



LÄNSSTYRELSEN KALMAR LÄN INFORMERAR



BIOTOPKARTERING AV VINDÅN



Biotopkartering av Vindån

Meddelande 2004:02

ISSN 0348-8748

ISRN LSTY-H-M--2004/02--SE

- Utgiven av:** Länsstyrelsen Kalmar län
- Ansvarig enhet:** Miljöenheten
- Författare:** Mattias Persson
- Omslagsbild:** Vindån vid Ravenäs (överst till vänster), Öndal, Forsby och Vindö nära mynningen (underst till h.).
Foto: Mattias Persson, 2003
- Kartor:** Copyright Lantmäteriet
Ur GSD – Gröna kartan
Dnr. 106–2004/188
- Tryckt hos:** Länsstyrelsens tryckeri 2004
- Upplaga:** 70 st

Innehållsförteckning

Sammanfattning	4
Inledning	5
Rinnande vatten	5
Metodik	8
Fjärranalys	8
Fältarbete	9
Digitalisering	9
Vattenbiotoper	9
Omgivning och närmiljö	11
Diken och biflöden	14
Vandringshinder	15
Broar/vägpasser	16
Övrigt	16
Sammanställning	16
Kvalitetssäkring	17
Områdesbeskrivning	18
Hydrologiska förhållanden 2003	19
Resultat och diskussion	20
Inledande information	20
Vattenbiotoper	20
Omgivning och närmiljö	22
Diken	24
Vandringshinder	24
Vägpasser	27
Kommentar	28
Förslag till åtgärder	30
Referenser	31

Bilagor

Bilaga 1. Kartor över Vindån med redovisning av närmiljö, utterpassage vid broar, vandringshinder, rensning, uppväxtområde för öring, skyddszon mot onaturlig mark, täckningsgrad av vattenvegetation, diken, död ved, vattennära zon, potentiell skyddszon mot produktionsskog och skuggning av vattenytan.

Bilaga 2. Fältprotokoll

Bilaga 3. Resultat för hela avrinningsområdet

Bilaga 4. Jämförelse av avrinningsområdena

Bilaga 5. Foton

Sammanfattning

Biotopkarteringen av Vindån utfördes av Länsstyrelsen Kalmar län under år 2003, med Länsstyrelsen i Östergötland och Vägverket region Sydöst som medfinansierare. Med biotopkarteringar tas information fram som beskriver naturvärden i vattendrag och dess omgivningar. Med hjälp av underlaget från karteringen har åtgärder föreslagits för att förbättra de vattenanknutna naturvärdena. Föreslagna åtgärder är exempelvis anläggning av vandringsvägar för fisk, biotoprestaurering, anläggande av skyddszoner och återskapande av våtmarker. De föreslagna åtgärderna kan genomföras ganska enkelt, förutsatt att markägarna ger sitt godkännande, och kommer att ge en stor förhöjning av de vattenanknutna naturvärdena.

Följande kännetecknade Vindån vid jämförelse med medelvärden för samtliga biotopkarterade vattensystem i Kalmar län:

En stor del av fallhöjden i vattendraget var indämd vid artificiella dammar. Den fysiska påverkan i form av rensning och rätning var mycket stor. Antal öppna diken per kilometer vattendrag var mycket stort. Täckningsgraden av vattenvegetation var stor i vattendraget. Andelen död ved i Vindån var mycket liten. Tillgången på lek- och uppväxtområden för öring var extremt liten. Tillgången på ståndplatser var dock något större än medelvärdet för samtliga vattensystem. Andelen åker var mycket stor. Vindån hade en relativt stor andel artificiell mark i närmiljön. Andelen våtmarker var mycket liten. Andelen hävdad eller igenväxande öppen mark var liten. Längs med Vindån fanns en mycket stor andel onaturliga markslag. Skyddszonerna mot onaturlig mark och produktionsskog var tämligen små. Den vattennära zonen var mycket liten. Skuggningen av strandlinjen var mycket liten, men till stor del möjlig att förbättra.

Inledning

För att förbättra kunskapsläget avseende naturvärden i och kring vattendragen i Kalmar län har Länsstyrelsen under år 1998 och 2000-2003 inventerat ett stort antal vattendrag inom olika projekt. Biotopkarteringen av Vindån år 2003 finansierades av Länsstyrelsen Kalmar län, Länsstyrelsen i Östergötlands län och Vägverket Region Sydöst. Fältarbetet utfördes i början av juni av Maria Andersson och Mattias Persson på Länsstyrelsen Kalmar län. Ån biotopkarterades från mynningen i Östersjön upp till sjön Vindommen.

Med biotopkarteringar tas information fram som beskriver naturvärden i vattendrag och dess omgivningar. Metodiken har utarbetats av Länsstyrelsen i Jönköping under den senare delen av nittiotalet. Vattendragen som skall kartas flygbildstolkas, varefter de i sin helhet fotvandras. Erhållen information läggs i en databas; vattendragen digitaliseras och GIS-skiktet kopplas ihop med databasen.

Biotopkarteringen utgör en dokumentation av naturvärdena, samtidigt som den ger en god uppfattning om den mänskliga påverkan på vattendragen. Resultatet kan bl.a. ligga till grund för åtgärdsplaner inom vatten- och fiskevård för att på sikt erhålla en långsiktigt hållbar utveckling av näringsliv, turism och fiske.

I biotopkarteringen ingår bl.a. att:

- beskriva och kvantifiera strandzonens och vattendragets biotoper
- beskriva och kvantifiera påverkan och naturlighet
- lokalisera och beskriva vandringshinder för fisk
- ge underlag för att kunna lokalisera värdefulla vattendragsbiotoper, potentiella nyckelbiotoper
- lokalisera och beskriva samtliga vägpassager

Resultatet av biotopkarteringarna presenteras på flera olika sätt bl.a. i rapporter, en Access-databas och ett informativt GIS-skikt.

Resultaten av biotopkarteringar ger underlag för all form av vattenanknuten planering och är användbara vid exempelvis:

- utformande av naturvärdesbedömningar och olika typer av områdesskydd t.ex. naturreservat, naturvårdsområde och biotopskydd.
- riskbedömning och miljökonsekvensbeskrivningar (MKB) av vägar och vägbyggen.
- planering av miljöorienterade turistsatsningar t.ex. fiske och kanoting.
- utformande av åtgärdsplaner inom fiskets område.
- åtgärdande av närsaltsläckage till vatten från jord- och skogsbruket.
- arbeten som berör vattenhushållning bl.a. genom att samtliga dammar dokumenteras.
- optimering av kalkningsverksamheten främst för biologisk återställning.
- effektuppföljning av genomförda åtgärder.
- urval av lokaler till miljöövervakning.

Rinnande vatten

Här följer en kort introduktion till det rinnande vattnets ekologi och på vilket sätt den insamlade informationen vid biotopkarteringen är viktig. Avsnitten grundas på text från boken *Ekologisk fiskevård* (Degerman *et al* 1998).

Rinnande vatten har flera egenskaper som skiljer det från sjöar.

1. Det är en riktad transport av ämnen nedströms.
2. Större beroende av avrinningsområdet
3. En strömanpassad flora och fauna
4. Oftast bra syreförhållanden
5. Risk för underkyllt vatten och isbildning på bottnarna

Vattendragen påverkas betydligt av sin omgivning. Geologi och typ av vegetation i avrinningsområdet är betydelsefulla för vattnets kemiska egenskaper. Höjdförhållande och klimat påverkar vattenhastighet, bottensubstrat och vattentemperatur.

Ett vattendrags lutning är en av huvudfaktorerna för förekomst av laxfisk. Ju mer vattendraget lutar desto snabbare rinner vattnet. Rovfiskar som t.ex. gädda får då sämre förhållanden, vilket gynnar laxfisken. Laxälvar har ofta en lutning från 0,2-1,2 %, medan öringvatten ofta har en lutning mellan 0,5-8 %.

Vattenhastighet

Laxfiskars ungar förekommer i regel då vattenhastigheten överstiger 0,2 m/s, men öringungar kan ibland förekomma vid något lägre vattenhastigheter. För öringungar bör ej vattenhastigheten överstiga 1 m/s. Andra arter utestängs från vatten med hög vattenhastighet. Braxen klarar t.ex. inte av att simma snabbare än 0,6 m/s.

Laminär och turbulent vattenströmning

Vid laminär vattenströmning blandas vattnet i liten grad, eftersom vattenbanorna är parallella. Vid turbulent strömning korsas vattenbanorna och vattnet blandas bättre. Ju högre vattenhastighet desto mindre vattendjup krävs för turbulent strömning. Normalt är all strömning i ett rinnande vatten turbulent. Den laminära strömningen kan finnas i ett vattendrag med slät botten, exempelvis flottledsrensade vattendrag. Denna strömningstyp skapar en mer homogen miljö med färre nischer, varför artantalet av flora och fauna brukar vara mindre. Vidare missgynnar detta eventuell fisk i vattendraget eftersom utbytet av syre minskar, samt kanske även födotillgången. Vidare missgynnas fisken för att vattenhastigheten kan bli för hög och skyddande ståndplatser saknas. Därför är det viktigt med en varierad och oregelbunden bottenografi i vattendrag.

Våtmarker

Våtmarker har tre viktiga funktioner:

1. De fungerar som vattenmagasin vilka utjämnar flödestoppar och ger ett jämnare flöde under året. Genom utdikning av dessa har risken ökat för uttorkning av vattendrag sommartid. Vidare har risken ökat för kraftigt eroderande högflödestoppar, vilka för ut mängder av material till sjöar och hav, med påföljande risk för igenväxning och övergödning.
2. De fungerar som avrinningsområdets filter. Kärr, sumpskogar mm. fungerar som en fälla för humusämnen, näringsämnen och sediment.
3. Våtmarkerna utgör en unik naturtyp och många arter är direkt knutna till dem.

Skogen betyder mycket för mindre vattendrag

1. I små vattendrag i skogen kommer huvuddelen av näringstillförseln från växtproduktionen på land. Vidare förhindrar omgivande vegetation att för mycket närsalter rinner ut i vattendraget.
2. Skuggande träd ger en stabilare vattentemperatur. Många djurarter är mycket känsliga för höga vattentemperaturer, exempelvis dör laxfisk vid temperaturer över 25°C.
3. Trädens rötter och annan vegetation förhindrar eller begränsar erosion av bl.a. finpartikulärt material, som kan minska syretillgången eller slamma igen gälar för bottenfauna och fisk. Trädrötter och skugga skapar även bra ståndplatser för fisk.
4. Den omgivande skogen är även en korridor för landlevande djur. Många djur sprider sig enbart utefter vattendragen, och är knutna till strandnära vegetation.

Påverkan på vattendrag

Skogsbruk och jordbruk utgör stora inslag i landskapet. Det intensifierade brukandet har kommit att påverka de flesta vattendragen negativt i flera hänseenden. Avvattningar både i skogslandskapet och i odlingslandskapet har orsakat att andelen våtmarker i landskapet idag bara är en bråkdel av vad den varit. I dagsläget är våtmarker ofta knutna till vattendrag. Ett intensivt skogsbruk med tonvikt på barrträd har haft som följd att andelen lövträd generellt sett är låg. I och med att markfuktigheten ofta är högre intill ett vattendrag är också andelen lövskog i regel högre där.

Idag sträcker sig emellertid både åkrar och hyggen ofta ända ned till vattenfåran, utan att någon skyddszon förekommer. Det får flera negativa effekter på livet i och runt vattendraget.

Exempel på effekter och vad de leder till:

Läckage av näringsämnen, humusämnen, partiklar mm	ger övergödning, försurning, igenslamning mm
Minskad skuggning	ger en ökad temperaturvariation och ökad solljusinstrålning. Det sista kan höja produktionen av växter och växtplankton.
Borttag av biotop/kantzoner	viktiga livsmiljöer försvinner och arter utplånas.
Minskad andel död ved i vattendraget	värdefulla strukturer och substrat som är nödvändiga för många djur och växter försvinner

Negativa effekter kan effektivt reduceras om en skyddszon gentemot vattendraget lämnas eller skapas. Enligt en litteraturöversikt från fiskeriverket (Bergquist, 1999) bör man lämna en skyddszon på minst 20-30 meter för att vattendraget inte ska påverkas negativt av hyggen och åkrar. Detta gäller allt från läckage och förekomst av död ved till bottenfauna mm. Denna siffra varierar naturligtvis mellan olika vattendrag.

För ytterligare information om påverkan på vattendrag och biotopvårdande åtgärder hänvisas till boken Ekologisk fiskevård (Degerman *et al* 1998), samt skriften Skogsbruk vid vatten (Henrikson 2000).

Metodik

Biotopkarteringen av vattendrag i Kalmar län utfördes enligt den standardiserade metodiken beskriven i "Biotopkartering - vattendrag" utarbetad av Länsstyrelsen i Jönköpings län (2000).

Metodiken baseras på att vattendragen delas in i delsträckor, dels med avseende på närmiljön samt omgivningen och dels med avseende på vattenmiljön. Varje sträcka skall vara så homogen som möjligt. Delsträckorna beskrivs med en mängd kriterier enligt protokoll A och B. Karteringen innefattar också diken/biflöden, broar och vandringshinder för fisk, vilka bedöms enligt separata protokoll (Protokoll finns i bilaga 2). Avsikten är att varje kriterium skall vara så noggrant definierat att beskrivningen blir objektiv. Delsträckor, diken/biflöden, vandringshinder och ett antal enskilda strukturelement (se avsnittet om vattenbiotoper) markeras ut på ekonomiska kartblad.

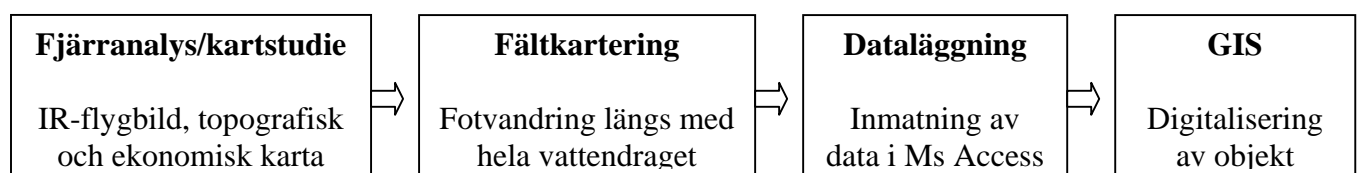
Karteringen av vattendrag, från förberedelser till en komplett slutprodukt följer grovt sett fyra olika steg (Figur 1)

Steg 1: Befintligt kartmaterial studeras och flygbildtolkades. Flera kriterier som berör landmiljöer avgränsas med hjälp av (IR) flygbilder. Det ger en stor tidsvinst om så mycket som möjligt kan förberedas inomhus före fältarbetet.

Steg 2: Vattendraget fotvandras i sin helhet, nedifrån och upp. I karteringsprotokollen och på ekonomiska kartblad i skala 1:10 000 noteras uppgifter om vattenbiotoper, landbiotoper, diken, tillrinnande vattendrag, vandringshinder, samt broar/vägpasager.

Steg 3: Insamlad data matas in och bearbetas i en databas i programmet Microsoft Access. I denna finns färdiga applikationer för beräkning och sammanställning av resultatet. Det finns även uttagsformulär.

Steg 4: Kartinformationen digitaliseras till geografiska objekt. Till de olika objekten kopplas attributdata som hämtas direkt från databasen.



Figur 1. Karteringen av vattendrag, från förberedelser till en komplett slutprodukt följer grovt sett fyra olika steg.

Fjärranalys

Vid flygbildstolkningen används IR (infraröda) diapositiv i ungefärlig skala 1:30 000. Flygbilderna som användes var från 1982-1988, varav de flesta var från 1986. Vid flygbildstolkningen sträckavgränsas närmiljön (protokoll B) på den ekonomiska kartan i skala 1:10 000 (i färg) och förekommande marktyper i omgivningen noteras direkt i databasen. Ingen information om närmiljön noteras vid flygbildstolkningen då det bedöms onödigt att tolka denna information när miljöerna i sin helhet fältkarteras. Detta förfarande sparar tid vid tolkningen. Arbetet utfördes av Skogsvårdsstyrelsen Östra Götaland, vilka var väl insatta i metodiken.

Fältarbete

Vid fältarbetet går en person på vardera sidan om vattendraget, där den ena för noteringar i protokoll A (vattenbiotoperna) och den andre i protokoll B (närmiljön). Övriga protokoll förs enligt individuell fördelning mellan karterarna. I princip allt material renritas samma dag som fältkarteringen sker på ekonomiska kartor i skala 1:10 000. Alla sträckavgränsningar (protokoll A och B) renritas på en karta och övriga strukturelement på en annan. Den sista arbetsdagen varje vecka förs all data från protokollen över till databasen genom manuell inmatning på dator. Kartmaterialet ligger sedan till grund för digitaliseringen.

Digitalisering

Digitaliseringen av insamlad data genomfördes i programmet Topos av Skogsvårdsstyrelsen Östra Götaland med en metodik som utvecklats till biotopkarteringen av Emån 1998. Slutprodukten är shapefiler med tillhörande Dbase-tabeller. För att snabba upp arbetet digitaliseras samtliga objekt som linjer. Vid digitaliseringen skapas en tabell där koder från digitaliseringen länkas samman med id-nummren från databasen (Ms Access) för att möjliggöra sammanlänkning. Alla uppgifter om koordinater och längder som används vid resultatsammanställningen erhålls från digitaliseringen.

Vattenbiotoper (protokoll A)

Vattendragen delas in i delsträckor som numreras nedifrån och upp inom respektive vattendrag. Det är i första hand strömförhållandet som styr avgränsningen av vattendragets delsträckor men även andra kriterier väger in. En obligatorisk sträckavgränsning sker när vattendragets rensningsgrad förändras. Likaså avgränsas kvillområden till egna sträckor. Vid vandringshinder och sjöar sker alltid en sträckavgränsning (sjöar karteras ej). Om vattendraget delar upp sig i flera fåror (> 2 st) som går långt isär och som är skilda i karaktären avgränsas dessa till egna sträckor och samtliga får noteringen kvillområde. Sträckornas längd understiger normalt inte 30 m. Medellängden vid föreliggande kartering var 384 m. Protokoll A (bilaga 2) är det mest omfattande och innefattar bland annat nedanstående information.

Vattendragens **bredd** och **djup** har uppskattats. Då vattendjupet är svårt att uppskatta men överstiger 1 m har djupet satts till 2 m. Det är det maximala djupet som noteras.

Täckningen av bottensubstrat, vattenvegetation, strömförhållande och skuggning bedöms i klasserna: 0 = saknas eller obetydligt, 1 = <5 %, 2 = 5-50 % och 3 >50 %

Bottensubstratet anges vara findetritus, grovdetritus, lera, sand, grus, sten, block och/eller häll. Flera typer kan kombineras men bara en typ skall sättas som det dominerande bottensubstratet, klass 3.

På sträckor där botten i åfåran inte är möjlig att observera görs en bedömning utifrån substratet i strandkanten samt utifrån vattenhastigheten. För i princip samtliga dammar anges bottenmaterialet till findetritus.

Vattenvegetationen beskrivs genom att ange täckningsgraden totalt och fördelat på 9 olika grupper, enligt ovanstående skala 0-3.

De olika grupperna är rotade och/eller amfibiska övervattensväxter, rosettväxter, flytbladsväxter och/eller friflytande arter, undervattensväxter med hela blad, fingreniga

undervattensväxter, Fontinalis och liknande, kuddlika mossor, trådalger och övriga påväxtalger. Indelningen följer System Aqua (Willén *et al* 1996).

Strömförhållandena anges på sträckan i en fyrgradig skala 0-3 (se ovan) och noteras i fyra grupper: lugnflytande (<0,2 m/s), svagt strömmande, strömmande, forsande (>0,7 m/s). En dominerande strömtyp, klass 3, skall alltid anges. Bedömningarna grundas främst på utseendet och mindre på vattnets hastighet. Skillnaden mellan svagt strömmande och strömmande är främst beroende av hur turbulent vattnet är. Strömmande innebär att vattnet är turbulent och utgör en god biotop för arter som är knutna till strömvattenbiotoper, till exempel uppväxande öring. Svagt strömmande har lägre vattenhastighet och har ett mer laminärt flöde (utan strömvirvlar).

Skuggningen av vattendragets yta bedöms enligt ovanstående skala. Bedömningarna görs efter hur solen står mitt på dagen vid midsommar.

Förekomsten av **död ved** i eller över vattnet bedöms enligt en fyrgradig skala 0-3. Död ved skall för att här räknas ha en diameter >10 cm och en längd >1 m. Klasserna är: 0 = saknas eller obetydlig förekomst, 1 = liten förekomst (<6 stockar/100 m vattendrag), 2 = måttlig förekomst (6-25 stockar/100 m vattendrag) och 3 = riklig förekomst (>25 stockar/100 m vattendrag).

Samtlig död ved skall räknas oberoende av nedbrytningsfas, dock ej bräder, bryggor mm. Friliggande stockar och döda träd på rot som hänger över vattendraget skall räknas med.

Flödet i vattendraget uppskattas i kubikmeter per sekund, och bedöms vara lågt (L), medel (M) eller högt (H). Detta avgörs bäst genom att studera vattenvegetationen och stränderna. En notering görs även om vattendraget är rakt, ringlande eller meandrande.

Företeelser som noteras under **påverkan** är torrfåra, utfyllnad, översvämningsskydd, kulverterat, indämda sträckor och rensning. Rensningen bedöms i en fyrgradig skala: 0 = ej rensad, 1 = sträckan är försiktigt rensad, 2 = sträckan är kraftigt rensad, 3 = sträckan är omgrävd/rätad.

I ett försiktigt rensat vattendrag kan man anta att den ekologiska funktionen upprätthålls, återställningsåtgärder kan enkelt utföras. I ett kraftigt rensat vattendrag är den ursprungliga ekologiska funktionen kraftigt störd. I ett omgrävt/rätat vattendrag är den ekologiska funktionen kraftigt störd eller helt utslagen. Återställningsåtgärder kräver då omfattande arbete, som dessutom riskerar att påverka pågående markanvändning.

Biotopernas lämplighet för öring klassas separat för lekområde, uppväxtområde (upp till 2 år) respektive ståndplatser för vuxen fisk. Klasserna för **lekområde** är:

0 = Lekomjigheter saknas, 1 = Inga synliga lekområden men rätt strömförhållanden, 2 = Tämligen bra lekomjigheter, 3 = Bra - mycket bra lekomjigheter.

Vid bedömningen vägs bland annat öringens storlek kontra botten substratet in (småvuxen öring – finkornigare grus). Lekbottarna skall inte ha för stor andel finpartikulärt material och vattenhastigheten måste vara tillräckligt hög. En lekplats måste finnas vart 200:e meter för att området skall bedömas som klass 3. Detta grundas på att nykläckta öringungar oftast inte förflyttar sig mer än ± 100 m första sommaren.

Klasserna för **uppväxtområde** är:

0 = Uppväxtområde saknas, 1 = Möjligt men inte bra uppväxtområde, 2 = Tämligen bra uppväxtområde, 3 = Bra – mycket bra uppväxtområde.

Bedömningarna grundar sig i första hand på bottenstruktur och strömförhållanden och i andra hand på skuggning och närmiljö. Tillgången på uppväxtområde för öring är ofta en begränsande faktor för öringbeståndets storlek.

Klasserna för **ståndplatser** är:

0 = saknas (för grunt), 1 = Möjligt för enstaka öring att uppehålla sig, 2 = Tämligen bra, 3 = Bra – mycket bra förutsättningar för större öring.

I mindre vattendrag är det oftast djupet som begränsar sträckornas lämplighet för vuxen öring, medan det i större vattendrag är t.ex. förekomst av större block och gäddbiotoper.

Genom att notera förekomsten av **strukturelement** erhålls tillsammans med övriga parametrar en god bild av vattendragets utseende. Strukturelement kan vara nacke, hölja, sjöutlopp, korvsjö, brink, kvillområde, delta, källa, stensättning, dammrest, vattenuttag, avloppsror mm.

För mer ingående information om metodiken hänvisas till boken ”Biotopkartering - vattendrag” som kan beställas från Länsstyrelsen i Jönköpings län.

Omgivning och närmiljö (protokoll B)

Närmiljön och omgivningen, det vill säga området 0-30 meter respektive 30-200 meter från vattenfåran, beskrivs enligt protokoll B (bilaga 2). **Omgivningen** efter vattendragen karteras genom tolkning av IR-flygbilder. För varje sträcka beskrivs **marktyperna** i omgivningen, enligt tabell 1, som tre klasser:

1. Marktypen/marktyperna täcker <5 % av omgivningen.
2. Marktypen/marktyperna täcker 5-50 % av omgivningen
3. Marktypen täcker >50 % av omgivningen.

För klass 3 anges endast en marktyp, medan flera marktyper kan anges för klass 1 och 2

Tabell 1: Marktyperna som används för att beskriva omgivningen, 30-200 meter från vattenfåran. För att klassas som skog (BA, BL eller L) krävs att krontäckningen överstiger 30 %. Understiger krontäckningen 30 % klassas marken som Öppen mark (Ö).

Kod	Marktyp	Definition
BA	Barrskog	Andelen barrträd ska överstiga 69 % med avseende på krontäckning och grundyta.
BL	Blandskog	Andelen barrträd eller lövträd får inte överstiga 70 % med avseende på krontäckning och grundyta.
L	Lövskog	Andelen lövträd ska överstiga 69 % med avseende på krontäckning och grundyta.
K	Kalhygge	Avverkat område. Plantskog noteras som hygge så länge plantorna understiger 1,3 meter, i enlighet med System Aqua.
H	Hällmark	Hällmark, blockmark, klappersten eller liknande. Om marken är skogsbeväxt är den lågproducerande.
Å	Åker	Åkermark inklusive sådan som tills helt nyligen brukats. Innefattar även åkermark som periodvis används till vallodling.
Ö	Öppen mark	Öppen mark i odlingslandskapet, vanligtvis hed, äng eller betesmark. Krontäckningen ska understiga 30 %.

Kod	Marktyp	Definition
V	Våtmark	Odefinierad våtmark, används om det föreligger osäkerhet om våtmarkstyp. För att klassas som våtmark måste minst 50 % vara hydrofila, det vill säga fuktighetsälskande.
VM	Mosse	Trädbevuxen eller öppen mosse.
VK	Kärr	Trädbevuxet eller öppet.
A	Artificiell mark	Obestämd artificiell mark.

Närmiljön beskrivs i fält, med tre klasser, på samma sätt som omgivningen, fast med högre detaljeringsgrad med avseende på **marktyper** (tabell 2). Enstaka närmiljösträckor dokumenteras med fotografi. I protokoll B anges också förekomst av mossodling (uppodlad eller före detta uppodlad våtmark), ravin (båda sidor har en höjd skillnad på minst 5 meter mellan vattendraget och punkt 25 meter från fåran) eller brant (som ravin fast bara på ena sidan) samt dominerande trädslag.

Tabell 2. Marktyperna som användes för att beskriva närmiljön, 0-30 meter från vattenfåran. Skogen preciseras alltid som löv-, barr-, eller blandskog. Exempelvis anges äldre produktionsbarrskog som BAS. På samma sätt preciseras skogstypen på trädbevuxen våtmark. Ett kärr med övrig lövskog anges följaktligen som LS4VK3.

Kod	Marktyp	Definition
S3	Gammelskog	Spår som tyder på att skogen är gammal finns, till exempel förekomst av död ved, grova löv- och barrträd, flerskiktning etc. Gammelskog vid ett vattendrag är gynnsamt för vattendragets ekologiska funktion, exempelvis tack vare god skuggning och mycket död ved i vattnet etc. Motsvarar huggningsklass S3, d.v.s. skogen är slutavverkningsbar, men bör ej slutavverkas p.g.a. naturvårdskäl. Kan utgöra nyckelbiotop.
S	Äldre produktionskog	Slutavverkningskog. Trädens ålder är i snitt ≥ 60 år, vilket motsvarar huggningsklass S1 och S2. Bedömning av de skogliga huggningsklasserna görs på de 100 största träden i det aktuella beståndet. De faktorer som används för att bedöma skogens ålder är trädens barkstruktur, höjd och grovlek. På "normal" mark är trädens diameter i snitt ≥ 30 cm (i brösthöjd) och trädhöjden i snitt ≥ 25 m. Variationen är dock stor beroende på boniteten, vilket gör att det krävs viss erfarenhet för att kunna göra säkra bedömningar.
G	Yngre produktionskog	Gallringsskog, upp till 60 år. Trädens diameter är i snitt >10 cm men <30 cm (i brösthöjd). Motsvarar huggningsklass G1 och G2.
R	Ungskog	Röjningsskog, vanligen en hyggesfas. Åldern är upp till ca 20 år, trädens diameter är $<ca 10$ cm (i brösthöjd). Motsvarar huggningsklass R2.
S4	Övrig skog	Förekommer ofta i anslutning till vattendrag. Är varken produktionskog eller gammelskog, men vanligtvis flerskiktad. Motsvarar i vissa fall huggningsklass E, lågproducerande skog.
K	Kalhygge	Slutavverkat område som är kalt eller område där förnygring av skogsbeståndet pågår. Noteras som hygge tills den blivande skogen nått en medelhöjd på 1,3 m (i brösthöjd). Motsvaras av huggningsklasserna K1, K2 och R1. Har anpassats till System Aqua (Willén <i>et al</i> 1996).
Å1	Åker	Åkermark som brukas

Kod	Marktyp	Definition
Å2		Åkermark som just nu inte brukas men som sannolikt kan komma att brytas upp. En mer eller mindre fast tydlig grässvål har bildats. Vallodling och/eller bete kan förekomma. Kan vara svår att skilja från Ö1.
Ö1	Öppen mark	Hävdad öppen mark (<30 % kronteckning)
Ö2		Igenväxande öppen mark (<30 % kronteckning)
VK1	Våtmark	Öppen, hävdad våtmark (<30 % kronteckning). Ej mosse.
VK2		Öppen, icke hävdad våtmark (<30 % kronteckning). Ej mosse.
VK3		Trädbevuxen våtmark (>30 % kronteckning). Ej mosse.
VM1		Trädbevuxen mosse (>30 % kronteckning) På en typisk mosse kommer vattnet uteslutande från nederbörd. Övriga våtmarker tillförs även vatten från omgivningen. Mossar svämmas alltså aldrig över av vattendraget.
A1	Artificiell mark	Tomtmark
A2		Väg med tillhörande vägbank.
A3		Industri, hårdgjorda ytor och övriga
A4		Tätort/bebyggelse
A5		Övriga, ej hårdgjorda ytor som till exempel golfbana.

I samband med flygbildstolkningen **sträckindelas** miljön på vardera sidan om vattendraget. Sträckorna skall vara så homogena som möjligt (dock minst 70 meter långa). Sträckorna numreras löpande på respektive sida efter avsnitt, där varje avsnitt motsvarar ett tiotal sträckor.

Exempel: Sträcka 1-5 hamnar i följd på vänster sida, sträcka 6-10 hamnar i följd på höger sida, sträcka 11-15 hamnar sedan på vänster sida. Sträckföljden på vänstra sidan (vattendraget betraktas alltid motströms) blir således: 1, 2, ..., 5, 11, 12, 15. De flygbildstolkade sträckorna förs in på ett ekonomiskt kartblad, som sedan används som underlag vid fältkarteringen.

De flygbildstolkade sträckavgränsningarna justeras vid behov i fält. I första hand baseras sträckindelningen på förändringar i närmiljön, men också variationer av skyddszon och förekomst av ravin, brant eller översvämningsskydd föranleder sträckavgränsning.

Även öar bredare än 30 meter karteras. Är ön mindre än 60 meter bred beskrivs närmiljön som en sträcka, utan att omgivningen anges. Öar som är mellan 60 och 200 meter breda sträckavgränsas på båda sidorna, utan att omgivningen anges. Är ön bredare än 200 meter beskrivs även omgivningen på respektive sidor.

Förekomst av **skyddszon** eller presumtiv skyddszon anges dels mot artificiell mark (inklusive kalhygge eller brukad åker) samt produktionsskog. Skyddszone bedöms efter en fyrgradig skala:

0 = Saknas eller <3 m.

1 = 3-10 m.

2 = 11-30 m.

3 = >30 m.

Skyddszonens dominerande marktyp anges. För artificiell mark kan skyddszone i princip bestå av vilken annan marktyp som helst. För produktionsskogsmark betraktas skyddszone

också som en avvikande marktyp närmast vattendraget som vid avverkning kan stå kvar utan betydande ekonomiskt bortfall. Exempelvis noteras en bård av sumpskogsartad lövskog mellan vattenfåran och produktionsskogen som skyddszon.

Med **vattennära zon** avses ett område längs vattendraget som översvämmas vid högflöde och därmed påtagligt påverkar vattendraget eller påverkas av vattendraget. Zonen bedöms efter en fyrgradig skala:

- 0 = Saknas eller <3 m.
- 1 = 3-10 m.
- 2 = 11-30 m.
- 3 = >30 m.

Med **buskskikt** avses buskar eller träd med en stamdiameter <5 cm vid 1,3 m höjd. Buskskiktet beskrivs efter en fyrgradig skala:

- 0 = Saknas eller förekomst obetydlig.
- 1 = Förekommer längs <5 % av sträckans längd.
- 2 = Förekommer längs 5 – 50 % av sträckans längd.
- 3 = Förekommer längs >50 % av sträckans längd.

Skuggningen, som även bedöms för vattenmiljön i protokoll A, avser för närmiljön hur stor andel av vattendragets strandlängd som har fullgod skuggning av vegetationen. Skuggningen beskrivs efter en fyrgradig skala:

- 0 = Saknas eller obetydlig.
- 1 = <5 % av strandlängden har fullgod skuggning.
- 2 = 5 –50 % av strandlängden har fullgod skuggning.
- 3 = >50 % av strandlängden har fullgod skuggning.

Här anges också om det finns möjlighet och anledning att förbättra skuggningen.

Översvämningsskydd i form av vallar, anlagda för att förhindra översvämning noteras.

Under **övrigt** noteras saker av värde för sträckan som inte ingår i protokollet, t.ex. förekomst av växt- och djurarter, skogsbete, hot, lämpliga åtgärder och beskrivning av sträckan i ord.

Diken och biflöden (protokoll C)

Diken och biflöden karteras separat efter protokoll C (Bilaga 2). Tre typer av biflöden definieras; naturliga vattendrag (V), dike eller dikesbäck (D; naturligt vattendrag som till >50 % är omgrävt och har en funktion som dike) och täckdike (TD).

Längden, som uppskattas i fält med hjälp av ekonomiska kartblad, angavs efter en fyrgradig skala:

- 0 = <100 m.
- 1 = 100 - 500 m.
- 2 = 500 - 1000 m.
- 3 = >1000 m.

För samtliga biflöden/diken bedöms i fält **påverkan** från markanvändning, preciserat som åkermark, hyggen och artificiell mark. Risken för påverkan anges efter en fyrgradig skala.

0 = Ingen del av tillflödet kantas av riskfylld marktyp.

1 = <5 % av tillflödet kantas av riskfylld marktyp.

2 = 5 – 50 % av tillflödet kantas av riskfylld marktyp.

3 = >50 % av tillflödet kantas av riskfylld marktyp.

Där risk för påverkan föreligger anges också den dominerande riskfyllda marktypen.

Dikets/biflödet **bredd** och **djup** uppskattas i fält och anges i meter. För diken anges djupet och bredden utifrån fåran i markplan, till skillnad från vattendrag där djupet motsvarar vattnets djup och bredden motsvarar vattendragets bredd vid normalvattenföring. Flödet uppskattas och anges i l/s. I protokollet noteras också för diken om det föreligger någon **erosionsrisk** (partikeltransport), om **skyddszon** och/eller **översilning** finns. Med översilning menas att diket slutar en bit innan huvudvattendraget.

Under **övrigt** noteras exempelvis om diket är torrt, igenväxt eller nygrävt.

Vandringshinder (protokoll D)

I detta protokoll (bilaga 2) beskrivs samtliga vandringshinder för fisk.

Typ av hinder anges som damm, sjöutlopp, trumma, fiskgaller, ålkista, vägpassage eller naturligt hinder. Anläggningens **användning** tidigare och idag noteras. För ej fungerande, mer eller mindre raserade hinder anges användningen till "Ingen".

Fallhöjden anges vid själva hindret men även den totalt utnyttjade fallhöjden vid kraftverk noteras. En bedömning görs av om vandringshindret ursprungligen utgjort ett **naturligt** hinder. Detta bedöms utifrån terrängens utseende på lokalen. Utgörs vandringshindret av ett intressant **kulturmiljöobjekt** (kvarndamm, ålkista mm.), så noteras detta.

Separata bedömningar görs av olika fiskarters **möjligheter att passera** hindret nedifrån och upp. Detta bedöms för **öring** och **mört**. En bedömning av passagemöjligheterna för **ål** och **ålyngel** (<30 cm) har även gjorts. Bedömningsgrunderna är:

Definitivt - hindret kan med största sannolikhet inte passeras under några förhållanden.

Partiellt - hindret kan passeras under vissa gynnsamma förhållanden, vanligtvis vid högvattenföring.

Passerbart - hindret bedöms exempelvis vara partiellt för mört och övrig fisk men kan vara passerbart för öring.

Möjliga **åtgärder** beskrivs för att göra hindret passerbart för fisk. Det kan exempelvis vara: Anlägg ett omlöp kring hindret; utrymme finns.

Tillgängligheten är viktig ifall eventuella åtgärder skall vidtas, därför anges ifall det finns en **väg** i närheten av hindret.

Broar/vägpassager

I samband med karteringen bedöms även broar/vägpassager. De kriterier som bedöms är ett urval ur en metodik som utformats av Länsstyrelsen i Jönköpings län och projekt "ECOWAYS" (Seiler, A. 1998) och finns beskriven i "Vägpassager över vattendrag i Emåns avrinningsområde" (Länsstyrelsen i Jönköpings län, 1999).

Broarnas **tekniska objekttyp** bedöms som stenvalvsbro, rörbro (>2 m i diameter), trumma (<2 m i diameter) eller övrig bro. Vägen delas in i allmän väg, enskild väg, skogsbilväg eller okänd.

Broarna bedöms också efter i vilken grad de utgör **vandringshinder** för djur. I protokollet noteras om eventuella **landpassager** är tvåsidiga eller ensidiga och i så fall på vilken sida om vattendraget landpassagen finns. **Skyddande vegetation** vid landpassagerna bedöms efter skalan 0 (dålig) till 3 (bra). Möjlighet för **utter** och **fisk** att passera bedöms efter skalan 0 (definitivt hinder), 1 (partiellt hinder) och 2 (passage möjlig). Som definitivt hinder räknas broar utan landpassage eller stenar under bron som utter kan markera på. Slutligen klassas också största **terrestra djur** som kan passera enligt skalan småvilt (1 m), klövvilt (2 m) eller älg (2,5 m).

Under **övrigt** noteras exempelvis eventuell övrig vägtyp och specificering av landpassage eller brotyp.

Så gott som samtliga broar dokumenterades med fotografi.

Övrigt

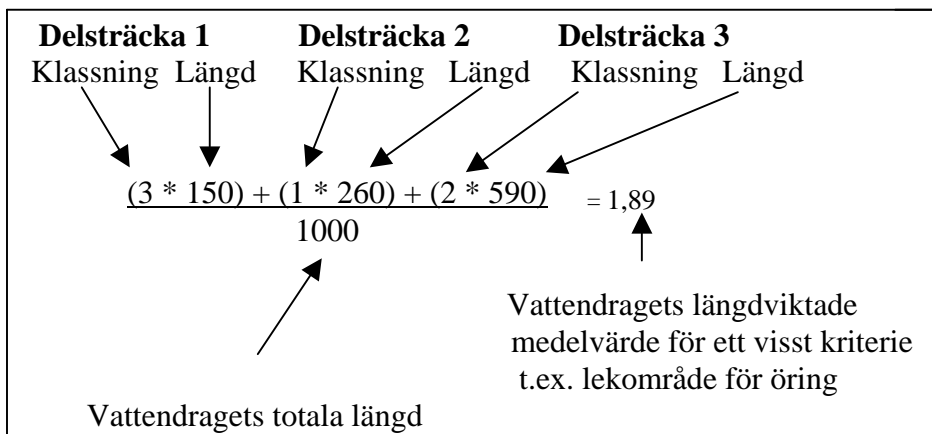
SMHI:s databas över avrinningsområden har använts för att beräkna areal av vattensystem och delavrinningsområden. Även fördelning av marktyper (inkl. sjöyta) i avrinningsområdena finns i detta register. Vattendragens maximala höjd över havet har hämtats från ekonomiska kartan (1:10 000). Vattendragets koordinater har hämtats från Lantmäteriverkets program AutoKa-Vy version 3.0.

Sammanställning

Det finns en mängd olika sätt att summera och analysera datamaterialet för att kunna dra relevanta slutsatser. Vid sammanställningen av resultatet används i princip två olika sätt att summera siffrorna från protokoll A och B där täckningsgraden klassas inom de definierade delsträckorna. Vilka summeringar som används var framgår i avsnittet om resultat.

De kriterier som ligger till grund för sträckornas avgränsning har oftast en hög täckningsgrad (liten variation inom sträckorna) varför den dominerande typen inom respektive sträcka summeras. De kriterier som här avses är för protokoll A främst strömförhållande, bottensubstrat och öringbiotoper, och för protokoll B dominerande markslag i närmiljön och omgivningen.

För övriga kriterier beräknas ett längdviktat medelvärde (fig. 2), där även förekomsten av icke dominerande typer vägs in.



Figur 2. Beräkning av ett längdviktat medelvärde

För samtliga kriterier baseras summeringarna på den längdmässiga utbredningen. För vissa kriterier, främst öringbiotoper, är dock de faktiska uppgifterna om areal intressanta.

Flera olika mått kan användas för att erhålla kvantitativa mått av ett vattendrags fysiska påverkansgrad. Ett sätt att beräkna påverkansgraden på närmiljön är att summera andelen icke naturliga, påverkade (artificiella) marktyper. Här avses kalhygge, åker och artificiell mark. Till detta fogas kommentarer om skyddszonens bredd.

Påverkansgraden till följd av fysiska ingrepp i vattendragen erhålls genom att summera de olika formerna av rensning, kulvertering, utfyllnad, översvämningsskydd och torrfårör. För diken beräknas bl. a. antalet diken per kilometer vattendragsstrand. Påverkan från vandringshinder fås bl.a. genom att studera utnyttjad fallhöjd vid artificiella hinder.

Kvalitetssäkring

En betydande arbetsinsats har lagts ned på kvalitetssäkring av hela arbetet med föreliggande kartering.

Flygbildstolkningen genomfördes av erfarna tolkare vilka erhållit detaljerad information om karteringsmetodikerna. Databasen innehåller inmatningsfilter för att undanröja grova fel vid inmatningar.

Ett flertal bedömningar ligger till grund för klassningarna vid fältarbetet, vilket gör att det finns en viss spridning i resultatet som är relaterad till inventerarna. Denna faktor har minimerats genom utbildning samt kalibreringar mellan de olika karterarna under fältsäsongen. Deltagande personal har också från början haft en adekvat utbildning samt erfarenheter från fältarbete. All renritning har vanligen skett samma dag eller med endast någon dags fördröjning.

Det digitaliserade materialet har kontrollerats mot informationen i databasen. Även innehållet i själva databasen har genomgått omfattande kvalitetssäkring. Vissa uppenbara orimligheter i datamaterialet har justerats i efterhand. Andelen kvarstående skrivfel och brister i materialet är liten.

Områdesbeskrivning

Vindån är biotopkarterad från mynningen i Östersjön till sjön Vindommen. I anslutning till Forsby finns Natura 2000 områden omfattande skogsmark. I samma område ligger mader utmed Vindån som erhållit klass 1 i våtmarksinventeringen.

Huvudavrinningsområdet Vindån, SMHI nr. 69 omfattar totalt 303 km². En tiondel av denna yta utgörs av vatten. Det genomsnittliga vattenflödet i Vindån är under ett år 1,87 m³/s. Avrinningsområdet utgörs till 15 % av åkermark, 3 % betesmark, 57 % skogsmark. Inga tätorter finns i området. Inom avrinningsområdet finns det ca 1100 st bofasta och antalet bebyggda fritidsfastigheter uppgår till ca 300 st. De flesta har enskilt avlopp, endast ca 100 är anslutna till kommunalt avlopp. På åkermarken i avrinningsområdet odlas huvudsakligen vall eller spannmål som sås på våren (SCB 2003). Vindån transporterar enligt beräkningar årligen ca 45 ton kväve och 2 ton fosfor till Östersjön (Meddelande 2000:06). Den enligt modeller beräknade arealspecifika förlusten av fosfor är 0,06 kg/ha och år, vilket klassas som låga förluster. Beräknad arealspecifik förlust av kväve är 1,5 kg/ha och år, vilket även det är lågt. Modellerna beräknar närsaltsbelastningen utifrån markanvändningen. I Vindån finns ingen recipientkontroll, som kan visa vilka faktiska halter av nämnda ämnen som finns i vattnet. Det grumliga vattnet tyder dock på att fosforhalterna är mycket högre än de beräknade.

Hydrologiska förhållanden 2003

På det sydostsvenska fastlandet, återgår betydligt mer av nederbörden till atmosfären än till havet jämfört med övriga Sverige. Den torraste perioden, under juli-september, då bäckfåror och våtmarker ligger uttorkade, är den nederbördsrikaste. Den nederbördsfattigaste perioden februari-april sammanfaller med de största flödena i vattendragen. Under sommaren avdunstar en stor del av regnen. Först när avdunstningen minskar under hösten brukar regnen kunna fylla jorden med mer vatten än den kan hålla kvar. I takt med att nivån stiger strömmar grundvatten ut och bildar vattensamlingar i sänkor. I Vindåns vattensystem, liksom i de flesta andra, har omfattande dikningar, rensningar och uträtningar av vattendrag gjorts. Detta för att skapa åkermark och betesmark av våtmark. Ingreppen har lett till att vattenbristen ibland är stor, samt att mycket övergödande ämnen snabbt transporteras ut i havet. Återskapande av en stor del av dessa våtmarker är önskvärd

Biotopkarteringen av Vindån utfördes 10-12 juni. De hydrologiska förhållandena under denna period är viktiga att beskriva då strömförhållandena har stor betydelse för avgränsningen av vattendragssträckor. Följande information är hämtad från SMHI: s hemsida på Internet.

I slutet av maj 2003 var den hydrologiska situationen i Kalmar län som följer:

Den senaste månadens intensiva regnande i Götaland, med nederbördsmängder över 100 mm i stora delar av området, har minskat risken för torra.

Det sista halvåret 2002 var det torraste sedan 1930 och det nederbördsfattiga vädret fortsatte ända fram till den 9 april. Sedan dess har större delen av Götaland och Svealand fått över 200% av normal nederbörd och på vissa platser upp till 300%.

Markvattenhalten är för årstiden under den normala i hela landet, utom i bl.a. mellersta Götaland där den är normal eller något över den normala.

Senaste tidens nederbörd kom innan växtligheten tog fart och kunde sålunda fylla på grundvattenmagasinen. Normala nivåer återfinns nu i södra Götaland. Någon större grundvattenbildning är inte att räkna med under de närmaste månaderna och nivåerna brukar då sjunka.

Den senaste månadens stora nederbördsmängder har gjort att vattenföring och vattennivåer ökat i de flesta vattendrag och sjöar i Götaland. Där är vattenföringen i vattendragen nu nära den normala för årstiden, men åter sjunkande.

I slutet på juni rapporterade SMHI att större nederbördsmängder än normalt fallit i stora delar av landet under den senaste månaden. Detta har medfört att markvattenhalten ökat på de flesta håll. Den är dock för årstiden under den normala i sydöstra Götaland. Grundvattennivåerna har den senaste månaden sjunkit 20 till 40 cm i stora delar av landet. I södra Sverige är grundvattennivåerna normala. På några platser i östra Götaland har nivåerna dock stigit. I Smålands inland är nivåerna över de normala. Vattenföringen ligger på normala nivåer i Götaland. I Vindån var vattenföringen något högre än normalt för årstiden vid tillfället för fältbesöket.

Resultat och diskussion

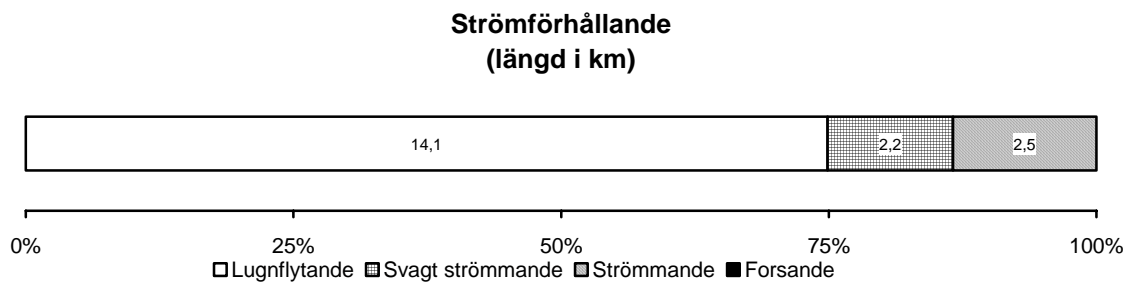
Inledande information

Kartor över den biotopkarterade sträckan i Vindån finns i bilaga 1. Kartorna redovisar bl.a. vandringshinder, uppväxtområde för öring, grad av rensning och mycket mera. Under rubriken "Kommentar" jämförs resultaten för hela Vindån med medelvärden för samtliga biotopkarterade vattensystem i Kalmar län. Förslag till åtgärder för att förbättra naturvärden i vattendraget finns sist i resultatdelen. I bilaga 3 finns sammanställningar av resultaten för hela avrinningsområdet för vattenbiotoper och närmiljö/omgivning. Det är sådana och liknande sammanställningar som ligger till grund för texten i resultatdelen. I bilaga 4 finns tabeller med information för jämförelse av de olika biotopkarterade avrinningsområdena. I bilaga 5 finns färgfoton av Vindån tagna vid fältbesöket.

Vattenbiotoper

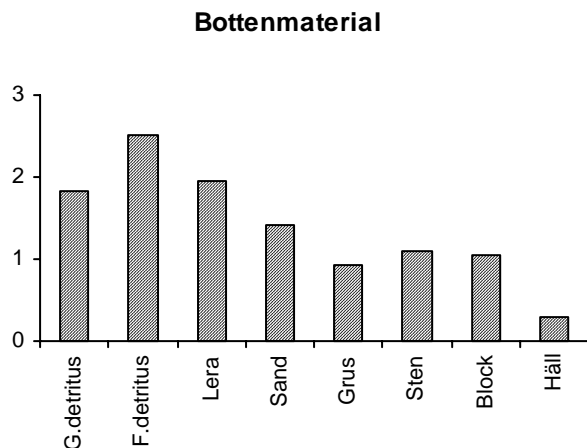
Vindån har biotopkarterats från utloppet i Östersjön till Vindommen, en sträcka på ca 19 km. Den längdviktade medelbredden var 11,1 m. Vindommen ligger ca 24,7 m ö h. Det längdviktade medelvärdet av djupet i Vindån var 1,1 m. Medeldjupet var < 0,5 m i 4,6 %, 0,5-1 m i 73,3 % och >1 m i 22,1 % av vattendragets längd. Vattendragens bredd varierade mellan 0,5-30 m. Lutningen i Vindån var 0,13 %. Lutningen kan ge en antydning om hur mycket strömmande - forsande vatten som förekom i vattendragen.

I Vindån var lugnflytande vatten den dominerande strömtypen. 75 % av vattendragets längd dominerades av denna strömtyp (figur 3).



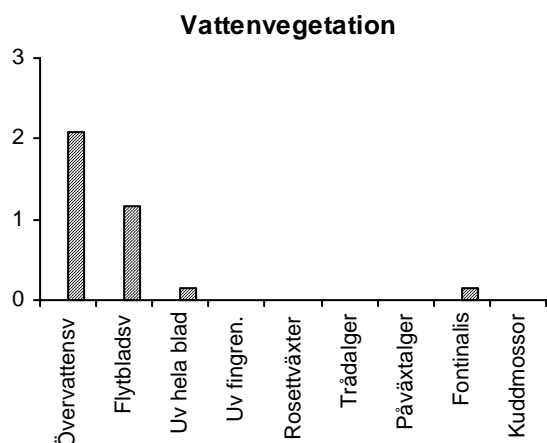
Figur 3. Dominerande (klass 3) strömförhållande i Vindån. Siffrorna i stapeln anger längd (km) för respektive strömtyp.

Bottenmaterialet i vattensystemet dominerades av findetritus och lera. Ca 70 % av vattendragens längd dominerades av findetritus. Block var vanligt förekommande (figur 4).



Figur 4. Bottenmaterial i Vindån redovisat som längdviktat medelvärde av klassningen 0-3. En hög stapel indikerar en hög täckning av bottenmaterialiet.

Vattenvegetationens totala utbredning hade det längdviktade medelvärdet 2,1. I huvuddelen av vattendragets längd (41 %) täckte vattenvegetationen 5-50 % av vattenytan. Mer än 50 % av vattenytan täcktes av vegetation utmed 37 % av vattendragets längd. Längs med 22 % av vattendragets längd täckte vegetationen < 5 % av vattenytan (Karta 3). Vattenvegetationen dominerades av rotade och/eller amfibiska övervattensväxter (figur 5).

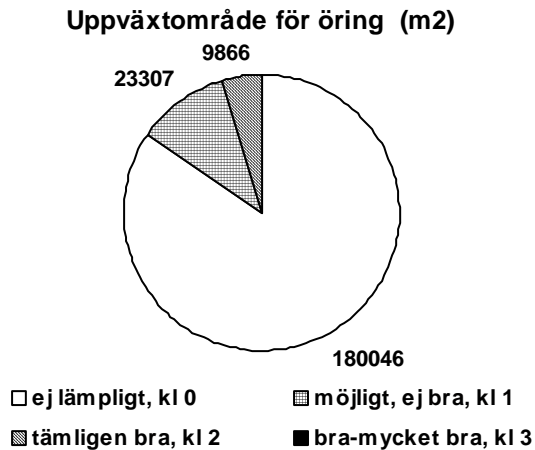


Figur 5. Vattenvegetation i Vindån redovisat som längdviktat medelvärde av klassningen 0-3.

I 12 % av vattendragets längd var vattenytan helt utan beskuggning. Mer än hälften av vattenytan beskuggades i 12 % av vattendragets längd (Karta 5). Det längdviktade medelvärdet av beskuggningen beräknades till 1,5.

Död ved saknades i 75 % av vattendragets längd. Mindre än 6 stockar per hundra meter vattendrag fanns i 21 % av vattendragets längd (Karta 4). Det längdviktade medelvärdet för död ved var 0,3.

Tämligen bra uppväxtområde för örning (klass 2) fanns på 4 % av vattendragets längd (Karta 2). Det utgjorde knappt 5 % av vattendragets totala areal, vilket innebar knappt ett hektar. Möjliga men inte bra uppväxtområden för örning fanns på 11 % av vattendragets längd och omfattade 2,3 hektar. Inga uppväxtområden bedömdes som bra till mycket bra (figur 6). Längdviktat medelvärde för uppväxtområde var 0,2.



Figur 6. Areal uppväxtområden för öring i Vindån.

Tämligen bra ståndplatser (klass 2) för vuxen öring, utgjorde 12 % av vattendragets totala areal. Längdviktat medelvärde för ståndplatser var 0,8.

Tämligen bra lekområden (klass 2) för öring fanns på 4 % av vattendragets längd. Det utgjorde 0,9 hektar eller 4 % av vattendragets totala areal. Längdviktat medelvärde på lekområde för öring var 0,2.

Vattendraget hade i huvudsak ett ringlande lopp. En knapp femtedel var meandrande och sjättedel var rakt. Av vattendragets totala längd var 12 % omgrävt eller rätat, 62 % kraftigt rensat och 22 % försiktigt rensat. Det längdviktade medelvärdet för påverkan beräknades till 1,8.

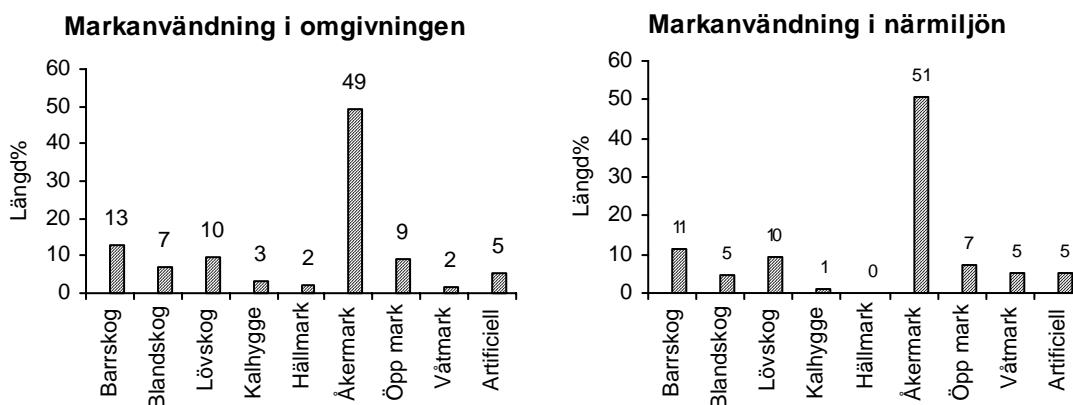
Strukturelement i det karterade vattendraget var två tillrinnande vattendrag, 13 strömnackar, två höljor, ett sjöutlopp, ett sjöinlopp, en brink, två dammar av sten och sex vattenuttag.

Omgivning och närmiljö

Dominerande marktyper

Det karterade vattendraget omfattade en närmiljölängd på ca 38 km. Omgivningen och närmiljön dominerades i huvudsak av åkermark och skog.

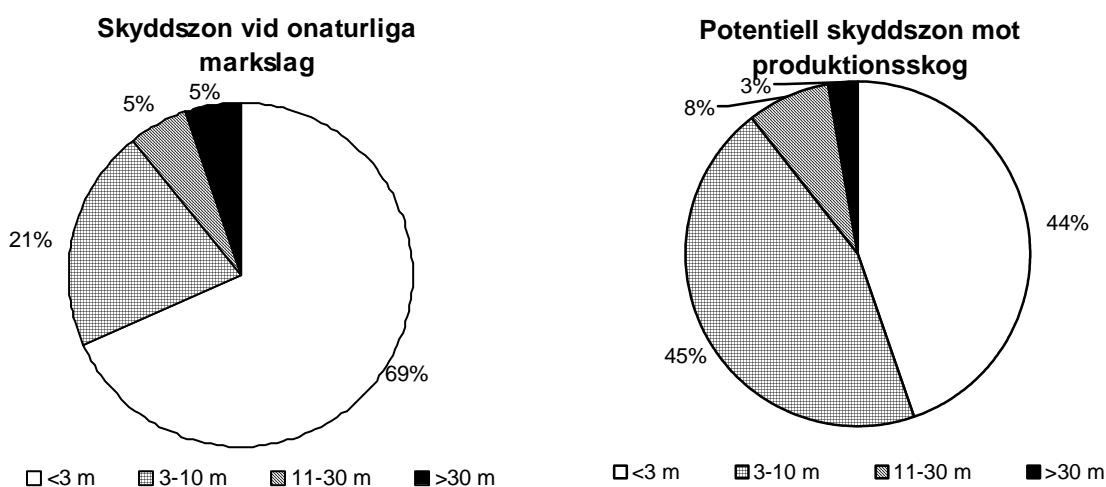
I närmiljön dominerade barrskog skogsmarken men även lövskog förekom ofta (Karta 1). Huvuddelen av skogsmarken utgjordes av yngre produktionsskog; andelen övrig skog var mindre. En hundradel av närmiljön utgjordes av kalhygge. Hälften av närmiljön utgjordes av åkermark. Huvuddelen av åkermarken, ca 80 %, var brukad. Öppen hävdad betesmark förekom på 5 % av närmiljösträckan. En mindre del var igenväxande. Våtmark utgjorde 5 % av närmiljön. Våtmarkerna var till lika stor del öppna hävdade, ohävdade och trädbevuxna. Artificiell mark förekom oftast som tomtmark, bebyggelse eller väg (figur 7).



Figur 7. Fördelning av dominerande marktyper i omgivning respektive närmiljön (30-100 m respektive 0-30 meter från vattenfäran). Observera att icke dominerande marktyper, det vill säga sådana som utgör mindre än 50 % av den enskilda närmiljösträckan, inte inkluderas i figuren.

Skyddszon och vattennära zon

Onaturliga markslag dominerade 57 % av närmiljön, vilket motsvarade 22 km. Den onaturliga marken utgjordes framför allt av åkermark. Skyddszon saknades helt mot 68 % av de onaturliga markslagen, ca 16 km (Karta 3 och figur 8). Skydds-zonen klassades i genomsnitt till 0,5 (längdviktat medelvärde). Motsvarande värden för övriga karterade avrinningsområden i Kalmar län låg mellan 0,2 och 1,8.



Figur 8: Förekomst av skyddszon mot onaturlig mark respektive potentiell skyddszon mot produktionsskog redovisat som fyra klasser. Klasserna är definierade efter skyddszonernas bredd.

Potentiell skyddszon mot produktionsskog bedömdes utmed 23 % av närmiljölängden. Skyddszon saknades utmed ungefär 4 km av närmiljön (Karta 5 och figur 8). Det längdviktade medelvärdet beräknades till 0,7.

Vattennära zon saknades utmed 81 % av strandlängden (Karta 4). Zonen var 3-10 m bred utmed 13 % av strandlängden, 10-30 m bred utmed 6 % och bredare än 30 m utmed knappt 1 %. Den vattennära zonen klassades i genomsnitt till 0,3 (längdviktat medelvärde). Motsvarande värden för övriga karterade avrinningsområden i Kalmar län låg mellan 0 och 1 (bilaga 4)

Skuggning och buskskikt

Skuggningen var bra (klass 3) utmed 35 % av strandlängden och saknades helt utmed 17 % (tabell 3). Skuggningen bedömdes vara möjlig att förbättra utmed 60 % av strandlängden.

Förekomsten av buskskikt var dålig eller saknades helt utmed ca 13 % av strandlängden. Endast 3 % av sträckan hade ett välutvecklat buskskikt.

Tabell 3. Skuggning och buskskikt efter vattenfåran beskriven i fyra klasser. Klasserna definieras efter hur stor andel (%) av varje närmiljösträcka som har fullgod skuggning respektive ett välutvecklat buskskikt. Värdena visar hur stor andel av strandlängden som tillhör respektive klass.

Klass	0 (saknas)	1 (<5 %)	2 (5-50 %)	3 (>50 %)	Längdviktat medelvärde
Skuggning (%)	16,8	26,3	22,2	34,6	1,7
Buskskikt (%)	12,5	43,0	41,9	2,6	1,3

Diken

Totalt noterades 66 diken längs med Vindån (Karta 3). Det motsvarade i genomsnitt 3,5 diken per km. Motsvarande medelvärde för övriga karterade avrinningsområden i Kalmar län låg mellan 0,7 och 3,6 diken per kilometer (bilaga 4).

I genomsnitt var diken 2,4 m breda och 1,1 m djupa. elva diken var kortare än 100 m, 35 st var 100-500 m, åtta var 500-1000 meter och tolv var längre än 1 km.

Ett dike hade översilningszon. Erosionsrisk noterades för elva diken. Totalt kantades 48 st diken av någon riskfylld marktyp, tre diken längs med mindre än fem procent av dikeslängden och 30 st längs med mer än halva dikeslängden.

Vandringshinder

I Vindån fanns fem vandringshinder för fisk (Karta 2). Den totalt indämda fallhöjden var ca 11,5 m vilket motsvarar nästan hälften av fallhöjden mellan Vindommen och Östersjön. Två hinder bedömdes vara definitiva för öring och tre var partiella.

Skeppsgården

Det första vandringshindret i Vindån från havet sett är Skeppsgården (Bild 1). Det är en dammanläggning som använts för produktion av vattenkraft. Fallhöjden är ca 2 m. Vid detta hinder finns en bassängtrappa anlagd för att fisken skall kunna ta sig förbi (Bild 2). Funktionen på denna är enligt uppgift dålig. Fisken skulle lättare kunna hitta fiskvägen ifall mer lockvatten rann i anslutning till fiskvägens mynning. Luckorna i den södra fåran skulle då behövas stängas ytterligare. Enligt uppgift planerar man att här bygga en helt ny typ av fiskväg. Dammen har i nuläget bedömts som ett partiellt hinder för öring, ål och ålyngel, men definitivt hinder för mört.



Bild 1. Spegeldammen vid Skeppsgården (t.v.) och dammanläggningen (t.h.)



Bild 2. Bassängtrappan vid dammen (t.v.) och fiskvägens utlopp (t.h.)

Vindö

Det andra vandringshindret, vid Vindö, utgörs dels av ett naturligt hinder i form av en berghäll som vattnet rinner över, och dels en nyligen anlagd stenvall (Bild 3). Den nya vallen är anlagd strax ovan berghällen, för att höja vattennivån uppströms. Vallen var ca 1 m hög vid fältbesöket. Fallhöjden över stenhällen är ca 2 m. Hindret bedömdes vara partiellt för öring, ål och ålyngel, men definitivt för mört. Passagen har försvårats i och med anläggandet av stenvallen. Det finns plats för ett omlöp på norra sidan om hindret. Markägaren är intresserad av att anlägga ett vattenkraftverk vid fallet.



Bild 3. Den nyligen anlagda stenvallen ovan hällen (t.v.) och båda vandringshindrena (t.h.)

Skilleded kvarn

Kraftstationen utgör det tredje vandringshindret i Vindån. Även detta hinder har bedömts vara ett ursprungligen naturligt vandringshinder för åtminstone mört. Idag är hindret definitivt för all fisk utom ål och ålyngel. Fallhöjden är ca 3 m. Hindret i torråran är uppdelat i två etapper som syns nedan (Bild 4), en håll och en hålldamm. Plats finns för ett omlöp på sydvästra sidan av torråran. Det blir en dyr konstruktion, med sprängning genom berg. En billigare lösning skulle kunna vara att anlägga någon form av stentrösklar i anslutning till hållen och hålldammen. Fingrind finns vid intaget till kraftverket.



Bild 4. Bilderna visar hålldammen och torråran.

Forsby

Vid Forsby finns en damm anlagd som fungerar dels som spegeldamm och vägpassage (Bild 5). Fallhöjden är 1,2 m. Dammen utgör ett partiellt hinder för öring, ålyngel och ål, men är definitivt för mört. Hindret kan ganska enkelt åtgärdas genom att anlägga stentrösklar nedströms och/eller sänka dammen något.



Bild 5. Vandringshindret vid Forsby (t.v.) och dammen vid Vindommens utlopp (t.h.)

Vindommens utlopp

Sjön Vindommens yta regleras av en anlagd damm av betong vid dess utlopp (Bild 5). Fallhöjden uppgår till ca 1,3 m. Dammen utgör ett definitivt hinder för öring och mört men är endast bedömt som partiellt för ål och ålyngel. Fiskpassage borde kunna åstadkommas relativt enkelt genom att anlägga stentrösklar nedströms, eftersom stränderna är höga. En ålyngelledare fanns installerad, men dess funktion var dålig då dess nedre del var raserad.

Vägplassager

Längs med Vindån noterades totalt 17 broar, vilket gav ett snitt på 0,85 broar per km. Femton broar klassades som övriga broar, en var en stenvalvsbro och en utgjordes av en trumma. Vattendraget korsades sju gånger av allmän väg och sex gånger av enskild väg.

Två vägplassager hade landpassage under bron. Tre broar utgjorde definitiva hinder för utter. Partiella hinder för utter bedömdes tolv broar utgöra. Sex skärningar med allmän väg utgjorde partiella hinder. Två vägplassager bedömdes vara passerbara för utter (Karta 1 och tabell 4).

Tabell 4. Vägplassager över Vindån. "Veg. vid landp." = Klassning av skyddande vegetation vid landpassage där 0 motsvarar dålig skyddande vegetation och 3 motsvarar bra skyddande vegetation. "P." = passerbarhet där 0 = definitivt hinder, 1 = partiellt hinder och 2 = passerbar.

Nr	Teknisk objekttyp	Vägtyp	Veg. vid landp.		P. utter	P fisk	Landpassage	Passerbart för
			V	H				
1	övrig bro	gångbro	3	1	2	2	tvåsidig	småvilt (1 m)
2	övrig bro	allmän statlig väg	2	1	1	2	saknas	inget
3	övrig bro	traktorövergång	2	1	0	2	saknas	inget
4	trumma (mindre än 2 m diameter)	enskild väg med statsbidrag	1	1	0	2	saknas	inget
5	övrig bro	enskild väg med statsbidrag	1	2	1	2	saknas	inget
6	övrig bro	enskild väg med statsbidrag	2	2	1	2	saknas	inget
7	övrig bro	allmän statlig väg	2	2	1	2	saknas	inget
8	övrig bro	traktorövergång	2	3	1	2	saknas	inget
9	övrig bro	allmän statlig väg	3	3	1	2	saknas	inget
10	övrig bro	enskild väg med statsbidrag	1	1	1	2	saknas	inget
11	övrig bro	allmän statlig väg	2	3	1	2	saknas	inget
12	övrig bro	allmän statlig väg	2	3	1	2	saknas	inget
13	övrig bro	enskild väg med statsbidrag	1	1	1	2	saknas	
14	övrig bro	traktorövergång	2	1	1	2	saknas	inget
15	övrig bro	allmän statlig väg	2	1	2	2	tvåsidig	älg (2,5 m)
16	stenvalvsbro	allmän statlig väg	1	1	1	2	saknas	inget
17	övrig bro	enskild väg med statsbidrag	2	3	0	2	saknas	inget

Kommentar

Nedan följer en jämförelse av ett antal parametrar för Vindån med övriga karterade vattensystem i Kalmar län, inklusive Emån i Jönköpings län (bilaga 4).

Vattenbiotop

- Medelbredden av Vindån var tämligen stor i förhållande till övriga karterade vattensystem.
- Fallhöjden vid delvis artificiella vandringshinder för fisk utgjorde så mycket som 46 % av den totala utnyttjade fallhöjden inom den biotopkarterade delen av vattensystemet. Det är den största andelen i länet, som varierar mellan 0-46 % med ett medelvärde på ca 20 %.
- Längdviktat medelvärde för fysisk påverkan var i Vindån 1,8, vilket är mycket högre än genomsnittet (1,2) för samtliga karterade vattensystem i länet. Endast Marströmmen och Grisbäcken var mer påverkade.
- Antal öppna diken per kilometer vattendrag var mycket stort. Endast Botorpsströmmen hade fler diken per kilometer vattendrag.
- Täckningsgraden av vattenvegetation var stor. Endast vattendragen på Öland, Botorpsströmmen och Grisbäcken hade ett högre längdviktat medelvärde.
- Så mycket som 37 % av Vindåns längd hade en vegetationstäckning som täckte mer än hälften av vattenytan. Genomsnittet för samtliga karterade vattendrag var 26 %.
- Beskuggningen av vattenytan var måttlig. Det längdviktade medelvärdet var 1,5. Motsvarande värden för övriga avrinningsområden låg mellan 1,3 och 2,2. Genomsnittet för samtliga karterade vattendrag var 1,6.
- Andelen död ved i Vindån var mycket liten. Endast vattendragen på Öland hade en lägre andel.
- Andelen vattendragssträcka där strömmande vatten dominerade var i Vindån som genomsnittet för samtliga karterade vattendrag i Kalmar län dvs. 13 %.
- Det längdviktade medelvärdet av lekområden för öring i Vindån var extremt litet. Endast Grisbäcken har ett lika lågt värde 0,2. Värdet för uppväxtområden för öring var det lägsta av samtliga vattensystem i länet 0,2. Medelvärdet för ståndplatser för öring var dock något högre än medelvärdet för samtliga vattensystem.
- Antalet vattenuttag per kilometer vattendrag var högre än genomsnittet för samtliga karterade vattendrag. Antalet korsande vägar per kilometer var något högre än genomsnittet.

Omgivning och närmiljö

- Andelen åker var mycket stor och utgjorde så mycket som 51 % av närmiljön. Motsvarande värden för övriga avrinningsområden låg mellan 3,9 % (Ljungbyån) och 71,8 % (Grisbäcken). Genomsnittet för samtliga karterade vattendrag var 15 %.
- Vindån hade en stor andel 5,4 % artificiell mark i närmiljön. Motsvarande värden för övriga avrinningsområden låg mellan 0 och 6,8 %. Genomsnittet för samtliga karterade vattendrag var 4,5 %.
- Andelen våtmarker var mycket liten och utgjorde bara 5,4 % av närmiljön. Motsvarande värden för övriga avrinningsområden låg mellan 3,3 % (Grisbäcken) och 42,4 % (Stångån). Genomsnittet för samtliga karterade vattendrag var 22 %.
- Andelen hävdad eller igenväxande öppen mark var liten och utgjorde 7,3 % av närmiljön. Motsvarande värden för övriga avrinningsområden låg mellan 3,8 %

(Grisbäcken) och 39 % (Öland). Genomsnittet för samtliga karterade vattendrag var 12 %.

- Längs med Vindån fanns en mycket stor andel onaturliga markslag, vilka utgjorde ca 57 % av närmiljön. Motsvarande värden för övriga avrinningsområden låg mellan 9,1 % (Stångån) och 77,3 % (Grisbäcken). Genomsnittet för samtliga karterade vattendrag var 23 %.
- Skyddszonerna mot onaturlig mark och produktionsskog var något mindre än genomsnittet för Kalmar län.
- Den vattennära zonen var mycket liten jämfört med genomsnittet för samtliga karterade vattendrag.
- Skuggningen av strandlinjen var mycket liten jämfört med övriga avrinningsområden, men till stor del möjlig att förbättra.
- Andelen gammelskog längs med Vindån var liten.
- Andelen lövskog i närmiljön var även den liten.
- Få kalhyggen påträffades längs vattendraget.

Förslag till åtgärder

Åtgärderna är ett steg på vägen för att uppnå miljömålen Levande sjöar och vattendrag, Hav i balans samt levande kust och skärgård och Ingen övergödning.

Biotoprestaurering

Biotoprestaurering av rensade vattendragssträckor i Vindån skulle avsevärt kunna gynna den biologiska mångfalden och även reproduktionen av havsöring. De rensade sträckorna har förstörts eller allvarligt försämrats genom att man plockat upp sten, block mm. för att avvattna marker eller öka vattnets hastighet eller fallhöjd vid kvarnar/vattenkraftverk.

Biotoprestaurering görs genom att man åter lägger tillbaka en del av det material man tidigare plockat bort. Man kan även lägga ut lekgrus och död ved. Restaureringarna kan utföras så att hänsyn tas till både biologiska värden, jordbruk, skogsbruk och vattenkraft.

Åtgärderna bör koncentreras till följande vattenbiotoper:

- Nr 4, en ca 100 m lång strömsträcka nedanför Skeppsgården.
- Nr 12, en ca 30 m lång sträcka vid Hagen.
- Nr 15, en drygt 100 m lång sträcka uppströms Skillereds kvarn.
- Nr 16, en nästan 200 m lång sträcka vid Broby.
- Nr 21 och 23 vid Ålötterna, ca 200 m.
- Nr 25 nedströms Håcklova. En sträcka på ca 350 m.
- Nr 32, 34, 36 och 37 ca 800 m uppströms Forsby i skogen. Sträckornas sammanlagda längd är ca 350 m.
- Nr 44, en sträcka på drygt 100 m där ån rinner under E22.
- Nr 47, en sträcka på ca 400 m som ligger nedströms bron vid Öndal.

Skyddszoner

Skyddszoner mot onaturlig mark, främst åkermark, saknades nästan helt utmed vissa sträckor vid Vindö, Åkroken, Skillereds äng, Ålötterna, Håcklova, Forsby och hela sträckan uppströms E22 till Vindömmen (Karta 3). Skogs/buskbbevuxna skyddszoner borde finnas här 10-30 m breda, åtminstone på sydsidan av ån. Den ökade beskuggningen av vattenytan skulle medföra att växter får svårt att etablera sig i vattendraget och att rensningar av ån inte behövs lika ofta. Rensningar av ån bidrar till att vattnet blir grumligt. Ökad beskuggning av vattendraget skulle även medföra en något lägre vattentemperatur, samt även skapa en del död ved i vattendraget till förmån för vattenlevande organismer, vilket skulle öka den biologiska mångfalden.

Återskapa våtmarker

Vindån är ordentligt sänkt och kraftigt rensad på många sträckor. Våtmarker skulle behövas återskapas på flera platser för att minska mängden närsalter och organiskt/oorganiskt material som transporteras ut till havet. Pga. den kraftiga sänkningen och nuvarande markanvändning finns motstående intressen mellan närsaltsreduktion och jordbruk/bete. Ersättning utgår dock i nuläget för anläggning av våtmarker. Anläggning av våtmarker i anslutning till jordbruksmark/betesmark vid Vindåns huvudfåra torde vara högprioriterat. Lämpliga områden för våtmarker kan vara uppströms Vindö mot Åkroken, Skillereds äng, Håcklova, betesmarkerna mellan Forsby och Håcklova, skogen uppströms Forsby mot Forningsberget. Våtmarkerna kan lätt återskapas genom att uppgrävt material från vattendraget läggs tillbaka. Alternativt skapas mindre våtmarker bredvid till vattendraget. De föreslagna åtgärderna kommer att ge en stor förhöjning av de vattenanknutna naturvärdena.

Vandringshinder

Se sida 24

Referenser

- Degerman, Erik., Nyberg, Per., Näslund, Ingemar., Jonasson, Dan. 1998. Ekologisk Fiskevård. Sveriges Sportfiske- och fiskevårdsförbund.
- Forslund, Markus. 1997. Natur i Östra Småland. Länsstyrelsen i Kalmar län.
- Henriksson, Lennart. 2000. Skogsbruk vid vatten. Skogsstyrelsen.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 1999. Biotopkartering Emån 1998. Meddelande 1999:20.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. 2000. Biotopkartering – vattendrag. Meddelande 2000:20.
- Länsstyrelsen Kalmar län. 2000. Orsaker till övergödning av Östersjöns kustvatten – källfördelning för närsaltsutsläpp i Kalmar län. Meddelande 2000:06.
- Statistiska Centralbyrån. 2003. Statistik för avrinningsområden 2000. Statistiska meddelanden. Serie MI 11 SM 0301.
- Willén, Eva., Andersson, Berta., Söderbäck, Björn. 1996. System Aqua. Naturvårdsverket, rapport 4553.