



LÄNSSTYRELSEN
VÄSTRA GÖTALANDS LÄN

Biotopkartering av Hjulån, Laxån och Lafsån 2004

Biologisk återställning i kalkade vatten



Rapportnr: 2011:25
ISSN: 1403-168X
Text: Annica Yarlsson
Foto: Annica Karlsson
Utgivare: Länsstyrelsen i Västra Götalands län, vattenvårdsenheten

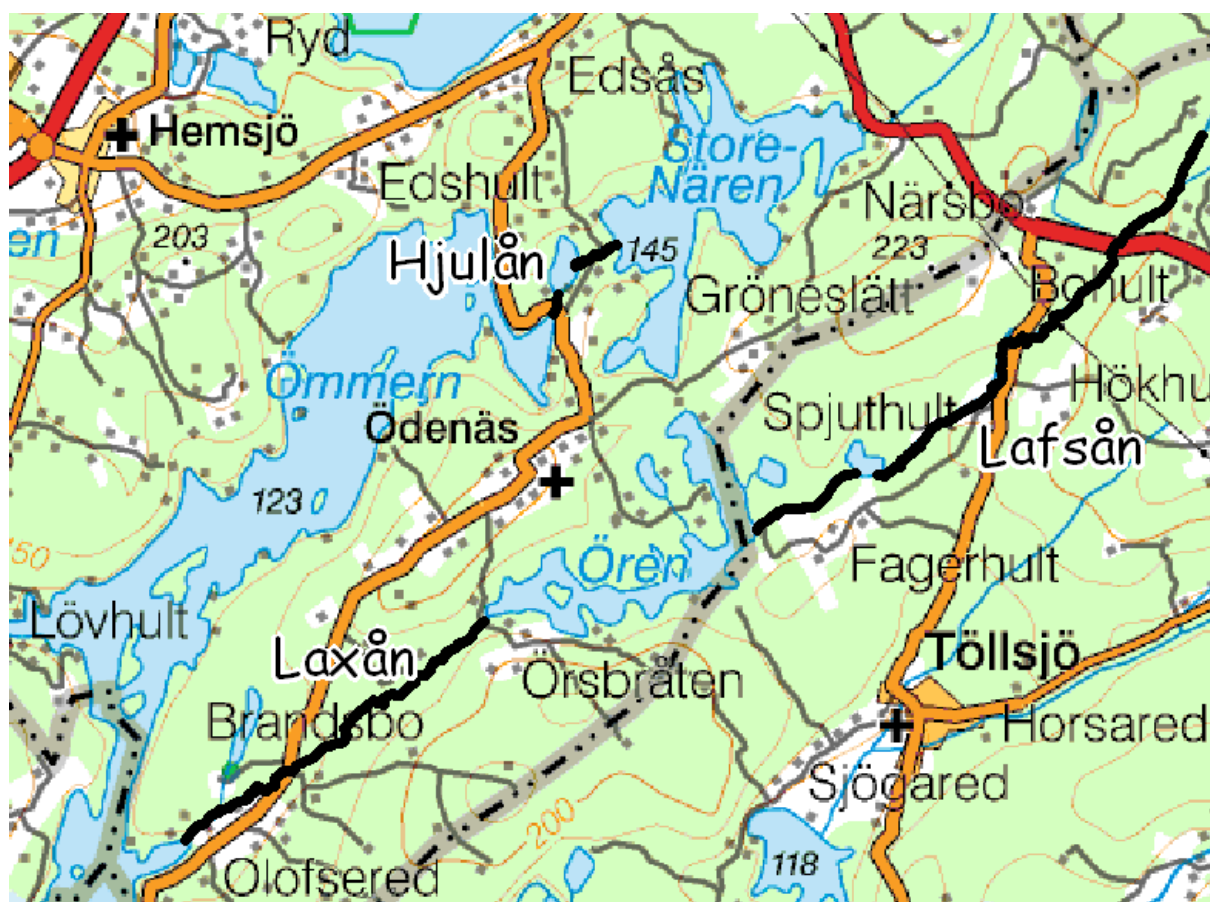
Rapporten finns som pdf på www.lansstyrelsen.se/vastragotaland under Publikationer

Sammanfattning

Inom ramen för biologisk återställning i kalkade vatten genomfördes under 2004 en biotopkartering av Hjulån, Laxån och Lafsån som rinner ut i sjön Ömmern i Alingsåskommun¹. Syftet var att inhämta kunskap om vattenbiotoperna och närmiljöerna generellt, men också att dokumentera eventuella åtgärdsbehov.

Denna rapport är en sammanställning av resultatet av denna biotopkartering. Karteringen är utförd med hjälp av den metodik som utarbetats av länsstyrelsen i Jönköpings län (1), som bland annat innebär att hela vattendragets längd fotvandrats.

Ömmern ingår i Sävåns huvudavrinningsområde som sedan rinner ut i Göta älv.



Karta över de biotopkarterade sträckorna Hjulån, Laxån och Lafsån

© Lantmäteriet Dnr106 – 2004/188

¹ Lafsån rinner ut i Ömmern via sjön Ören och Laxån. Lafsån och delar av Ören ligger i Bollebygdskommun

Innehållsförteckning

Sammanfattning	1
Innehållsförteckning	2
Resultatsammanfattning	3
Öringbiotoper	3
Vandringshinder för öring	4
Rensat/påverkat	4
Skyddszoner	5
Inledning	6
Metodik	7
Flygbildstolkning	8
Fältkartering	9
Vattenbiotopen – protokoll A	9
Närmiljö och omgivning – protokoll B	9
Diken och biflöden – protokoll C	9
Vandringshinder – protokoll D	9
Resultat Hjulån	10
Vattenbiotoper	10
Omgivning – närmiljö	13
Biflöden och diken	14
Vandringshinder	15
Resultat Laxån	18
Vattenbiotoper	18
Omgivning – närmiljö	21
Biflöden och diken	24
Vandringshinder	26
Resultat Lafsån	27
Vattenbiotoper	27
Omgivning – närmiljö	30
Biflöden och diken	34
Vandringshinder	37
Förslag på åtgärder	40
Biotopvård	40
Hjulån	40
Laxån	40
Lafsån	40
Skyddszoner	41
Hjulån	41
Laxån	41
Lafsån	41
Vandringshinder	42
Hjulån	42
Laxån	42
Lafsån	42
Prioritering	43
Referenser	44

Bilagor

- 1) Karta Vattenbiotop/Skyddszon - Hjulån
- 2) Karta Vattenbiotop/Skyddszon - Laxån
- 3) Karta Vattenbiotop/Skyddszon - Lafsån

Resultatsammanfattning

Resultatet omfattar nästan 12 km vattendrag fördelat på 3 år, 55 vattenbiotopsträckor, 99 närmiljösträckor, 16 diken och tillflöden, 8 vandringshinder för fisk samt 55 strukturelement. Medelbredden för de tre vattendragen är 5,9 meter och medeldjupet 0,3 meter.

Lafsån karterades inte i hela sin längd. Karteringen avbröts efter 6,5 km på grund av tidsbrist och åns utseende. Man tog beslutet att nyttan av karteringen inte vägde upp kostnaden. Lafsån är mycket starkt påverkat av förorening och planer att åtgärda detta finns inte, eftersom ån är ett referens vattendrag.

Nedan görs en sammanställning över de ”viktigaste” resultaten.

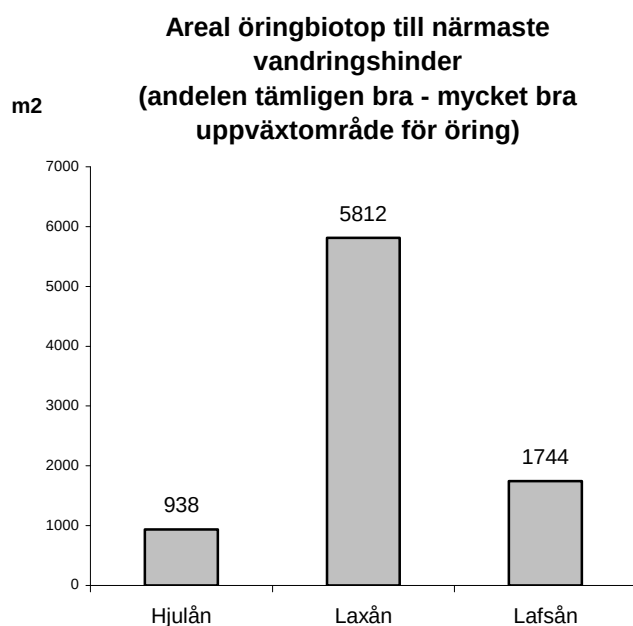
Öringbiotoper

Vid karteringen har sträckornas lämplighet som lekområde, uppväxtområde samt ståndplatser för vuxna öring noterats.

Hjulån har 938 m² av tämligen bra till mycket bra uppväxtbiotop för öring fram till första definitiva vandringshindret som ligger vid Ödenäs kvarn (figur 1). Det finns endast ett naturligt vandringshinder för öring i Hjulån och detta är partiellt passerbart.

Laxån, som saknar definitiva vandringshinder för öring, har 5812 m² tämligen bra till mycket bra uppväxtområde för öring om man redovisar hela vattendraget (figur 1).

Lafsån visar en mycket stark påverkan av förorening och har, vad man vet, aldrig haft en öringstam. Ån har inga naturliga vandringshinder men fyra artificiella. Det fjärde vandringshindret är definitivt för öring. Det finns 1744 m² tämligen bra till mycket bra uppväxtområde för öring i upp till det fjärde vandringshindret (figur 1).

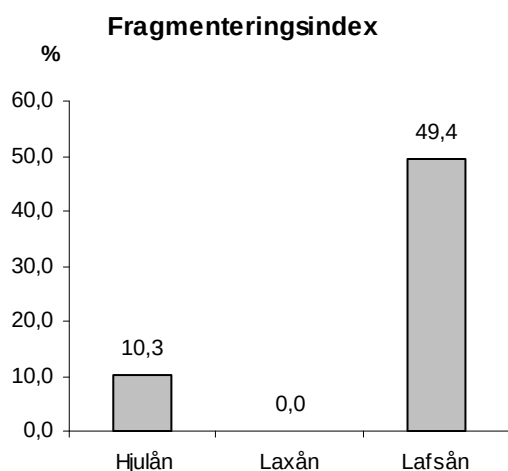


Figur 1. Andel (m²) av arealen, upp till närmaste definitiva vandringshinder, som utgörs av tämligen bra till mycket bra (klass 2–3) uppväxtbiotoper för öring. Hjulån - upp till Ödenäs kvarn, ett artificiellt hinder. Laxån - Hela vattendraget eftersom vandringshinder för öring saknas. Lafsån - upp till Spjuthult, ett artificiellt hinder.

Vandringshinder för öring

Sammanlagt åtta vandringshinder dokumenterades under biotopkarteringen. Av dessa är två naturliga och sex artificiella vandringshinder. De artificiella hindren är gamla kvarndammar och enklare fördämningar, inget av dessa används idag. De naturliga hindrena är inte definitiva för öring, däremot är två av de artificiella hindren ej passerbara.

Ett förenklat mått på vattendragens påverkan av vandringshinder är fragmenteringsindex (se metodik, figur 2). Fragmenteringen har olika betydelse för olika arter samtidigt som biotopstrukturen mellan hindren har stor betydelse (10). Vid bedömningen av vattendragens påverkansgrad bedöms en fragmenteringsgrad < 25 % som låg och > 74 % som hög (11). För vandrande fisk som lax, havsöring, insjööring eller ål har det dock en stor betydelse var i vattendraget vandringshindret ligger.

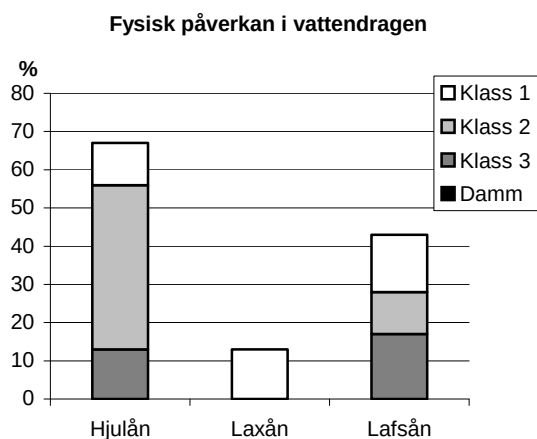


Figur 2. Fragmenteringsindex i vattendragen inom Ömmerns avrinningsområde, beräknat på definitiva hinder för öring (se metodiken).

Rensat/påverkat

Vattenbiotopernas fysiska påverkansgrad uttrycks främst genom att titta på hur stor längdandel som är påverkat av rensning samt indämning. Alla tre vattendragen är påverkade av rensningar men har inga indämningar, kulvertar, torrfåror, utfyllningar eller översvämningsskydd (figur 3).

14 % av vattendragens sammanlagda längd är försiktigt rensade (Klass 1), 9 % kraftigt rensade (klass 2) och 10 % är omgrävda (klass 3). Klass 1, försiktig rensning, innebär att vattendragen i många fall kan ha kvar sina biologiska funktioner medan de övriga klasserna medför en mycket kraftig påverkan.

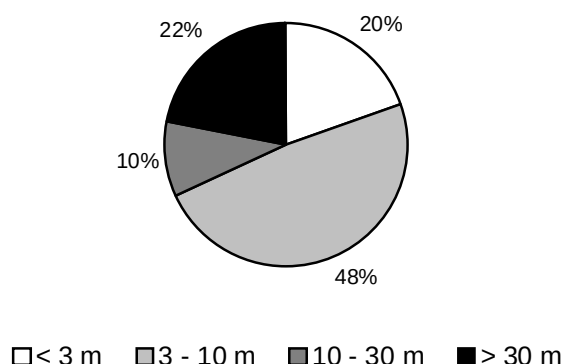


Figur 3. Fysisk påverkan på vattendragen, procent av hela vattendragssträckan. Klass 1 = Försiktig rensning, Klass 2 = Kraftig rensning, Klass 3 = Omgrävd.

Skyddszoner

Intill vattendragen har en potentiell skyddszon klassats i förhållande till mark med produktionsskog och en faktisk skyddszon gentemot onaturliga marktyper, till exempel kalhygge och åkermark. Med en potentiell skyddszon utmed skogsmark menas skog av mindre värde, till exempel al, som man kan tänkas lämna vid en avverkning. Skyddszonen vid skogsmark kan även bestå av våtmarker med mera. Utefter 20 % av produktionsskogen (3,3 km) för samtliga vattendrag saknas idag potentiell skyddszon och den potentiella zonen är smal utefter ytterligare 48 % (8,4 km) (figur 4).

Skyddszon vid skogsmark

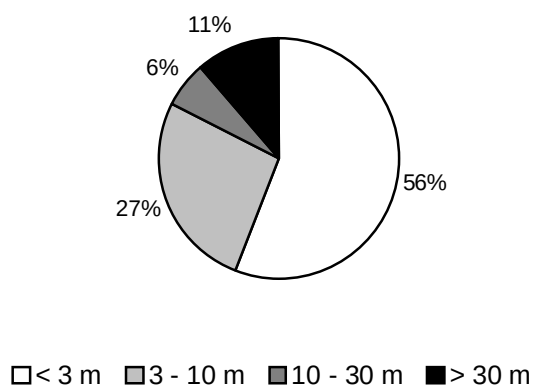


Figur 4. Förekomst av potentiell skyddszon där produktionsskog finns längst vattendragen. Klasserna 0–3 avser skyddszonens bredd (m) där klass 0 = < 3 meter, 1 = 3–10 meter, 2 = 10–30 meter och 3 = >30 meter.

Skyddszonen intill onaturliga markslag är totalt sett relativt smal, 56 % (2,8 km) saknar skyddszon, eller är < 3 meter (figur 5). Till onaturliga markslag räknas kalhygge, åker, tomtmark, väg, industrier, tätort och övriga, ej hårdgjorda ytor, till exempel golfbanor.

Det finns 2,7 km kalhygge längst med vattendragen. 88 % har en skyddszon som är < 10 meter varav 49 % saknar eller är < 3 meter. Vid karteringen noterades 1,5 km åkermark, hela 100 % saknar eller har en skyddszon som är < 3 meter.

Skyddszon vid onaturlig mark



Figur 5. Förekomst av skyddszon där onaturlig mark förekommer längst vattendragen. Klasserna 0–3 avser skyddszonens bredd (m) där klass 0 = < 3 meter, 1 = 3–10 meter, 2 = 10–30 meter och 3 = >30 meter. Till onaturlig mark räknas åker, kalhygge och artificiell mark.

Inledning

Hjulån, Laxån och Lafsån tillhör åtgärdsområdet² Ömmern med tillrinningar, och i princip hela åtgärdsområdet ligger inom det för friluftslivet riksintresseklassade området Delsjön-Härskogenområdet (3). Ömmern avvattnas ned till Sävelången och via Sävån så småningom ned till Göta älv. I Ömmern finns ett stort antal öar och grundområden. Några av öarna utgör fågelskyddsområde och det finns flera vattenberoende fågelarter som antingen häckar vid eller födosöker i sjön (3). Uppströms Ömmern finns bland annat ytterligare två relativt stora sjöar, Store-Nären och Ören. Dessa avvattnas ned till Ömmern via två separata åar. Store-Nären avvattnas av Hjulån, som är en relativt kort åsträcka med ett avrinningsområde på ca 2012 ha (inklusive Store-Nären och dess tillflöden). Laxån rinner mellan Sjön Ören och Ömmern, dess avrinningsområde är 4794 ha (inklusive Ören och dess tillrinningar). Lafsån är det största tillflödet till sjön Ören och har ett avrinningsområde på 2519 ha.

Ömmern och dess tillrinningar var märkbart påverkade av försurning i slutet av 1970- och början av 1980-talet. Lägst uppmätta pH i Ömmern var 5,2, i Ören 5,3³ och i Store-Nären 5,1. Sjöarnas buffertförmåga var i samtliga fall förbrukad (3) och sjöarnas fiskfauna uppvisade skador som en följd av försurningen. Vid nätprovfiske i Ömmern 1981 saknades flera åldersklasser av mört (7). Abborrens reproduktion verkade vid det tillfället också vara störd. Lafsån är idag helt okalkat och bottenfaunasamhället är starkt eller mycket starkt försurningspåverkat (9). De första kalkningarna i Ömmern genomfördes 1981. Därefter har sjön inte kalkats direkt någon mer gång utan åtgärderna har koncentrerats till tillrinningarna. Sedan 1990 kalkas Store-Nären med 500 ton vart tredje år och Ören kalkas varje år med 150 ton (3).

Ett av de viktigaste syftena med kalkningarna som utförs i åtgärdsområdet är att säkerställa fortlevnaden hos den öringstam som finns i Ömmern och i Ören (4). Öringen leker framförallt i Laxån men även i Hjulån (5). Fiskevårdsområdet har genomfört biotopvårdande insatser i Laxån (8). Området hyser även rekreativa världen. I Ömmern finns förutom öring även abborre, elritsa, gers, gädda, mört, siklöja, sutare och ål. I Ören finns bestånd av öring, eventuellt samma stam som Ömmerns öring, samt abborre, elritsa, gers, gädda, mört och ål. I Store-Nären finns abborre, elritsa, gädda, mört och ål (6).

Vattensystemet, och framförallt Ömmern, är relativt kraftigt påverkat av reglering. Ömmerns utlopp är både sprängt och kulverterat. Regleringen har inneburit att flodkraften försvunnit ur sjön. Den sista observationen gjordes så sent som 1993 (6).

² Ett åtgärdsområde är ett planeringsområde för kalkningsåtgärder, ofta motsvarar detta ett avrinningsområde.

³ pH-värdet i Ören var uppmätt under lågflödesperiod och värdet under högflöde var sannolikt lägre.

Metodik

Inventeringen av Hjulån, Laxån och Lafsån utfördes enligt den standardiserade metoden "Biotopkartering – vattendrag" sammanställd av Länsstyrelsen i Jönköpings län (1).

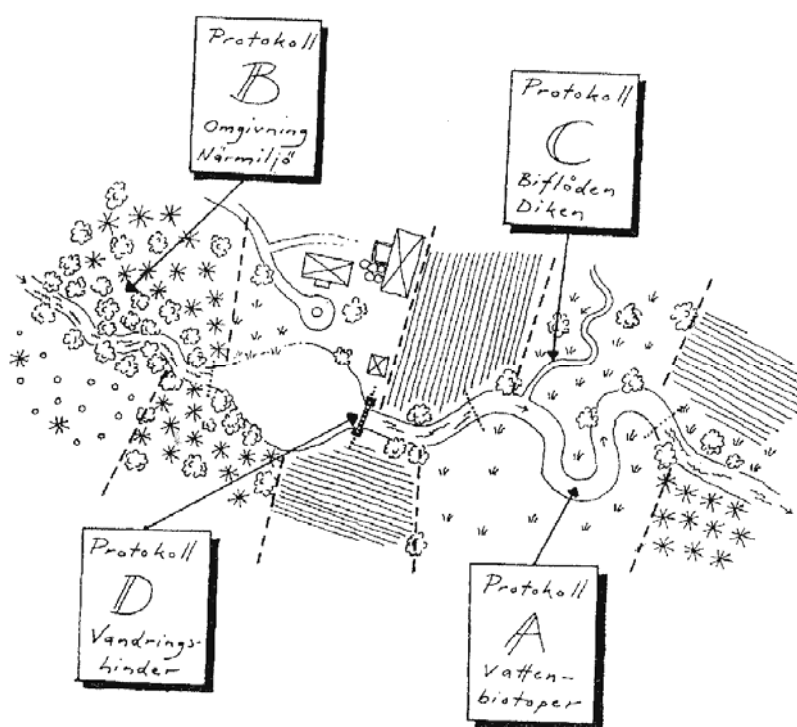
Metodiken innebär att vattendraget karteras genom flygbildstolkning och sedan fotvandras nerifrån och upp, utefter hela sin längd, varvid information samlas in i fyra olika protokoll (figur 6). Dessa protokoll är

Protokoll A som beskriver **vattenbiotopen**

Protokoll B som beskriver **omgivningen/närmiljön**

Protokoll C som beskriver **biflöden/diken**

Protokoll D som beskriver **vandringshinder**



Figur 6. Illustrerar de fyra protokoll som ingår i metoden. Protokoll A = Vattenbiotoper. Protokoll B = Omgivning/närmiljön. Protokoll C = Biflöden/diken. Protokoll D = Vandringshinder.

Syftet med biotopkartering av vattendrag är framförallt att: Beskriva och kvantifiera vattendragens biotoper, strandzonens biotoper, vattendragets påverkan/naturlighet och dessutom att lokalisera och dokumentera vandringshinder och nyckelbiotoper i rinnande vatten.

Biotopkarteringsmetodiken är i första hand utformad för att hela vattendrag skall fältkarteras. Metoden är inte uppbyggd för att möjliggöra stickprovsinventeringar av delsträckor som sedan extrapoleras till hela vattendraget (2). I princip alla kriterier som noteras vid en biotopkartering bygger på bedömningar och på olika klassningar (0-3) av täckningsgrad eller lämplighet. Därför är det inte möjligt att uttala sig om till exempel hur många m² sten det finns i ett vattendrag – det enda man kan säga är att X m² i detta vattendrag domineras av sten (2).

Vid resultatredovisningen beräknas även ett längdviktat medelvärde (se faktarutan nedan), där även förekomst av icke dominerande typer vägs in (10).

$$LM = (K_1 * L_1) + (K_2 * L_2) + \dots / L_T$$

LM = Vattendragets längdviktade medelvärde för det aktuella kriteriet

K₁ = Klassning för delsträcka 1

K₂ = Klassning för delsträcka 2 o.s.v.

L₁ = Längd delsträcka 1

L₂ = Längd delsträcka 2 o.s.v.

L_T = Vattendragets totala längd

För samtliga kriterier baseras summeringen på den längdmässiga utbredningen. För vissa kriterier, främst öringbiotoper, är dock de faktiska arealuppgifterna intressanta (10). Påverkan från vandringshinder fås bland annat genom att beräkna fragmenteringsindex (se faktarutan nedan).

$$F = (1 - (B/A)) * 100$$

F = Fragmenteringsgraden i %

A = Vattendragets sammanlagda längd (inklusive dammar och sjöar)

B = Längsta sammanhängande sträcka utan definitiva vandringshinder

Flygbildstolkning

Undersökningen inleds med en studie av befintligt kartmaterial och tolkning av flygbilder. Med hjälp av flygbilderna kan man få en överblick över hela området och snabbt få så väl översiktligt som detaljerad information.

Vid flygbildstolkningen görs sträckavgränsningen av landmiljön och beskrivning av närmiljön (0-30 meter) respektive omgivningen (30-200 meter) detta resultat ligger sedan som grund för protokoll B. Varje sträcka ska vara så homogen som möjligt men inte understiga 70 meter. Det finns inte någon maxlängd för sträckorna eftersom de begränsas naturligt av förändringar i biotopen. Flygbildstolkningen utfördes av Skogsvårdsstyrelsen Jönköping – Kronoberg.

Fältkartering

För mer information angående protokollen se ”Biotopkartering – vattendrag”, Länsstyrelsen i Jönköpings län (1) eller ”Biotopkartering – vattendrag”, naturvårdsverket Handbok för miljöövervakning (2).

Vattenbiotopen – protokoll A

Vattendraget delas in i delsträckor, varje sträcka ska vara så homogen som möjligt. Det är i första hand förändringar i strömförhållandet som styr indelningen, men även vandringshinder, kvillområden, dammar, biflöden som tillkommer och rensade partier. Sjöar noteras inte som egna sträckor.

Varje delsträcka bör inte understiga 30 meter. Det finns inte någon maxlängd för vattenbiotopsträckorna eftersom de begränsas naturligt av förändringar av biotopen.

För varje delsträcka bedöms bland annat bottensubstrat, vattenvegetationen, skuggning, strömförhållanden, död ved, flöde/lopp och om sträckan är rensad eller påverkad på annat sätt. Biotopernas lämplighet för öring och andra fiskar i en fyrgradig skala mellan 0 - 3, bedöms också.

Närmiljö och omgivning – protokoll B

Här redogör man för biotoperna i vattendragets närmiljö (0-30 meter) och omgivning (30-200 meter). Som beskrivs ovan så kan en viss del av materialet samlas in från kartor och flygbilder med den största delen av datamaterialet samlas in i fält.

För varje sida, vänster och höger mot strömriktningen, beskrivs omgivningen – vilka marktyper den domineras av (barrskog, lövskog, åker, hållmark etc.), närmiljön – vilka marktyper den domineras av, skyddszon, vattennära zon, buskskikt och skuggning.

Diken och biflöden – protokoll C

I detta protokoll noteras samtliga tillrinnande naturliga vattendrag, diken och täckdiken (om möjligt, vid höga vattenflöden kan dessa vara svåra att lokalisera). Risken för påverkan bedöms. Med påverkan menas risken för partikeltransport men även näringstillförsel och uppvärmning av vattnet.

Vid karteringen av Hjulån registrerades inga biflöden eller diken därför utgår protokoll C för Hjulån i denna rapport

För mer information se ”Biotopkartering – vattendrag”, Länsstyrelsen i Jönköpings län (1) eller ”Biotopkartering – vattendrag”, naturvårdsverket Handbok för miljöövervakning (2).

Vandringshinder – protokoll D

I detta protokoll beskrivs samtliga vandringshinder som finns i vattendraget. Typ av hinder beskrivs, om det är ett naturligt eller artificiellt. Hindrets sammanlagda fallhöjd, dammkrönets storlek och förekomsten av torrfåra med mera.

Bedömning görs för olika fiskarters möjlighet att passera hindret nedifrån och uppströms och eventuella skador som kan uppkomma. Även möjliga åtgärder anges. Befintliga fiskvägar, användningen idag och kulturintressen etc. beskrivs i detta protokoll. Här kan det även vara motiverat att uppmärksamma konstruktioner, främst broar, som är vandringshinder eller svåra riskfyllda passager för landlevande djur t ex utter. Man kan även notera förekomst av andra intressanta arter så som strömstare, forsärla och utter.

Resultat Hjulån

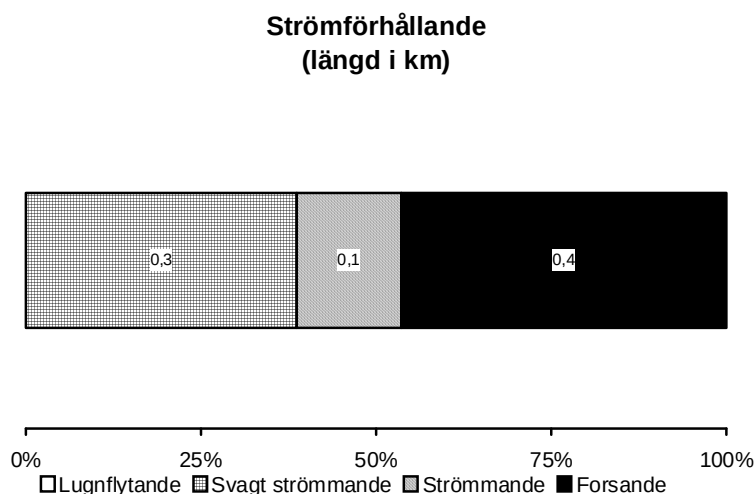
Inventeringsdatum	2004-06-08
Avrinningsområdets yta	2012 ha
Vattenbiotoperna och vandringshindrena karterades av	Fredrik Nilsson Länsstyrelsen Västra Götalans län
Närmiljöerna karterades av	Micael Ingvarsson Länsstyrelsen Västra Götalands län
Vattendragets längd	781 m
Vattenföring vid inventering	Medel (överbäggande)
Medelbredd	3,1 m
Maxbredd	6,5 m
Minbredd	1,0 m
Medeldjup	0,2 m

Vattenbiotoper

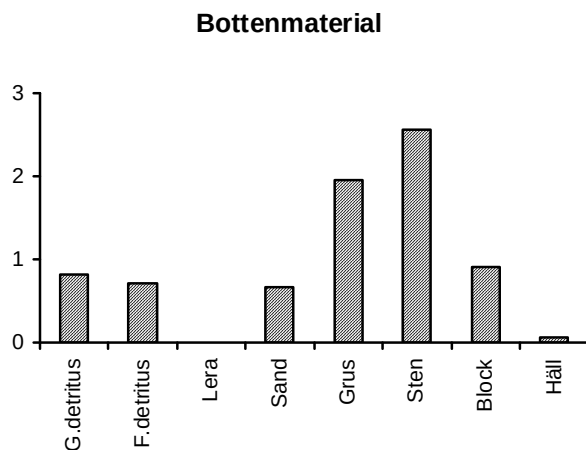
Ån har till största delen ett ringlande lopp utmed hela den inventerade sträckan. Det är endast den vänstra åfåran (sträckorna 2 och 3) som rinner ned i Hjulsjön, som är rak.

Hela sträckan (100 %) av ån har vid låg och medelflöde ett medeldjup understigande 0,5 meter. Djupa sträckan är den fjärde sträckan, inloppet till Hjulsjön, med ett medeldjup på 0,3 meter och ett max djup på 1 meter.

Hjulån har en hög andel forsande vatten (figur 7). Nästan hälften av åns längd är forsande. Sträckan mellan Ömmern och Hjulsjön är mestadels svagt strömmande, 220 meter, emedan mitten sträckorna mellan Hjulsjön och Store-Nären, 363 meter, vid Ödenäs kvarn, är forsande. En delsträcka, den sjunde, har ett väldigt brant och forsande parti. Sista sträckan, utloppet från Store-Nären, är strömmande.



Figur 7. Dominerande strömförhållanden i Hjulån. Siffrorna i stapeln anger längd (km) för respektive strömtyyp.



Bottenmaterialet i ån består till största delen av sten, grus och block (figur 8), vilket hänger ihop med den relativt höga vattenhastigheten (figur 7).

Figur 8. Relativ förekomst av bottenmaterial i Hjulån. Förekomsten, det vill säga täckningen, visat som det längdviktade medelvärde av klassningen 0-3 (se metodik). Ju högre stapel desto rikligare förekomst (1)(2).

Förekomsten av **död ved** är ganska liten. Utmed 620 meter (80 %) bedöms det finnas mindre än 6 stockar per 100 meter. Utmed resten av ån saknas det död ved eller så är förekomsten obetydlig.

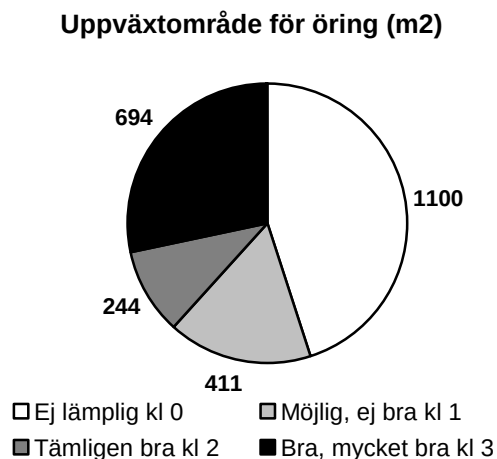
Beskuggning är en viktig parameter för det biologiska livet, bland annat då skugga från träd och buskar sänker vattentemperaturen sommartid och höjer den vintertid. Löv och insekter som faller ner i ån blir till näring för vattendragets nedbrytare.

Här görs bedömningen på en fyrgradig skala där – *bra skuggning*, klass 3 är skuggning > 50 %, - *mindre bra skuggning*, klass 2 är skuggning mellan 5 och 50 %, - *dålig skuggning*, klass 1 är < 5 % och klass 0 är *obefintlig skuggning*.

94 % av åsträckan har vegetation utmed stränderna som skuggar Hjulån bra, på 6 % av åsträckan är beskuggningen mindre bra. Strömmande partier med lämpliga öringbiotoper är optimalt beskuggade.

Hjulån hyser flera *bra* – *mycket bra* och *tämligen bra* biotoper som är lämpliga för öring att växa upp i (figur 9). Områdena finns mellan Hjulsjön och Store-Nären (sträckorna 3,5, 6 och 7).

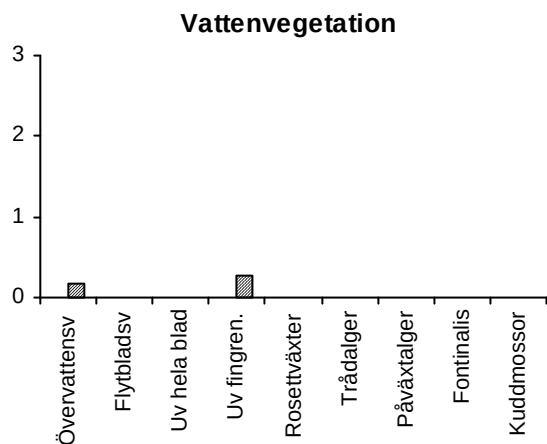
Utmed 2247 m², 92 %, av bäcken finns det *tämligen bra* till *mycket bra* lekområden. Dessa områden finns i hela ån förutom i den lugnflytande andra sträckan, där botten materialet består till största del av grus och detritus. Inte heller den extremt forsande sjunde sträckan passar som bra lekområde. Tyvärr kan inte heller den sista sträckan, sträckan 8 (209 m²), utnyttjas som lekområde eftersom det finns ett definitivt vandringshinder vid Ödenäs kvarn.



Det finns i hela ån möjlighet för enstaka större öring att uppehålla sig. Idag finns ett sjövandrande öringbestånd som leker i Hjulån. Vid elfiske i Ödenäs kvarn visar öringtätheten stor variation. I början av 1990 talet var tätheten stor emedan elfisket på 2000-talet visar mycket lägre täthet. Orsaken till detta är inte klarlagt. Se även bilaga, Karta Vattenbiotop - Hjulån

Figur 9. Uppväxtområden för öring i Hjulån. Visat i m². Klass 0= ej lämpligt, 1= möjligt ej bra, 2= tämligen bra och 3= bra-mycket bra.

Hjulåns vattenvegetationstäckning varierar från liten till *saknas* eller *obetydlig*. 94,2 % av längden domineras av en låg vegetationsutbredning (klass 0-1) och endast 5,8 % har en måttlig vegetationsutbredning (klass 2). Den lilla vattenvegetation som finns domineras av undervattensväxter med fingreniga blad, slingor, och övervattensväxter av olika vass arter (figur 10).



Figur 10. Relativ förekomst av vattenvegetation i Hjulån. Förekomsten, dvs. täckningen, visat som det längdviktade medelvärde av klassningen 0-3 (se metodik). Ju högre stapel desto rikligare förekomst. (Uv = undervattensväxter)(1) eller (2).

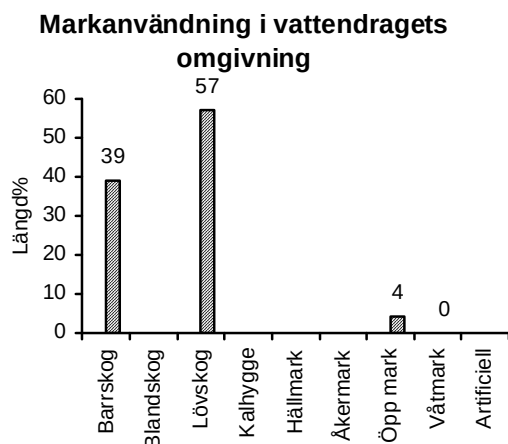
Ån är starkt påverkad av **rensningar**, 334 meter eller 43 % av sträckorna bedöms vara *kraftigt rensade* och 10 % *försiktigt*. Sträckorna 2 och 3 vid Hjulsjöns inlopp bedöms som *omgrävd*, detta gör cirka 13 % av hela åsträckan. Trots kraftig rensning på sträckan 6, innan Ödenäs, så ser denna biotop bra ut. Se även bilaga, Karta Vattenbiotop - Hjulån

Området omfattas inte av något markavvattningsföretag.

Strukturelement som finns på hela åsträckan är: En nacke, en hölja, två korsande vägar, en ”annan dammrest”, en stenbro/rest och en dammbyggnad av sten.

Omgivning – närmiljö

Hjulåns **omgivning**, det vill säga 30 – 200 meter från vattendraget, domineras av lövskog följt av barrskog, som tillsammans står för över 95 % av vattendragets längd (figur 11). Endast den korta sträckan tre, strax nedströms Hjulsjön, består av öppen mark.

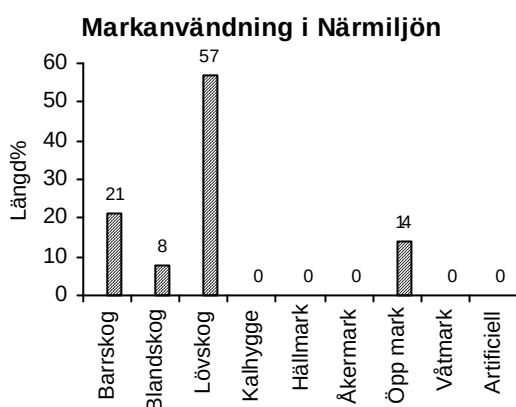


Figur 11. Markanvändning i Hjulåns omgivning baserat på dominerande kategori, dvs. täckning > 50 %, inom 30 -200 m utmed vardera sidan av vattendraget.

Även **närmiljön**, det vill säga, 0 – 30 meter från vattendraget, domineras av lövskog (figur 12), främst uppströms Hjulsjön. En stor del av skogen i närmiljön består av äldre produktionsskog, 83 %, vilket innebär att stora delar av skogen intill bäcken kan komma att avverkas inom en snar framtid. 7 % består av yngre produktionsskog och resten är övrig skog där det dominerande träslaget är al och gran.

Gammelskog saknas, vilket medför att tillgången på död ved i vattnet är dålig. Detta bör åtgärdas genom att man sparar skyddszoner vid avverkning. På vänster sida, nedströms Hjulsjön hela vägen till Ömmern, 14 % av hela sträckan, finns igenväxande öppen mark.

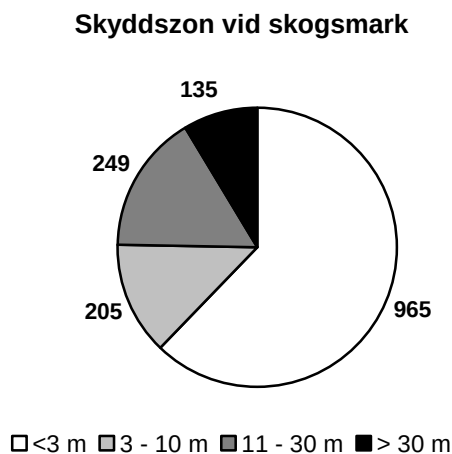
Det naturliga markslaget utgör nästan 100 %, en liten del (0,5 %) består av vägar och tomtmark.



Figur 12. Markanvändning i Hjulåns närmiljö baserat på dominerande kategori, dvs täckning > 50%, inom 0-30m utmed vardera sidan av vattendraget.

Skyddszoner utmed skogsmark saknas nästan helt för två tredjedelar (62 %) av åsträckan (figur 13). Längs 205 meter (13 %) av åsträckan är befintlig skyddszon smal 3-10 meter, utmed 249 meter (16 %) är zonen 11-30 meter och endast utefter 135 meter (9 %) är bredden över 30 meter. Se även bilaga, Karta Skyddszon – Hjulån.

Med en potentiell skyddszon utmed skogsmark menas skog av mindre värde (t.ex. al) som kan tänkas att man lämnar vid en avverkning. Skyddszonen vid skogsmark kan dock även bestå av våtmarker, öppen mark mm.



Figur 13. Förekomst av skyddszon i Hjulåns närmiljö inom 0-30 m utmed vardera sida av vattendraget. Klasserna 0-3 avser skyddszonens bredd (m) där 0=<3m, 1=3-10m, 2=10-30m och 3=>30 m.

Den **vattennära zonen** det vill säga mark som översvämmas vid höga flöden, och som därför ofta har ett speciellt rikt växt och djurliv, saknas helt för hela åsträckan.

Buskskiktet utmed bäckens stränder förekommer sparsamt utmed hela ån.

Skuggning av vattendragets strandlängd bedöms enligt en fyrgradig skala mellan 0-3, se beskuggning av vattenbiotopen ovan. Skuggningen är mindre bra på 340 meter, 22 %, av hela sträckan och bra längst 1214 meter, 78 % av strandlängden. Vilket är positivt för ån och dess djurliv men tyvärr är det i hög utsträckning produktionsskog som skuggar, vilket som tidigare nämnts utgör en risk vid avverkning.

Biflöden och diken

Inga biflöden eller diken värda att noteras rinner till Hjulån.

Vandringshinder

Totalt finns det tre vandringshinder för fisk i Hjulån (tabell 1). Av dessa bedöms alla tre som definitiva för mört med flera. För öring bedömdes ett hinder som passerbart, ett som partiellt och ett som definitivt. Se även bilaga, Karta Vattenbiotop - Hjulån

Tabell 1. Vandringshinder i Hjulån. Höjd anges i meter. Siffrorna under mört och öring avser hindrens svårighetsgrad vid passage uppströms i en skala mellan 0 - 2 där 0 = passerbart, 1 = partiellt och 2 = definitivt.

Nr	Lokal	Xkoord	Ykoord	Typ	Användning	Höjd	Mört	Öring
1	Ödenäs nedre	6417218	1307780	Utriven damm	Ingen	1	2	0
2	Ödenäs, nedan väg	6417270	1307870	Naturligt	Ingen	7	2	1
3	Ödenäs	6417274	1307945	Damm för kvarn	Ingen	3,5	2	2

Vandringshinder 1 – Utriven damm, Ödenäs nedre

Det första vandringshindret ligger ca 110 meter uppströms Hjulsjön, i början av sjätte vattenbiotopssträckan. Dammen är helt utriven och det är osäkert om hindret kan klassas som naturligt eller artificiellt. Fisk skadas inte vid passage nedströms. Dammen används naturligtvis inte idag men området som sådant kan vara intressant ur kulturmiljösynpunkt.



Foto 1. Utriven damm. Nedströmsvy vid dammen vid Ödenäs. Lågt flöde.

Vandringshinder 2 – Naturlig, Ödenäs nedan väg

Det andra vandringshinder är ett naturligt hinder, och ligger nedanför den väg som korsar den sjunde vattenbiotopssträckan. Det är periodvis ett mycket svårt hinder även för öring att ta sig uppför vid lågvattenföring. Fisk skadas inte vid passage nedströms. Totala fallhöjden ca 7 meter. Hindret är beläget inom gammal kvarnmiljö.

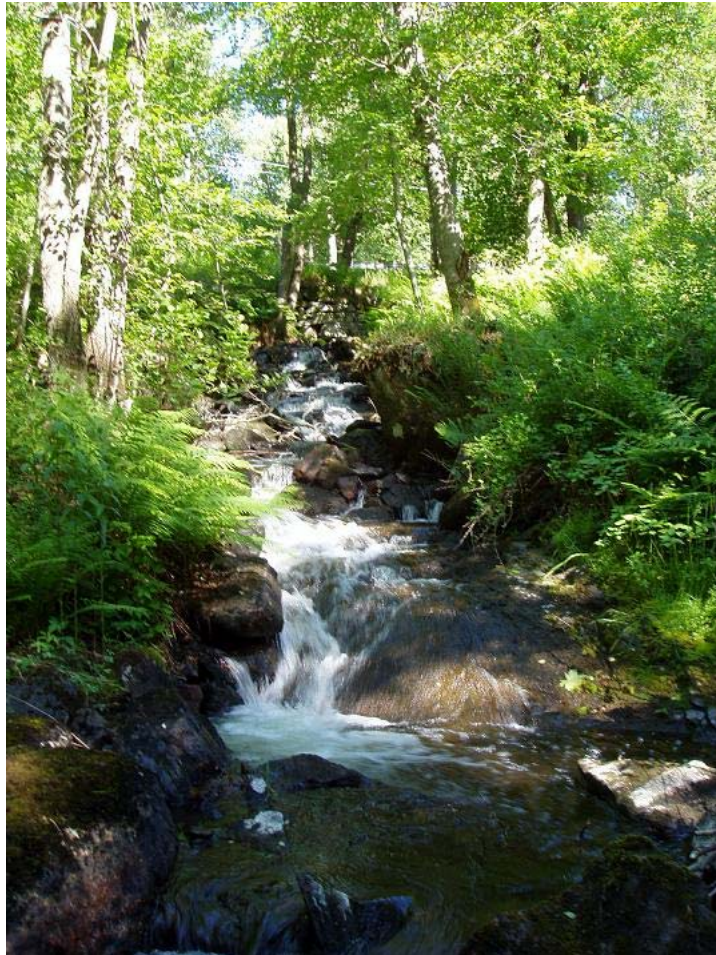


Foto 2. Nedströmsvy vid vandringshindret vid Ödenäs nedan väg.
Lågt vattenflöde.

Vandringshinder 3 – Damm, Ödenäs kvarn

Det sista vandringshindret ligger uppströms vägen och är en nedlagd kvarndamm. Två utskov går från dammen. Det finns ett dammutskov med framföriggande ålkista och ett bräddavlopp. Fisken skadas inte vid passage nedströms. Fiskväg finns, omlöp (bräddavloppet), men idag när ålkistan står öppen så rinner allt vatten denna väg. Skall fiskvägen fungera måste bräddavloppet/omlöpet åtgärdas. Dammkrönets längd är 2,2 meter och den totala bredden 10 meter. Fallhöjden är 3,5 meter. Väg finns.



Foto 3. Ödenäs kvarndamm, nedströms ålkistan. Lågt vattenflöde.



Foto 4. Trumma under väg nedströms bräddavlopp.



Foto 5. Utskov nedströms bräddavlopp.

Resultat Laxån

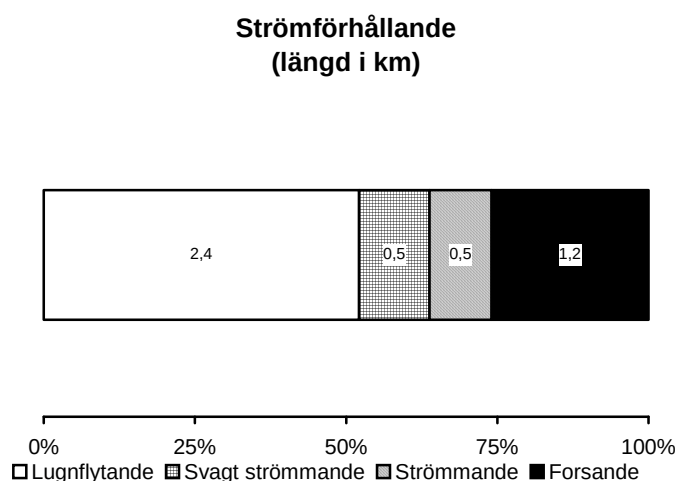
Inventeringsdatum protokoll A, C och D	2004-06-09
Inventeringsdatum protokoll B	2004-06-24
Avrinningsområdets yta	4794 ha
Vattenbiotoperna, biflöden och vandringshinder karterades av	Fredrik Nilsson Länsstyrelsen Västra Götalands län
Närmiljöerna karterades av	Micael Ingvarsson Länsstyrelsen Västra Götalands län
Vattendragets längd	4540 m
Vattenföring vid inventering	Medel
Medelbredd	10,3 m
Maxbredd	35 m
Minbredd	1,5 m
Medeldjup	0,4 m

Vattenbiotoper

Ån har ett ringlande lopp utmed hela den inventerade sträckan, förutom den delsträcka som rinner genom en mosse norr om Brandsbo såg, denna sträcka är meandrande.

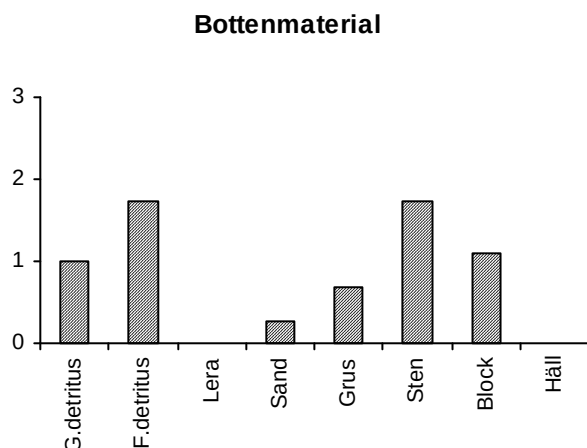
Halva åsträckan, 54 %, har vid medelflöde ett medeldjup understigande 0,5 meter. Djupaste sträckan är den fjortonde sträckan, nedströms Kringlöpehöljen, med ett medeldjup på 0,7 meter och ett max djup på 2 meter.

Laxån har en hög andel lugnflytande vatten (figur 14), över hälften av åns längd. Det finns endast två längre åsträckor som är forsande, det är sträckorna 3 och 7, som är 551 meter respektive 391 meter. De tre övriga forsande sträckorna är mellan 50 och 100 meter.



Figur 14. Dominerande strömförhållanden i Laxån. Siffrorna i stapeln anger längd (km) för respektive strömtyp.

Bottenmaterialet i ån består till största delen av findetritus och sten (figur 15), tätt följt av block och grov detritus, vilket hänger ihop med den omväxlande vattenhastigheten.



Figur 15. Relativ förekomst av bottenmaterial i Laxå. Förekomsten, dvs. täckningen, visat som det längdviktade medelvärdet av klassningen 0-3 (se metodik). Ju högre stapel desto rikligare förekomst (1)(2).

Förekomsten av **död ved** är ganska liten eller obetydlig. Utmed 2,3 km (50 %) är frekvensen mindre än 6 stockar per 100 meter. Utmed 1,6 km (36 %) av ån är förekomsten obetydlig eller saknas helt. Endast 644 meter (14 %) har måttlig förekomst det vill säga 6 – 25 stockar per 100 meter.

Beskuggning är en viktig parameter för det biologiska livet, bland annat då skugga från träd och buskar sänker vattentemperaturen sommartid och höjer den vintertid. Löv och insekter som faller ner i ån blir till näring för vattendragets nedbrytare.

Här görs bedömningen på en fyrgradig skala där – *bra skuggning*, klass 3 är skuggning > 50 %, - *mindre bra skuggning*, klass 2 är skuggning mellan 5 och 50 %, - *dålig skuggning*, klass 1 är < 5 % och klass 0 är *obefintlig skuggning*.

18 % av Laxåns vattenbiotop saknar skuggning. 45 % har en dålig skuggning. 27 % har en mindre bra skuggning och endast 10 % har bra skuggning. Flera bra strömmande partier med lämpliga öringbiotoper har obetydlig eller saknar helt beskuggning. Vilket är negativt för öringen och andra vattenlevande organismer som slås ut vid alltför hög temperatur, till exempel klarar inte öring högre temperatur än cirka 25 C° (1).

Utav de 17 delsträckor som Laxå är uppdelad i, så har varje delsträcka, utom två, någon *tämligen bra* till *bra*, *mycket bra* biotop för öring. Det kan vara för antingen lek, uppväxtområde eller ståndplats. De sträckor som inte är lämpliga för öring är den långa första sträckan, inloppet till Ömmern, och den långa sista sträckan, utloppet från Ören.

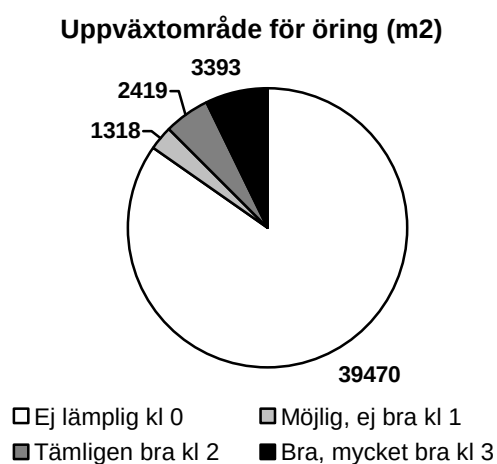
Biotoper som är lämpliga för öring att växa upp i (figur 16), utgör 12,5 % av hela åsträckans areal. Se även bilaga, Karta Vattenbiotop – Laxå.

Utmed 4644 m², 10 %, av vattendraget finns det *tämligen bra* till *mycket bra* lekområden. Dessa områden finns främst i de forsande och strömmande områdena nedströms och uppströms vägen mellan Olofsered och Ödenäs (sträckorna 3 och 5), nedströms Kringlöpehöljen (sträckorna 11, 12 och 13) och delsträcka 16 som är den näst sista sträckan innan sjön Ören.

20 126 m², 43 %, areal av ån har *tämligen bra* ståndplatser för öring.

Fiskevårdsområdet har genomfört biotopvårdande insatser i Laxån bland annat har man lagt ut lekgrus med helikopter i slutet av 1980-talet, samt lagt tillbaks stenar som rensades bort för att kunna flotta timmer en gång i tiden (15).

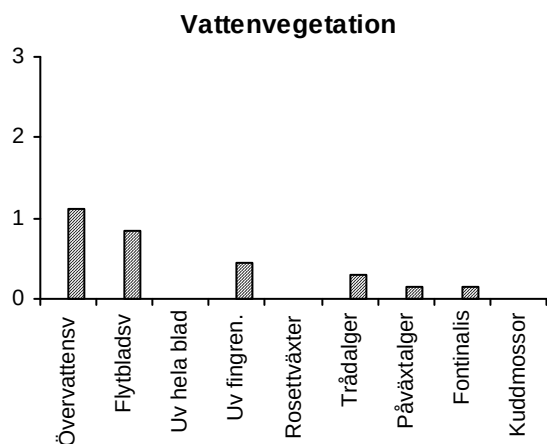
Länsstyrelsen har två provpunktsstationer i Laxån där man gör elfiskeprov. Dessa visar mellan 1990 och 2002, hög täthet och normal täthet. Vid biotopkarteringstillfället så observerade man öring vid flera lokaler och även en gädda.



Figur 16. Uppväxtområden för öring i Laxån. Visat i m². Klass 0=ej lämpligt, 1=möjligt ej bra, 2=tämligen bra och 3=bra-mycket bra.

Laxåns **vattenvegetationstäckning** varierar från riklig till liten. 18 % av längden domineras av en låg vegetationsutbredning (klass 0-1), 70 % har en måttlig vegetationsutbredning (klass 2) och 12 % har en riklig vegetationsutbredning (klass 3).

Den vattenvegetation som dominerar är övervattensväxter, 37 %, med främst olika starr och vass arter, och flytbladsväxter, 23 % med gul och vit näckros samt olika nate arter (figur 17).



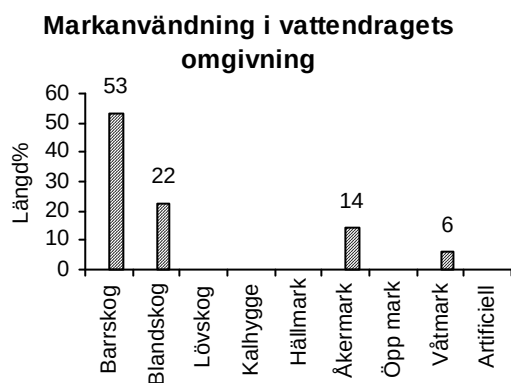
Figur 17. Relativ förekomst av vattenvegetation i Laxån. Förekomsten, dvs. täckningen, visat som det längdviktade medelvärdet av klassningen 0-3 (se metodik). Ju högre stapel desto rikligare förekomst. (Uv = undervattensväxter) (1)(2).

Ån är försiktigt **rensad** utmed fem sträckor, detta utgör cirka 13 % av hela åsträckan. De rensade sträckorna är uppströms vägen mellan Olofsered och Ödenäs, sträckorna 4 och 5 (177 meter), sträckan 9 vid Brandsbo såg (233 meter), sträckan 11 vid Masteryd (119 meter) och den näst sista sträckan innan sjön Ören, sträckan 16 (64 meter). Området omfattas inte av något markavvattningsföretagen. Se även bilaga, Karta Vattenbiotop – Laxån.

Strukturelement som finns på hela åsträckan är: Sex nackar, två höljor, tre korsande vägar, en ”annan dammrest” och tre utströmnings områden.

Omgivning – närmiljö

Laxåns **omgivning**, det vill säga 30 – 200 meter från vattendraget, domineras av barrskog följt av blandskog och åkermark, som tillsammans står för nästan 90 % av vattendragets längd (figur 18). Åkermarken dominerar högersidan av åsträckan cirka 1,2 km från sjön Ömmerns inlopp upp mot sjön Ören. En lite del av omgivningarna, 6,4 %, består av kärrvåtmark.

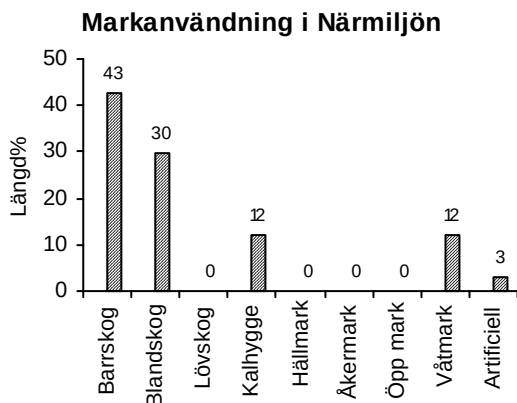


Figur 18. Markanvändning i Hjulåns omgivning baserat på dominerande kategori, dvs. täckning > 50 %, inom 30 – 200 m utmed vardera sidan av vattendraget.

Närmiljön det vill säga 0 – 30 meter från vattendraget, domineras även här av barrskog och blandskog (figur 19). En stor del av skogen består av äldre produktionsskog, 49 %, vilket innebär att stora delar intill bäcken kan komma att avverkas inom en snar framtid. 36 % består av yngre produktionsskog och resten är övrig skog där det dominerande träslaget är tall, björk och gran. Totalt utgör naturliga markslag ca 85 % av närmiljön medan de onaturliga (åker, artificiell mark och hyggen) svarar för resten.

Gammelskog saknas, vilket medför att tillgången på död ved i vattnet är dålig. Detta bör åtgärdas genom att man sparar skyddszoner vid avverkning.

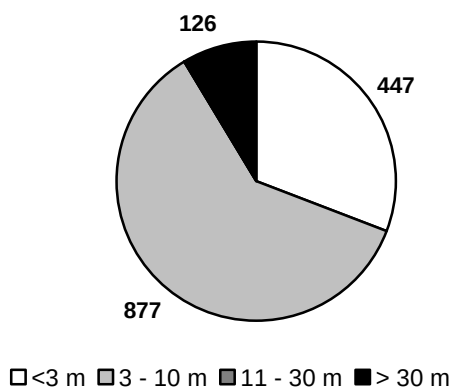
Den varierande närmiljön innehåller även våtmarker, kalhyggen och andra artificiella ej hårdgjorda ytor, 3 %.



Figur 19. Markanvändning Hjulåns närmiljö baserat på dominerande kategori, dvs. täckning > 50 %, inom 0 – 30 m utmed vardera sidan av vattendraget.

Skyddszoner utmed onaturlig mark, såsom kalhyggen saknas bitvis längs med Laxån (figur 20). Utefter 126 meter, 9 % av total längd onaturligt markslag, har Laxån en skyddszon på > 30 meter. En zon med 3 - 10 meters bredd finns utmed 877 meter, 61 %, av total längd onaturligt markslag. På 447 meter, 31 % av total längd onaturligt markslag saknas skyddszon helt eller är mindre än 3 meter (foto 6). Se även bilaga, Karta Skyddszon – Laxån.

Skyddszon vid onaturliga markslag

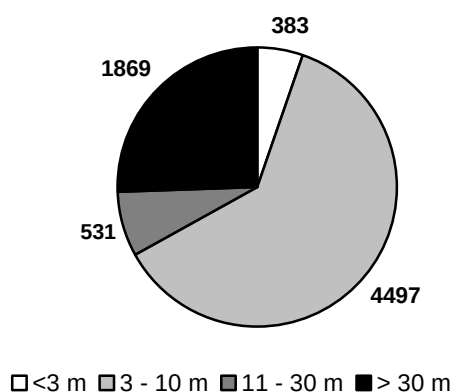


Figur 20. Förekomst av skyddszon vid onaturliga markslag i Laxåns närmiljö inom 0 - 30 meter utmed vardera sidan av vattendraget. Klasserna 0 - 3 avser skyddszonens bredd där 0 =< 3 m, 1 = 3 –10 m, 2 = 10 – 30 m och 3 => 30 m. Till onaturlig mark räknas bl.a. artificiell mark, åker och kalhygge.

Potentiella skyddszoner utmed skogsmark, som kan komma att avverkas, finns mer eller mindre utmed hela åsträckan (fig.21). 5 % av åsträckan har en befintlig skyddszon på 0 - 3 meter. Utmed 62 % är zonen 3 - 10 meter, längst med 7 % är zonen 11 - 30 meter och utefter hela 26 % är skyddszonen > 30 meter.

Med en potentiell skyddszon utmed skogsmark menas skog av mindre värde (t.ex. al) som kan tänkas att man lämnar vid en avverkning. Skyddszonen vid skogsmark kan dock även bestå av våtmarker, öppen mark mm.

Skyddszon vid skogsmark



Figur 21. Förekomst av skyddszon vid skogsmark i Laxåns närmiljö inom 0 - 30 m utmed vardera sidan av vattendraget. Klasserna 0 - 3 avser skyddszonens bredd (m) där 0 =< 3 m, 1 = 3 - 10 m, 2 = 10 - 30 m och 3 => 30 m. Till onaturlig mark räknas bl.a. artificiell mark, åker och kalhygge.



Foto 6. Skyddszon saknas på 70 % av delsträckan 3 mot kalhygge.

Skuggning av vattendragets strandlängd bedöms enligt en fyrgradig skala mellan 0 - 3, se beskuggning av vattenbiotopen ovan. Utbredningen av vegetation utmed stränderna som skuggar Laxån är optimal på 63 % av sträckan, mindre bra på 15 % av sträckan och dålig, saknas eller obetydlig på 22 % av hela åsträckan.

En **vattennära zon** dvs. mark som översvämmas vid höga flöden, finns utmed totalt 75 % av stränderna. Utmed 5,5 km (63 %) är den vattennära zonen liten, 3 - 10 meter, och längst med 1 km lång sträcka (12 %) är den bredare än 30 meter.

Buskskiktet utefter bäckens stränder förekommer sparsamt längst med 4,5 km (52 %) av åsträckans stränder. Buskar förekommer måttligt utmed 2,4 km (27 %) av stränderna och rikligt utmed 1,1 km (13 %). Det saknas buskskikt utefter 712 meter (8 %) av stränderna.

Biflöden och diken

Det mynnar några mindre vattendrag och diken i Laxån. Ingen av vattendragen karterades och därför görs endast en sammanställning av de olika vattendragen/dikena efter protokoll C nedan.

Skatebäcken

Liten bäck på höger sida om Laxån. Rinner ut i Olofsered (Protokoll B delsträcka 8)

Vattendragets längd	2300 meter
Bredd	1 meter
Djup	0,2 meter
Flöde	0,001 l/s
Erosions risk	Nej
Skyddszon	Nej
Översilning	Nej

V1

Litet vattendrag på vänster sida om Laxån. Rinner ut endast 450 meter innan Laxåns utlopp i Ömmern. Vattendraget har sin källa i Läkarebotjärn. (Protokoll A delsträcka 1)

Vattendragets längd	400 meter
Bredd	0,5 meter
Djup	0,3 meter
Flöde	1 l/s
Erosions risk	Nej
Skyddszon	Ja
Översilning	Ja

V2

Litet vattendrag på vänster sida om Laxån. Rinner ut strax söder om vägen till Läkarebo. Vattendraget har sin källa i Ålatjärn. (Protokoll A delsträcka 3)

Vattendragets längd	1000 meter
Bredd	0,4 meter
Djup	0,2 meter
Flöde	1 l/s
Erosions risk	Nej
Skyddszon	Ja
Översilning	Nej
Kommentar	Utloppet är omgrävt

D3

Dike på vänster sida om Laxån. Rinner ut strax söder om vägen till Läkarebo (Protokoll A delsträcka 3)

Dikets längd	- meter
Bredd	0,2 meter
Djup	0,2 meter
Flöde	0 l/s
Erosions risk	Ja
Skyddszon	Nej
Översilning	Ja

V4

Litet vattendrag på vänster sida om Laxån. Rinner ut i en sankmark vid fastigheten Ån. Vattendraget har sin källa i Västergårdstjärn. (Protokoll A delsträcka 14)

Vattendragets längd	1800 meter
Bredd	50 meter
Djup	0,1 meter
Flöde	1 l/s
Erosions risk	Nej
Skyddszon	Ja
Översilning	Ja

Vandringshinder

Det finns ett naturligt vandringshinder i Laxån för fisk som är definitivt för mört med flera men passerbart för öring. Se även bilaga, Karta Vattenbiotop - Laxån

Tabell 2. Vandringshinder i Laxån. Höjd anges i meter. Siffrorna under mört och öring avser hindrens svårighetsgrad vid passage uppströms i en skala mellan 0 - 2 där 0 = passerbart, 1 = partiellt och 2 = definitivt.

Nr	Lokal	Xkoord	Ykoord	Typ	Användning	Höjd	Mört	Öring
1	Ovan landsväg	6411654	1304585	Naturligt	Ingen	3	2	0

Vandringshinder 1 – Ovan landsväg

Det enda vandringshindret i Laxån, är naturligt och är beläget på den fjärde vattenbiotopssträckan, före ån rinner under vägen som går mellan Ödenäs och Olofsered. Vid lågflöde uppskattas vattnet till 0,1 m³/s och fallhöjden är ca 3 meter (Foto 7). Fisk skadas inte vid passage nedströms. Väg finns.

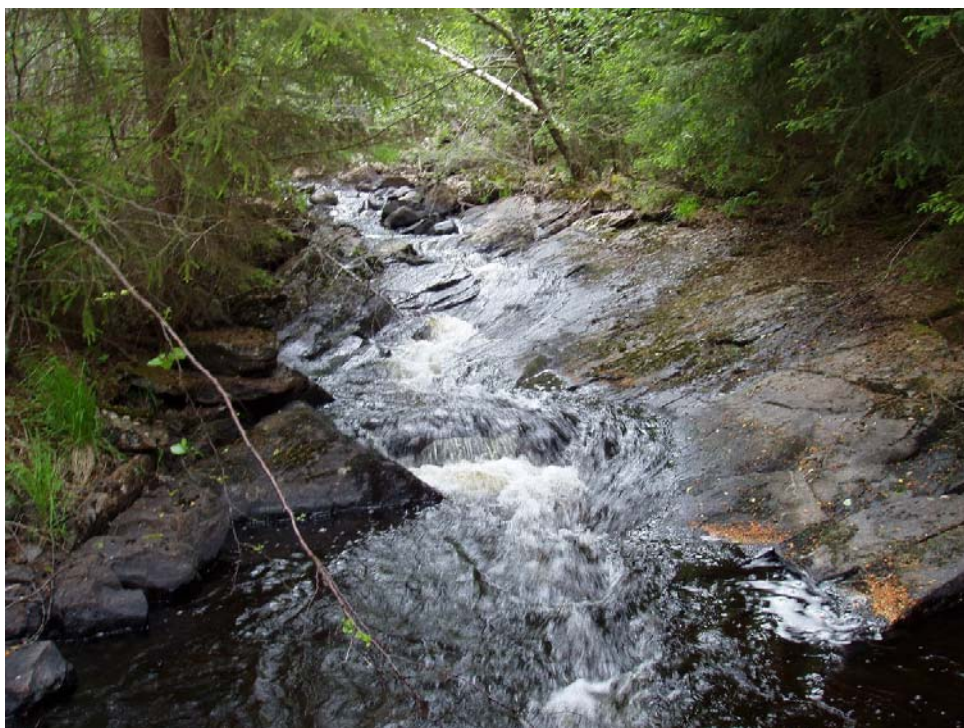


Foto 7. Nedströms, hindret Ovan landsväg.

Resultat Lafsån

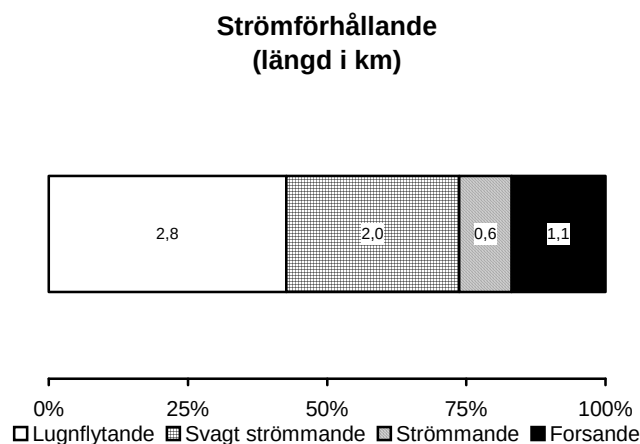
Inventeringsdatum protokoll A, C och D	2004-06-09
Inventeringsdatum protokoll B	2004-06-26
Avrinningsområdets yta	2519 ha
Vattenbiotoper, biflöden och vandringshinder karterades av	Fredrik Nilsson Länsstyrelsen Västra Götalands län
Närmiljöer karterades av	Micael Ingvarsson Länsstyrelsen Västra Götalands län
Vattendragets längd	6517 m
Vattenföring vid inventering	Medel (Övervägande)
Medelbredd	4,2m
Maxbredd	17 m
Minbredd	0,5 m
Medeldjup	0,4 m

Vattenbiotoper

Ån har ett ringlande lopp utmed hela den inventerade sträckan, 99 %. Större delen, 75 %, av ån har vid medelflöde ett medeldjup understigande 0,5 meter.

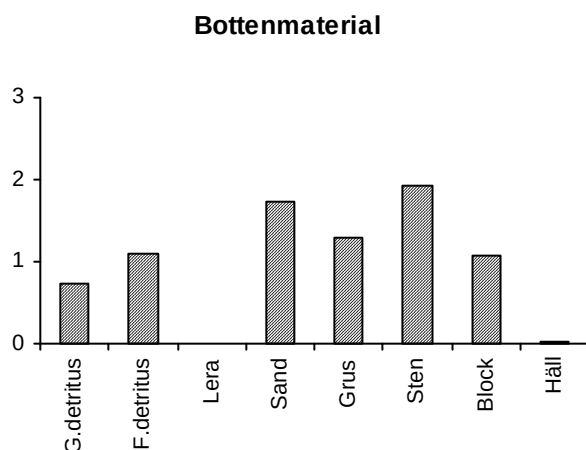
Djupaste sträckan är den långa sträckan före Nabbasjön med ett medeldjup på 0,8 meter och ett maxdjup på 2 meter.

Lafsån har en hög andel lugnflytande vatten (figur 22). Nästan hälften av åns längd är lugnflytande. De forsande partierna är generellt korta och utgör inte mer än 1,1 km totalt. Det finns en längre forsande sträcka på 314 meter vid Ådalen. Övriga forsande sträckorna har en medellängd på 115 meter. Längsta lugnflytande sträckan är över 1 km och rinner genom Store mosse ner i Nabbasjön, övriga lugnflytande sträckor har en medellängd på 240 meter.



Figur 22. Dominerande strömförhållanden i Lafsån. Siffrorna i stapeln anger längd (km) för respektive strömtyp.

Bottenmaterialet i ån är mycket varierande, till största delen bestående av sten, sand och grus (figur 23).



Figur 23. Relativ förekomst av bottenmaterial i Låfsån. Förekomsten, det vill säga täckningen, visat som det längdviktade medelvärdet av klassningen 0 - 3 (se metodik). Ju högre stapel desto rikligare förekomst (1)(2).

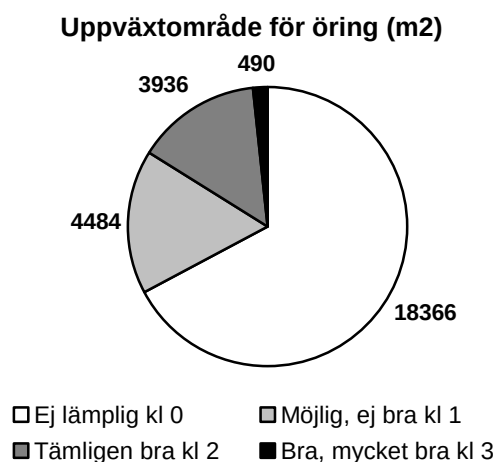
Förekomsten av **död ved** är ganska liten eller obetydlig. Utmed 5 km (78 %) är frekvensen mindre än 6 stockar per 100 meter. Utefter 1 km (16 %) av ån är förekomsten obetydlig eller saknas helt. Endast 381 meter (6 %) har måttlig förekomst det vill säga 6 – 25 stockar per 100 meter.

Beskuggning är en viktig parameter för det biologiska livet, bland annat då skugga från träd och buskar sänker vattentemperaturen sommartid och höjer den vintertid. Löv och insekter som faller ner i ån blir till näring för vattendragets nedbrytare.

Här görs bedömningen på en fyrgradig skala där – *bra skuggning*, klass 3 är skuggning > 50 %, - *mindre bra skuggning*, klass 2 är skuggning mellan 5 och 50 %, - *dålig skuggning*, klass 1 är < 5 % och klass 0 är *obefintlig skuggning*.

1 % av Låfsåns vattenbiotop saknar skuggning. 14 % har en dålig skuggning. 36 % har en mindre bra skuggning och hela 48 % har bra skuggning

Låfsån hyser relativt få biotoper som är lämpliga för öring att växa upp i (figur 24). Se även bilaga, Karta Vattenbiotop – Låfsån.



Figur 24. Uppväxtområden för öring i Låfsån. Visat i m². Klass 0 = ej lämpligt, 1 = möjligt ej bra, 2 = tämligen bra och 3 = bra - mycket bra.

Utmed 26 % (7117 m²) av åns areal finns det tämligen bra till mycket bra lekområden. Dessa lekbiotoper finns framförallt i åns mittersta delar, se exempel ovan (foto 8). Den tjugoförsta sträckan vid Ådalen är längsta sträckan, 691 m², med mycket bra lekområde.



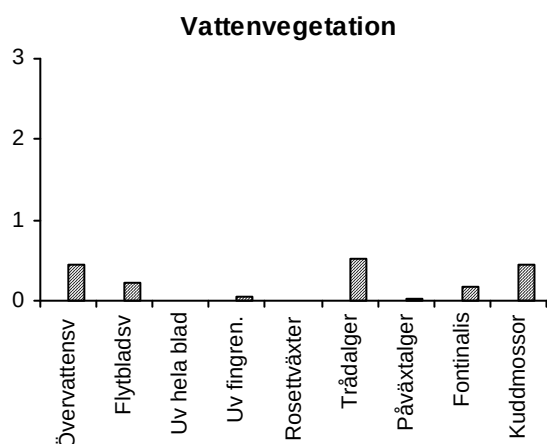
Foto 8. 200 meter uppströms väg 180 ligger vattenbiotopsträcka 19 som är ett fint lek- och uppväxtområde för öring.

Tämligen bra till bra – mycket bra ståndplatser finns på 55 %, 14932 m², av åsträckans areal. Den längsta sammanhängande sträckan finns mellan Nabbasjön och Spjuthult, 7160 m².

Vid provfiske i Lafsån på 1990-talet påträffades endast ett antal elritsor och gäddor. De tre lokalerna som el-fiskades var utloppet till Ören, den gamla kvarndammen vid Spjuthult och 100 meter uppströms väg 180. Vid biotopkarteringstillfället observerades en större fisk, bäver och mycket grodyngel.

Lafsåns **vattenvegetationstäckning** varierar från låg till riklig. 39 % av längden domineras av en låg vegetationsutbredning (klass 0 - 1), 26 % har en måttlig vegetationsutbredning (klass 2) och 35 % har en riklig vegetationsutbredning (klass 3).

Den vattenvegetation som dominerar längdmässigt är rotade och/eller amfibiska övervattensväxter, 35 % av längden, med främst olika starr och fräken arter. Trådalger dominerar på 20 % av längden (figur 25).



Figur 25. Relativ förekomst av vattenvegetation i Låfsån. Förekomsten, det vill säga täckningen, visat som det längdviktade medelvärdet av klassningen 0 - 3 (se metodik). Ju högre stapel desto rikligare förekomst. (Uv = undervattensväxter) (1)(2).

Ån är **omgrävd** på två platser med en sammanlagd längd av 1132 meter, detta utgör cirka 17% av hela åns längd. De omgrävda sträckorna är, den korta tredje sträckan som är utlopp för Gärdessjön och den långa femte sträckan som rinner ut i Nabbasjön.

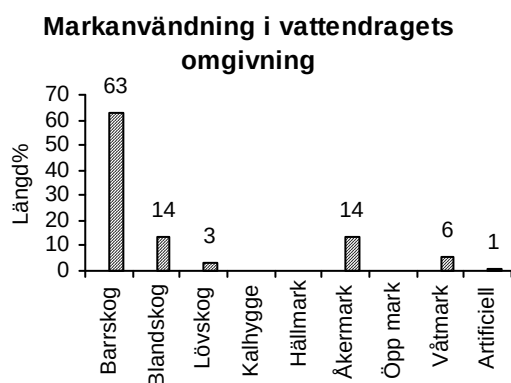
Den femte åsträckan är invallad, detta är dock en mycket gammal åtgärd.

Två sträckor är i stor omfattning påverkade av **rensningar**, 723 meter eller 11 % av sträckorna bedöms vara mer eller mindre påverkade. En försiktig rensning har skett på 7 platser, 950 meter, 15 % av åsträckan. Området omfattas inte av något markavvattningsföretag. Se även Se även bilaga, Karta Vattenbiotop – Låfsån.

Strukturelement som finns längst med den del av Låfsån som biotopkarterades är: Sexton nackar, fem höljor, sex korsande vägar, två "annan dammrest", två utströmnings områden, en dammbyggnad av sten och en stenbro/rest av stenbro.

Omgivning – närmiljö

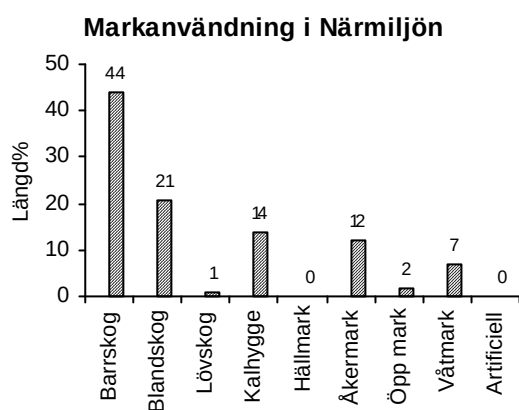
Låfsåns omgivning, det vill säga 30 – 200 meter från vattendraget, domineras av barrskog följt av blandskog och åker, som tillsammans står för 90 % av vattendragets längd (figur 26). En liten del av omgivningarna domineras av våtmark, 6 %, och lövskog, 3 %.



Figur 26. Markanvändning Låfsån omgivning baserat på dominerande kategori, det vill säga täckning > 50 %, inom 30 – 200 m utmed vardera sidan av vattendraget.

Närmiljön det vill säga 0 – 30 meter från vattendraget är mer varierande på de olika sträckorna längs ån. Vattendraget, domineras här av barrskog och blandskog (figur 27). En stor del av skogen består av äldre produktionsskog, 46 %, vilket innebär att stora delar intill bäcken kan komma att avverkas inom en snar framtid. 43 % av skogen består av yngre produktionsskog och resten är övrig skog. Totalt utgör naturliga markslag ca 74 % av närmiljön medan de onaturliga (åker, artificiell mark och hyggen) svarar för resten.

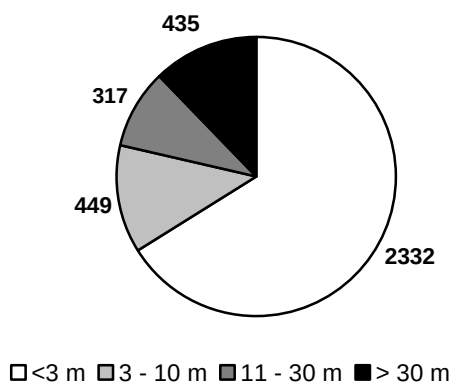
Gammelskog skog saknas, vilket medför att tillgången på död ved i vattnet är dålig. Detta bör åtgärdas genom att man sparar skyddszoner vid eventuell avverkning. Den varierande närmiljön innehåller även kalhyggen (14 %), åkermark (12 %), öppen - ej hävdad våtmark (6 %), trädbevuxen våtmark (1 %) och hävdad öppen mark (2 %), dessa procentsatser är beräknade på hela sträckan.



Figur 27. Markanvändning i Lafsåns närmiljö baserat på dominerande kategori, det vill säga täckning > 50 %, inom 0 – 30 m utmed vardera sidan av vattendraget.

Skyddszoner utmed onaturlig mark, såsom åker och kalhyggen saknas bitvis längs med Lafsån (figur 28). Utefter 435 meter, 12 % av total längd onaturligt markslag, har Lafsån en skyddszon på >3 meter. En zon mellan 11 - 30 meters bredd finns utmed 317 meter, 9 %, utefter 449 meter, 13 %, finns en skyddszon på 3 – 10 meter. Se även bilaga, Karta Skyddszon – Lafsån.

Skyddszon vid onaturliga markslag



Figur 28. Förekomst av skyddszon vid onaturliga markslag i Lafsån närmiljö inom 0 – 30 m utmed vardera sidan av vattendraget. Klasserna 0 - 3 avser skyddszonens bredd där 0 =< 3 m, 1 = 3 - 10 m, 2 = 10 - 30 m och 3 => 30 m. Till onaturlig mark räknas bland annat artificiell mark, åker och kalhygge.

På 2332 meter, 66 % av total längd onaturligt markslag saknas skyddszon helt eller är mindre än 3 meter (foto 9).

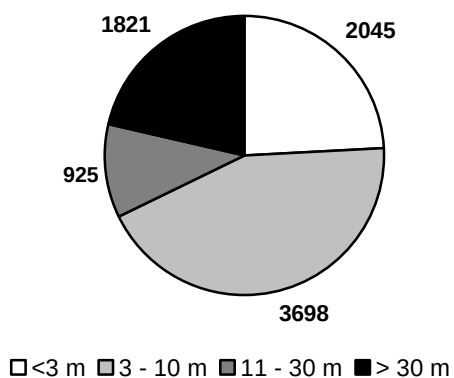


Foto 9. Skyddszon saknas (0-3 meter) på sträckan 13 mot kalhygge

Potentiella skyddszoner utmed skogsmark (figur 29), som kan komma att avverkas, finns mer eller mindre utmed hela åsträckan. 24 % av åsträckan, 2045 meter, har en befintlig skyddszon på 0 - 3 meter. Utmed 44 %, 3698 meter, är zonen 3 –10 meter. Längst med 11 %, 925 meter, är zonen 11 - 30 meter och utefter hela 22 %, 1821 meter, är skyddszonen > 30 meter.

Med en potentiell skyddszon utmed skogsmark menas skog av mindre väre (till exempel al) som kan tänkas att man lämnar vid en avverkning. Skyddszonen vid skogsmark kan dock även bestå av våtmarker, öppen mark med mera.

Skyddszon vid skogsmark



Figur 29. Förekomst av skyddszon vid skogsmark i Lafsån närmiljö inom 0 - 30 m utmed vardera sidan av vattendraget. Klasserna 0 - 3 avser skyddszonens bredd (m) där 0 = <3 m, 1 = 3 – 10 m, 2 = 10 – 30 m och 3 => 30 m. Till onaturlig mark räknas bland annat artificiell mark, åker och kalhygge.

Skuggning av vattendragets strandlängd bedöms enligt en fyrgradig skala mellan 0 - 3, se beskuggning av vattenbiotopen ovan.

Utbredningen av vegetation utmed stränderna som skuggar Lafsån är optimal på 54 %, 6549 meter, av hela åsträckan. Beskuggningen är mindre bra på 19 %, 2234 meter, av sträckan och är dålig, saknas eller obetydlig på 27 %, 3239 meter, av hela åsträckan.

En **vattennära zon** det vill säga mark som översvämmas vid höga flöden, finns utmed totalt 48 % av Lafsåns stränderna. Utmed 3889 meter (32 %) är den vattennära zonen 3-10 meter och utefter 179 meter (1,5 %) är den 11-30 meter och längst med 14 %, 1721 meter, är den vattennära zonen bredare än 30 meter. Områden som har vattennära zon är framförallt de nedersta delarna, området runt Nabbasjön.

Buskskiktet utmed åns stränder förekommer sparsamt. Utmed 2,1 km (18 %) av stränderna saknades buskar. Buskar förekommer sparsamt utmed 7,5 km (63 %) av stränderna och måttligt utmed 1,4 km (12 %). Rikligt med buskar förekommer endast utmed 933 meter (9 %) på Lafsåns stränder.

Biflöden och diken

Det mynnar några mindre vattendrag och diken i Lafsån. Ingen av vattendragen karterades och därför görs endast en sammanställning av de olika vattendragen/dikena efter protokoll C nedan.

D1

Dike på höger sida om Lafsån. Rinner ut i kanten på Store Mossens norra del. Protokoll A delsträcka 5.

Dikets längd	-
Bredd	2 meter
Djup	0,4 meter
Flöde	0 l/s
Erosions risk	Nej
Skyddszon	Ja
Översilning	Nej

TD2

Täckdike på höger sida om Lafsån. Rinner ut mitt på åkern efter Store Mossen (cirka 80 meter från åkerns början). Protokoll A delsträcka 5.

Täckdikets längd	-
Bredd	-
Djup	-
Flöde	0 l/s
Erosions risk	Nej
Skyddszon	Nej
Översilning	Nej

D3

Dike på höger sida om Lafsån. Rinner ut i kanten på åkrarnas norra del. Protokoll A delsträcka 5.

Dikets längd	-
Bredd	2 meter
Djup	0,8 meter
Flöde	0 l/s
Erosions risk	Nej
Skyddszon	Nej
Översilning	Nej

V4

Litet vattendrag på höger sida om Lafsån. Rinner ut vid Spjuthult, har sin största tillrinning i Hökhult och Hökabergen. Protokoll A delsträcka 7.

Vattendragets längd	2000 meter (längsta synliga gren av vattendraget på kartan)
Bredd	1 meter
Djup	0,5 meter
Flöde	2 l/s
Erosions risk	Nej
Skyddszon	Ja
Översilning	Nej

D5

Dike på vänster sida om Lafsån. Rinner ut i ån från en åker i Spjuthult, nästan mittemot V4. Protokoll A delsträcka 7.

Dikets längd	-
Bredd	1 meter
Djup	1 meter
Flöde	0 l/s
Erosions risk	Nej
Skyddszon	Nej
Översilning	Nej

V6

Litet vattendrag på vänster sida om Lafsån. Rinner ut i Lafsån cirka 100 meter innan ån rinner under ”stora vägen” vid Långbron. Protokoll A delsträcka 11.

Vattendragets längd	1,2 km
Bredd	0,8 meter
Djup	0,3 meter
Flöde	0,5 l/s
Erosions risk	Nej
Skyddszon	Nej
Översilning	Nej

D7

Dike på höger sida om Lafsån. Rinner ut vid fastigheten Hökhult 1:13. Protokoll A delsträcka 12.

Dikets längd	-
Bredd	1 meter
Djup	0,3 meter
Flöde	0 l/s
Erosions risk	Nej
Skyddszon	Nej
Översilning	Nej

V8

Litet vattendrag på höger sida om Lafsån. Rinner ut cirka 150 meter innan Lafsån rinner under väg 180. Har sin källa i Fäbromossen. Protokoll A delsträcka 17.

Vattendragets längd	1,5 km
Bredd	0,7 meter
Djup	0,3 meter
Flöde	1 l/s
Erosions risk	Nej
Skyddszon	Nej
Översilning	Nej

V9

Vattendrag på vänster sida om Lafsån. Rinner ut cirka 70 meter innan Lafsån rinner under väg 180. Har sin källa i Skogstjärn. Protokoll A delsträcka 18.

Vattendragets längd	670 meter
Bredd	1 meter
Djup	0,2 meter
Flöde	4 l/s
Erosions risk	Nej
Skyddszon	Nej
Översilning	Nej

V10

Litet vattendrag på höger sida om Lafsån. Rinner ut i ån vid Klangstorp. Vattendraget har sin källa i Fäbromossen. Protokoll A delsträcka 22.

Vattendragets längd	1,2 km
Bredd	0,3 meter
Djup	0,3 meter
Flöde	0,1 l/s
Erosions risk	Nej
Skyddszon	Nej
Översilning	Nej

V11

Vattendrag på höger sida om Lafsån. Rinner ut i ån vid Klangstorp, norr om V10. V11 har sin källa i skogarna mellan Hägnen och Öresjöbacke. Protokoll A delsträcka 23.

Vattendragets längd	1,5 km
Bredd	0,3 meter
Djup	0,3 meter
Flöde	1 l/s
Erosions risk	Nej
Skyddszon	Nej
Översilning	Nej

Vandringshinder

Det finns totalt fyra vandringshinder för fisk i Lafsån (tabell 3). Av dessa bedöms tre som definitiva för mört med flera och ett som partiellt passerbart. För öring bedömdes ett hinder vara passerbart, två partiellt och ett bedöms vara definitivt. Se även bilaga, Karta Vattenbiotop – Lafsån.

Tabell 3. Vandringshinder i Lafsån. Höjd anges i meter. Siffrorna under mört och öring avser hindrens svårighetsgrad vid passage uppströms i en skala mellan 0 - 2 där 0 = passerbart, 1 = partiellt och 2 = definitivt.

Nr	Lokal	Xkoord	Ykoord	Typ	Användning	Fall Höjd	Mört	Öring
1	Sågeviken nedre	6414364	1309729	Damm	Ingen	1,7	2	1
2	Sågeviken övre	6414392	1309768	Damm	Ingen	0,5	2	1
3	Spjuthult nedre	6415458	1311700	Damm	Ingen	-	1	0
4	Spjuthult	6416201	1312320	Damm	Ingen	4	2	2

Vandringshinder 1 – Sågeviken nedre

Det första vandringshindret ligger cirka 100 meter uppströms sjön Ören i början av andra vattenbiotopsträckan. Dammen, med 2 utskov, är en avsänkt och raserad gammal såg/kvarndamm. Går att riva ut ytterligare. Troligen inte någon kulturmiljö.

Dammkrönets längd är 8 meter och bredd 2 meter. Flödet vid inventeringen var lågt och partiellt kan det vara ett mycket svårt hinder för öring, vattnet rinner under stora stenblock (foto 10). Vid väldigt höga flöden kan hindret troligen vara passerbart, bör kontrolleras vid hög vattenföring.

Fisk skadas inte vid passage nedströms. Väg finns.



Foto 10. Halvt raserad damm, uppströmsvy vid Sågeviken nedre.

Vandringshinder 2 – Sågeviken övre

Det andra vandringshindret ligger ca 160 meter uppströms sjön Ören i början av tredje vattenbiotopsträckan. Dammen, med 2 utskov, är en gammal hålldamm som består av två stockar och lite sten (foto 11). Kan snabbt åtgärdas genom utrivning. Möjligen en kulturmiljö.

Dammkrönets längd är 5 meter och bredd 0,5 meter. Flödet vid inventeringen var lågt och partiellt kan det vara ett svårt hinder för öring att passera. Definitivt hinder för mört. Fisk skadas inte vid passage nedströms. Väg finns.



Foto 11. Hålldamm. Sågeviken övre.

Vandringshinder 3 – Spjuthult nedre

Nästa vandringshinder ligger drygt en kilometer uppströms Nabbasjön i början av den sjätte vattenbiotopssträckan. Hindret är ett partiellt vandringshinder för mört med flera men passerbart för öring. Dammen finns som intag till en sidodamm och består av mindre stockar, brädor och lite sten (foto 12). Hindret går att riva ut med handkraft och är vid lågvatten ett definitivt hinder för mört, öring och andra arter.

Fisk skadas inte vid passage nedströms. Ingen väg finns till hindret.



Foto 12. Spjuthult nedre. Uppströms damm.

Vandringshinder 4 – Spjuthult

Det sista vandringshindret ligger cirka 1,2 km uppströms vandringshindret Spjuthult nedre, i början av den elfte vattenbiotopsträckan. Det är ett definitivt hinder för både Mört och Öring med flera.

Dammen, med 2 utskov varav den ena var torrlagd vid karteringstillfället, är en gammal kvarndamm och kan ha kulturhistoriska värden (foto 13).

Dammkrönets längd är 20 meter och bredd 2 meter. Flödet vid inventeringen var mycket lågt. Fisk kan skadas vid passage nedströms.

För att åtgärda detta hinder krävs starka maskiner. Detta är kostsamt och det är även tveksamt om tillstånd ges från kulturmiljöenheten. Det är 50 meter till närmaste väg.



Foto 13. Kvarndamm. Spjuthult.

Förslag på åtgärder

Biotopvård

Med biotopvård i rinnande vatten, menas vanligen en återställning efter olika mänskliga ingrepp. Ett orört strömmande eller forsande vattendrag har ofta ett stort antal block och stenar ute i vattnet. Sidofårar, kvillar, är vanliga, och variationen mellan grunda och djupa områden är stor.

I en sådan mångformig miljö får man också en större mångfald av bottenjur och fiskar. Fisken finner lättare skydd, och födotillgången ökar. Genom att ändra miljön i ett strömmande vattendrag åt ett mer ursprungligt utseende kan man också förbättra för främst öring och lax.

Ofta ligger bortrensade stenar och block kvar en bit från ån och kan då läggas tillbaka. Ibland får man tillföra sten och då ska det vara natursten, det vill säga inte krossprodukter.

Diken bör inte mynna direkt ut i ett vattendrag då det transporterar fint material som täpper igen lek och uppväxtområden.

Hjulån

El-fisket vid Ödenäs kvarn visar en stark neråtgående trend för öringbeståndet. Från att i början på 1990-talet få 100 stycken 0+ och ett 40-tal äldre öringar till att vid el-fiske 2004 endast få 2 stycken äldre öringar. Orsaken till detta är inte klarlagt och bör i första hand utredas.

Idag finns det relativt bra lekområden för öring, men de rensade sträckorna mellan Hjulsjön och Store-Nären bör biotopvårdas för att återskapa ännu bättre lek och uppväxtområden för öring.

Laxån

I Laxån finns det två el-fiskestationer. Station 4 som ligger 390 meter från sjön Örens utlopp, och station 7 som ligger 110 meter nedströms vägen mellan Olofsered och Ödenäs. Station 4 har visat en neråtgående trend med endast 7 stycken 0+ och 1 äldre öring vid fisket år 2004. Emedan station 7 visar en ganska hög och stabil fisktäthet.

Flera områden är biotopvårdade till exempel sträckan 3, där station 7 ligger, sträckan 5 och 11. Ännu fler sträckor kan biotopvårdas för att skapa flera lek- och uppväxtområden för öring, till exempel sträckan 16.

En sak som behöver åtgärdas är den allmänt dåliga beskuggningen i Laxån. Erosionsrisk finns för det dike som rinner ut i slutet av sträcka 3. En översilningszon eller damm bör anläggas i anslutning till dikets uttrinring i ån. Denna delsträcka har fina lek- och uppväxtområden för öring.

Lafsån

Lafsån har ett antal bra öringbiotoper för lek och för ståndplatser men något öringbestånd har inte dokumenterats.

Vattendraget är okalkat och används som referens till liknande vattendrag. Bottenfauna undersökningar har gjorts vid Hampedal sedan 1994 och har alltsedan dess visat på *stark eller mycket stark påverkan* av förorening, förutom vid senaste bottenfauna undersökning, 2005, då resultatet blev klassat som *betydligt påverkad* av förorening.

Inga åtgärder i nuläget rekommenderas.

Skyddszoner

Skyddszoner mot vattendrag är inte bara viktigt som filter mot näringsläckage och sediment transport från kalhygge eller andra artificiella ytor. Buffertzoner, som det också kallas, är ofta värdefulla biotoper i sig och hyser unika arter för just denna typ av livsmiljö. Vanligen rekommenderas 10 - 30 meter breda skyddszoner för att skydda vattendrag mot fysiska och kemiska störningar. För bevarande av den biologiska funktionen och mångfalden rekommenderas 20 - 30 meter (13). Forskning visar dock, för att kunna bevara vissa känsliga arter så behövs > 30 meter breda skyddszoner upprättas (14).

Träden och buskarna skyddar även genom skuggning av vattendragen mot extrema temperaturer skillnader i vattnet. Det finns mätningar som visar att avverkning av de den beskuggade vegetationszonen utefter 1 km av ett vattendrag med ett flöde < 1m³ kan ge en förhöjning av temperaturen med 6 °C (12). Detta kan slå ut många värmekänsliga arter.

Skyddszonen fungerar även som flygkorridorer för fladdermöss och vandringskorridorer för flera däggdjur och kanske viktigaste, svarar för "primärproduktionen" i små vattendrag. Produktionen av djur i små vattendrag baseras vanligen till största delen på tillskott av växtdelar från landvegetationen (13).

Tillgång på grov död ved i skyddszonen och i vattendrag skapar mycket gynnsamma förhållanden för insekter, lavar, mossor och många av de vattenberoende organismerna. En studie visar att öring klarade närvaron av predatorer bättre ju större andel ved det fanns i vattnet (13).

Död ved saknas eller är liten, i samtliga vattendragen men kommer att öka om skyddszoner anläggs längst vattendragen. Det är viktigt att man i framtida skogsbruk lämnar skyddszoner längst alla vattendragen vid en eventuell avverkning av den gamla produktionsskogen. Informationsinsatser bör genomföras tillsammans med Skogsvårdsstyrelsen. Förslagsvis genomförs en gratis kurs riktad till samtliga markägare i avrinningsområdet. Den bör ha samma upplägg som kursen "skogsbruk vid vatten" som skogsvårdsorganisationen tidigare genomfört på ett antal platser.

Hjulån

Hjulån har stor andel produktionsskog som går hela vägen ner till vattnet. Det är viktigt att en skyddszon lämnas vid en eventuell avverkning, se ovan.

Laxån

Flera bra öringbiotoper saknar skyddszon idag eller är endast av klass 1 det vill säga <10 meter. Till exempel vattenbiotopsträckan 3 saknar skyddszon till kalhygge på 70 % av sträckan, se foto 6.

Lafsån

Även om Lafsån är starkt försurningspåverkat och saknar öringbestånd, bör även Lafsåns skyddszon stärkas för att bland annat minska näringsläckaget och för att öka djurlivet vid och i ån. Det finns en stor andel kalhygge och åkermark i närmiljön.

Eftersom fisk inte trivs i sura vatten så gynnas andra livsformer som till exempel grodyngel som observerades vid biotopkarteringen.

Vandringshinder

Hjulån

Första vandringshindret i Hjulån behöver inte åtgärdas. Andra hindret är ett naturligt hinder och bör därför inte heller åtgärdas.

Definitiva vandringshindret 3 vid Ödenäs kvarn ser vid först påseende ut som ett naturligt hinder med en hög klippställning där vattnet rinner ner. Men eftersom det ligger sprängsten tillrättalagt som murar och i bräddavloppet så kan man anta att någon åtgärd har utförts en gång i tiden. Den ursprungliga vattenfåran kan ha runnit där bräddavloppet idag rinner, eller den kan ha runnit någon annan väg.

Därför är det svårt att avgöra om hindret är naturligt eller artificiellt. Skulle man idag riva ut dammen som en biologisk återställningsåtgärd för fisk, så är det ändå omöjligt för öring att passera på grund av den stora fallhöjden. Möjligen skulle man kunna rensa ut och göra om bräddavloppet till ett omlöp för öring (foto 4 och 5).

Kostnaderna för att göra detta står dock inte i proportion till vad man vinner på att genomföra denna åtgärd, det vill säga 116 meter lekområde för öring upp till Store-Nären. Ett alternativ är dock att biotopkartera någon tillrinnande å till Store-Nären, för att eventuellt hitta fler, bra öringbiotoper, till exempel Näverån.

Laxån

I Laxån finns ett naturligt vandringshinder som inte behöver åtgärdas.

Lafsån

Alla fyra vandringshindrena är artificiella och dammarna används inte idag. I princip skall det inte finnas några artificiella vandringshinder i naturliga vattendrag därför kan alla rensas bort.

Vandringshinder V2, "Sågeviken övre" och V3, "Spjuthult nedre" kan rensas bort utan större kraft och kostnad.

Däremot kan vandringshindret vid "Spjuthult", V4, eventuellt klassas som kulturhistorisk miljö och får därför inte rensas bort.

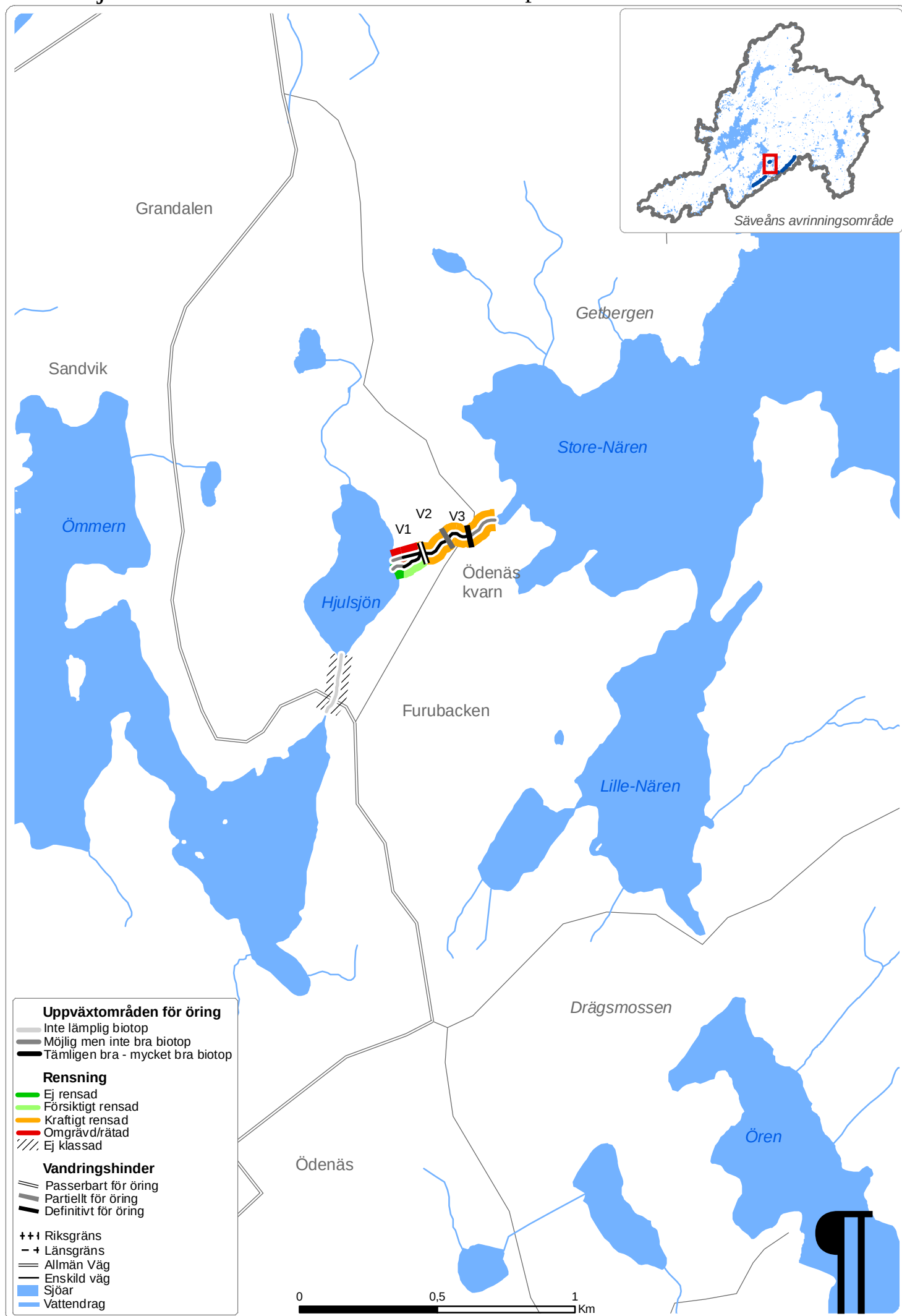
Eftersom det inte finns någon förutsättning för ett livskraftigt öringbestånd i ån i dagsläget, så är åtgärder att rensa bort alla vandringshinder i Lafsån lågprioriterad.

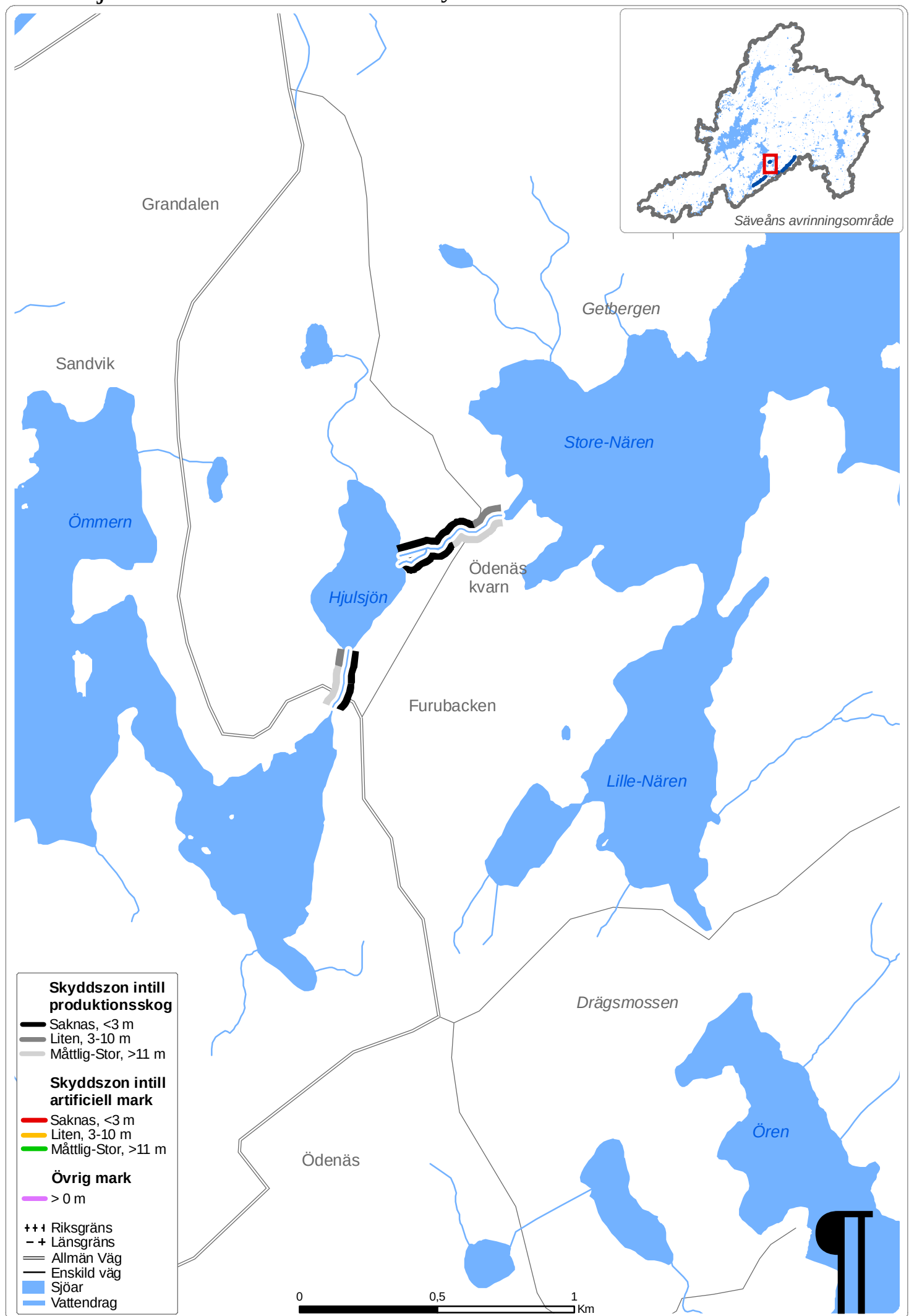
Prioritering

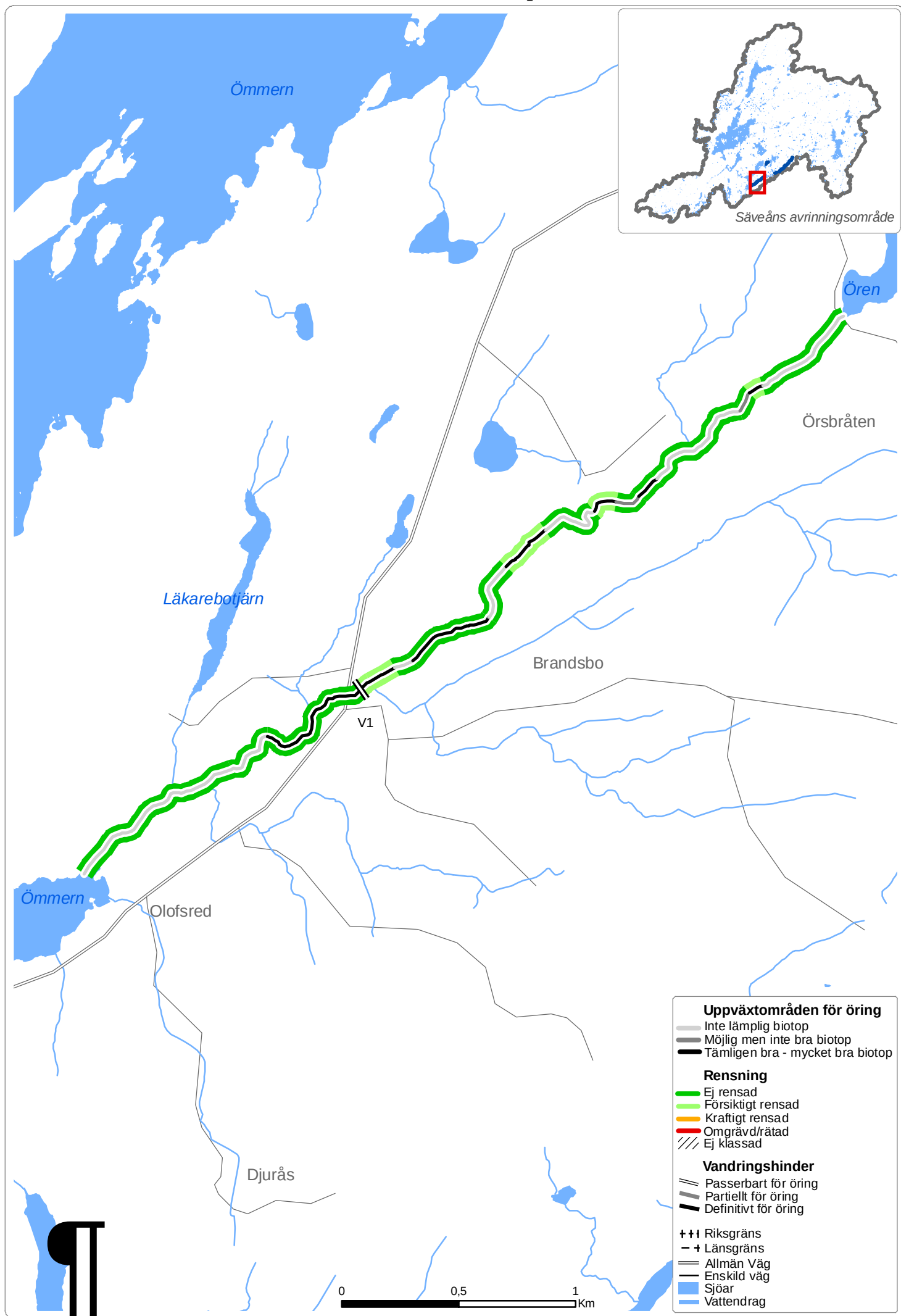
1. Utbildning för samtliga mark/skogsägare i skyddszons hantering.
2. Utred orsakerna till öringens tillbakagång i Laxån och Hjulån.
3. Biotopvårda rensade sträckor och återskapa bättre öringbiotoper i Laxån.
4. Förbättra skuggningen av Laxån.
5. Åtgärda erosionsrisken vid D3 i Laxån genom till exempel anlägga en översilningszon eller damm vid dikets anslutning till ån.
6. Biotopvårda rensade sträckor och återskapa bättre öringbiotoper i Hjulån.
7. Biotopkartera Näverån uppströms Store-Nären
8. Rensa bort tredje vandringshindret vid Ödenäs Kvarn i Hjulån och anlägg ett omlöp där bräddavloppet är idag.
9. Rensa bort vandringshindren i Lafsån

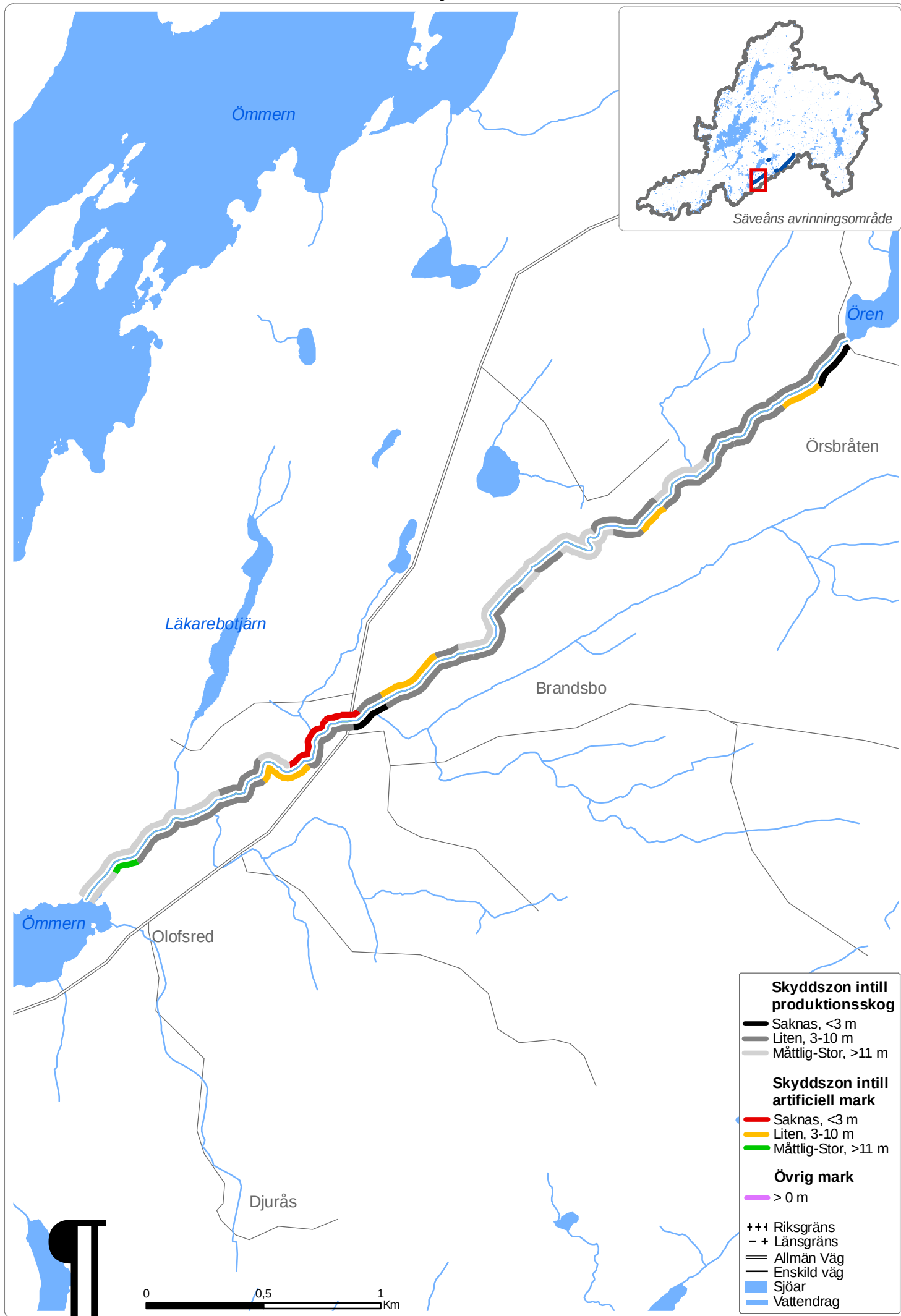
Referenser

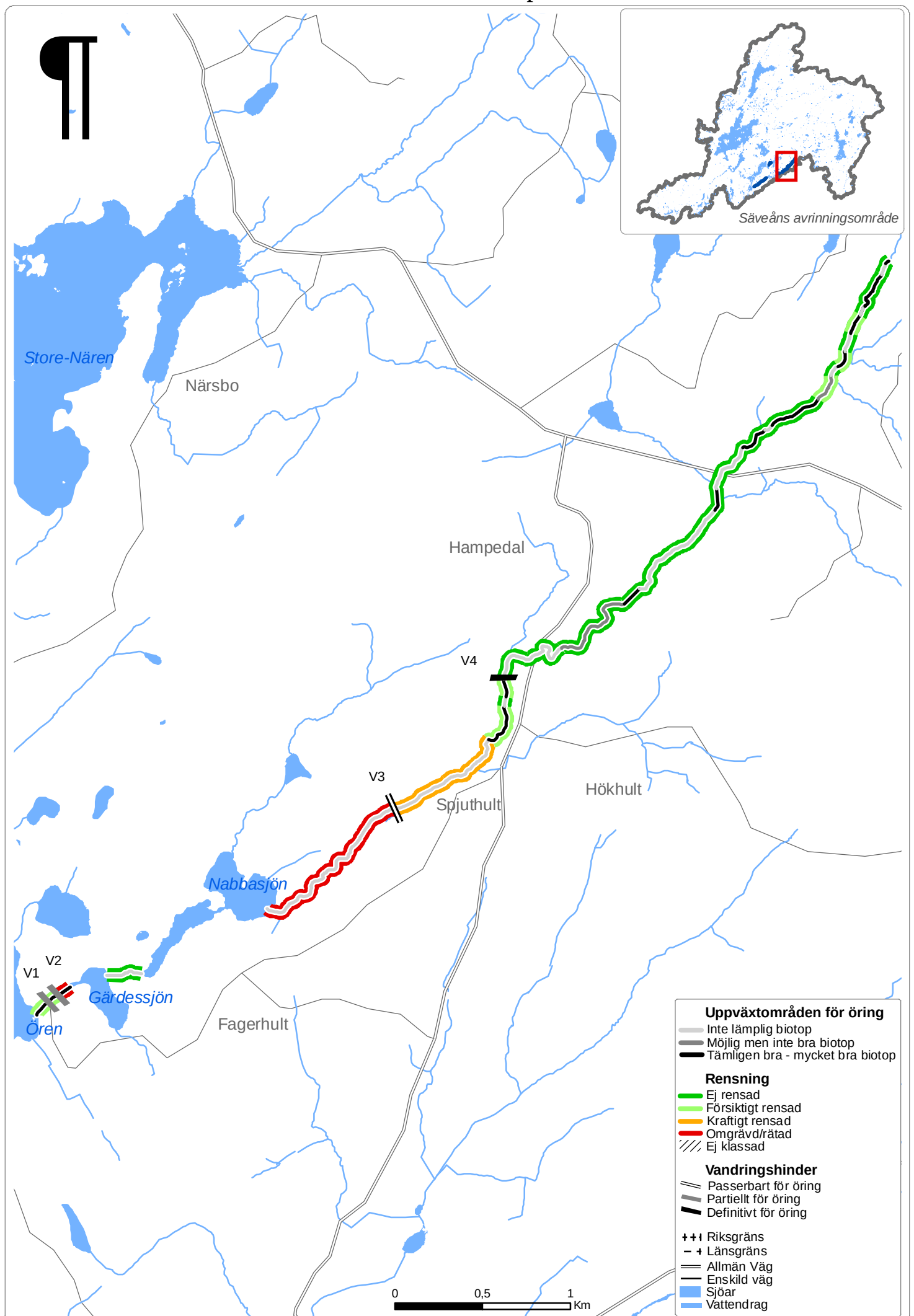
1. Länsstyrelsen i Jönköpings län. 2000. Biotopkartering – vattendrag. Meddelande 2000:20.
2. Naturvårdsverket. 2003 Biotopkartering – vattendrag. Handbok för miljöövervakning Undersökningstyp. Version 1: 2003-06-17
3. Rapport länsstyrelsen Västra Götaland. Ömmern med tillrinningar 118AO. 2003-10-15
4. Hasselrot Bengt, Andersson Ingvar och Hultberg Hans, 1981. För Stiftelsen för Västsvenska Fritidsområden. Kalkningsplan för Ömmern, Ören och Nären. Institutet för vatten- och luftvårdsforskning. Göteborg, 1981-06-09.
5. Fiskeriverkets Sötvattenlaboratorium, 2003. Elfiskeregistret. Databas för provfisken i svenska vattendrag.
6. Ömmern, Örens och Närens fiskevårdsområde, 1996. Enkät angående fisk- och kräftförekomst i Älvsborgslän. Utskickad från Länsstyrelsen till länets fiskevårdsområden 1996.
7. Henrikson Britt-Inger, Henrikson Lennart, Nyman Hans G och Oscarson Hans G, 1987. Kalkningseffekter i Ömmerns vattensystem. Undersökningar 1981-1986.
8. Dahlgren Owe, Alingsås kommun, 2003. Pers. kom.
9. Länsstyrelsen i Västra Götalands län. Årliga rapporter som redovisar bottenfaunaprovtagning utförd inom kalkeffektuppföljningen.
10. Länsstyrelsen Jönköpings län. Biotopkartering Emån 1998. Meddelande 1999:20
11. Vattendragsutredningen. 1994. Vilka vattendrag skall skyddas? Betänkande av Vattendragsutredningen. SOU 1994:59
12. Bergqvist B. 1999. Påverkan av skyddszoner vid vattendrag i skogs och jordbrukslandskapet. En litteraturoversikt. Fiskeriverket rapport 3:1999)
13. Skyddsridåer längs vattendrag (Silva). Fiskeriverket. Finfo 2001:6
14. Living on the edge – effectiveness of buffer strips in protecting biodiversity in boreal riparian forests. Kristoffer Hylander. Umeå universitet. 2004
15. Mats Cagner fd Ömmern-Ören-Nären FVO. Muntligt 2006

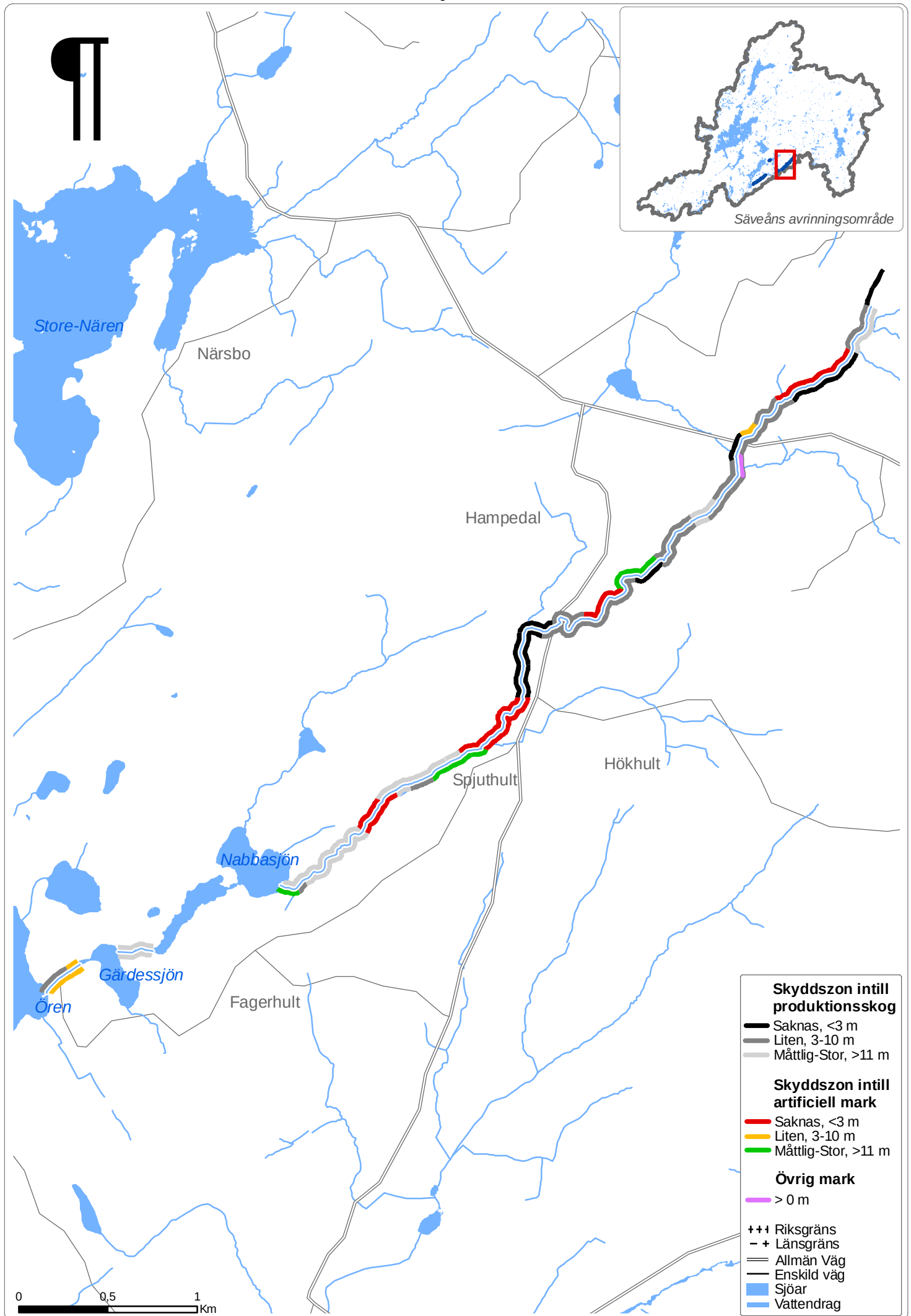














LÄNSSTYRELSEN
VÄSTRA GÖTALANDS LÄN