

Biotopkartering - vattendrag i Värmlands län

Inventering av vattenbiotoper och vandringshinder
i värdefulla vattendrag sommaren 2005



Länsstyrelsen
Värmland

Biotopkartering Värmlands län. Inventering av vattenbiotoper och vandringshinder i värdefulla vattendrag sommaren 2005. Rapport 2006:8

Omslagsbild:

Fämtan i Klarälvens avrinningsområde.
Fotograf: Marie Brunberg

Beställningsadress:

Länsstyrelsen i Värmlands län
Miljöanalysenheten
651 86 KARLSTAD
Tel: 054-19 70 53
Fax: 054-19 70 90
E-post: miljo@s.lst.se

Länsstyrelsens tryckeri, Karlstad 2006

Biotopkartering – vattendrag i Värmlands län

Inventering av vattenbiotoper och vandringshinder
i värdefulla vattendrag sommaren 2005

av

Sandra Woronin

Gunnar Lagerkvist, Mikael Hedenskog

Karlstad februari 2006

Förord

Riksdagen har fastställt följande övergripande miljökvalitetsmål för sjöar och vattendrag:

”Sjöar och vattendrag skall vara ekologiskt hållbara och deras variationsrika livsmiljöer skall bevaras. Naturlig produktionsförmåga, biologisk mångfald, kulturmiljövärden samt landskapets ekologiska och vattenhushållande funktion skall bevaras samtidigt som förutsättningar för friluftsliv värnas”.

För precisering av miljökvalitetsmålet ”Levande sjöar och vattendrag” har sex delmål fastställts varav två i hög grad pekar på behovet av kunskapsunderlag avseende biotoper och fysisk påverkan i vattendrag: Delmål 1 anger att berörda myndigheter ska ha identifierat och tagit fram åtgärdsprogram för särskilt värdefulla natur- och kulturmiljöer till 2005 samt till 2010 anordnat långsiktigt skydd för hälften av de skyddsvärda miljöerna. Av delmål 2 framgår att berörda myndigheter till 2005 ska ha identifierat och tagit fram åtgärdsprogram för värdefulla och potentiellt skyddsvärda vattendrag samt till 2010 restaurerat minst 25 % av dessa vattendrag.

För att lyfta fram det stora behovet av kunskapsunderlag när det gäller biotoper och fysisk påverkan i vattendrag har Länsstyrelsen i Värmland i det regionala miljömålsarbetet fastställt ett särskilt mål avseende inventering av ”nyckelbiotoper och restaureringsbehov i vattendrag” som ska vara uppnått till år 2008.

Föreliggande inventering har fokus på vattendragens fysiska status och är ett steg i arbetet att identifiera de mest värdefulla vattnen och deras restaureringsbehov. Materialet kommer bl.a. att användas i arbetet med att identifiera och genomföra de åtgärder som behövs för att uppnå miljömålen. Ytterligare syften med inventeringsprojektet framgår i rapportens bakgrundsavsnitt.

Projektet har utförts på Länsstyrelsen Miljöanalysenhet med finansiering från Länsstyrelsens projektmedelanslag (IN-medel), Kalkningens effektuppföljning och Ramdirektivet för vatten. Inventeringsarbetet har förtjänstfullt utförts av Marie Brunberg, Therese Lundell, Eva Nilsson och Sandra Woronin. Rapportskrivning och annat efterarbete har utförts av Sandra Woronin. Håkan Kjørstråd och Mikael Tuneld har bidragit med tekniskt support och GIS-arbete, Sven-Åke Berglund med värdefulla synpunkter om skalbaggsfaunan på sandstränder. Projektledare har varit Gunnar Lagerkvist och Mikael Hedenskog.

Anders Walldorf
Enhetschef, Länsstyrelsens miljöanalysenhet

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	1
BAKGRUND	3
SYFTE	3
MÅLSÄTTNING.....	4
STRATEGIER OCH STÄLLNINGSTAGANDEN	4
NYCKELBIOTOPER	5
INVENTERINGENS OMFATTNING	7
METOD	10
FÖRARBETE	10
FÄLTARBETE.....	10
DATALÄGGNING	11
KVALITETSSÄKRING.....	11
DIGITALISERING	11
BERÄKNINGAR	12
PROTOKOLL A, VATTENBIOTOP	12
PROTOKOLL D, VANDRINGSHINDER	17
RESULTAT	20
BOTTENSUBSTRAT	20
VATTENVEGETATION.....	20
FLÖDE/LOPP	21
STRÖMFÖRHÅLLANDE.....	21
SKUGGNING	22
DÖD VED	23
ÖRINGBIOTOP	23
PÅVERKAN	24
VANDRINGSHINDER.....	26
STRUKTURELEMENT	31
REFERENSER	33
BILAGA 1 INVENTERINGSPROTOKOLL A OCH D	
BILAGA 2 SAMMANSTÄLLDA RESULTAT FÖR HELA INVENTERINGEN	
BILAGA 3A SAMMANSTÄLLDA RESULTAT FÖR VATTENDRAG I BY- OCH BORGVIKSÄLVENS ARO	
BILAGA 3B SAMMANSTÄLLDA RESULTAT FÖR VATTENDRAG I NORSÄLVENS ARO	
BILAGA 3C SAMMANSTÄLLDA RESULTAT FÖR VATTENDRAG I KLARÄLVENS ARO	

SAMMANFATTNING

I de regionala miljömålen för Värmlands län anges att inventering av nyckelbiotoper i vatten samt att bedömning av restaureringsbehovet ska ha genomförts i alla vattendrag med ett avrinningsområde större än 10 km² senast 2008. Biotopinventeringen har flera syften, bland annat ska den kunna utgöra underlag för restaurering, skydd, skötsel och naturvärdesbedömning av vattendragsmiljöer.

Biotopkarteringsprojektet 2005 har omfattat 93 vattendrag inom Byälvens, Borgviksälvens, Norsälvens och Klarälvens avrinningsområden i Värmlands län. Inventeringen har främst inriktats på vattendrag med höga kända naturvärden och omfattar uppgifter om olika biotopvariabler, påverkan, potentiella nyckelbiotoper och vandringshinder. Totalt inventerades 1695 vattenbiotopsträckor och 361 vandringshinder utmed 669 km vattendrag under tre månader.

Informationen från biotopkarteringen är omfattande och utöver denna rapport finns ett digitalt kartskikt och en databas där all information finns samlad. Databasen innehåller all rådata och från denna kan sammanställningar och olika uttag av data göras utifrån behov. Föreliggande rapport utgör en sammanfattning av resultaten från inventeringen. I bilaga 3A, 3B och 3C redovisas även resultaten från de olika vattendragen, var för sig.

Inventeringen har visat att block är den typ av bottensubstrat som är vanligast förekommande i de inventerade vattendragen. Detta är troligtvis typiskt för vattendrag som rinner genom moränmark som är belägen ovanför högsta kustlinjen. Häll och lera är de fraktioner som förekommer minst frekvent.

Vad det gäller vattenvegetationen hade nästan hälften av vattendragens sammanlagda längd 5-50 % täckningsgrad. Den vanligaste förekommande vattenvegetationstypen utgjordes av rotade och/eller amfibiska övervattenväxter såsom starr och säv. En relativt tydlig tendens fanns att vattendragssträckor som noterades för högre vegetationstäckning än 50 % hade dålig skuggning.

Strömmande vatten, som dominerade utmed 37,9 %, var den vanligaste strömtyper i de inventerade vattendragen. 30,1 % hade lugnflytande vatten, 22,5 % hade svagt strömmande vatten och 9,5 % av den inventerade vattendragssträckan dominerades av forsande vatten. Meandrande vattendrag återfanns utmed 8,9 % av den inventerade sträckan.

Totalt 13,3 km (2 %) av den inventerade vattendragssträckan rann genom tydligt nedskurna raviner. Metodikens utformning har vid inventeringen inneburit att flera större ravinbildningar fallit utanför definitionen och raviner främst noterats i de mindre vattendragen.

Resultaten visade att de inventerade vattendragen var förhållandevis dåligt skuggade, vanligast förekommande var en skuggningsgrad på 5-50 %.

Resultaten för död ved visade att 6-25 stockar per 100 m var den vanligast förekommande mängden längs hela den inventerade vattendragssträckan.

Vattendragens lämplighet som öringbiotop undersöktes genom att bedöma lek- och uppväxtområden samt ståndplatser. Nästan hälften av den inventerade vattendragssträckan bedömdes sakna lekmöjligheter för öring medan den andra hälften bedömdes ha lika stora delar av ”goda till mycket goda lekmöjligheter” och ”goda men inte optimala lekmöjligheter”. Resultaten för vattendragens lämplighet som uppväxtom-

råde fördelades ungefär lika med ca en tredjedel på var och en av bedömningarna ”tänligen goda uppväxtförhållanden”, ”möjliga men inte goda uppväxtområden” och ”inga lämpliga uppväxtområden”. De vanligaste bedömningarna för ståndplatser var ”tänligen goda ståndplatser” (41 % av hela den inventerade vattendragssträckan) och ”möjlighet för större öring att uppehålla sig” (37 %).

Föreliggande inventering innefattar uppgifter om olika påverkanstyper såsom rensning, diken och vandringshinder i de aktuella vattendragen. Ca 65 % av den inventerade vattendragssträckan bedömdes vara opåverkat av rensning. Ca 19 % var försiktigt rensat vilket innebär att den ekologiska funktionen till stor del upprätthålls. 15 % var kraftigt rensat varpå den ekologiska funktionen förväntas vara störd. 1 % av vattendragssträckan var omgrävd och här antas den ursprungliga ekologiska funktionen vara kraftigt störd eller helt utslagen. 3 % av den inventerade vattendragssträckan var indämt av dammar, dock har större dammar och indämda sträckor inte inventerats varför denna siffra inte ger en riktigt fullständig bild.

Fragmenteringsgraden (som är ett mått på den längsta sammanhängande vattendragssträckan utan artificiella, definitiva vandringshinder för öring i förhållande till vattendragets totala längd) beräknades till 0 i sammanlagt 49 vattendrag. Några vattendrag med låg påverkan var Billan, Ackan, Höljan och Havån vilka alla är

längre än 10 km och dessutom hade låg fragmenteringsgrad.

Vid inventeringen registrerades 361 vandringshinder, varav 182 artificiella och 179 naturliga. På 10 platser fanns fiskvägar förbi vandringshindren. Den vanligast förekommande typen av hinder utgjordes av dammar respektive forsar och fall. Många av de artificiella vandringshindren skulle förhållandevis lätt kunna åtgärdas, varpå passerbarheten skulle förbättras.

I de inventerade vattendragen noterades 318 potentiella nyckelbiotoper (punktobjekt) av vilka översilade klippor och korp-sjöar/småvatten var de som förekom mest frekvent. Andra potentiella nyckelbiotoper som registrerades vid inventeringen var orensade forsar samt blockrika vattendragssträckor. Likan och Ljusnan utgör bra exempel på vattendrag med flertalet olika potentiella nyckelbiotoper. Uppgifterna om nyckelbiotoper är värdefulla då de kan utgöra underlag för skydd av vattendragsmiljöer. Andra punktobjekt som registrerades vid inventeringen var kulturlämningar (616 st) och övriga strukturelement (2257 st).

Inventeringens slutliga omfattning blev 669 km. För att klara miljömålet till 2008 (att ha inventerat ca 3000 km vattendrag med avrinningsområde >10 km² i Värmland) krävs fortsatt stora insatser under de kommande tre åren.

BAKGRUND

Värmland är ett län som är rikt på sjöar och vattendrag. Många av dessa är värdefulla ur biologisk synpunkt bl.a. eftersom de hyser hotade djur- och växtarter men samtidigt finns många verksamheter som på kort eller lång sikt påverkar och hotar dessa värden.

Tidigare har man inom vattenvården främst talat om förändringar i vattenkvalitet såsom försurning och övergödning och hot mot den biologiska mångfalden. Under senare år, då den problematiken minskat, har allt större vikt lagts vid påverkan av och hoten mot vattendragens fysiska biotoper. Under främst 1900-talet har det stora utnyttjandet av naturresurser medfört omfattande ingrepp i vattenmiljöerna genom bl.a. uppdamning, reglering, fragmentering, uträtning, kanalisering och rensning. Även ingrepp i strand- och närmiljöer kan i stor omfattning påverka det biologiska livet i vattendragen och här har såväl skogs- som jordbruket haft en stor påverkan genom åren.



Figur 1. Orensade forssträckor är ovanliga och kan innehålla rödlistade arter.

För att på ett ändamålsenligt sätt kunna arbeta med skydd och restaurering av värdefulla vattenmiljöer i länet är det viktigt att påbörja en systematisk dokumentation av vattendragmiljöer (biotopkartering). Ett sådant underlag kommer att kunna användas i en rad olika sammanhang (se syfte nedan) vilket sammantaget

ska kunna innebära framsteg för vattenvårdsarbetet i Värmlands län.

I de regionala miljömålen för Värmlands län (1) anges under miljö kvalitetsmålet Levande sjöar och vattendrag, delmål 1.2, att ”senast 2008 ska en inventering av nyckelbiotoper i vatten samt bedömning av restaureringsbehovet ha genomförts i alla vattendrag med ett avrinningsområde större än 10 km²”.

Syfte

Biotopkarteringen har följande syften:

- Att utgöra underlag för restaurering av vattendragmiljöer (åtgärdsprogram för arter och miljömål, biologisk återställning m.m.).
- Att utgöra underlag för skydd av vattendragmiljöer (nyckelbiotoper, naturreservat, Natura 2000 m.m.).
- Att utgöra underlag för skötsel och hänsyn vid vattendragmiljöer (vid jord- och skogsbruk m.m.).
- Att utgöra underlag för naturvärdesbedömning av vattendrag i enlighet med t.ex. System Aqua.
- Att utgöra underlag för karakterisering av vattendrag i enlighet med Vattendirektivets krav.
- Att utgöra en del av basinventeringen samt underlag för bevarandeplaner för Natura-2000 objekt i länet (habitat 3210, 3260).
- Att utgöra underlag för Natura-2000 uppföljningen (habitat 3210, 3260).
- Att utgöra underlag för miljömålsarbete, miljömålsuppföljning och miljöövervakning.
- Att utgöra underlag för Länsstyrelsen vid tillsyn av vattenverksamhet.

Målsättning

I målsättningarna inför inventeringsprojektet 2005 (2) framhölls särskilt att inventeringen skulle hålla hög kvalitet. Den kvantitativa målsättningen var att 800 km vattendrag skulle inventeras.

Inventeringsinsatserna under 2005 inriktades på vattendrag med höga kända naturvärden i form av t.ex. vattendrag med hotade arter, Natura 2000-objekt o.s.v. Inventeringens slutliga omfattning blev 669 km vattendrag vilket får anses godkänt i förhållande till målet. För att klara miljömålet till 2008 (ca 3000 km vattendrag med avrinningsområde >10 km²) krävs fortsatt stora insatser under de kommande tre åren.

Några viktiga uppgifter som skulle kunna utläsas efter inventeringen var enligt målsättningen:

- Hur bottensubstrat, strömförhållanden, vattenvegetation, skuggning och förekomsten av död ved ser ut på olika sträckor och totalt i de inventerade vattendragen.
- Var och i vilken omfattning ingrepp har gjorts i vattendragets fallprofil och tvärsektion i form av rensningar, invallning, indämning m.m. (=Variabel N1 i System Aqua).
- Var och i vilken omfattning det finns öringbiotoper (lek-, uppväxtområden samt ståndplatser) i det aktuella vattendraget.
- Var och i vilken omfattning det finns potentiella nyckelbiotoper (se tabell 1 nedan), kulturlämningar och strukturelement i det aktuella vattendraget.
- En grov bild av i vilken omfattning det finns diken som mynnar i vattendraget (=Underlag till variabel N2 i System Aqua).

- Var det finns vandringshinder i det aktuella vattendraget, hur de ser ut och vilken fragmenteringsgrad vattendraget har. (=Variabel N7 i System Aqua).

Uppgifter som ej ingått i inventeringen:

- Hur markanvändningen ser ut i närmiljön och avrinningsområdena. Dessa uppgifter kan analyseras i efterhand utifrån vegetationsdatabasen.
- Var och i vilken omfattning det finns skyddszoner mot starkt påverkade markanvändningstyper.
- I vilken mån det finns ett utvecklat buskskikt i närmiljön utmed vattendraget.
- Karaktären och påverkansgraden på de diken som mynnar i vattendraget (längd, bredd, djup, flöde m.m.)
- I vilken grad olika vägpassager (utöver de som utgör vandringshinder för fisk) kan passeras eller medföra svårigheter för terrestra och amfibiska däggdjursarter.

Strategier och ställningstaganden

Inventeringen har utförts med utgångspunkt från den metod som utarbetats av Länsstyrelsen i Jönköping (3). Metodiken innebär i sitt originalutförande datainsamling inom ramen för 5 olika protokoll; A. vattenbiotoper, B. närmiljö/omgivning, C. diken/biflöden, D. vandringshinder och E. vägpassager. Med tanke på den stora mängd vattendrag som finns i Värmlands län (5342 km enligt Översiktskartan och troligen mer än 3000 km vattendrag med tillrinningsområde som är större än 10 km²) måste metodiken i möjligaste mån bantas/anpassas. En utgångspunkt för projektet var att fältkarteringen skulle kunna utföras av en person per vattendragssträcka. Om karteringen måste utföras

av två personer som ska gå parallellt utmed vattendragen (vilket rekommenderas i metodiken) skulle arbetet ta allt för lång tid. Därför begränsades fältkarteringen till att omfatta endast protokollen A och D. Uppgifter om markanvändningen i närmiljön (protokoll B) som är nödvändiga för bedömning av närmiljöns naturlighet enligt System Aqua (N3) samt underlag om närmiljön som är nödvändig för bedömning av nyckelbiotoper kan i efterhand inhämtas genom analyser av vegetationsdatabasen för Värmlands län.

Insamling av data för bedömning av skyddszoner mot starkt påverkade markanvändningstyper (hygge, åker, bebyggelse) har inte genomförts inom ramen för projektet. Uppgifterna är viktiga för att en bedömning ska kunna göras av kvaliteten på biotoperna i det aktuella vattendraget men de är inte nödvändiga för naturvärdsbedömning enligt System Aqua. I viss mån erhålls uppgifter ändå om vegetationsförhållandena utmed sträckan under parametern A6 (skuggning) genom tillägget av parametern ”dominerande trädslag”.

Länsstyrelsen i Örebro har utarbetat en modifierad biotopkarteringsmetod som är inriktad på att klara kraven enligt Natura 2000-basininventeringen (4). Även denna metodik omfattar två fältformulär; vattenbiotoper och vandringshinder. I anslutning till metodiken har man utarbetat en ny SQL-databas för lagring av data samt system för inmatning och hantering av data i fältdatorer. Metodiken omfattar inte möjligheten att samla och bearbeta uppgifter om närmiljön, omgivning och diken. När det gäller vattenbiotoper, strukturelement och vandringshinder påminner denna bantade metodik dock mycket om ”jönköpingsmodellen”. Anledningen till att denna anpassning av metodiken inte har valts i föreliggande projekt är att den bedömts vara för oflexibel och teknikberoende. De av Länsstyrelsen i Värmland tidigare genomförda metodstudierna avseende vattendragsinventering med flygbilder

respektive helikopter (5) bedöms inte heller lämpliga för att uppfylla undersökningens syfte. Generellt kan sägas att båda metoderna innebär att endast begränsad information kan inhämtas om själva vattendraget och dess biotoper vilket inte ger en tillräckligt noggrann beskrivning.

Skogsvårdsstyrelsen i Värmland-Örebro har under perioden 1996 till 2003 genomfört omfattande vattendragsinventering i den södra delen av Värmlands län (6). I dagsläget är Grums, Karlstad, Kristinehamn och Forshaga kommuner färdiginventerade och i Säffle har delar av kommunen inventerats. Metoden som använts i projektet avviker från den i föreliggande projekt bl.a. genom att sträckavgränsningar har gjorts med utgångspunkt från närmiljöns utseende. Det innebär att det i första hand är för närmiljön som SVS:s inventering genererar kvantitativa data.

Föreliggande projektet omfattar inte en samlad naturvärdesbedömning av vattendragen, t.ex. enligt System Aqua (7). Där emot ingår bedömningar av några av de i System Aqua ingående variablerna för bedömning av naturlighet; N1 ”Bestående ingrepp”, underlag för N2 ”Påverkan på flödet” samt N7 ”Fragmentering”.

Nyckelbiotoper

Ett av syftena med biotopkarteringen är att finna potentiella nyckelbiotoper i vattendragen. Nyckelbiotoper definieras enligt Naturvårdsverkets VILA-projekt (8) som ”miljöer som är särskilt viktiga för rödlistade arter”. Vilka biotoper som är nyckelbiotoper kan dock variera ganska mycket mellan olika regioner (se t.ex. referens nr 9). Någon översyn av vilka biotoper som är av särskild betydelse i Värmlands län har inte genomförts. I tabell 1 framgår de potentiella nyckelbiotoper som har kunnat lokaliseras i de inventerade vattendragen. Nyckelbiotoperna är i huvudsak hämtade från Naturvårdsverkets VILA-projekt (8) samt Länsstyrelsen i Jönköping (9).

Tabell 1. Potentiella nyckelbiotoper enligt Naturvårdsverkets VILA-projekt (8) samt kompletterande definition, arter och metod för lokalisering i denna inventering.

Nyckelbiotop	Definition enligt VILA-projektet (8) samt exempel på rödlistade arter	Precisering i denna inventering, flera arter samt viktiga kvalitetskriterier	Metod för lokalisering
Översila klippa	Klippor av neutral till basiska bergarter som översilas av grundvatten eller hålls fuktiga i stänkzonen vid bäckar och sjöar. Kan bestå av lodräta väggar. Exempel på rödlistade arter: Flera mossor och lavar	Alla klippor noteras, oavsett bergart, som är större än 10 m ² . Arter: Rikedom av mossor, lavar, ormbunkar.	Punktobjekt vid fältkartering, tillägg i prot. A (A11b)
Källa/ Utströmningsområde	Blöta eller sumpiga områden med utflöde av grundvatten, ibland med blottad mineraljord och utfällningar av t.ex. järnockra. Kan förekomma i anslutning till stränder längs sjöar och vattendrag, både över och under vattenlinjen. Exempel på rödlistade arter: Flera mossor	Definition enligt inventeringsmetodik (3) Arter: Gullpudra	Punktobjekt vid fältkartering, befintlig parameter i prot. A (A11)
Strandbrink med blottade branter	Bildas i branta strandavsnitt, där de finkorniga jordarterna blottas till följd av ras, bl.a. i ytterkurvorna av meandrande vattendrag. De förekommer främst i nedre delarna av vattendrag där strömhastigheten är låg men också där vattendrag skurit sig ner genom lösa jordarter. Exempel på rödlistade arter: Kungsfiskare	Objekten ska vara större än 20 m ² . Arter: Backsvala (bohål) steklar, skalbaggar. Kommenteras avseende solexponering.	Punktobjekt vid fältkartering, befintlig parameter i prot. A (A11)
Öppen sedimentstrand	Flacka områden med naken jord eller glest bevuxen mark inom översvämningsområdet till sjöar och vattendrag. Naturliga vattenståndsfluktuationer skapar långgrunda finsedimentstränder och blottade leriga bottenar. Ishyvlning och kontinuerlig slampåförelse hindrar igenväxning. Exempel på rödlistade arter: strandbräsma, bågsäv, klotgräs, krypflöka, sjötätel, ävjeplört	Objekten ska vara större än 50 m ² vid medelvattenföring. 30-40% naken sand räcker. Arter: Grönskära	Punktobjekt vid fältkartering, tillägg i protokoll A (A11b)
Öppen sandstrand	Öppna vegetationslösa, minerogena stränder inom området som påverkas av vattenståndsfluktuationer. Relativt kortvarig successionsfas som är helt beroende av naturliga vattenståndsfluktuationer. Exempel på rödlistade arter: Flera skalbaggsarter samt mossor.	Objekten ska vara större än 50 m ² vid medelvattenföring. Arter: Skalbaggar; Cicindela spp (larvhål), flugor m.m. Kommenteras avseende solexponering.	Punktobjekt vid fältkartering, tillägg i protokoll A (A11b)
Strandskog/svåmskog	Strandskog inom det område som regelbundet översvämmas utgör en viktig biotop för många vattenanknutna arter.		Lokaliseras inte.
Bäckravin	Vattendrag i mer eller mindre djupt nedskuren dalgång. Bäckraviner är ofta beskuggade av ett slutet kronskikt och där finns rikligt med både stående döda träd och lågor. Luftfuktigheten är hög och jämn. Exempel på rödlistade arter: Flera mossor, snäckor, tvåvingar m.m.	Båda stränderna upplevs som branta, minst 20 % lutning. Arter: strutbräken, storgröe	Avgränsas som egen sträcka. Tillägg i prot. A (A11b)
Forsar och fall	Forsar och fall, opåverkade av flottledsrensning, kanalisering eller vattenreglering. Hastigt strömmande vatten inom sträckor med relativt stor nivåskillnad. Exempel på rödlistade arter: lax, utter, flera evertebrater	Orensade forssträckor. Arter: forsärla, strömstare	Befintliga parametrar i prot. A (A5 och A9)
Kvillområde	Bildas huvudsakligen i flacka områden med stenig och blockig terräng där vattendraget inte kan rinna genom en tydligt avsatt huvudfåra. Vattendraget delas upp i ett nätverk av bäckar. Exempel på rödlistade arter: flodkräfta, flodpärlmussla, lax, utter	Definition enligt inventeringsmetodik (minst 3 fåror). Arter: forsärla, strömstare	Sträcka eller punktobjekt i protokoll A (A11)
Blockrik vattendragssträcka	Vanligen breda vattendragssträckor på vilka det synliga bottenstratum domineras av block. Exempel på rödlistade arter: flodkräfta, flodpärlmussla, lax, utter	Blockdominerade, orensade, breda sträckor. Arter: forsärla, strömstare	Befintliga parametrar i prot. A (A2, A3 och A9)
Mynningar och deltan	Där ett vattendrag mynnar i en sjö bidrar den minskade strömhastigheten till en ansamling av finare sediment som kan formas till ett delta. Vid mynningar finns ofta vinteröppet vatten, vilket underlättar födosök för exempelvis utter och sjöfågel. Exempel på rödlistade arter: ävjeplört, utter	Definition enl. inventeringsmetodik (deltan >1 ha). Arter: strandbräsma, bågsäv, klotgräs, grönskära. Kommenteras om solexponering och vegetationsfria områden.	Punktobjekt vid fältkartering, befintlig parameter i prot. A (A11)
Korvsjöar/ Småvatten	Vegetationsrika mer eller mindre stillastående vatten i öppet landskap. Exempel på rödlistade arter: Flera snäckor, sländarter, kärlväxter, kransalger, groddjur m.m.	Alla småvatten, > 100 m ² , som ligger < 50 m från vattendraget. Permanent vattenhållande. Kommenteras om solexponering.	Punktobjekt vid fältkartering, befintlig parameter i prot A (A11)
Hävdad strandäng	Strandängar och sjöstränder med naturligt fluktuerande grundvattennivå. Traditionellt har biotopen använts för bete och slåtter, idag kvarstår endast bete. Exempel på rödlistade arter: Flera kärlväxter m.m.	Större än 1 ha, utmed minst 50 löpmeter av vattendraget	Punktobjekt vid fältkartering, tillägg i prot A (A11b)
Strömsträcka i större vattendrag	Utöver nyckelbiotoperna nämns vattendragssträckor med hög grad av naturlighet, god vattenkvalitet och ofta snabbt rinnande syrgasrikt vatten. Exempel på rödlistade arter: Flera arter av bottenfauna, lax	Oreglerade strömsträckor i vattendrag med ARO > 250 km ² (>5 m ³ /s) som ej utsatts för betydande fysisk påverkan.	Bef. parametrar i protokoll A (A3 och A9) samt flöde

Orsaken till att de identifierade biotoperna endast kan kallas ”potentiella” är att inventeringen bara i viss mån anger kvaliteten på biotoperna. Biotopernas status bör bekräftas genom artundersökningar.

Inventeringens omfattning

Den totala omfattningen av 2005 års vattendragsinventering blev 669 km vattendrag, fördelade på 93 olika vattendragsobjekt (se tabellerna 2-4 samt kartan över inventerade vattendrag).

Inventeringen var i huvudsak inriktad på vattendrag med kända naturvärden bl.a. från Länsstyrelsens sammanställning av Värdefulla sjöar och vattendrag 2005 (10). För att inventeringen inte skulle bli allt för spretig eftersträvades även en regionvis inventering. Endast vattendrag inom Byälvens och Borgviksälvens (85 km), Norsälvens (283 km) och Klarälvens (301 km) avrinningsområde har därför inventerats.

Inventeringen omfattar bara vattendrag; sjöar och större dammar/indämningar har hoppats över. Dock har en stor spännvidd av olika typer av vattendragsobjekt ingått i inventeringen, då allt från brant fallande skogsbäckar till breda och lugnflytande vattendrag som omges av myr eller annan öppen mark valts ut.

I huvudsak är det dock förhållandevis opåverkade skogsvattendrag som har inventerats. Det största vattendraget som omfattas av inventeringen är Ljusnan, med en medelvattenföring vid mynningen på ca 10 m³/s och i vattendrag av denna storleksordning är ofta indämning och regleringspåverkan stor. I många vattendrag har inventeringen genomförts fram till den punkt där tillrinningsområdet underskrider 10 km². Bedömningar av tillrinningsområdenas storlek har gjorts med hjälp av data från SMHI (11) samt genom enklare uppskattningar utifrån terrängkartan.

Tabell 2. Inventerade vattendrag i Byälvens (132) och Borgviksälvens (133) avrinningsområden 2005.

Vattendrag	X-koordinat	Y-koordinat	ARO vid mynning enl SMHI (km ²)	V-dragets total längd inkl sjöar (km)	V-dragets längd inkl sidofårör (km)	V-dragets längd exkl sidofårör (km)	Medelbredd (m)
Billan	664929	130273	122,8	13,1	12,3	12,3	8,2
Dalsälven	663123	131083	54,4	4,9	4,9	4,9	3,2
Mörtebäcken	661540	130950	15	5,8	3,2	3,2	2,3
Slussebäcken	665034	130654	-	3,3	3,3	3,3	2,4
Torgilsrudsälven	663819	129710	-	4,1	4,1	4,1	4,1
Växan	664977	130212	50	2,5	2,5	2,5	7,6
Älgåbäcken (Dalsälven)	663856	131127	36,3	5,5	4,0	4,0	2,7
Älgån	661846	131251	51,5	4,7	4,9	4,7	5,7
Öjenäsbacken	663066	131314	22,8	2,4	2,4	2,4	2,4
Bakälven	662376	133589	36,3	9,0	8,4	8,3	5,5
Fågeltjärnsbäcken	663374	132969	-	0,8	0,8	0,8	1,0
Kvarnbäcken	663420	132931	-	2,7	2,7	2,7	1,2
Mangsälven	662375	133589	145,6	2,6	2,7	2,7	19,4
Oltjärnsbäcken	663703	132866	20,6	4,2	2,7	2,7	4,3
Risån	663688	132842	-	1,0	1,2	1,0	3,7
Slobyälven	662809	133189	71,7	5,9	5,9	5,9	6,3
Slorudsälven	661947	133634	199,3	6,1	6,3	6,1	12,2
Tobyälven	662899	133268	48,1	12,7	11,0	11,0	5,1
Vrängbäcken	661906	133574	-	2,1	2,1	2,1	2,5
Totalt:				93,4	85,2	84,5	

Tabell 3. Inventerade vattendrag i Norsälvens avrinningsområde (134) 2005.

Vattendrag	X-koordinat	Y-koordinat	ARO vid mynning enl SMHI (km ²)	V-dragets total längd inkl sjöar (km)	V-dragets längd inkl sidofårör (km)	V-dragets längd exkl sidofårör (km)	Medelbredd (m)
Ackan	671331	134762	40,1	10,5	10,5	10,5	7,7
Borrälven	664672	133794	30,5	4,4	3,9	3,9	3,6
Bratta älv	663990	134058	43,3	11,3	9,4	9,4	8,3
Dammälven	670431	135230	32,8	3,3	3,3	3,3	20,5
Giljan	668421	134541	-	3,9	3,9	3,9	2,4
Granån	665235	133747	268	32,7	24,6	24,5	7,4
Håkanbäcken	670505	134785	17,7	1,6	1,6	1,6	7,2
Hällsjöbäcken	669634	132514	-	2,5	2,6	2,6	1,3
Högsjöbäcken	671135	134083	-	1,2	1,3	1,3	7,1
Höksjönoret	671346	134150	-	1,9	2,0	1,9	12,0
Iglabäcken	670801	134736	22,9	5,8	5,8	5,8	3,2
Kymsälven	665529	133458	147	2,4	2,4	2,4	13,3
Lembergsälven	668868	135019	59	2,8	2,8	2,8	11,9
Ljusnan nedre	667246	134530	873,4	22,6	17,6	17,6	33,7
Ljusnan övre	669195	134666	318,1	54,2	49,7	49,1	14,5
Mangslidsälven	669371	134578	313,8	39,2	35,5	35,3	16,6
Matlöpbäcken	668484	131999	-	3,8	3,8	3,8	3,8
Mjösjöbäcken	667619	134284	-	2,1	2,1	2,1	1,6
Rasptjärnsälven	669122	135092	-	2,4	1,6	1,6	7,9
Rattån	670004	133997	16,7	4,4	2,8	2,8	3,1
Rottnan mellan	664890	133848	785	19,8	22,3	19,8	15,0
Rottnan nedre	663345	134983	967,9	8,2	7,5	7,5	42,9
Rottnan övre	667892	132488	-	13	9,6	9,6	21,6
Råbäcken (Giljan)	668439	134539	-	2,1	2,1	2,1	1,3
Råbäcken (Tvärån)	669633	132514	-	2,8	2,9	2,8	4,1
Sikvillen	670118	134956	53,8	4,6	3,5	3,5	15,5
Sorkan	668140	134467	28,3	7,9	7,7	7,7	6,4
Stampbäcken	664020	133888	-	2,1	2,1	2,1	1,6
Svartbäcken	665881	132630	33,8	4,8	3,7	3,7	8,1
Tvällälven	665775	132638	43,5	3,5	3,5	3,5	12,7
Tvärån	669440	132778	21,2	4,1	4,0	4,0	3,5
Ulvån	667827	132641	35,3	8,0	7,5	7,5	5,2
Valpån	668647	131920	34,7	4,6	4,6	4,6	8,3
Våtsjöån	671570	133390	25,1	3,8	3,8	3,8	14,9
Vägån	668859	134756	83,9	1,4	1,7	1,4	16,3
Värån (Ljusnan)	667370	134501	29,4	2,6	2,8	2,6	3,9
Öjeån	670573	133882	53,6	6,6	6,6	5,8	9,2
Totalt:				312,9	282,9	277,9	

Tabell 4. Inventerade vattendrag i Klarälvens avrinningsområde (135) 2005.

Vattendrag	X-koordinat	Y-koordinat	ARO vid mynning enl SMHI (km ²)	V-dragets totala längd inkl sjöar (km)	V-dragets längd inkl sidofårar (km)	V-dragets längd exkl sidofårar (km)	Medelbredd (m)
Bredsjöälven	673072	133254	40,7	6,7	6,3	6,3	8,4
Fämtan	671427	135316	287,4	25,8	29,1	25,8	17,1
Föskeforsälven	667252	136932	73,4	2,3	2,3	2,3	9,9
Grundan	667257	136965	140,2	10,7	9,4	9,4	5,5
Gröcksälven	667511	136613	-	2,5	2,5	2,5	5,6
Gärsjöälven	671233	136342	-	4,3	4,3	4,3	6,9
Halgån	668568	136996	325,3	46,2	44,6	42,1	17,2
Havsvallen	676916	132645	52,6	6,1	5,7	5,7	13,6
Havån	674915	133711	37,1	14,9	13,9	13,9	7,8
Hinnan	666456	136979	-	8,7	8,6	8,6	3,2
Hynnån	676123	132025	88,6	6,9	7,0	6,9	12,6
Höljan	676016	132301	284,3	21,1	21,1	21,1	17,3
Kindsjön	673196	133072	21,3	1,6	1,6	1,6	1,9
Kvarnån	675798	132604	16,7	1,1	1,3	1,1	2,4
Kyrkån	673066	133260	17,2	3,2	3,2	3,2	2,1
Kölan	669302	137166	71,3	13,5	13,5	13,5	6,6
Lettan	674196	133398	157,8	6,7	6,7	6,7	7,7
Likan	672431	134911	112,1	24,3	24,3	24,3	7,7
Mörtbäcken (Vårån)	671376	136263	27,8	1,0	1,0	1,0	4,2
Noret	666092	137252	229	12,2	6,7	6,7	13,0
Näckån	673984	133896	38,2	7,0	7,0	7,0	4,9
Rattsjöälven	673059	135681	59,4	13,9	10,5	9,9	6,9
Råbäcken	674187	133843	-	6,6	0,7	0,7	3,5
Rätan	675797	131813	-	8,5	8,5	8,5	5,7
Sjöbäcken	669978	137021	23,7	1,5	1,7	1,5	6,1
Tvärlikan	672934	134947	42,7	6,3	6,3	6,3	5,2
Tåsan	674494	133263	470,8	15,8	15,8	15,8	12,5
Tällån	671325	135620	29,4	5,7	2,9	2,9	3,3
Varån	677270	131980	408,6	2,9	2,9	2,9	19,1
Vingån	673365	134254	37,3	4,4	4,5	4,5	6,6
Vågan	668746	136930	25,3	4,6	4,7	4,7	6,8
Värsjöbäcken	671471	136210	-	2,4	2,4	2,4	4,2
Vårån	670381	135904	139,2	10,2	11,0	9,3	7,8
Åssjöälven	671353	136836	31,8	2,6	2,6	2,6	9,4
Örån	675010	132998	26,5	1,0	1,0	1,0	3,8
Örån (Fämtan)	673584	135492	-	2,0	2,0	2,0	3,5
Örån (Tåsan)	675319	133911	78	3,6	3,8	3,6	5,2
Totalt:				318,8	301,4	292,5	

METOD

Förarbete

Som tidigare nämnts följer utförandet av den här inventeringen den metodik som utarbetats av Länsstyrelsen i Jönköpings län (3), med vissa tillägg och undantag. Inventeringen omfattar endast de två protokollen A vattenbiotoper och D vandringshinder.

Förutom de parametrar som Jönköping tagit fram har bedömningar för *skuggning*, och *uppressat blockmaterial* lagts till i A-protokollet. Syftet med tillägget för skuggning var att få en grov bild av vilket/vilka trädslag som dominerar i vattendragets direkta närhet och syftet med att titta på hur mycket uppressat blockmaterial som fanns var att dessa uppgifter ska kunna utgöra underlag vid eventuella restaureringsåtgärder. Tillägg i A-protokollet har även gjorts för olika strukturelement, bland annat potentiella nyckelbiotoper som *översilad klippa*, *öppen sedimentstrand*, *sandstrand*, *korvsjö/småvatten* och *hävdad strandäng* (se tidigare avsnitt om nyckelbiotoper). Övriga tillägg och justeringar som gjorts i A-protokollet i förhållande till originalmetodikerna är *sidofåra*, *ravin*, *tillrinnande vattendrag*, *tillrinnande diken*, *träkonstruktion för flottning* och *bäverhydda* (läs mer om respektive parameter nedan).

Kompletteringar i D-protokollet innefattar uppgifter för dammar, om objektet finns med i Länsstyrelsens dammdatabas och/eller i rapporten "Herrelösa dammar" (12). Det har också bestämts åtta olika kategorier för typbenämning av vandringshindren samt bestämts olika användningsområden som de ska klassas inom för att lättare kunna göra sammanställningar av dessa parametrar i ett senare skede.

En av projektets målsättningar var att kvalitet skulle gå före kvantitet varvid stor vikt lades på utbildning innan projektet startade. För att lära sig metodiken genomgick alla fyra inventerarna en biotopkarteringskurs på två dagar med instruktörer från Länsstyrelsen i Jönköping. Ytterligare ett sätt att öka kvaliteten var två heldagar med kalibreringsövningar vilka gick ut på att samköra de fyra biotopkarterna till att bedöma alla olika parametrar så likvärdigt som möjligt för att förbättra resultatens tillförlitlighet. För att öka kunskapen om öringbiotoper och vandringshinder ägnades en dag till genomgång av dessa både teoretiskt och ute i fält. Även rödlistade strandskalbaggar och sandstrandsbiotoper studerades ute i fält.

Då urvalet av vattendrag genomförts togs fältkartor fram (färgutskrift av den digitala ekonomiska kartan, skala 1:10 000) över varje vattendrag. Kartorna kopierades sedan upp i 2 ex av varje, en för fältarbete och en för renritning.

Den fältutrustning som utnyttjades i projektet bestod av GPS (*Garmin 60*) som användes för att lagra koordinater för ett urval objekt, mobiltelefon för att möjliggöra kontakt mellan inventerarna och digitalkamera för att fotografera utvalda objekt. Ytterligare hjälpmedel var måttband, kartor, A och D protokoll samt två hyrbilar. För att effektivt kunna utnyttja de två bilarna arbetade alla fyra inventerarna i samma område, dock inventerade varje person varsitt vattendrag (eller delar av vattendrag). Med hjälp av protokoll av s.k. copier film, vilket är ett vattenbeständigt skrivpapper, och vattenhus till digitalkamerorna möjliggjordes fältarbete även de dagar då det regnade.

Fältarbete

Vid inventeringen har vattendragen fotvandrats motströms och karteringen har skett från vattendragens ena sida. Vatten-

biotopen undersöktes enligt protokoll A (se nedan), där grunden i inventeringen utgjordes av att vattendraget delades in i olika sträckor som huvudsakligen baserades på strömförhållandena. Andra parametrar som föranledde sträckavgränsning var vandringshinder, dammar, indämda sträckor, torrfårar, rensade partier, raviner, kulverterade partier (ej vägkulvert) samt vissa sidofårar och kvillområden. Sjöar, tjärnar och större indämda sträckor har inte inventerats varför sträckavgränsningar har gjorts även vid dessa.

Inventeringen av vandringshinder (för öring och mört) fördes på protokoll D (se nedan), där information som typ av vandringshinder, passerbarhet och användning angavs.

Som regel togs fotografier på nyckelbiotoper och vandringshinder men även på andra objekt som var av intresse för inventeringen, såsom körskador, sidofårar och signalarter eller för att visa vattendragets karaktär. Vid varje sträckavgränsning, sidofåra, potentiell nyckelbiotop och vandringshinder togs GPS-koordinater. Varje koordinatpar som lagrades i GPS:en fick ett ID-nummer som noterades på den ekonomiska kartan. På kartan inritades även symboler för vandringshinder, strukturelement, nackar, höljor och fotolöppnummer in (13). Efter varje dags inventering renritades de ekonomiska kartorna och försågs med datum, inventerarens namn och topokartans beteckning. Efter varje vecka ute i fält tankades samtliga GPS-koordinater med ID-nummer ner i Länsstyrelsens datanätverk med hjälp av programmet Exciting Navigator och alla foton laddades ner på hårddisk i olika mappar sorterade efter inventerare och veckonummer.

Dataläggning

En dag varje vecka, efter avslutad inventering i fält, ägnades åt att mata in all insam-

lad data i en Accessdatabas, vilken erhållits från Länsstyrelsen i Jönköping. Några mindre justeringar har gjorts i denna databas som följd av de ändringar som utförts i metodiken till detta projekt. I databasen finns iordninggjorda inmatningsformulär samt möjlighet att göra beräkningar och sammanställningar och även att titta på varje protokoll och länkade foton. Alla protokoll med data som lagts in i databasen arkiverades även i pärmar sorterade efter huvudavrinningsområde.

Kvalitetssäkring

När dataläggningen av all information från A- och D-protokollen var klar gjordes en kvalitetssäkring för att minimera antal felaktiga uppgifter och öka tillförlitligheten på materialet. I princip innebar detta att alla parametrar kontrollerades så att de var korrekt ifyllda genom sorteringar och rimlighetsanalyser. Rimlighetsanalyserna går ut på att databasen kontrollerar att angivna data för vissa parametrar är rimliga i förhållande till varandra, t.ex. att en sträcka med fina öringbiotoper har rätt värden på bottenstrukturer och strömförhållande. Även de handritade fältkartorna sågs över för att se till att alla symboler och sträckavgränsningar kommit med och att de stämde med inmatade data.

För att kvalitetssäkra bedömningar av vandringshinder gicks alla dessa igenom tillsammans med Mikael Hedenskog, ansvarig för biologisk återställning vid Länsstyrelsen i Värmland. Genom att studera mätvärden, foton och skisser av vandringshindren kunde vissa revideringar av de tidigare bedömningarna göras.

Digitalisering

Digitaliseringen utfördes i ArcMap med stöd från Länsstyrelsens GIS-enhet. Då databasen kvalitetssäkrats och alla GPS-koordinater hade överförts till den digitala

kartan startade digitaliseringsarbetet i den ekonomiska kartan med att dela in vattendragen i de olika sträckorna. Detta gjordes genom att en linje drogs längs vattendragets mitt (för enkeldragna vattendrag användes befintlig linje) och delades av vid varje sträckavgränsning. Varje sträcka och vandringshinder fick ett unikt ID sammansatt av vattendragets utloppskoordinater och sträcknumret. Detta för att de lätt ska kunna identifieras och för att möjliggöra koppling till databasen. Genom digitaliseringen av sträckorna erhöles sträcklängden som senare användes i olika beräkningar i databasen. GPS-punkter som stod för sträckavgränsningar, potentiella nyckelbiotoper och vandringshinder markerades med symboler i olika färg för att man lätt ska kunna skilja ut dem och se deras placering utmed vattendragen.

Beräkningar

Ett av syftena med inventeringen är att ge en sammanfattad bild av vattendragens biotoper och påverkan, bland annat som underlag för naturvärdesbedömningar. För att få ut ett värde som beskriver ett helt vattendrag (eller hela inventeringen) används bland annat så kallade *längdviktade medelvärden* (se t.ex. fig. 11 och bilaga 3 A-C). Detta värde får man ut genom att multiplicera varje delsträckas längd med dess klassning (för den parameter man vill undersöka) och sedan addera ihop dessa värden för alla sträckor i vattendraget och dividera summan med vattendragets totala längd. Genom att använda längdviktade medelvärden får man ett relativt mått på i vilken utsträckning typerna för de olika parametrarna förekommer i ett vattendrag.

Ytterligare ett syfte med inventeringen var att få en bild av var och i vilken utsträckning det fanns vandringshinder i vattendragen. Organismers vandrings- och spridningsmöjligheter påverkas av vandringshinder och för att få ett översiktligt mått på ingrepp i vattendragen används här *frag-*

menteringsgrad, vilken utgår från artificiella definitiva vandringshinder för örning som har påträffats vid biotopkarteringen. I ett vattendrag med hög fragmenteringsgrad finns således många mänskliga strukturer som hindrar organismer från att röra sig upp- och nedströms i vattendraget. Fragmenteringsgraden är den längsta sammanhängande vattensträckan utan artificiella definitiva vandringshinder och beräknas genom följande formel:

$$\text{Fragmenteringsgrad} = (1 - (\text{längsta sträcka utan artificiella definitiva vandringshinder (km)} / \text{totallängd (km)})) \times 100$$

Då fragmenteringsgraden har räknats ut tilldelas den ett indikatorvärde enligt System Aqua (7) vilka visas i tabell 5.

Tabell 5. Indikatorvärden för fragmenteringsgrad i vattendrag enligt System Aqua (7).

Indikatorvärde	Fragmenteringsgrad
5	Vattendraget fritt från artificiella definitiva vandringshinder för örning. Artificiella definitiva vandringshinder finns ej heller i någon ända av vattendraget.
4	Huvudfårans fragmenteringsgrad 0, men kunskap finns att artificiella definitiva vandringshinder för örning förekommer i biflöden. Artificiella definitiva vandringshinder finns i båda eller i någon av vattendragets ändar.
3	Fragmenteringsgraden i vattendraget ≤25 %
2	Fragmenteringsgraden i vattendraget >25-≤50 %
1	Fragmenteringsgraden i vattendraget >50-≤75 %
0	Fragmenteringsgraden i vattendraget >75 %

Protokoll A, Vattenbiotop

Här följer en kortfattad beskrivning av de två protokollens olika parametrar. För mer detaljerad information hänvisas till metodrapporten (3). I fält antecknas information om alla parametrar i protokoll A och D (se bilaga 1 och 2) och symboler ritas in på den ekonomiska kartan.

Lokalinformation:

På varje sträcka noteras lokalinformation; huvudvattendrag (huvudavrinningsområde enligt SMHI:s numrering), vattendragets namn, sträckans nr, antal tagna fotografier, topokartans beteckning, vattendragets max-, min- och medelbredd samt max- och medeldjup.

För de tre parametrarna bottensubstrat, vattenvegetation och strömförhållande finns en gemensam fyrgradig skala som parametrarna bedöms efter (en dominerande typ måste anges):

0 = Saknas eller obetydlig

1 = < 5 %

2 = 5-50 %

3 = > 50 %

Bottensubstrat:

Bottensubstratet är en intressant faktor bland annat för bedömning av öringbiotop. Substratet anges i typerna grovdetritus (löv, grenar och dylikt som ej är nedbrutet), findetritus (mer eller mindre nedbrutet organiskt material och även oorganiskt material finare än lera), lera (< 0,02 mm), sand (0,02-2 mm), grus (2-20 mm), sten (20-200 mm), block (>200 mm) och håll (>4000 mm). Substratet klassas enligt ovannämnda fyrgradiga skala.

Vattenvegetation:

Vattenvegetationens totala täckningsgrad anges i ovannämnda skala. Vegetationen anges också i 9 olika typer, även de bedöms efter ovannämnda skala. Möjlighet finns också att anteckna dominerande arter.

- Rotade och/eller amfibiska övervattensväxter
- Flytbladsväxter och/eller friflytande arter
- Undervattensväxter med hela blad
- Undervattensväxter med fingrenade blad
- Rosettväxter
- Trådalger
- Övriga påväxtalger
- Fontinalis eller liknande arter
- Kuddliknande mossor

Strömförhållande:

Strömförhållandet är mycket intressant då det har stor betydelse för växter och djur samt för vattnets syresättning och omblandning. Strömförhållandena delas in i fyra olika typer: lugnflytande (<0,2 m/s), svagt strömmande, strömmande och forsande (>0,7 m/s). Bedömningen görs genom att titta på hur vattnet rör sig. Man skiljer på svagt strömmade och strömmade vatten genom att det strömmade vatten har strömvirvlar och är mer turbulent. Strömförhållandet är det som huvudsakligen styr sträckavgränsningen av vattendraget och anges i ovannämnda skala.

Skuggning:

Skuggningen är en viktig parameter inte minst då den har betydelse för temperaturförhållandena i och kring vattendraget. Omgivande träd och buskar bidrar också med näring i form av nedfallande organiskt material och insekter till vattendragets organismer (14). Skuggningen bedöms efter uppskattning av hur stor del av vattendragets yta som skuggas när det är fullt solsken mitt på dagen vid midsommar. Anges i en fyrgradig skala och dominerande trädslag antecknas.

0 = Obefintlig skuggning

1 = Mindre god skuggning (<5 %)

2 = Måttlig skuggning (5-50 %)

3 = God skuggning (>50 %)



Figur 2. God skuggning av lövträd, Vågån.

Död ved:

Död ved i och över vattendrag bildar viktiga habitat för bland annat mossor och smådjur samtidigt som de utgör viktiga uppehållsplatser för fisk. För att veden ska räknas med i denna inventering ska de ha en längd på minst 1 m och en diameter på minst 10 cm. Förekomsten av död ved i eller över vattnet bedöms enligt en fyrgradig skala:

- 0** = Saknas eller obetydlig förekomst
- 1** = Liten förekomst (<6 stockar/100 m)
- 2** = Måttlig förekomst (6-25 stockar/100 m)
- 3** = Riklig förekomst (>25 stockar/100 m)

Flöde/lopp:

Då det många gånger är svårt att ange vattenföringen i m^3/s har man i denna inventering istället valt att ange vattenföringen enligt följande fem klasser:

- 1** = < 0,05 m^3/s
- 2** = 0,05-0,5 m^3/s
- 3** = 0,5-1,0 m^3/s
- 4** = 1,0-3,0 m^3/s
- 5** = > 3 m^3/s

Under denna parameter antecknas även om vattenföringen vid inventeringstillfället bedöms som låg (L), medel (M) eller hög (H) för vattendraget och om sträckans lopp är rakt, ringlande eller meandrande.

Rensat/påverkat:

De flesta av Sveriges vattendrag är på något vis påverkade av människan. För att få en bild av påverkansgraden som människan åstadkommit inventerades följande parametrar:

Torrfåra: Anges om sträckan torrläggts p.g.a. av kraftverksreglering.

Utfyllnad: Anges om utfyllnad skett på sträckan.

Kulverterat: Anges om vattnet rinner genom en kulvert (ej vägkulvert).

Damm: Anges om sträckan utgörs av en damm.

Indämt: Anges om sträckan utgörs av ett indämt område. I denna inventering skiljs på indämda sträckor orsakade av damm respektive bäver. I många fall har dock större dammar och indämda sträckor hopats över i inventeringen.

Rensning: Anges om sträckan har blivit rensad eller omgrävd enligt klasserna:

- 0** = Ej rensat
- 1** = Försiktig rensning
- 2** = Kraftig rensning
- 3** = Omgrävt

Upprensat blockmaterial: Denna parameter utgör underlag för eventuella restaureringsåtgärder. Bedömning av förekomst av upprensat blockmaterial utmed sträckan anges i klasserna 0-2:

- 0** = Saknas
- 1** = Måttligt
- 2** = Rikligt



Figur 3. Upprensat blockmaterial längs älvkanten, Halgån.

Öringbiotop:

Vid inventering av sträckornas lämplighet som öringbiotop bedöms förekomsten av lekområden, uppväxtområden och tillgång på ståndplatser, vilka delas in i klasserna 0-3, där 0 står för de sämsta möjligheterna och 3 innebär att biotopen är så fin eller förekommer så rikligt att den inte går att "förbättras" med hjälp av biotopåtgärder.

Lekmöjligheter: Här tittar man på botten-substrat, vattenhastighet och lekbottnarnas placering i förhållande till varandra.

- 0 = Lekmöjligheter saknas
- 1 = Inga synliga lekomyråden men rätt strömförhållanden
- 2 = Tämligen goda lekmöjligheter men inte optimala
- 3 = Goda – mycket goda lekmöjligheter

Uppväxtområde: I denna bedömning väger man in bottenens struktur, strömförhållanden, skuggning och närmiljöns utseende:

- 0 = Inga lämpliga uppväxtområden
- 1 = Möjliga men inte goda uppväxtområden
- 2 = Tämligen goda uppväxtområden
- 3 = Goda – mycket goda uppväxtområden

Ståndplatser: Här bedöms tillgången på ståndplatser lämpade för större öring, utifrån t.ex. förekomst av block och djuphålör:

- 0 = Ståndplatser saknas
- 1 = Enstaka möjlighet
- 2 = Tämligen goda förutsättningar
- 3 = Goda – mycket goda förutsättningar

Strukturelement:

Bokstavsförkortningar för strukturelementen ritas in på den ekonomiska kartan och dess antal anges på protokollet. Vid alla potentiella nyckelbiotoper (korvsjö, delta, brink, utströmningsområde, öppen sedimentstrand, öppen sandstrand, hävdad strandäng, översilad klippa och kvillområde) tas GPS-koordinater och foto.

Avloppsrör: Antal avloppsrör som mynnar på sträckan

Vattenuttag: Antal vattenuttag som finns på sträckan.

Korsande väg: Antal vägar som korsar vattendraget längs sträckan.

Nacke: Antal partier < 30 m i lugnflytande vattendrag som utgörs av strömmande alt. forsande vatten.

Hölja: Antal partier < 30 m på strömmande eller forsande sträckor som utgörs av lugnflytande vatten.

Kvillområde: Parti utmed vattendraget som utgörs av minst tre fåror, inklusive huvudfåran. Ett kvillområde inventeras som en egen sträcka om fåror har liknande karaktär, annars görs varje fåra till en egen sträcka.

Sjöutlopp: Noteras där en sjö har sitt utlopp.

Sjöinlopp: Noteras där en sjö har sitt inlopp.

Sammanflöde: Noteras där vattendrag med ett avrinningsområde på minst 20 km² mynnar ut på sträckan.

Korvsjö/småvatten: Här antecknas antalet korvsjöar och småvatten som finns längs sträckan. En korvsjö är en avsnörning från ett meandrande vattendrag. Storleken på korvsjön/småvattnet ska vara minst 100 m² och vara permanent vattenhållande för att räknas med.



Figur 4. Korvsjö i anslutning till Ulvån.

Delta: Markeras vid deltaområden som är större än 1 ha.

Brink, nipa, skredärr: Antal rasbranter i sandavlagringar som är större än 20 m². Solexponering kommenteras alltid sist i protokollet under ”övrigt”.



Figur 5. Skredärr med dålig solexponering, Halgån.

Utströmningsområde/källa: Här noteras antal utströmningsområden, dvs. områden där vatten sipprar upp ur marken. För att räknas gäller att området är ordentligt blött även under torrare perioder.

Stenbro/rest av stenbro: Här anges antal förekomster av äldre stenbroar alt. rester av stenbroar.

Dammybyggnad av sten: Här anges förekomsten av dammybyggnader av sten.

Annan stensättning: Här anges förekomst av övriga äldre stensättningar.

Annan dammrest: Här anges förekomsten av övriga dammrester.

Strukturelement S län

Följande strukturelement har lagts till i föreliggande projekt:

Sidofåra: I de fall sidofåror har liknande karaktär som huvudfåran ska antalet noteras här. I de fall sidofårorens karaktär avviker från huvudfårans ska de inventeras som egna sträckor.

Öppen sedimentstrand: Här antecknas antalet öppna sedimentstränder som är större än 50 m².

Sandstrand: Antal sandstränder som är större 50 m² vid medelvattenföring.

Hävdad strandäng: Antal hävdade strandängar vars storlek är minst 1 ha och löper utmed minst 50 m av sträckan.

Översilad klippa: Här antecknas antalet klippor som är större än 10 m² och som översilas eller utsätts för stänk från vattendraget.



Figur 6. Översilade klippor, Likan.

Tillrinnande vattendrag: Antal vattendrag som rinner till på sträckan.

Tillrinnande dike: Antal diken som rinner till på sträckan (ex. skogsdiken, jordbruksdiken, vägdiken mm).

Träkonstruktion för flottning: Här anges antal platser där det finns rester av träkonstruktioner som har använts för flottning (t.ex. skibord).

Bäverhydda: Antal bäverhyddor som finns längs sträckan.

Ravin: Markeras om sträckan går genom en ravin. Kriterierna för ravin är att höjdskillnaden mellan stränderna och en punkt 25 m från vattendraget på vardera sidan överstiger 5 m.

Övrigt:

Här antecknas övriga uppgifter som kan vara av intresse för beskrivningen av biotopen, t.ex. körskador, sammanfattning av sträckans karaktär och olika kvalitetsfaktorer för ovan nämnda nyckelbiotoper. Fynd av följande signalarter anges alltid: gullpudra, strutbräken, missne, strandbräsma, bågsäv, klotgräs, ävjepilört, grönskära, storgröe, utter (spår), flodpärlmussla, flodkräfta, forsärla, strömstare, backsvala (bohål) och kungsfiskare.

Protokoll D, Vandringshinder

Detta protokoll avser beskriva vandringshinder som finns utmed vattendraget. Information om nedanstående parametrar antecknas och symboler ritas in på den ekonomiska kartan. Alla vandringshinder fotograferas.

Lokalinformation:

För varje vandringshinder noteras lokalinformation; huvudvattendrag (huvudavrinningsområde enligt SMHI:s numrering), vattendragets namn, vandringshindrets nr, antal tagna fotografier, topokartans beteckning, lokalnamn för vart vandringshinder är beläget och vandringshindrets koordinater.

Information om vandringshindret:

Om vandringshindret utgörs av en damm noteras här om den finns med i Länsstyrelsen i Värmlands dammdatabas och/eller i rapporten "Herrelösa dammar" (12).

Typ av hinder: Här beskrivs vilken typ vandringshinder det är. Vandringshindren delas in i fyra naturliga hinder (bäverdamm, fors/fall, bråte, annat naturligt) och fyra artificiella hinder (damm, vägtrumma, sprängt berg och annat artificiellt).

Fallhöjd: Här noterades vandringshindrets totala, respektive utnyttjade fallhöjd om någon sådan kunde uppmätas.

Flöde: Vattenföringen vid vandringshindret uppskattas i m³/s och en bedömning om vattenföringen är hög (H), medel (M) eller låg (L) görs också.

Naturligt hinder: Här noteras om artificiella hinder också ursprungligen utgjort vandringshinder. Man kan även notera om man är osäker på bedömningen.

Dammkrönet (längd/bredd): Om vandringshindret utgörs av en damm antecknas här dammkrönets längd- respektive breddmått.

Antal utskov/trummor: I de fall vandringshindret utgörs av en damm eller vägtrumma antecknas här antalet utskov respektive trummor.

Torråra: Förekomst samt längd på eventuell torråra anges. Noteras endast nedströms dammar.

Trumma: Om vandringshindret utgörs av en trumma ska dess längd och diameter antecknas här. Även mått på vattenhastighet, djup i trumman vid utloppet och fallhöjd vid utloppet antecknas. Om trumman har en fri ände, dvs. om den inte är nedsänkt i vattendraget, och om det finns en pool nedanför trummans utlopp noteras detta samt djupet i poolen.

Fiskuppgifter:

Här bedöms vandringshindrets passerbarhet för öring respektive mört. Öring har större förmåga att passera hinder bland annat genom att hoppa och simma upp i fallande vatten, därför görs en separat bedömning för dessa två fiskarter. Uppgiften är intressant då den belyser fiskars möjligheter till vandring i vattendraget. Vandringshindrets passerbarhet bedöms enligt följande:

Definitivt: Hindret kan med största sannolikhet inte passeras under några förhållanden.



Figur 7. Damm som utgör ett definitivt vandringshinder för öring och mört. (Damm vid Lilla Gransjöns utlopp, Grånån).

Partiellt: Hindret kan passeras under vissa gynnsamma förhållanden, vanligtvis vid högvattenföring.



Figur 8. Vägtrummor som utgör partiellt vandringshinder för öring (definitivt för mört).

Passerbart: Hindret bedöms vara partiellt för mört och övrig fisk men kan vara passerbart för öring.



Figur 9. En raserad bäverdamm kan vara ett passerbart vandringshinder.

Om vandringshindret utgörs av vattenkraftverk antecknas även om det finns fingrindar (20 mm spjälavstånd) och om det finns risk för att fisk åsamkas skador vid nedströms passage förbi hindret.

Användning:

Idag: Här beskrivs vilken användning de artificiella vandringshindren har i dagsläget (för de naturliga hindren anges ingen användning). Hindren klassas i användningsområdena: damm (kraftverksdamm, regleringsdamm eller, om det rör sig om en gammal damm, anges "ingen" som användning), vägpassage och annan användning.

Tidigare: I de fall det är möjligt anges vilken användning vandringshindret har haft tidigare, t.ex. kvarn, såg, flottningsled eller dylikt.

Kulturmiljö: Markeras om anläggningen inklusive intilliggande byggnader kan vara intressanta ur kulturmiljösynpunkt.

Ägare: I de fall uppgifter finns antecknas här ägarens, alternativt kontaktpersonens, namn, adress och telefonnummer.

Åtgärder:

Möjligheter: Här antecknas bedömningar om det finns möjlighet att åtgärda vandringshindret och göra det passerbart för fisk.

Vägar: Här antecknas om det finns någon väg i anslutning till vandringshindret, detta för att man ska kunna bedöma tillgängligheten vid eventuella åtgärder av vandringshindret.

Fiskvägar:

Här noteras befintliga fiskvägar som går förbi vandringshindret. Även vilken typ av fiskväg det är och dess funktion anges.



Figur 10. Fisktrappa som byggts förbi en gammal damm vilken tidigare utgjort ett definitivt vandringshinder.

Övrigt:

Här antecknas övriga uppgifter som kan vara av intresse för bedömningen av vandringshindret. Även förekomst av intressanta arter kan noteras här.

Skiss:

Här ritas en skiss av vandringshindret, vilken ska innehålla hela området, eventuella torrfåror, eventuell dammvall, anslutande vägar, norrpil, strömriktning och fotovinklar. Det viktigaste med skissen är att den ska ge en bra bild över vandringshindret och att personer i efterhand ska kunna förstå dess struktur.

RESULTAT

Vattendragsinventeringen 2005 innefattar 93 vattendrag (Tabell 2-4) inom avrinningsområdena Byälven, Borgviksälven, Norsälven och Klarälven i Värmlands län. Totalt har 1695 vattenbiotopsträckor och 361 vandringshinder utmed ca 669 km vattendrag inventerats. All rådata, alla sammanställningar och anteckningar finns samlade i en databas (Microsoft Access) i vilken man också kan gå in och granska varje sträcka. Databasen, i vilken det är möjligt att bearbeta och sammanställa data utifrån olika önskemål, är den viktigaste produkten av inventeringen. Databasen finns på Länsstyrelsen i Värmlands län, där uppgifter kan erhållas mot förfrågan. Även ett digitalt kartskikt med samtliga sträckor, vandringshinder, sidofårar och potentiella nyckelbiotoper har sammanställts.

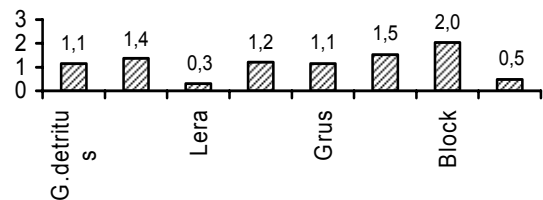
Då inventeringen gett stora mängder data redovisas i bilaga 3 A-C varje vattendrag för sig med sammanställda data om vattenbiotoper och vandringshinder. Där finns även en översiktskarta för varje vattendrag som visar sträckor, sidofårar, vandringshinder, rensning och potentiella nyckelbiotoper.

Nedan sammanfattas resultat för hela inventeringen bland annat genom längdviktade medelvärden men även i procentform. Uppgifterna är främst avsedda att fungera som jämförelse vid användning av olika utdrag ur inventeringen. För att få en ytterligare uppfattning om vad som är normalt har resultaten även jämförts med inventeringen som gjordes i Emån 1998 (15), där vissa gränser har satts som anses vara relevanta (3).

Bottensubstrat

Resultaten för bottensubstratet redovisas på tre olika vis för vattendragen i bilaga 3 A-C; längd och areal med dominans (klass 3) för varje substrattyp (%) samt de

längdviktade medelvärdena (se förklaring sid. 13) för varje substrattyp. I figur 11 visas de längdviktade medelvärdena för de olika fraktionernas förekomst i alla inventerade vattendrag.



Figur 11. Relativ förekomst av bottenmaterial (längdviktat medelvärde för hela inventeringen).

Enligt de gränser som sattes vid inventeringen av Emån 1998 (15) anses förekomsten av de olika fraktionerna vara liten om deras längdviktade medelvärde underskrider 1. Detta visar att håll och lera är de typer av bottensubstrat som förekommer minst frekvent medan block är den fraktion som är vanligast förekommande. Sammansättningen är troligen typisk för vattendrag som rinner genom moränmark som är belägen ovanför den högsta kustlinjen.

En speciell miljö som brukar betraktas som en nyckelbiotop i vattendragen (8) är de breda orensade blockdominerade sträckorna. Av de totalt 285 km vattendrag som dominerades av block vid inventeringen var det endast 26,5 km (9,3 %) som var obetydligt påverkade av rensning (rensning klass 0 och 1) och samtidigt bredare än 15 meter. De breda, orensade och blockdominerade sträckorna var relativt vanligt förekommande i Mangslidsälven i Norsälvens avrinningsområde samt i Halgån, Havsvalen, Höljan, Tåsan, Varån och Fämtan i Klarälven.

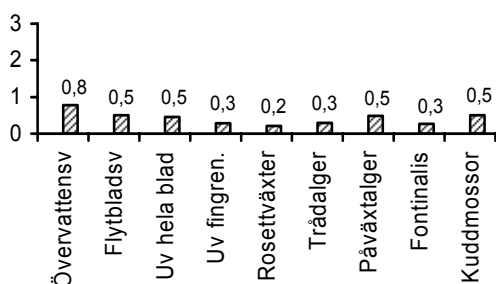
Vattenvegetation

Det längdviktade medelvärdet för total täckning för alla inventerade vattendrag är 1,8. Nästan hälften (48,3 %) av vattendra-

gens sammanlagda längd har 5-50 % täckningsgrad (klass 2) och 26,1 % av den totala längden har <5 % vegetationstäckning (klass 1). Utmed 19,4 % av vattendragen är vattenvegetationen över 50 % (klass 3) och endast 6,3 % av vattendragens längd saknar vegetationstäckning (klass 0). En ganska tydlig tendens fanns att vattendragssträckor som noterades för högre vegetationstäckning än 50 % hade dålig skuggning.

24,2 % av vattendragens totala längd (längdviktat medelvärde 0,8) dominerades av rotade och/eller amfibiska övervattensväxter (t.ex. starr och säv) vilket därmed var den vanligast förekommande vegetationstypen. Figur 12 visar de längdviktade medelvärdena för alla vegetationstyperna.

Förekomsten av flytbladsväxter och/eller friflytande växter är intressant då dessa utgör grund för Natura 2000-habitat. Inventeringen visar att dessa växter förekommer med dominans (klass 3) utmed 9,5 % av vattendragens totala längd, vilket gör den till den fjärde vanligaste vegetationstypen.



Figur 12. Täckningsgrad för vegetationstyper visat som det längdviktade medelvärdet av klassningen 0-3 för alla inventerade vattendrag.

Flöde/lopp

Större delen (73,6 %) av den inventerade vattendragssträckan hade ett ringlande lopp, 17,5 % hade ett rakt lopp medan 8,9 % var meandrande. Dessa meandrande vattendragssträckor är av stort intresse då

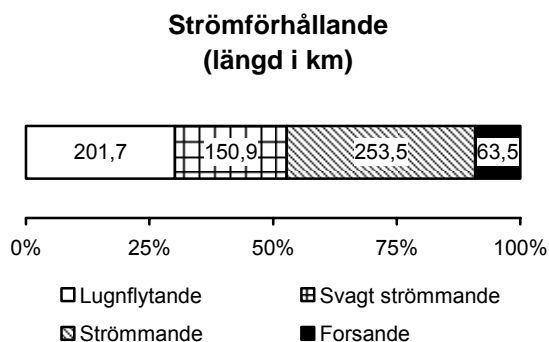
de skapar viktiga nyckelbiotoper såsom korvsjöar och sandbrinkar. Meandring förekommer oftast i lugnflytande vattendrag som är belägna i flacka landområden och ett par tydliga exempel på detta är Noret och Ljusnan övre i Klarälvens respektive Norsälvens avrinningsområden vilka har lugnflytande vatten som dominerande strömförhållande. Ljusnan övre har även gott om korvsjöar, sandstränder och brinkar.

Totalt 13,3 km (2 %) av den inventerade vattendragssträckan rinner genom tydligt nedskurna raviner. Metodikens utformning har vid inventeringen inneburit att raviner främst noterats i de mindre vattendragen. De mäktiga och utbredda ravinbildningarna som finns bl.a. i Rottmans och Granån dalgångar faller helt eller delvis utanför metodikens definition.

Raviner som inte varit föremål för omfattande påverkan kan utgöra nyckelbiotoper då de ofta har en god tillgång på död ved och är bra skuggade. Vången i Klarälvens avrinningsområde utgör ett gott exempel på ett mindre, meandrande vattendrag, vars närmiljö utefter långa sträckor utgörs av raviner och där förekomsten av död ved och branter är riklig.

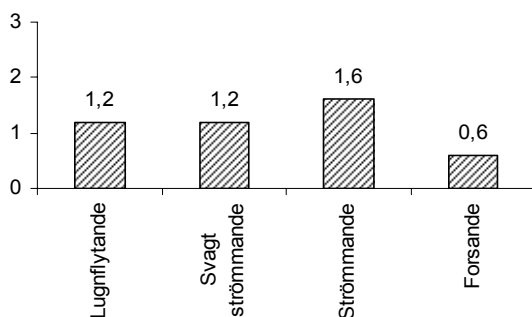
Strömförhållande

Resultaten visar att strömmande vatten är den vanligaste strömtypen då den dominerar utmed 37,9 % av de inventerade vattendragens sammanlagda längd. 30,1 % domineras av lugnflytande vatten, 22,5 % av svagt strömmande vatten medan 9,5 % av den totala vattendragslängden domineras av forsande vatten (figur 13). De olika strömtypernas längdviktade medelvärden visas i figur 14.



Figur 13. De dominerande (klass 3) strömtypernas fördelning för alla inventerade vattendrag.

Enligt de gränser som sattes vid inventeringen av Emån 1998 (15) anses förekomsten av en strömtyp låg om den förekom utmed mindre än 10 % av vattendraget. Sett till resultatet för alla inventerade vattendrag är det endast forsande vatten som kan anses ha en låg förekomst, då denna strömtyp dominerar utmed 9,5 % av de inventerade vattendragens sammanlagda längd.



Figur 14. De olika strömtypernas längdviktade medelvärden för alla inventerade vattendrag.

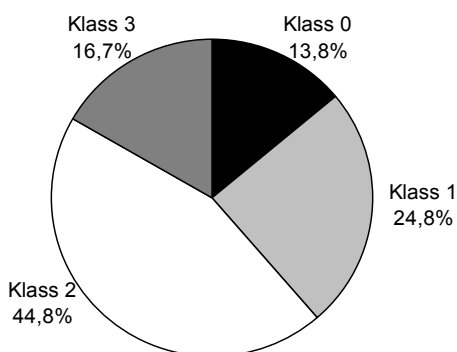
Av de inventerade forssträckorna var 43,4 km (68 %) opåverkade eller i liten utsträckning påverkade av rensning (rensning klass 0 och 1). Sådana sträckor har ofta en tydlig nyckelbiotopskaraktär. Bland de vattendrag som hade högst förekomst av orensade forssträckor kan nämnas; Ackan, Bratta älv och Mangslidsälven i Norsälvens avrinningsområde samt Fämtan, Tåsan, Havån och Likan i Klarälven.

De olika strömtyperna ger alla upphov till speciella biotoper som hyser olika arter som har anpassat sig till givna förhållanden. Att strömmande vatten dominerar i den inventerade vattendragssträckan är positivt eftersom många känsliga och ovanliga djurarter är knutna till detta strömförhållande. T.ex. är laxfiskar beroende av strömmande vatten för att deras reproduktion ska fungera och det utgör en viktig biotop för bland annat strömstare och sällsynta bottenfaunaarter. Genom den omfattande kraftverks- och dammutbyggnaden i länet är strömmande vatten i de lite större vattendragen en bristvara. Den höga förekomsten i denna undersökning beror främst på inriktningen mot lite mindre vattendrag med höga kända naturvärden samt att indämda vattendragssträckor i stor utsträckning har hoppats över vid inventeringen.

Skuggning

Det längdviktade medelvärdet för skuggning för alla inventerade vattendrag är 1,6. Figur 15 visar resultaten för skuggningen. 44,8 % av vattendragens sammanlagda längd har 5-50 % skuggning (klass 2), 24,8 % av den totala längden har mindre än 5 % skuggning (klass 1) medan 16,7 % har högre skuggning än 50 % (klass 3). Längs 13,8 % av den inventerade vattendragssträckan saknas skuggning helt (klass 0).

Det är naturligt att skuggningen är större längs mindre vattendrag och mindre längs stora vattendrag. De vattendrag som ingått i denna inventering har varit förhållandevis små och smala och dessutom har huvuddelen av dem gått genom skogsmark vilket i regel föranleder en hög grad av skuggning. Det längdviktade medelvärdet 1,6 (för samtliga inventerade vattendrag) anses dock som förhållandevis lågt (15). Längs de sträckor där skuggning saknades helt utgjordes närmiljön ofta av myrmark, hyggen eller jordbruksmark.



Figur 15. % av den totala inventerade vattendragssträckan som de olika klasserna förekommer med dominans.

Död ved

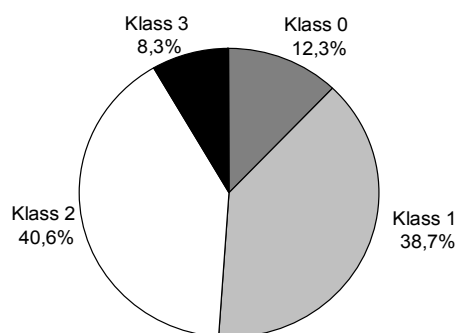
Det längdviktade medelvärdet för död ved i vatten för hela den inventerade vattendragssträckan är 1,5 vilket anses vara relativt högt (15). Fördelningen av klasserna 0-3 för hela den inventerade vattendragssträckan visas i figur 17. Utmed 40,6 % av den totala vattendragslängden finns det 6-25 stockar per 100 m och det är därmed den vanligast förekommande klassen (klass 2). Utmed 38,7 % finns mindre än 6 stockar per 100 m (klass 1), längs 12,3 % saknas död ved helt (klass 0) och utmed 8,3 % är förekomsten riklig, dvs. mer än 25 stockar per 100 m (klass 3).



Figur 16. Vattendrag med riklig tillgång på död ved.

Förekomsten av död ved är idag kraftigt reducerad jämfört med ursprungstillståndet (16). Detta pga. att dagens skogsbruk medför att få träd dör en naturlig död och hamnar i vattnet men även för att rensningar av vattendrag har minskat vattnets för-

måga att hålla kvar död ved. Detta leder i sin tur till att många arter som är knutna till död ved idag är hotade eller sällsynta (17).



Figur 17. Fördelning av klasser för död ved i % för den totala inventerade vattendragslängden.

Två exempel på vattendrag med hög andel död ved är Mjögsjöbäcken (61,7 % av vattendragets längd hade mer än 25 stockar per 100 m) och Vångan (37,5 % av vattendragets längd hade mer än 25 stockar per 100 m) i Norsälvens respektive Klarälvens avrinningsområde. Orsaken till den höga andelen död ved i Mjögsjöbäcken är förekomsten av bäver, vilken har fällt ett stort antal träd som har hamnat i och över vattendraget. I Vångan är anledningen att ån delvis rinner genom raviner och vattendragets kraftiga meandring har medfört ett stort antal skredärr som dragit med sig träd ner i fåran.

Öringbiotop

Vattendragssträckornas lämplighet som lek område och uppväxtområde samt tillgången på ståndplatser redovisas i % (figur 18) av den totala inventerade vattendragslängden och som längdviktade medelvärdet. I bilaga 3 redogörs även för hur stor area de olika öringbiotoperna står för i respektive vattendrag.

Lekområde:

Det längdviktade medelvärdet för lekbottnen var 0,9. Av den totala inventerade vattendragslängden hade 2,8 % goda till mycket goda lekmöjligheter, 25,8 % hade

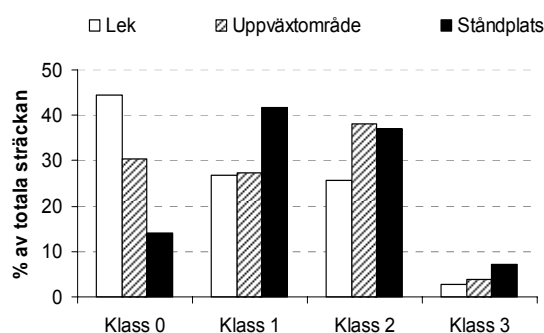
tämligen goda men inte optimala lekmöjligheter, 26,8 % hade inga synliga lek-områden men rätt strömförhållanden och 44,5 % saknade helt lekmöjligheter.

Uppväxtområde:

Det längdviktade medelvärdet för upp-
växtområden utmed den totala inventerade
vattendragslängden var 1,2. Av den totala
inventerade vattendragslängden hade 4 %
goda till mycket goda uppväxtområden,
38,1 % hade tämligen goda uppväxtområ-
den, 27,4 % hade möjliga men inte goda
uppväxtområden och 30,5 % var inte lämp-
liga uppväxtområden för öring.

Ståndplatser:

Det längdviktade medelvärdet för stånd-
platser utmed den totala inventerade vat-
tendragslängden var 1,4. Av den totala
inventerade vattendragslängden hade 7,2 %
goda till mycket goda förutsättningar för
större öringar, 37,1 % hade tämligen goda
ståndplatser, 41,6 % hade möjligheter för
större öring att uppehålla sig och 14,1 %
saknade ståndplatser.



Figur 18. Vattendragens lämplighet (klass 0-3) som öringbiotop redovisat i % av den totala inventerade vattendragsträckan.

Exempel på vattendrag med fina öringbio-
toper är Älgån i Byälvens avrinningsområ-
de samt Havån och Höljan i Klarälvens
avrinningsområde. Förutom att de har fina
lek- och uppväxtområden och bra tillgång
på ståndplatser har de dessutom låg frag-
menteringsgrad.

Öringbiotoperna var de parametrar som det
var svårast att göra likvärdiga bedömningar
på för de fyra inventerarna. Detta dels pga.
av otillräcklig kunskap om de olika bioto-
perna och dels för att det var relativt kom-
plexa bedömningar eftersom flera paramet-
rar måste vägas in, t.ex. strömhastighet,
bottenmaterial och djup. Detta bör beaktas
vid de tillfällen då värdena kommer att
användas i framtiden.

Påverkan

Rensning, diken och olika typer av vand-
ringshinder är de påverkansgrupper, vid
sidan av dammanläggningar, som lämnar
störst förändring i vattendragen. Nedan
presenteras resultaten för dessa samt för
vattendragens fragmenteringsgrad. Före-
komsten av torrfårar, utfyllnader, korsande
vägar, diken, avloppsrör och vattenuttag är
andra påverkansformer vars resultat redo-
visas per vattendrag i bilaga 3 A-C. Där
finns också resultat som visar hur de inven-
terade vattendragen är påverkade av bäver.

Det längdviktade medelvärdet för rensning
för hela den vattendragslängden är 0,5.
65,0 % av den totala vattendragslängden är
opåverkat av rensning. 18,8 % är försiktigt
rensat, 15,1 % är kraftigt rensat och endast
1,1 % är omgrävt. 3 % av den inventerade
vattendragssträckan är indämt av dammar
men då större dammar och indämda
sträckor inte inventerats bör man observera
att detta resultat inte ger en fullständig
bild. Figur 19-22 visar andel rensning och
indämda områden i alla 93 vattendrag.

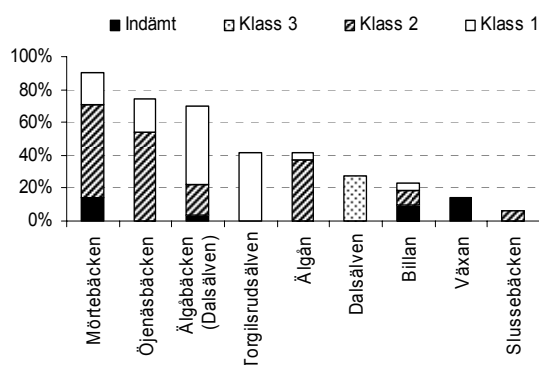
För att lyfta fram några större (>10 km)
vattendrag med låg andel påverkan och
som dessutom har låg fragmenteringsgrad
kan nämnas Billan (Fr 0 %), Ackan (Fr 10
%), Höljan (Fr 0 %) och Havån (Fr 0 %).
Utöver dessa finns även flera mindre vat-
tendrag som visar på låg påverkan.

För att få grepp om hur påverkat ett vat-
tendrag är (i det här fallet hela den invente-

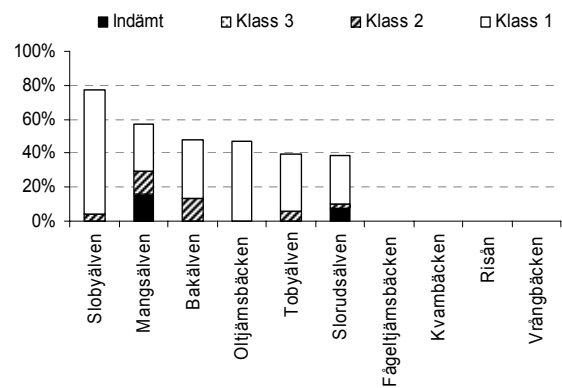
rade vattendragslängden) av människan, har Naturvårdsverket satt upp olika bedömningsgränser. Dessa gränser finns angivna i System Aqua (6) och visar att <25 % rensning, indämning mm = låg påverkan, 25-50 % = måttlig påverkan och >75 % = mycket hög påverkan. På sträckor där rensningsgraden bedömts med klass 1 anses förändringarna på sträckan inte vara större än att den ekologiska funktionen upprätthålls. Sträckor som bedömts med klass 2 anses vara tydligt förändrade och

den ekologiska funktionen förväntas vara störd medan sträckor som bedömts med klass 3 antas ha en ekologisk funktion som är kraftigt störd eller helt utslagen.

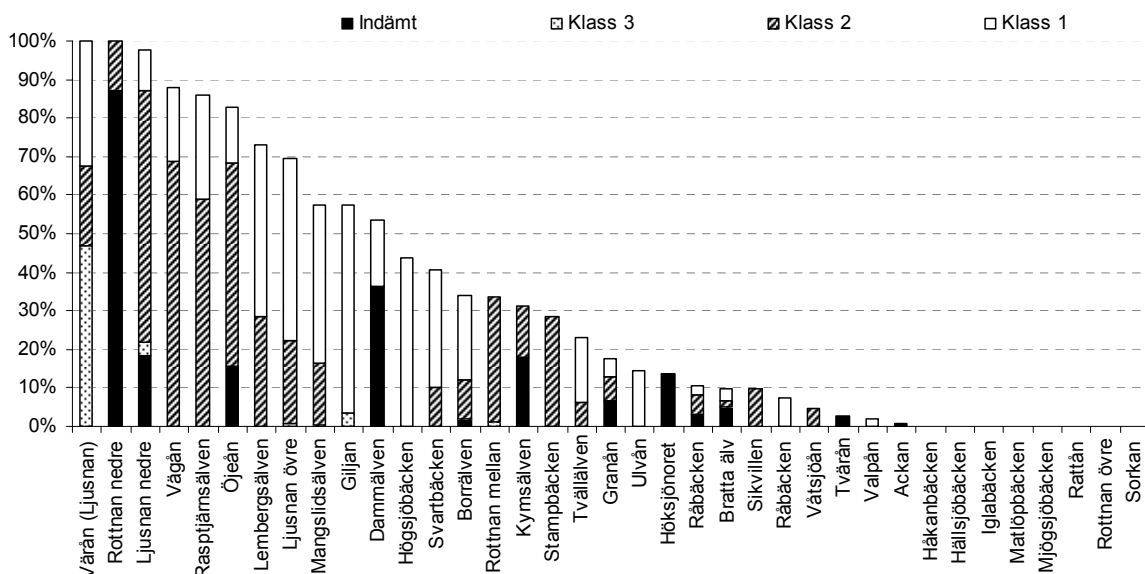
Det bör nämnas att den låga påverkansgraden i de inventerade vattendragen till stor del kommer sig av att inventeringen främst inriktats på vattendrag med höga, kända naturvärden där man kan förvänta sig en låg påverkansgrad i förhållande till vattendrag i allmänhet.



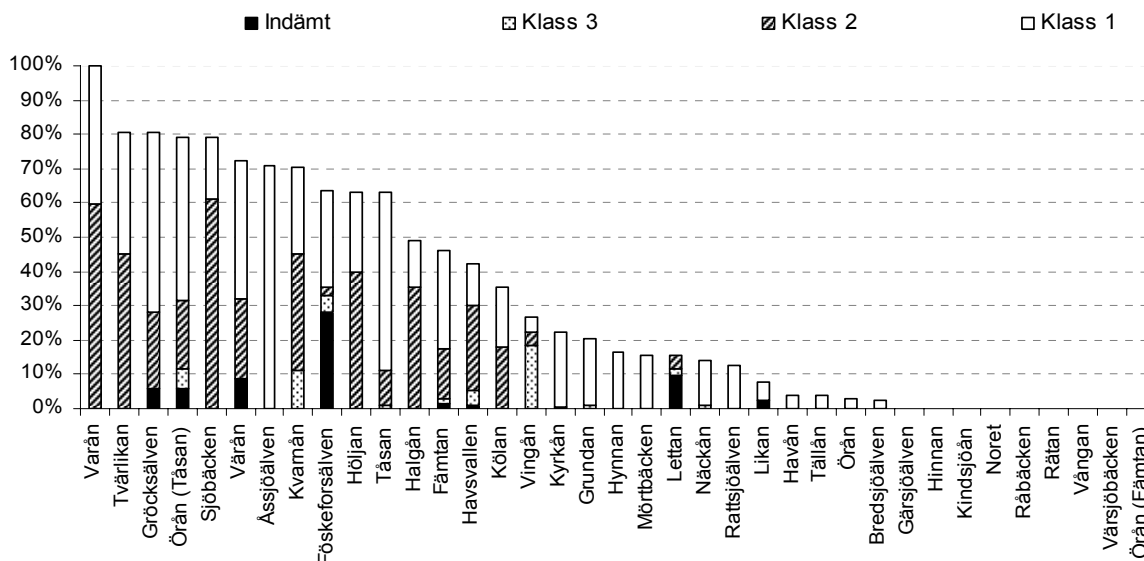
Figur 19. Andel rensning och indämda områden i de inventerade vattendragen inom Byälvens avrinningsområde.



Figur 20. Andel rensning och indämda områden i de inventerade vattendragen inom Borgviksälvens avrinningsområde.



Figur 21. Andel rensning och indämda områden i de inventerade vattendragen inom Norsälvens avrinningsområde.



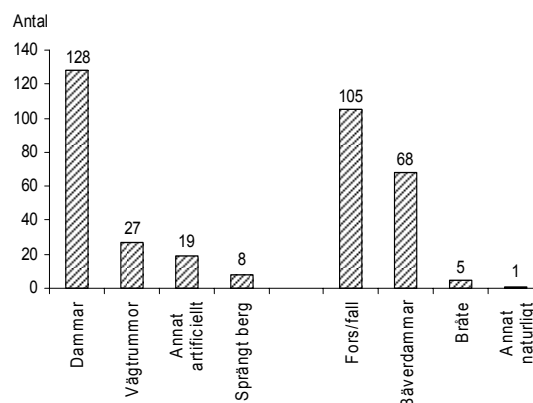
Figur 22. Andel rensning och indämda områden i de inventerade vattendragen inom Klarälvens avrinningsområde.

Vandringshinder

Totalt inventerades 361 vandringshinder i de 93 vattendragen. Av dessa var 182 artificiella och 179 naturliga (se fördelning figur 23). I bilaga 3 A-C finns sammanställda data för samtliga vandringshinder vilka redovisas varje vattendrag för sig.

Dammar och forsar/fall är de typer av vandringshinder som förekommer mest frekvent av de artificiella respektive naturliga vandringshindren. Det är också dessa som utgör majoriteten av de definitiva vandringshindren.

156 av vandringshindren bedömdes som definitiva, 164 som partiella och 41 som passerbara för öring (tabell 6). Av de 93 inventerade vattendragen var det 35 som saknade definitiva vandringshinder för öring och av dessa var det 15 som helt saknade vandringshinder för öring.



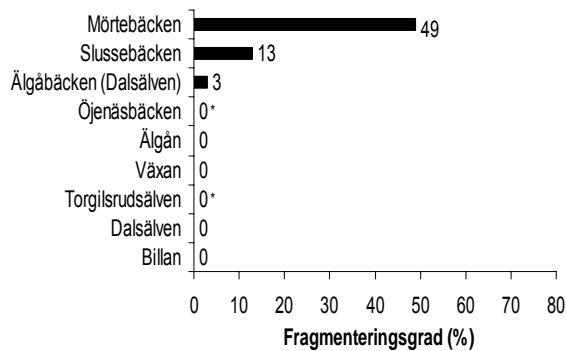
Figur 23. Fördelning av de olika kategorierna av vandringshinder.

Tabell 6. Passerbarhet för samtliga vandringshinder.

Antal vandringshinder för:	Öring	Mört
Definitiva artificiella	98	130
Partiella artificiella	66	49
Passerbara artificiella	18	3
Definitiva naturliga	58	123
Partiella naturliga	98	56
Passerbara naturliga	23	0

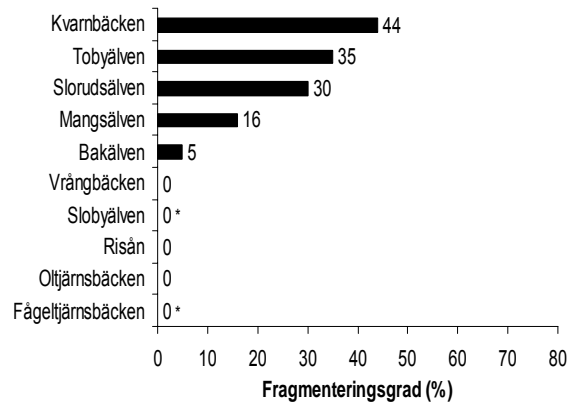
Fragmenteringsgraden (som är ett mått på den längsta sammanhängande vattendragssträckan utan artificiella, definitiva vandringshinder för öring, i förhållande till

vattendragets totala längd) är störst i Bratta älv i Norsälvens avrinningsområde (tabell 7-9). Totalt 49 av de 93 inventerade vattendragen hade en fragmenteringsgrad på 0 %. I de fall då artificiella definitiva vand-

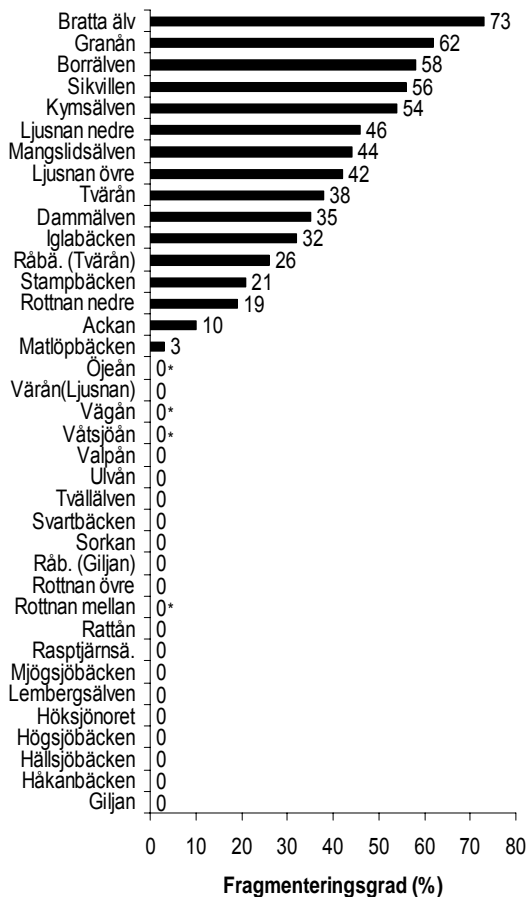


Figur 24. Fragmenteringsgrad i de inventerade vattendragen inom Byälvens avrinningsområde (132).

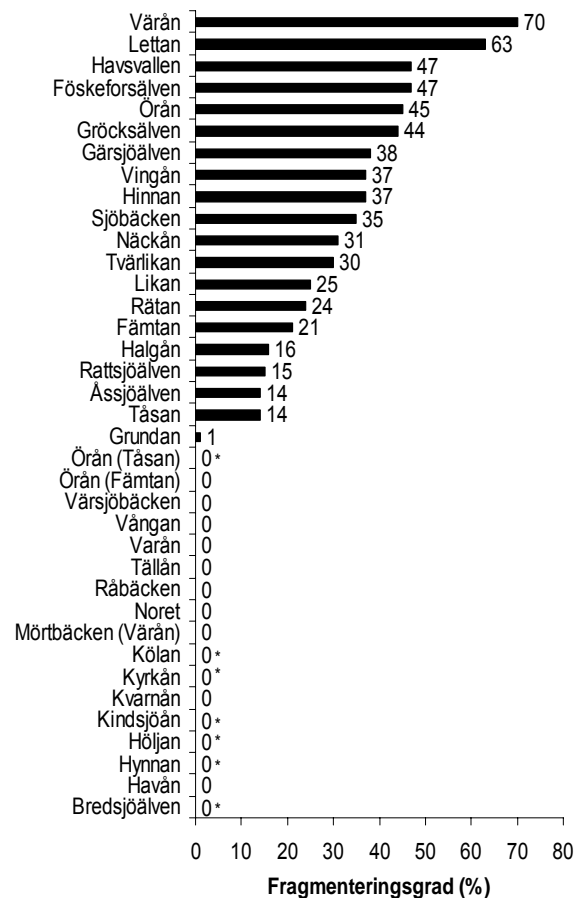
ringshinder endast har lokaliserats i början eller i slutet av ett vattendrag blir fragmenteringsgraden ändå 0 % varför dessa har markerats med en * (figur 24-27).



Figur 25. Fragmenteringsgrad i de inventerade vattendragen inom Borgviksälvens avrinningsområde (133).



Figur 26. Fragmenteringsgrad i de inventerade vattendragen inom Norsälvens avrinningsområde (134).



Figur 27. Fragmenteringsgrad i de inventerade vattendragen inom Klarälvens avrinningsområde (135).

Matlöpbäcken var det vattendrag som hade flest vandringshinder. Billan, Vrångbäck-
en, Lembergsälven och Vången är några
exempel på vattendrag som helt saknar
vandringshinder.

I de fall där fisktrappor eller liknande
åtgärder vidtagits har hindret inte bedömts
som definitivt även om det skulle ha varit
det om åtgärder inte utförts. Många av

vandringshindren fyller idag ingen funk-
tion och skulle vara relativt lätta att åtgär-
da, varpå passerbarheten skulle förbättras.
Bra exempel på vattendrag där lyckade
fiskvägsåtgärder utförts är Rattsjöälven där
man byggt upp en fors mot en gammal
flottningsdamm så att fisken kan simma
genom dammen och i Mörtebäcken har
fellägda vägtrummor ersatts med en halv-
trumma utan botten.

Tabell 7. Inventerade vattendrag i Byälvens (132) och Borgviksälvens (133) avrinningsområden 2005. * indikerar att ett artificiellt definitivt vandringshinder finns i början eller slutet av vattendraget.

ARO nr	Vattendrag	Tillrinnande diken (antal)	Definitiva vandringshinder för öring (antal)	Vandringshinder totalt för öring (antal)	Vattendragets tot längd inkl sjöar (km)	Fragmenteringsgrad (%)
132	Billan	3	0	0	13,1	0
132	Dalsälven	3	0	0	4,9	0
132	Mörtebäcken	0	1	5	5,8	49
132	Slussebäcken	0	2	4	3,3	13
132	Torgilsrudsälven	1	1	2	4,1	0*
132	Växan	2	0	1	2,5	0
132	Ålgåbäcken (Dalsälven)	5	2	6	5,5	3
132	Ålgån	1	0	4	4,7	0
132	Öjenäsbäcken	1	3	3	2,4	0*
133	Bakälven	0	2	6	9,0	5
133	Fågeltjärnsbäcken	0	0	1	0,8	0*
133	Kvarnbäcken	1	2	4	2,7	44
133	Mangsälven	2	1	1	2,6	16
133	Oltjärnsbäcken	0	0	3	4,2	0
133	Risån	0	0	3	1,0	0
133	Slobyälven	3	1	3	5,9	0*
133	Slorudsälven	1	2	2	6,1	30
133	Tobyälven	5	2	8	12,7	35
133	Vrångbäcken	1	0	0	2,1	0
	Totalt:	29	19	56	93,4	

Tabell 8. Inventerade vattendrag i Norsälvens (134) avrinningsområde 2005. * indikerar att ett artificiellt definitivt vandringshinder finns i början eller slutet av vattendraget.

ARO nr	Vattendrag	Tillrinnande diken (antal)	Definitiva vandringshinder för öring (antal)	Vandringshinder totalt för öring (antal)	Vattendragets tot längd inkl sjöar (km)	Fragmenteringsgrad (%)
134	Ackan	4	2	2	10,5	10
134	Borrälven	1	2	4	4,4	58
134	Bratta älv	3	5	12	11,3	73
134	Dammälven	0	1	1	3,3	35
134	Giljan	3	0	0	3,9	0
134	Granån	2	5	11	32,7	62
134	Håkanbäcken	1	0	1	1,6	0
134	Hällsjöbäcken	0	0	0	2,5	0
134	Högsjöbäcken	0	0	1	1,2	0
134	Höksjönoret	2	0	1	1,9	0
134	Iglabäcken	0	1	4	5,8	32
134	Kymsälven	0	3	3	2,4	54
134	Lembergsälven	2	0	0	2,8	0
134	Ljusnan nedre	6	5	6	22,6	46
134	Ljusnan övre	22	2	10	54,2	42
134	Mangslidsälven	21	3	5	39,2	44
134	Matlöpbäcken	2	5	19	3,8	3
134	Mjögsjöbäcken	3	0	2	2,1	0
134	Rasptjärnsälven	2	0	1	2,4	0
134	Rattån	3	0	0	4,4	0
134	Rottnan mellan	1	1	1	19,8	0*
134	Rottnan nedre	0	2	2	8,2	19
134	Rottnan övre	2	0	0	13	0
134	Råbäcken (Giljan)	1	0	6	2,1	0
134	Råbäcken (Tvärån)	0	4	6	2,8	26
134	Sikvillen	0	3	3	4,6	56
134	Sorkan	0	0	1	7,9	0
134	Stampbäcken	0	9	10	2,1	21
134	Svartbäcken	0	0	0	4,8	0
134	Tvällälven	0	0	2	3,5	0
134	Tvärån	1	3	4	4,1	38
134	Ulvån	4	0	5	8,0	0
134	Valpån	0	0	4	4,6	0
134	Våtsjöån	0	1	1	3,8	0*
134	Vågån	0	2	13	1,4	0*
134	Vårån (Ljusnan)	6	0	2	2,6	0
134	Öjeån	4	1	3	6,6	0*
	Totalt:	96	60	146	312,9	

Tabell 9. Inventerade vattendrag i Klarälvens (135) avrinningsområde 2005. * indikerar att ett artificiellt definitivt vandringshinder finns i början eller slutet av vattendraget.

ARO nr	Vattendrag	Tillrinnande diken (antal)	Definitiva vandringshinder för öring (antal)	Vandringshinder totalt för öring (antal)	Vattendragets tot längd inkl sjöar (km)	Fragmenteringsgrad (%)
135	Bredsjöälven	0	1	2	6,7	0*
135	Fämtan	1	3	6	25,8	21
135	Föskeforsälven	1	3	4	2,3	47
135	Grundan	1	2	3	10,7	1
135	Gröcksälven	0	2	9	2,5	44
135	Gärsjöälven	0	1	1	4,3	38
135	Halgån	8	7	9	46,2	16
135	Havsvallen	1	2	3	6,1	47
135	Havån	4	0	4	14,9	0
135	Hinnan	0	4	8	8,7	37
135	Hynnan	3	1	1	6,9	0*
135	Höljan	0	1	3	21,1	0*
135	Kindsjöån	0	1	4	1,6	0*
135	Kvarnån	1	0	6	1,1	0
135	Kyrkån	2	1	2	3,2	0*
135	Kölan	0	1	2	13,5	0*
135	Lettan	0	6	7	6,7	63
135	Likan	2	8	14	24,3	25
135	Mörtbäcken (Vårån)	1	0	1	1,0	0
135	Noret	2	0	0	12,2	0
135	Näckån	0	6	18	7,0	31
135	Rattsjöälven	2	1	2	13,9	15
135	Råbäcken	0	0	0	6,6	0
135	Rätan	0	2	11	8,5	24
135	Sjöbäcken	0	3	6	1,5	35
135	Tvärlikan	0	4	4	6,3	30
135	Tåsan	0	3	7	15,8	14
135	Tällån	0	0	0	5,7	0
135	Varån	1	0	0	2,9	0
135	Vingån	0	2	2	4,4	37
135	Vångan	1	0	0	4,6	0
135	Värsjöbäcken	0	0	4	2,4	0
135	Vårån	2	7	8	10,2	70
135	Åssjöälven	0	2	2	2,6	14
135	Örån	0	2	3	1,0	45
135	Örån (Fämtan)	0	0	0	2,0	0
135	Örån (Tåsan)	1	1	3	3,6	0*
	Totalt:	34	77	159	318,8	

Strukturelement

De olika strukturelementen som utgör punktobjekt i denna inventering har delats in i grupperna potentiella nyckelbiotoper, kulturlämningar och andra strukturelement (se figur 29, 31, 33). Totalt noterades 318 potentiella nyckelbiotoper (punktobjekt), 616 kulturlämningar och 2257 övriga strukturelement.

Potentiella nyckelbiotoper

Potentiella nyckelbiotoper har registrerats i denna inventering, dels som strukturelement (punktobjekt) och dels som linjeobjekt, varav de senare beskrivs ovan under strömtyper och blockrika sträckor under bottensubstrat (se tabell 1).

Av punktobjekten var det översilade klippor som förekom mest frekvent (figur 29). Eftersom dessa klippor utgör en speciell livsmiljö och ofta hyser en specifik flora av bland annat mossor och lavar är de viktiga ur bevarandesynpunkt. Korvsjöar/småvatten i vilka det ofta noterades skalbaggar och grodor, och utströmningsområden är andra potentiella nyckelbiotoper som förekom relativt ofta.



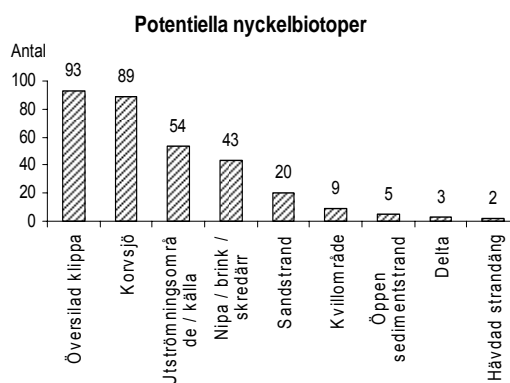
Figur 28. Öppen sandstrand i Ljusnan nedre.

Antalet registrerade öppna sandstränder uppgick endast till 20 stycken under inventeringen. Sandstränderna utgör mycket lämpliga miljöer, bland annat för rödlistade

strandskalbaggar (t.ex. *Cicendela spp* och *Bembideon spp*). Även om sannolika larvhål (*Cicendela spp*) siktades hittades inga larver av de aktuella arterna. Dagens omfattande vattenkraftsreglering har en utjämnande effekt på vattendragen varpå den naturliga sedimentationen och erosionen reduceras varför fortsatta eftersök av nämnda arter bör prioriteras högt (18).

Likan i Klarälvens avrinningsområde utgör ett bra exempel på vattendrag med många översilade klippor och utströmningsområden medan Ljusnan nedre (figur 28) i Norsälvens avrinningsområde var det vattendrag som hade flest sandstränder och dessutom hade gott om korvsjöar/småvatten.

Antalet nipa/brink/skredärr uppgick till 43 stycken under inventeringen. Dessa utgör bland annat häckningsplatser för olika fågelarter och är beroende av naturlig vattendynamik för att de ska bestå som dynamisk biotop.



Figur 29. Antal potentiella nyckelbiotoper (punktobjekt) summerade för alla inventerade vattendragen.

Kulturlämningar

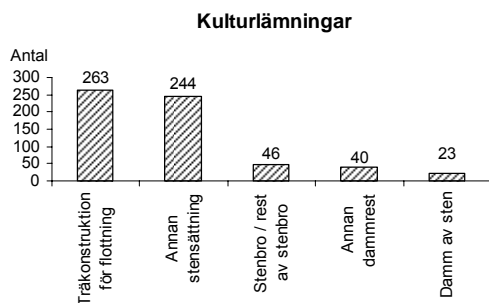
Det höga antalet kulturlämningar, framförallt träkonstruktioner längs vattendragen, visar på att flottningen har varit mycket omfattande i Värmland. Träkonstruktionerna består ofta av s.k. skibord (figur 30), vilka utgörs av trästockar som bildar golv i vattendraget. Dessa förhindrade att flott-

ningstimmer fastnade bland block i vattenfåran.



Figur 30. Skibord i Assjöälven.

Även de noterade stensättningar utgör ofta rester från flottningstiden då vattendragen ”vallades in” för att smidigt kunna forsla timmer längs vattendraget. Älgån och Öjenäsbäcken är två av de vattendrag som noterades för höga antal av nämnda träkonstruktioner.



Figur 31. Antal kulturlämningar summerade för alla inventerade vattendragen.

Andra strukturelement

Av de andra strukturelement som inventerades var det tillrinnande vattendrag som var avsevärt vanligast; totalt registrerades 949 stycken. Sidofårar förekom också relativt ofta, totalt registrerades 413 sidofårar av vilka 61 inventerades. Övriga sidofårar noterades endast som punktobjekt (mynningspunkten). Många av sidofårorna är igensatta där de rinner från huvudfåran och eftersom detta ofta är rester sedan flottningstiden fyller igensättningarna idag ingen funktion varpå man vid restaurering skulle kunna öppna upp dessa för att återställa vattendragens mångformighet. Sidofårorna är intressanta bland annat för att de utgör alternativa vägar för fisk och är

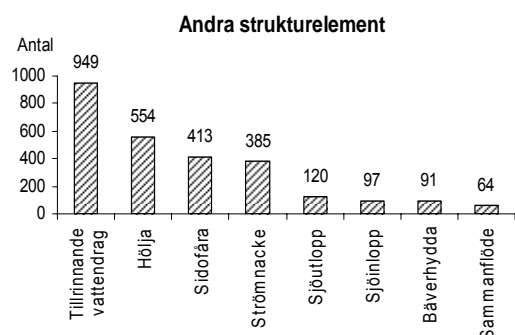
särskilt viktiga på de platser där det finns definitiva vandringshinder i huvudfåran. Rottnan mellan utgör ett gott exempel på vattendrag med många både öppna och igensatta sidofårar med varierande längd.

Strömnackar och höljor tillhör också de strukturelement av vilka det fanns ett stort antal. Dessa noterades då strömtyperna lugnflytande och strömmande inte varade utmed tillräckligt lång vattendragssträcka (>30 m) för att göras till egen sträcka.



Figur 32. Bäverdam som skapar ett indämt område uppströms.

Förekomsten av bäver indikeras av tillgången på bäverhyddor. Bävaren åstadkommer speciella vattendragmiljöer genom att den faller träd och bygger bäverdammar varpå det skapas indämda, lugnflytande sträckor, ofta med dålig skuggning (figur 32). Totalt registrerades 68 bäverdammar som utgjorde vandringshinder och av dessa bedömdes 17 vara definitiva för öring. I de vattendrag där bäver noterades fanns ofta god tillgång på död ved i och bredvid vattendragsfåran.



Figur 33. Antal övriga strukturelement summerade för alla inventerade vattendragen.

REFERENSER

1. Länsstyrelsen i Värmlands län, 2005. Miljömål för Värmlands län. Rapport 2005:13.
2. Länsstyrelsen i Värmlands län, 2005. Biotopkartering – vattendrag 2005, i Värmlands län. Projektplan, 2005-05-24.
3. Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2002. Biotopkartering vattendrag. Metodik för kartering av biotoper i och i anslutning till vattendrag. Meddelande 2002:55.
4. Länsstyrelsen i Örebro län, 2004. Metod för kartering av vandringshinder och annan fysisk påverkan i vattendrag. Publ nr 2004:37.
5. Länsstyrelsen i Värmlands län, 2001. Vattendragsinventering i Värmland – två metodstudier. Rapport 2001:5.
6. Stig Emilsson, Skogsvårdsstyrelsen i Värmland-Örebro, 2005. Muntlig uppgift.
7. Länsstyrelsen Jönköping, 2004. System Aqua. Meddelande 2004:24.
8. Naturvårdsverket. 2003. Bevarande av värdefulla naturmiljöer i och i anslutning till sjöar och vattendrag, Rapport 5330.
9. Länsstyrelsen Jönköping. Nyckelbiotoper i rinnande vatten. Rapport 1996:34.
10. Länsstyrelsen i Värmlands län, 2005. Värdefulla sjöar och vattendrag i Värmlands län. Stencil 2005-04-21.
11. SMHI, 1995. Avrinningsområden i Sverige. Del 4. Vattendrag till Västerhavet. Svenskt vattenarkiv. Nr 70, 1996.
12. Länsstyrelsen i Värmlands län, 2001. Herrelösa dammar. – Inventering och bedömning av åtgärdsbehov. Rapport 2001:15.
13. Länsstyrelsen i Värmlands län, 2005. Fältmanual för Biotopkartering vattendrag – Värmlands län. Version: 2005-05-31.
14. Fiskeriverket, 1993. Fiskevård i rinnande vatten. Råd och anvisningar från Fiskeriverket.
15. Länsstyrelsen Jönköping, 1999. Biotopkartering Emån 1998. Meddelande 1999:20.
16. Fiskeriverket 1999. Påverkan och skyddszoner vid vattendrag i skogs- och jordbrukslandskapet. Rapport 1999:3.
17. Naturvårdsverket
www.naturvardsverket.se/dokument/lagar/bedgrund/skog/skogdok/skogved.html
18. Sven-Åke Berglind m.fl. 1997. Strandskalbaggar, biologisk mångfald och reglering av små vattendrag – exemplet Svartån och Mjälån.