt var beståndet redan utslaget eller allt för svagt för att återhämta sig när kalkningsinsatserna i sjön startade 1999. Under 2010 återintroducerades ca 150 mörtar i regi av Länsstyrelsen. Mörtarna fångades i St Reusvattnet. Eftersom utsatta fiskar var få till antalet bör åtgärden upprepas. Ett sjöprovfiske bör dessutom genomföras vid lämplig tidpunkt för att göra en effektuppföljning.

Hosjön

Hosjön ligger på gränsen mellan Sverige och Norge. Största delen av sjön utgör norskt territorium. Sjön avvattnas av Gränsebäcken, som bildar riksgräns, direkt

ned till Enningdalsälven nedströms Norra Bullaren. I Norge heter sjön Søndre Hogsjø. Öringen i sjön är relativt storväxt och den är sannolikt nedströmslekande. Reproduktionsområdena finns således i Gränsebäcken

Rödingens ursprung i Hosjön är inte helt säkert. Det har troligen funnits en ursprunglig rödingstam i sjön. Den dog dock sannolikt ut på grund av försurning och någon gång efter kalkning har arten återintroducerats i sjön. Detta har skett från den norska sidan och sannolikt kommer stamfisken från Södra Boksjön.

Röding fångades vid provfisket 1987 samt 1991, men inte 1994. Sjön har inte nätprovfiskats sedan dess och det finns inte någon kunskap om hur rödingbeståndets status ser ut idag. Sannolikt är arten återigen försvunnen från Hosjön. Innan försök till återintroduktion sker bör sjön provfiskas återigen för att inventera fiskfaunan och eventuellt bekräfta att rödingen för utdöd.

Kasebosjön

Under 1990-talet gjordes ett försök att återintroducera mört i Kasebosjön. Inom ramen för biologisk kalkeffektuppföljning gjordes 2005 ett sjöprovfiske, delvis med syfte att följa upp återintroduktionen. Några mörtar fångades emellertid inte vilket indikerar att introduktionen misslyckades.

2010 sattes ytterligare ca 140 mörtar ut av Länsstyrelsen. Mörtarna fångades i St Reusvattnet. Eftersom utsatta fiskar var få till antalet bör åtgärden upprepas. Ett sjöprovfiske bör dessutom genomföras vid lämplig tidpunkt för att göra en effektuppföljning.

Långvattnet

Långvattnet är en näringsfattig, djup sjö som ligger i Torpbäckens avrinningsområde. Torpbäcken rinner ut i Norra Bullaresjön. Sjön ligger i ett kuperat område som domineras av barrskog med några få inslag av blandskog. Sjöns stränder stupar brant ner i vattnet på flera ställen. Vattenväxtligheten består mestadels av näckrosor och vass i smala bälten längst vissa stränder. Även botten är starkt kuperad.

Den tidiga fiskfaunan i Långvattnet är väl dokumenterad i Hushållningssällskapets årsskrift från 1901-1902 (93). Under sommaren 1900 undersökte Filip Trybom ett antal bohuslänska sjöar varav Långvattnet var en. Vid 1900-talets start var abborren talrik och storväxt i sjön. Det fanns också nors i stora numerär och elritsa, men ingen mört och öring som idag är förekommande. Dokumentet berättar också att gädda planterats in i sjön på 1700-talet och att rödingen, sannolikt som en följd av gäddutplanteringen, försvann på 1800-talet. Gäddan minskade kraftigt under andra hälften av 1900-talet, sannolikt på grund av försurningen, och norsen försvann helt. Hur vida det finns gädda i Långvattnet idag är okänt men rykten säger att denna art fångats på senare år.

1989 gjordes ett första försök att återintroducera röding i sjön. Då sattes 3057 individer ut. Enligt ordföranden i Långvattnets fiskevårdsområdesförening, Stig Johansson, sattes det i början av 1990-talet ut röding i ytterligare två omgångar, 700 st respektive 400 st. Dessa individer var i "matstorlek" och härstammande från Vättern. Vid nätprovfiske 1994 och 1999 konstaterades att rödingen visserligen överlevt efter utsättningarna, men de fångade individerna var i dålig kondition och ingen reproduktion kunde påvisas. Vid provfiske 2005 påträffades abborre, nors, röding, mört, och öring. Det kunde alltså konstateras att det fram till dess

fortfarande fanns röding i sjön, men även ett fåtal norsar. Återintroduktion av nors har skett vid fem olika tillfällen sedan 2000, senast 2006. Fisken har vid samtliga tillfällen fångats i Långevallsälvens mynning i Norra Bullaresjön. Totalt rör det sig om ca 10 000 individer som planterats ut i Långvattnet. Ett viktigt syfte med norsutsättningarna var att denna art skulle utgöra en viktig näringsbas åt rödingen.

Vid det senaste sjöprovfisket fångades samma arter som 2005. Dock fångades bara en röding och 3 norsar.

Trots det klena resultatet avseende nors är det angeläget att återigen provfiska för att följa utvecklingen hos fiskbeståndet.

Ny utplantering av röding i Långvattnet (ej Vätternröding) bör övervägas om inte utsättningen av nors faller väl ut för rödingens överlevnad i sjön.

Norra Boksjön

Se kapitel 36 för mer inom om fiskbeståndet.

Nedre Bolsjön

Enligt Trybom (93) uppger en lokalkännare sommaren 1900 att det ska finnas nors i sjön men denna uppgift förnekades av andra lokalkännare. Det råder alltså tveksamheter huruvida det funnits nors i Nedre Bolsjön eller inte. Trybom uppger dock att det ska ha funnits sik i sjön. Gädda ska vara inplanterad i Nedre Bolsjön liksom i Långvattnet. Gäddan ska vid tidpunkten varit talrik i båda sjöarna.

Södra Boksjön

Se kapitel 36 för mer inom om fiskbeståndet.

Södra Bullaresjön

Se kapitel 34 för mer inom om fiskbeståndet.

Øsjøen

Se kapitel 37 för mer inom om fiskbeståndet.

Övre Bolsjön

Sik ska enligt Trybom (93) funnits i ganska stor numerär, vanligast runt 18 cm med inslag av ”sikhästar” på 1-1,5 kg. Gäddan ska ha blivit inplanterad både i Långvattnet och i Nedre Bolsjön men fanns i början av 1900-talet ännu ej i denna sjö. Gäddan har således blivit inplanterad på 1900-talet.

39. Referenser

1. Ingvar Olofsson, kommunekolog Tanums kommun, 2002. Pers.kom.
2. Fiskeriverket, 1999. Fiskeriverket Information 1999:9. Västkustens Laxåar.
3. Länsstyrelsen Västra Götalands län, 2005. Bevarandeplan för Natura 2000-område SE0520179 Kynne älv.
4. Länsstyrelsen Västra Götalands län, 2005. Bevarandeplan för Natura 2000-område SE0520156 Långevallsälven.
5. Länsstyrelsen Västra Götalands län, 2005. Bevarandeplan för Natura 2000-område SE0520182 Enningdalsälven.
6. Länsstyrelsen Västra Götalands län, 2005. Bevarandeplan för Natura 2000-område SE0530138 Noraneälven.
7. Länsstyrelsen i Göteborg och Bohuslän, Fiskeenheten, 1991. Fiskeribiologisk undersökning av Norra och Södra Bullaresjöarna med tillhörande vattendrag 1991.
8. Klang-Jonasson, C. & Lundh, I. 1992. Fiskeribiologisk undersökning av Norra och Södra Bullaresjöarna och tillhörande vattendrag 1991. Länsstyrelsen i Göteborgs och Bohuslän, fiskeenheten.
9. Rehndell, S. 2010. Biotopkartering i Enningdalsälvens avrinningsområde. Länsstyrelsen Västra Götalands län, rapport 2010:54
10. Länsstyrelsen Västra Götalands län, 2006. Nätprovfiske i Västra Götalands län 2005. Rapport 2006:22.
11. Saltveit, S.J. 1998. Kartlegging av gytebestand og naturlig rekruttering i Enningdalselva, Østfold. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 173, 19 s.
12. Barlaup, B.T., Lura, H., Sægrov, H. 1994. Inter-and intra-specific variability in female salmonid spawning behavior. Can.J.Zool. 72: 636-642.
13. Flemming, I.A. 1996. Reproductive strategies of Atlantic salmon: ecology and evolution. Reviews in Fish Biology and Fisheries 6: 379-416.
14. Sættem, L.M. 1995. Gytebestander av laks og sjøaure. En sammenstilling av registreringer fra til vassdrag i Sogn og Fjordane fra 1960-94. Utredning for DN 1995-7, 107 s.
15. Saltveit, S.J. 2006. Laks og ørret i Enningdalselva. Årsrapport for 2004 og 2005. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 244, 16 s.
16. Saltveit, Svein.Jakob. 2002. Tetthet, vekst og naturlig rekruttering hos laks i Enningdalselva, Østfold. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 214, 17s.
17. Rosseland, L. 1979. Erfaringer fra smoltutsettinger i regulerte vassdrag. s. 243-263. I: Gunnerød, T.B. Mellqvist, P. (Red.) Vassdragsregulerings

- biologiske virkninger i magasin og lakseelver. Norges energi og vassdragsdirektoarte og Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk.
18. Sægrov, H. Kålås, S.K. 1996. Gytelaks og gyting i Suldalslågen i 1995/1996. Lakseforsterkningsprosjektet i Suldalslågen, 25, 34 s.
 19. Gibson, R.J. 1993. The Atlantic salmon in fresh water: spawning, rearing and production, Reviews in Fish Biology and Fisheries 3: 39-73.
 20. Sægrov, H., Urdal, K., Hellen, B.A., Kålås, S. and Saltveit, S.J. 2001 A model for estimating carrying capacity and presmolt production of Atlantic salmon (*Salmo salar*) and anadromous brown trout (*Salmo trutta*) in west Norwegian rivers. Nordic. J. Freshw. Res. 75: 99-108.
 21. Hesthagen, T., Walseng, B., Karlsen, L-R. 2002. Effekter av forsurening og kalking på fisk og krepsdyr i innsøer i Enningdalsvassdraget, Østfold. NINA Oppdragsmelding 761: 42 pp
 22. Naturvårdsverket, 2002. Biotopkartering vattendrag. Metodik för kartering av biotoper i och i anslutning till vattendrag. IV: e versionen. Meddelande 2002:55
 23. Bruun, P., 1989. Laksen i Enningdalselva. Fylkesmannen in Ostfold. Rapport 1 – 1989, 50 s.
 24. Jensen, A., 1979. Lakeundersøkelser i Eira. I: Gunnerød, T.B. og Mellqvist, P. (Red.) Vassdragsregulerings biologiske virkninger i magasin og lakseelver. NVE og Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk.
 25. Eriksson, M. m. fl. 1995. Vatten i Göteborgs och Bohuslän. Länsstyrelsen i Göteborg och Bohus län. Rapport 1995:13
 26. Länsstyrelsen i Västra Götalands län. 2006. Flodpärlmussla i Västra Götalands län – känd förekomst 2005. Rapport 2006:85.
 27. Karlsen, L. R., Larsen, B. M. 1997. Elvemusling, Margaritifera margaritifera, i Enningsdalelva, Ostfold – Utbredelse og bestandsstatus. Norsk institutt for naturforskning. Oppdragsmelding 505. 25 sid.
 28. www.anningdalselven.com
 29. Degerman, E., Nyberg, P., Näslund, I., Jonasson, D. 1998. Ekologisk fiskevård. Sportfiskarna, Sveriges Sportfiske- och Fiskevårdsförbund.
 30. Länsstyrelsen i Västra Götalands län. 2001. Fiskevårdsplan för sötvatten Västra Götalands län. Rapportnr. 2001:58.
 31. Muus, B. J. & Dahlström, P. 1990. Sötvattensfisk och fiske. Nordstedt & Söners förlag, Stockholm.
 32. Fiskeriverkets Sötvattenslaboratorium. Elfiskeregistret - Databas för provfiske i svenska vattendrag. www.fiskeriverket.se
 33. www.vastkuststiftelsen.se
 34. Hindar, K., Diserud, O., Fiske, P., Forseth, T., Jensen, A. J., Ugedal, O., Jonsson, N., Sloreid, S.-E., Arnekleiv, J. V., Saltveit, S. J., Sægrov, H. &

- Sættem, L. M. 2007. Gytebestandsmål for laksebestanderi Norge. - NINA Rapport 226. 78 s.
35. Sers, B., K. Magnusson & E. Degerman. 2008. Jämförelsevärden från Svenskt Elfiskeregister. Information från Svenskt Elfiskeregister, nr 1:2008 48 p.
36. Bohlin, T. 1984. Kvantitativt elfiske efter lax och öring - synpunkter och rekommendationer. Fiskeriverket
37. Länsstyrelsen Västra Götalands län, 2005. Bevarandeplan för Natura 2000-område. SE0530045 Trestickl-Boksjön.
38. Länsstyrelsen i Västra Götalands län, 2005. Fungerar våra fiskvägar? Miljömålsuppföljning i Västra Götalands län. Rapport 2005:56.
39. Länsstyrelsen Västra Götalands län, 2005. Bevarandeplan för Natura 2000-område. SE0520172 Idefjorden.
40. Driftsplan för Enningdalselven 2009-2014 (opublicerad). Enningdalselven Elveierlag
41. Taylor & White. 1992. Sammanställning från 18 studier om krokningens överlevnad omnämnt av Trotter, P. 1995. Hooking mortality of trout. Fly Fisherman. 26:3. 1995.
42. Länsstyrelsen i Västra Götalands län. 2009. Sjöprovfiske i Södra Boksjön och Södra Kornsjön. Rapport 2009:75
43. Fiskevattenägareförbundet i norra Älvsborg. 1989. Provfiskeresultat från Boksjö-Kornsjö 1988 och 1989.
44. NORS - Den nationella databasen för sjöprovfisken www.fiskeriverket.se
45. Øxnevad, Sigurd A. 1995. Prøvefiske i Nordre Boksjø. Fylkesmannen i Østfold. Rapport nr 3/95.
46. Holmgren, K m.fl. 2007. Bedömningsgrunder för fiskfaunans status i sjöar. Fiskeriverket informerar 2007:3.
47. Mejdell Larsen, Björn. 1999. Biologien til elvemusling Margaritifera margaritifera - en kunnskapsoversikt. Fauna Vol. 52 Nr 1 1999. Norsk Zoologisk Förenings tidskrift.
48. Fiskenämden i Göteborgs och Bohus län, 1984/85. Inventering av fiskbestånden på Kynnefjäll.
49. Johansson, D. 2009. Nätprovfiske i Södra Boksjön och Södra Kornsjön 2009. Länsstyrelsen i Västra Götalands län, rapport 2009:75
50. Dervo, B. K. 1990 Undersøkelse av laksen i Enningdalselva og sjøørreten i Ørkekkjen og Vevlenbekken, Halden 1989. Fylkesmannen i Østfold, Miljøvern avdelningen. Rapport 12-1990. 28 s.
51. Fiskeriverket. 2007. Bedömningsgrunder för fiskfaunas status i rinnande vatten - utveckling och tillämpning av VIX. Finfo 2007:5

52. Fiskeriverkets författningssamling. FIFS 2010:7. Fiskeriverkets föreskrifter om ändring i föreskrifterna (FIFS 2004:36) om fiske i Skagerrak, Kattegatt och Östersjön. ISSN 1102-6081.
53. Fiskeriverkets författningssamling. FIFS 2010:8. Fiskeriverkets föreskrifter om ändring i föreskrifterna (FIFS 2004:37) om fiske i Sötvattensområdena. ISSN 1102-6081.
54. Fiskeriverkets författningssamling. FIFS 2010:9. Fiskeriverkets föreskrifter om ändring i föreskrifterna (FIFS 2001:3) om odling, utplantering och flyttning av fisk. ISSN 1102-6081.
55. Fiskar, grod- och kräldjur. Djur i Sveriges natur. 2002. Bertmarks förlag.
56. www.sva.se (Statens Veterinärmedicinska Anstalt)
57. Fylkesmannen i Østfold 2009.
58. Opublicerad. Henning, P., Brabrand, Å., Saltveit, S. J. 2009. Kartläggning av gyteområde for sik i Berbyelva, Enningdalsvassdaget.
59. Degerman, E. m.fl. 2011. Effekten av att återutsätta stora laxhonor (maximimått) på sportfiskefångster och rommängd på västkusten. Fiskeriverkets Sötvattenslaboratorium. Dnr: 00003-2011
60. Dickson, W. Hörnström, E. Ekström, C. Almer, B. 1975. Rödingsjöar söder om Dalälven. Inf. Sötvattenslab., Drottningholm. (7) 140 p.
61. Eklöv, A. 2010. Lekbottenundersökning i Södra Boksjön och Långvattnet 2010. Länsstyrelsen i Västra Götalands län 2011. Rapport 2011:38
62. Nyberg, P. Degerman, E. Ekström, C. Hörnström, E. 1986. Försurningskänsliga rödingsjöar i Syd- och Mellansverige. Inf. Sötvattenslab., Drottningholm. (6) 240 p.
63. Mohr, L. C. Mills, K. H. Klaverkamp, J. F. 1990. Survival and development of lake trout *Salvelinus namaycush* embryos in an acidified lake in northwestern Ontario. Can.J.Fish.aquat.Sci. 47:236-243.
64. Gärdenfors, U. (ed.) 2010. Rödlistade arter i Sverige 2010 – The 2010 Red List of Swedish Species. ArtDatabanken, SLU, Uppsala.
65. VISS, Vatteninformationssystem Sverige, 2011. www.viss.lst.se
66. Naturvårdsverket. 2007. Kartläggning och analys av ytvatten. En handbok för tillämpningen av 3 kap. 1 och 2 §§, Förordningen (2004:660) om förvaltningen av kvaliteten på vattenmiljön. Handbok 2007:3. Utgåva 1.
67. Saltveit, S.J. 2004. Laks og ørret i Enningdalselva, Østfold. Årsrapport for 2004 og 2005. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, 244. 16 s.
68. Saltveit obubl. data.
69. Anon. 2009a. Status for norske laksebestander I 2009 og råd om bekestning. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 1, 230 s.

70. Anon. 2010a. Status for norske laksebestander I 2010. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 2, 213 s.
71. Göteborgs Universitet, 1992. Södra Bullaresjön - en sjö med akuta eutrofieringsproblem. Vatten och vattenvård 10 p. Projektarbete Ht 1992.
72. Länsstyrelsen i Västra Götalands län. 2011. Marin undersökning av makrofauna och -flora i grundområdena i Idefjordens inre del. Rapportnr. 2011:44
73. www.falkenberg-energi.se (Fisk på nätet - resultat från fiskräknaren vid Hertings kraftverk)
74. Bergström m fl 2007. Effekter av fredningsområden på fisk och kräftdjur i svenska vatten. Finfo 2007:2.
75. Lindhagen, C. m fl 2009. Restaurerade vatten - Exempel på fiskevård i svenska vatten. Sportfiskarna, Sveriges sportfiske- och fiskevårdsförbund.
76. Anonym 2009. Direktoratgrupp Vanndirektivet, 2009. Veileder 01:2009. Klassifisering av miljø i vann. Direktoratet for naturforvatning, Trondheim.
77. Walseng B. & Hesthagen, T. 2010. En historisk dokumentasjon av de ferskvannsbioologiske forholdene i Nordre Boksjø, Enningdalsvassdraget. NINA Rapport 617. 46 s.
78. ICES 2008. Report of the 2008 Session of the Joint EIFAC/ICES Working Griup on Eels. Leuven, Belgium, 3-9 September 2008.
79. Allendorf F.W., Ryman N. 2002. The role of genetics in population viability analysis. The University of Chicago Press.
80. Fiskeriverkets författningssamling. FIFS 2004:37. Fiskeriverkets föreskrifter (2004:37) om fiske i sötvattensområden.
81. Svensk författningssamling. SFS (1994:1716). Förordning om fisket, vattenbruket och fiskerinäringen.
82. Fiskeriverkets författningssamling. FIFS 2001:3. Fiskeriverkets föreskrifter om odling, utplantering och flyttning av fisk.
83. Riksdagens protokoll 1973:123 (30 oktober – 6 november 1973)
84. Länsstyrelsen i Västra Götalands län. 2010. Inventering av skyddszoner vid nationellt värdefulla vatten. Rapport 2010:22.
85. Erik Degerman, Jens Persson & Berit Sers, 2012. Salmon fisheries and status of salmon stocks in Sweden: National report for 2011. Working Group on North Atlantic Salmon.
86. Forvaltningstiltak for ål I Norge iverksatte og foreslåtte tiltak. Notat 5-2011
87. Direktoratet for naturforvaltning, 2009. Bestandsutvikling hos sjöörret og forslag till forvaltningstiltak. Notat 2009-1

88. Havs- och vattenmyndighetens författningssamling, HVMFS. Fiskeriverkets föreskrifter (FIFS 2004:37) om fiske i sötvattensområdena.
89. Havs- och vattenmyndighetens författningssamling, HVMFS. Fiskeriverkets föreskrifter (FIFS 2011:13) om utsättning av fisk i andra fall än mellan fiskodlingar.
90. Karlsen, Leif R. Fylkesmannen i Østfold. Rapport fra el-fiske i Hallerødelva, Halden kommune, den 2. august 2006.
91. Karlberg, A. 2009. Nätprovfiske i Norra Kornsjön och Mellan Kornsjön 2008. Länsstyrelsen i Västra Götalands län, rapport 2009:62.
92. Hesthagen, T., Walseng, B., Karlsen, L.R. & Langåker, R.M. 2007. Effects of liming on the aquatic fauna in a Norwegian watershed: why do crustaceans and fish respond differently. *Water, Air and Soil Pollution (Focus)* 7: 339-345.
93. Trybom, Filip. 1902. Undersökning av Bohuslänska sjöar sommaren 1900. Göteborgs och Bohusläns hushållningssällskaps kvartalsskrift 1902
94. Länsstyrelsen i Västra Götalands län. 2011. Lekbottenundersökning i Södra Boksjön och i Långvattnet 2010. Rapport 2011:38.
95. Huitfeldt-Kaas, H.H. 1918. Ferskvandsfiskenes indvandring og utbredelse i Norge, med et til-læg om krebsen. - Centraltrykkeriet, Kristiania.
96. Vasshaug, J. 1990. Undersøkelser av fiskevann i Østfold i årene 1950-52. - Fylkesmannen i Østfold, Miljøvernavdelingen, Rapport 14-1990. 84 s.
97. Jonsson, B., Muniz, I.P., Jonsson, N. Svalstog, D. & Lund, E. 2001. Sjøaureovervåking langs Skagerakkysten. Forprosjekt V: Drift av merkestasjoner, ombygging av utstyr og ungfiskinventeringer i utvalgte bekkelokaliteter. Notat, Norsk institutt for naturforskning, Oslo. 37 s.
98. Jonsson, B., Jonsson, N. & Ugedal, O. 2011. Production of juvenile salmonids in small Norwegian streams is affected by agricultural land use. *Freshwater Biology* 56: 2529-2542.
99. Vøllestad, A. 1987. Fiskebiologiske undersøkelser i Ørsjøen, Halden, før kalking i 1986. Fylkesmannen i Østfold, Rapport 5/1987. 10 s.
100. Toverud, Ø. 2000. Driftsplan for fisk i Ørsjøen i Halden. 2000-2005. Ørsjøen Grunneierlag. Ørsjøen.
101. Vasshaug, J. 1990. Undersøkelser av fiskevann i Østfold i årene 1950-52. - Fylkesmannen i Østfold, miljøvernavdelingen, Rapp. 14-1990. 84 s.
102. Toverud, Ø. 2000. Driftsplan for fisk i Ørsjøen i Halden. 2000-2005. Ørsjøen Grunneierlag. Ørsjøen.
103. Karlsen, L-R & Jansson, S-T. 1997. Fylkesmannens miljøvernavdeling. Rapport fra el-fiske i Hakelundsbekken og Ellefsrødbekken ved Ørsjøen i Halden kommune den 27.08.97.

104. Borgstrøm, R. m.fl. 1974. Inventeringer av verneverdige områder i Østfold. Zoologisk Museum, Universitetet i Oslo. Rapport 17, 1974.

