

# *Värdefulla vattendragsmiljöer i Köpingsåns vattensystem*



**LÄNSSTYRELSEN**

Västmanlands län

Miljöenheten

2004 Nr 6

Titel: Värdefulla vattendragmiljöer i Köpingsåns vattensystem

Författare: Susanna Vesterberg  
Miljöanalysfunktionen  
Miljöenheten  
Länsstyrelsen i Västmanlands län

Kartmaterial: © Bakgrundskartor Lantmäteriet, dnr 106-2004/188  
© Delavrinningsområden SMHI

Omslagsbild: Venabäcken i Köpingsåns vattensystem Foto: Susanna Vesterberg

Tryckning: Länsstyrelsen i Västmanland, 2004

Upplaga: 40 ex

## FÖRORD

Länsstyrelsen i Västmanlands län sökte inför 2002 medel för ett projekt inom den regionala miljöövervakningen. Undersökningen benämns i miljöövervakningsprogrammet för Västmanlands län som "Nyckelbiotoper i sötvatten" men har under arbetets gång breddats och omfattar nu även andra värdefulla vattenmiljöer. Arbetet som vi numera kallar "Värdefulla vattenmiljöer i Västmanlands län" har även under 2003 och 2004 finansierats genom den regionala miljöövervakningen, men huvuddelen av arbetet har bekostats med Länsstyrelsen ramanslag.

Syftet med arbetet är att få fram ett objektivet och resurssnålt arbetssätt för kartläggning av värdefulla vattenmiljöer. Under sommaren och hösten 2003 testade vi detta arbetssätt i Köpingsåns vattensystem och i den här rapporten redovisas resultaten av fältinsatserna.

Resultatet av kartläggningen kommer tillsammans med dagens befintliga kunskap att utgöra ett planeringsunderlag vid bevarandearbetet för vattendrag. Underlaget ska dessutom gå att använda vid prioriteringar av olika restaureringsåtgärder i vattendrag. En viktig del av arbetet är att ta fram underlag för att kunna uppnå delmål 1 och 2 i miljö kvalitetsmålet "Levande sjöar och vattendrag" som gäller skydd och restaurering. Underlaget kommer även att kunna användas inom arbetet med ramdirektivet för vatten.

SAMMANFATTNING.....	1
INLEDNING .....	3
Värdefulla vattenmiljöer .....	4
<i>Nyckelbiotoper i vattenmiljöer</i> .....	4
<i>Regionalt värdefulla vattenmiljöer</i> .....	5
Prioritering .....	6
Beskrivning av Köpingsåns vattensystem.....	6
METOD VID KARTLÄGGNING AV VÄRDEFULLA VATTENDRAGSMILJÖER.....	8
Urval av vattendrag med hjälp av System Aqua .....	8
<i>Indelning i mindre avrinningsområden</i> .....	9
<i>NA1. Fysiska ingrepp – fragmentering</i> .....	11
<i>NA2. Kemisk påverkan</i> .....	12
<i>NA3. Markanvändning - intensitet i avrinningsområdet</i> .....	13
<i>Datalagring och slutbedömning</i> .....	13
<i>Underlag för bedömning med System Aqua</i> .....	14
<i>Mynningar och deltan, sammanflödesområden och sjöutlopp</i> .....	15
Biotopkartering .....	15
<i>Lagring och bearbetning av data</i> .....	16
<i>Utvärdering av data</i> .....	17
RESULTAT OCH SLUTSATSER .....	20
<i>Indelning i avrinningsområden</i> .....	20
<i>System Aqua- bedömning av naturlighet i avrinningsområden</i> .....	22
<i>Regional och nationell bedömning av naturlighet i avrinningsområden</i> .....	25
Biotopkartering av vattendrag .....	27
<i>Långängsbäcken/Venabäcken</i> .....	28
<i>Sämskarbobäcken</i> .....	31
<i>Vågsjöbäcken</i> .....	33
<i>Jämförelse</i> .....	35
Slutsatser .....	35
REFERENSER .....	36
BILAGOR	
1. Beskrivningar av vattendragsbiotoper som påträffades vid inventering i Köpingån	
2. System Aqua- beräkningar	
3. Fältprotokoll för dokumentation av sjöutlopp	
4. Detaljbeskrivning av digitaliseringen och bearbetningen av A- och B-sträckorna samt kopplingen till databasen	
5. Resultat av naturlighetsbedömning med System Aqua på regional nivå i Köpingsåns avrinningsområden	
6. Foton från de biotopkarterade vattendragen	

## SAMMANFATTNING

Miljö kvalitetsmålet ”Levande sjöar och vattendrag” ställer genom sina delmål krav på att berörda myndigheter identifierar och skyddar/restaurerar värdefulla naturmiljöer i och i anslutning till sjöar och vattendrag (Länsstyrelsen i Västmanlands län, 2004a). I Västmanlands län finns redan en viss kunskap om värdefulla miljöer i och vid vatten, men underlaget är bristfälligt eftersom det saknas inventeringar där syftet har varit att kartlägga naturvärden i vattenmiljöer. Med anledning av detta påbörjade vi under år 2002 ett arbete för att kartlägga värdefulla vattenmiljöer. Vår strategi för arbetet har varit att hitta ett så enkelt, resurssnålt och systematiskt arbetssätt som möjligt. En viktig del i arbetet har varit att samla in ny kunskap i fält och inte bara utvärdera befintlig information om vattenmiljöerna. Resultaten av kartläggningen ska användas som underlag vid skydd och restaurering av vattenmiljöer.

De värdefulla vattenmiljöerna har grupperats i ”Nyckelbiotoper” och ”Regionalt värdefulla vattenmiljöer”. Totalt har åtta nyckelbiotoper och sex regionalt värdefulla vattenmiljöer prioriterats för kartläggning. Ännu så länge har arbetet framför allt inriktats på att kartlägga värdefulla vattendragssträckor, men metoder för kartläggning av andra värdefulla vattenmiljöer har i viss utsträckning utvecklats (Länsstyrelsen i Västmanlands län, 2004b).

Vi valde Köpingsåns vattensystem som testområde för arbetssättet eftersom det är representativt för ett Västmanländskt vattensystem med skogsbygder i källområdena och jordbruksbygd längre ned i systemet. Köpingsån är även beläget centralt i Västmanlands län och har en begränsad storlek, vilket underlättade arbetet. I Köpingsån finns dessutom redan dokumenterade naturvärden och vi ville jämföra våra resultat med de redan kända.

För att välja ut vattendrag med goda förutsättningar för höga biologiska värden bedömde vi naturligheten i vattendragens avrinningsområden med bedömningsverktyget System Aqua (Naturvårdsverket, 2001). För att välja ut tillräckligt stora vattendrag skulle avrinningsområdena vara större än 10 km<sup>2</sup>. Bedömning av 1. Fragmentering, 2. Vattenkemisk påverkan och 3. Andel påverkad marktyp vägdes samman till en slutlig bedömning av avrinningsområdets naturlighet. För att kunna göra en bättre bedömning av fragmenteringen krävs uppgifter om vandringshinder för fisk inom de olika avrinningsområdena. Därför gjorde vi en vandringshindersinventering och besökte drygt 100 potentiella vandringshinder i fält i Köpingsån. Sex av dessa utgjorde definitiva hinder för öring. Vandringshindersinventeringen tillsammans med uppgifter om dammar låg sedan till grund för beräkningen av fragmenteringen i avrinningsområdena.

Vattendrag i avrinningsområden med en hög eller mycket hög grad av naturlighet enligt System Aqua biotopkarterades (Handbok för miljöövervakning) för att få en bild av vattendragets och omgivningens karaktär. Utifrån biotopkarteringens resultat kunde sedan sträckor väljas ut som uppfyllde kraven för nyckelbiotoper eller regionalt värdefulla vattenmiljöer. Potentiellt värdefulla miljöer med något lägre krav identifierades också.

I Köpingsåns vattensystem avgränsades 18 avrinningsområden större än 10 km<sup>2</sup> som vardera representerade ett vattendrag. Av dessa hade fyra avrinningsområden en hög eller mycket hög grad av naturlighet enligt System Aqua. Vattendragen belägna i dessa, Långängsbäcken, Sämskarbobäcken, Venabäcken och Vågsjöbäcken, biotopkarterades. Totalt biotopkarterades tolv kilometer vattendrag.

Resultaten av biotopkarteringarna visar att 26 % av de biotopkarterade vattendragen utgjorde värdefulla vattendragssträckor och 17 % potentiellt värdefulla vattendragssträckor. Dessutom påträffades ett potentiellt värdefullt sjöutlopp i Vågsjön. Av de biotopkarterade vattendragen hade Långängsbäcken/Venabäcken högst andel värdefulla vattendragssträckor (56 %). Långängsbäcken/Venabäcken hade också de längsta sammanhängande sträckorna med värdefulla miljöer. För att få en rättvisande utvärdering borde man jämföra vattendrag inom samma strömordning. I Köpingsån är dock antalet biotopkarterade vattendrag så litet att detta inte är möjligt.

Sammanfattningsvis fungerade arbetssättet för kartläggning av värdefulla vattendragsmiljöer i Köpingsåns bra. Inventeringen av vandringshinder och biotopkarteringarna gav ny, värdefull kunskap om vattendragen. Resultaten stämde också väl överens med kända uppgifter. Bristen på data vid System Aqua-bedömning var ett bekymmer i Köpingsån. Eftersom vattenkemiska uppgifter ofta saknades gjordes förenklade eller otillåtna bedömningar. Avsaknaden av aktuella data gör att bedömningen blir något osäker både när det gäller vattenkemisk påverkan och markanvändningen. Sammantaget bedömer vi det dock som att slutbedömningen blir rättvisande.

Eftersom inga tydliga riktlinjer finns idag för hur man definierar nyckelbiotoper och andra värdefulla vattenmiljöer i vatten ges utrymme för egna tolkningar och anpassningar. Arbetet med kartläggning av värdefulla vattenmiljöer i vårt län kan ses som ett första steg att värdera vattendragen och ge en fingervisning om var de mest värdefulla miljöerna finns. Utpekandet av de värdefulla vattendragssträckorna ska ge en bild av i vilka vattendrag förutsättningarna är störst för biologisk mångfald. Kraven kommer sannolikt att behöva justeras vid ökade kunskaper om de rödlistade arternas krav och vid test av arbetssättet i andra vattensystem.

## INLEDNING

Miljökvalitetsmålet ”Levande sjöar och vattendrag” ställer genom två av sina delmål krav på identifiering och skydd/restaurering av värdefulla eller potentiellt värdefulla naturmiljöer i och i anslutning till sjöar och vattendrag (Länsstyrelsen, 2004a). Innan skyddsarbetet kan genomföras måste man kartlägga var dessa miljöer finns och se över vilka åtgärder som är lämpliga. I Västmanlands län finns redan idag en hel del kunskap om naturvärden knutna till vattenmiljöer, men någon systematisk kartläggning av värdefulla eller potentiellt värdefulla vattenmiljöer har inte gjorts och kunskapsluckorna är stora. För att kunna uppnå de två delmålen i miljökvalitetsmålet ”Levande sjöar och vattendrag” behövs därför ett bättre underlag där nya objekt pekas ut inför det framtida skydds- och restaureringsarbetet.

Länsstyrelsen i Västmanlands län sökte inför 2002 medel för ett projekt inom den regionala miljöövervakningen. Arbetet har även finansierats via Länsstyrelsens ramanslag. Undersökningen benämns i miljöövervakningsprogrammet för Västmanlands län som "Nyckelbiotoper i sötvatten" men arbetet som vi numera kallar ”Värdefulla vattenmiljöer i Västmanlands län” har vartefter breddats och omfattar nu även andra värdefulla vattenmiljöer. I den här rapporten beskrivs dock bara värdefulla vattenmiljöer knutna till vattendrag i Köpingsåns vattensystem.

”Värdefulla vattenmiljöer i Västmanlands län” syftar till att kartlägga värdefulla och potentiellt värdefulla vattenmiljöer. I ett första skede har arbetet gått ut på att hitta ett arbetssätt för kartläggningen. Metoden ska vara systematisk, effektiv och resurssnål och vi vill få fram ny kunskap om naturvärden i akvatiska miljöer. Första versionen av arbetssättet beskrivs i rapporten ”Värdefulla vattenmiljöer i Västmanlands län” (Länsstyrelsen 2004b).

Eftersom Köpingsåns vattensystem är representativt för länet och dessutom ganska litet (287 km<sup>2</sup>), valdes det ut som testområde. Det finns redan dokumenterade naturvärden i Köpingsåns vattensystem (bl a förekomst av flodpärlmussla) och vi ville se hur väl våra resultat sammanföll med de redan kända.

Resultatet av kartläggningen i Köpingsån kommer att utgöra ett planeringsunderlag vid bevarandearbetet med vattenmiljöer. Underlaget ska dessutom gå att använda vid planering av restaureringsåtgärder i vattendragen.

## ***Värdefulla vattenmiljöer***

Sedan mitten av 90-talet har Länsstyrelsen i Jönköpings län arbetat med att identifiera nyckelbiotoper i och i anslutning till rinnande vatten (Länsstyrelsen i Jönköpings län, 1996). Man har definierat och beskrivit 19 nyckelbiotoper i och vid vattendrag utifrån en genomgång av litteratur, artregister och inventeringar. Dessutom har man utvecklat en metod för biotopkartering av vattendrag (Handbok för miljöövervakning) som bland annat kan användas för att hitta nyckelbiotoperna.

Även Naturvårdsverket har på senare år arbetat med att ta fram kriterier och definitioner för nyckelbiotoper i vattenmiljöer (Naturvårdsverket, 2003). I samarbete med Artdatabanken har man analyserat livsmiljökrav hos vattenanknutna arter (ca 500 st) på den svenska rödlistan över hotade arter (Gärdenfors, 2000) och identifierat 14 nyckelbiotoper i eller i anslutning till vatten. Här finns biotoper i både vattendrag och sjöar representerade. Man poängterar dock behovet av att ytterligare utveckla definitionerna för de olika nyckelbiotoperna där bland annat biotopens storlek, strukturernas omfattning eller täthet samt olika typer av kvalitetskriterier måste preciseras för olika regioner. Dessutom understryks att listan över nyckelbiotoper inte ska uppfattas som slutgiltig utan att den kommer att utvecklas efter hand. I Naturvårdsverkets vägledning ”Bevarande av värdefulla naturmiljöer i och i anslutning till sjöar och vattendrag” har de beskrivna vattenmiljöerna grupperats i tre mer eller mindre överlappande kategorier:

1. Nyckelbiotoper i och i anslutning till sjöar och vattendrag
2. Nationellt eller regionalt värdefulla vattenmiljöer
3. Objekt med limniska naturtyper i Natura 2000

Vid utpekandet av värdefulla vattenmiljöer i Västmanlands län har vi valt att dela in miljöerna i samma kategorier som i Naturvårdsverkets vägledning, med undantag för Natura 2000-objekten. Några brister har inte uppmärksamats vid de nationella utvärderingarna av Natura 2000 när det gäller akvatiska miljöer i Västmanlands län. Det vi avser med ”Värdefulla vattenmiljöer i Västmanlands län” är därmed de miljöer som ingår i grupperna ”Nyckelbiotoper i vattenmiljöer” och ”Regionalt värdefulla vattenmiljöer”.

### ***Nyckelbiotoper i vattenmiljöer***

Nyckelbiotoper är områden med höga naturvärden där rödlistade djur och växter förekommer eller kan förväntas förekomma (Naturvårdsverket, 2003). Begreppet nyckelbiotop är ganska nytt inom vattenområdet och har tidigare använts vid Skogsstyrelsens arbete med att hitta skogliga miljöer med förutsättningar för rödlistade djur och växter. Nyckelbiotopdefinitionen är dock densamma oavsett land- eller vattenmiljö. En nyckelbiotop utgörs av en geografiskt avgränsad miljö med tydliga kriterier som ska uppfyllas. Nyckelbiotopsbegreppet är storleksoberoende och storleken på objekten kan därmed variera kraftigt.

Att rödlistade arter förekommer i en biotop medför inte att biotopen automatiskt är en nyckelbiotop. Det är snarare specifika strukturer, funktioner och egenskaper hos en nyckelbiotop som gör den särskilt värdefull som livsmiljö åt arter med särskilda krav.

I vår kartläggning ingår totalt 13 nyckelbiotoper (tabell 1). Samtliga biotoper beskrivs i rapporten ”Värdefulla vattenmiljöer i Västmanlands län” (Länsstyrelsen, 2004b). Beskrivningarna anpassas till de regionala förutsättningar som råder i vårt län, t ex med andra signalarter. I den här rapporten presenteras bara de nyckelbiotoper som påträffats vid inventeringen i Köpingsån (bilaga 1).

**Tabell 1.** Nyckelbiotoper som ingår i kartläggningen..

Vattendragsobjekt	Sjöar, källor och småvatten	Strand- eller strandnära objekt
1. Blockrika vattendragssträckor	6. Fisktomma sjöar	9. Hävdade strandängar sjö- och åstränder
2. Bäckraviner	7. Källor och utströmningsområden	10. Sandstränder
3. Forsar och vattenfall	8. Småvatten och temporära vatten	11. Öppna stränder
4. Kvillområden		12. Strandbrinkar
5. Mynningar och deltan		13. Översvämningsskogar

### **Regionalt värdefulla vattenmiljöer**

Vattenmiljöerna i den här gruppen ska uppfylla en eller flera av naturvärdeskriterierna naturlighet, representativitet, raritet, mångformighet eller artrikedom. Det kan t ex finnas vattenmiljöer som har regional betydelse genom att hysa länsintressanta arter eller genom att biotopen i sig själv är unik eller ovanlig. Hittills har vi pekat ut fyra vattendragsbiotoper, två sjöbiotoper och en strandnära miljö. Sjöbiotoperna har vi identifierat själva, men det återstår en hel del arbete beträffande sjöarna i länet och eventuellt kan flera värdefulla miljöer i sjöar pekas ut.

Vattendragsbiotoperna uppfyller vissa naturlighetskrav medan sjöbiotoperna är av den karaktären att de är ovanliga i länet (raritet). Den strandnära biotopen ”Kulturmiljöer nära vatten” har, om det finns stenbyggnader, bland annat betydelse som häckplats för forsärla och strömstare (artrikedom). Dessutom har dessa miljöer självklart ett egenvärde genom att vara kulturhistoriskt intressanta.

De regionalt värdefulla vattenmiljöerna som ingår i vår kartläggning (tabell 2) beskrivs i rapporten som skildrar arbetssättet (Länsstyrelsen, 2004b). I bilaga 1 beskrivs de miljöer som påträffats vid inventeringen i Köpingsån.

**Tabell 2.** Regionalt värdefulla vattenmiljöer i Västmanlands län.

Vattendragsbiotoper	Sjöbiotoper	Strandnära biotop
Lugnvattensträckor	Skogssjöar med kalkhaltig berggrund	Kulturmiljöer nära vatten
Sammanflödesområden	Åsgropssjöar	
Sjöutlopp		
Strömvattensträckor		

## **Prioritering**

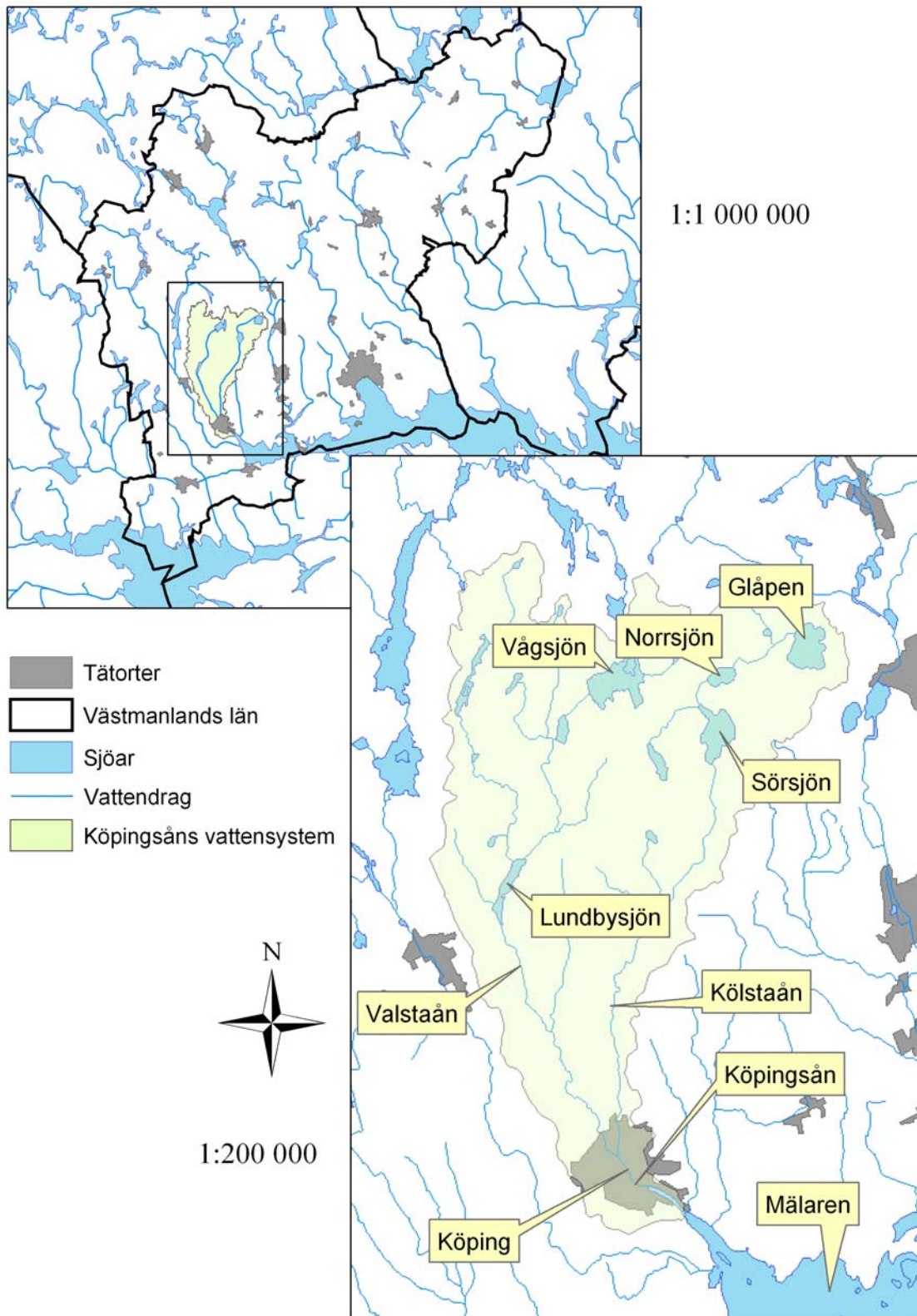
Totalt ingår 20 olika vattenmiljöer i kartläggningen i Västmanlands län. I dagsläget kan inte alla miljöer undersökas på grund av resursmässiga skäl och därför har vi gjort en prioritering av vilka vattenmiljöer som ska kartläggas i första hand (Länsstyrelsen i Västmanland, 2004b). Högst prioriterade är de 14 rent limniska miljöerna som presenteras i tabell 3. Endast miljöer knutna till vattendrag har kartlagts i Köpingsåns vattensystem.

**Tabell 3.** Vattenmiljöer som prioriteras för kartläggning i Västmanlands län.

<b>Vattenmiljö</b>	<b>Grupp</b>
<b>Vattendragsobjekt</b>	
Blockrika vattendragssträckor	nyckelbiotop
Bäckraviner	nyckelbiotop
Forsar och vattenfall	nyckelbiotop
Kvillområden	nyckelbiotop
Mynningar och deltan	nyckelbiotop
Lugnvattensträckor	regionalt värdefull vattenmiljö
Sammanflödesområden	regionalt värdefull vattenmiljö
Sjöutlopp	regionalt värdefull vattenmiljö
Strömvattensträckor	regionalt värdefull vattenmiljö
<b>Sjöar, källor och småvatten</b>	
Fisktomma sjöar	nyckelbiotop
Källor och utströmningsområden	nyckelbiotop
Småvatten och temporära vatten	nyckelbiotop
Skogssjöar med kalkhaltig berggrund	regionalt värdefull vattenmiljö
Åsgropssjöar	regionalt värdefull vattenmiljö

## **Beskrivning av Köpingsåns vattensystem**

Köpingsåns vattensystem är beläget centralt i Västmanlands län och är 287 km<sup>2</sup> stort. Avrinningsområdet sträcker sig över tre kommuner; Köping, Surahammar och Skinnskatteberg och vattendraget har två förgreningar; Kölstaån och Valstaån. De största sjöarna i systemet är Vågsjön, Glåpen och Sörsjön, varav Vågsjön är en näringsfattig klarvattensjö, medan Sörsjön och Glåpen är av mera näringsrik karaktär. Avrinningen från Vågsjön sker via Venabäcken och Lundbysjön till Valstaån. Kölstaån tillförs vatten bland annat från sjöarna Glåpen och Sörsjön. Valstaån och Kölstaån flyter samman till Köpingsån i Köpings stad, innan ån mynnar i den långsmala men relativt djupa Köpingsviken, som utgör den nordvästra delen av Mälarviken Galten (figur 1) (Länsstyrelsen i Västmanlands län, 2002).



**Figur 1.** Köpingsåns vattensystem.

Köpingsåns avrinningsområde består till 53 % av skogsmark, 16 % av åkermark och 5 % utgörs av sjöar (ALcontrol Laboratories, 2002). Jordbruksmarken finns framför allt längs vattendragen i de nedre delarna av systemet, medan de längre uppströms belägna sjöarna och

vattendragen omges av skogsmark. Undantag är Sörsjön och Lundbysjön som omges av en betydande del åkermark. Delar av vattensystemet är försurningspåverkade och kalkas.

Genom den samordnade recipientkontrollen görs vattenkemiska och till viss del biologiska undersökningar regelbundet inom vattensystemet. För närvarande tas vattenkemiska prover i tre vattendragsstationer (Kölstaån, Valstaån och Köpingsån) och fyra sjöar (Glåpen, Lundbysjön, Sörsjön och Vågsjön) inom recipientkontrollen (Miljökontoret, Köpings kommun, 2003). Den vattenkemiska provtagningen som görs för att följa upp kalkningens effekter (kalkeffektuppföljningen) genererar också vattenkemidata. Sjöarna Gryten, Långnälasjön, Rölösjön, Vågsjön och Älgstand ingick i 2003 års provtagning.

Riksinventeringen är en landsomfattande sjö- och vattendragsundersökning som genomförs vart femte år. Vid 2000 års inventering gjordes vattenkemiska undersökningar i sjöarna Vågsjön, Norrsjön, Gryten, Sörsjön, Lundbysjön samt i Kölstaån inom Köpingsåns vattensystem. Data från riksinventeringen ([www.ma.slu.se](http://www.ma.slu.se)) har i några fall använts vid bedömning av kemisk påverkan i avrinningsområdena.

## **METOD VID KARTLÄGGNING AV VÄRDEFULLA VATTENDRAGSMILJÖER**

Kartläggningen sker i fyra steg:

1. Urval av vattendrag
2. Biotopkartering
3. Datahantering
4. Utvärdering

Vid kartläggning av värdefulla vattendragmiljöer i eller i anslutning till vattendrag väljer man först ut avrinningsområden som har en hög eller mycket hög grad av naturlighet. Bedömningen av naturligheten görs med hjälp av System Aqua (Naturvårdsverket, 2001). Vattendragen som valts ut dokumenteras därefter genom biotopkartering (Handbok för miljöövervakning). Resultatet av biotopkarteringen ligger till grund för urval av de mest värdefulla vattendragssträckorna. Även potentiellt värdefulla miljöer pekats ut.

### **Urval av vattendrag med hjälp av System Aqua**

För urval av vattendrag med goda förutsättningar för höga naturvärden bedömdes naturligheten i Köpingsåns avrinningsområden med hjälp av System Aqua. Man kan använda System Aqua för naturvärdering både på objektsnivå (sjö eller vattendrag) och för avrinningsområden. Bedömning av naturligheten i avrinningsområden ger på ett enkelt sätt en uppfattning om vilka vattendrag som har förutsättningar för att hysa vattenmiljöer med höga naturvärden eftersom en hög grad av naturlighet är en förutsättning för en majoritet av våra rödlistade arter.

## ***Indelning i mindre avrinningsområden***

För bedömning med System Aqua måste avrinningsområden avgränsas som representerar de olika vattendragen. SMHI:s indelning av vattensystemen i delavrinningsområden är för grov för att spegla de mindre vattendragen i Köpingsåns vattensystem. Därför avgränsades avrinningsområdena ytterligare i GIS (ArcMap) genom att delavrinningsområdena delades i mindre bitar utifrån den röda kartans vattendrag. För att åskådliggöra vattendelare användes digitala höjdkurvor med fem meters amplitud. Som stöd vid indelningen användes den topografiska kartan. Avrinningsområdena avgränsades där vattendraget hade sin utloppspunkt i en sjö eller i ett annat vattendrag.

En erfarenhet vi fick vid fältarbetet var att vattendrag som har ett avrinningsområde mindre än cirka 10 km<sup>2</sup> var så små att det inte var meningsfullt att inventera dem. Chansen att hitta värdefulla vattenmiljöer bedömdes som liten i dessa vattendrag. Därför bör man redan inför System Aqua- bedömningarna begränsa sig till avrinningsområden som är större än 10 km<sup>2</sup>. Ytan är även en anpassning till EG:s ramdirektiv för vatten, där vattendrag i avrinningsområden större än 10 km<sup>2</sup> ska uppnå god ekologisk status senast 2015.

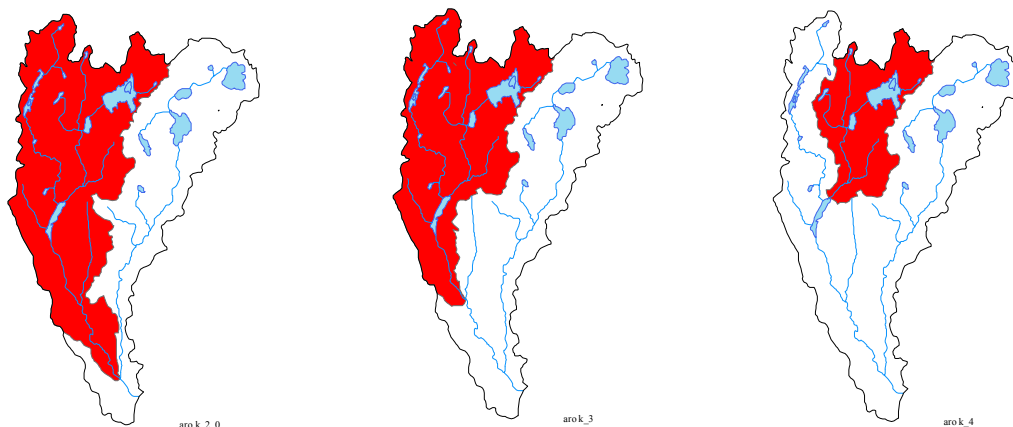
I System Aqua rekommenderas att avrinningsområdena avgränsas utifrån de strömordningar (enligt Strahler) som vattendragen tillhör enligt den röda kartan. Det innebär att vattendragen längst upp i systemet, källflödena, får strömordning 1 och att strömordningen ökar (+1) varje gång två vattendrag med samma strömordning rinner samman. Strömordningen i huvudfåran ändras inte om ett tillflöde rinner till som har lägre strömordning än huvudfåran. Strömordningen förändras inte heller om vattendraget rinner genom en sjö vars tillflöden har lägre strömordning än själva huvudfåran. Om något av sjöns tillflöden har samma strömordning som huvudfåran ökar strömordningen för den längsta fåran med ett (+1) redan vid inloppet i sjön.

Bedömning av naturligheten i Köpingsåns delavrinningsområden fyller som vi ser det två funktioner. Dels vill vi visa *förutsättningar för höga naturvärden i specifika vattendrag* och bedömningen bör då göras för det aktuella vattendragets avrinningsområde. Dels vill vi se *i vilka delar av vattensystemet* påverkan är stor eller liten. Då bör indelningen göras där man kan förvänta sig förändringar i naturligheten, vilket ofta sker där ett större biflöde rinner till.

Om man gör indelningen enligt strömordningar ökar strömordningen endast om det tillrinnande biflödet har lika hög strömordning som huvudfåran. För Köpingsåns del innebär det att systemet delas upp i många små avrinningsområden (strömordning 1), men bara några få, stora avrinningsområden med högre strömordning (2 och 3). Möjligheten att se förändringar i avrinningsområdet som till exempel beror på att ett större biflöde rinner till är därmed små. Vi valde därför att göra indelningen både enligt Strahlers strömordningar *och* där större vattendrag rinner till. Som större vattendrag räknades sådana biflöden som hade ett avrinningsområde som motsvarade minst 5 % av huvudfårans avrinningsområde.

Röda kartan har brister när det gäller vattendragsskiktet, ibland finns små vattendrag med, samtidigt som större saknas. Genom att dela in huvudfåran med utgångspunkt från storleken på de tillrinnande biflödenas avrinningsområden, blir indelningen mera systematisk än om man följer enbart strömordningsindelningen.

Ett nytt ytojekt skapades för varje avrinningsområde i GIS. Avrinningsområdena är överlappande och blir mindre ju längre upp i systemet man kommer (figur 2).



**Figur 2.** Exempel på hur avrinningsområdena överlappar varandra och avgränsas där större biflöden rinner till.

Bedömningar av naturligheten gjordes i respektive avrinningsområde med bedömningsverktyget System Aqua. Här följer en förenklad beskrivning av hur System Aqua har använts, en mera detaljerad beskrivning av metoden finns i rapporten ”System Aqua” (Naturvårdsverket, 2001).

Vid bedömning av naturlighet i avrinningsområden ingår tre *indikatorer*:

- NA1. Fysiska ingrepp - fragmentering
- NA2. Kemisk påverkan - effekter av utsläpp/ nedfall
- NA3. Markanvändning - intensitet i avrinningsområdet

En slutbedömning av naturligheten i avrinningsområdet får endast göras när samtliga indikatorer har bedömts och beräknas då som ett medelvärde av de ingående indikatorerna. Medelvärdet överförs i sin tur till ett kriterievärde för naturlighet (NA) som kan vara mellan 0 och 5, där 5 innebär en mycket hög naturlighet och 0 ingen naturlighet i avrinningsområdet.

### ***NA1. Fysiska ingrepp – fragmentering***

En bedömning av fragmenteringen inom ett avrinningsområde kan göras på *nationell nivå* genom att uppgifter från dammregistret används. För en bedömning på *regional nivå* behövs även uppgifter om vilka vandringshinder (t ex vägtrummor och dämnda sjöutlopp) som finns i avrinningsområdet. En bedömning med uppgifter om vandringshinder innebär ofta att fragmenteringen bedöms som sämre (större) än om man bara använder sig av dammregistret.

En jämförelse av bedömningen av naturligheten i avrinningsområden *med* och *utan* den kompletterande vandringshindersinventeringen gjordes i ett examensarbete i samband med vår kartläggning. Jämförelsen beskrivs i rapporten ”Bedömning av naturlighet i avrinningsområden i Västmanland” (Agné Andersson, 2003).

För att få ett underlag för en regional bedömning av fragmenteringen gjordes en vandringshindersinventering i Köpingsåns vattensystem. Inför inventeringen valdes misstänkta vandringshinder ut genom att skärningspunkter mellan vattendrag och allmänna och enskilda vägar samt sjöutlopp prickades in i ett GIS-skikt. Fastighetskartan användes också eftersom den visar mindre vägar och stigar som passerar vattendragen och där kan vandringshinder också förekomma. I fastighetskartan kan man även hitta dammar som inte finns med i dammregistret. Länsstyrelsens dammregister söktes också igenom för att avgöra vilka dammar som utgör vandringshinder.

Misstänkta vandringshinder besöktes sedan i fält och dokumenterades med det protokoll för vandringshinder som används vid biotopkartering av vattendrag, protokoll D. Bedömningen avser vandringshinder för öring. Uppgifter om vandringshindren lagrades i databasen för biotopkartering och utgjorde sedan underlag för System Aqua-bedömningen. Hur fragmenteringsgraden beräknades visas i bilaga 2.

Fragmenteringsgraden på regional nivå beräknades och översattes till ett indikatorvärde mellan 0 och 5, där 0 innebär en stor påverkan och 5 innebär att vattensystemet är fritt från dammar och artificiella vandringshinder.

## **NA2. Kemisk påverkan**

Kemisk påverkan i avrinningsområdet värderas med avseende på försurning (alkalinitet) och näringstillförsel (totalfosfor). Avvikelse från jämförvärde används för att bedöma påverkan enligt ”Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, sjöar och vattendrag” (Naturvårdsverket, 1999). En beskrivning av beräkningen finns i bilaga 2.

För att få göra en bedömning av kemisk påverkan ska minst 60 % av avrinningsområdets areal vara undersökt. En provtagningsstation som är belägen i avrinningsområdets utloppspunkt representerar hela avrinningsområdet (100%) medan en provlokal som är belägen längre upp i systemet gäller för en mindre del av avrinningsområdet.

Det ställs olika krav på data som ska ingå i beräkningarna, om kraven för vattenkemiska data inte är uppfyllda kan en förenklad bedömning göras. En förenklad bedömning av vattenkemiska data innebär att den slutgiltiga bedömningen av naturligheten i avrinningsområdet blir preliminär och bör användas med försiktighet. För avrinningsområdena i Köpingsån saknades data för en komplett bedömning i en del fall och en förenklad bedömning tillämpades. Det är viktigt att det tydligt framgår av resultatet att en preliminär bedömning gjorts.

I vissa fall fanns inte ens tillräckligt med data för att göra en förenklad bedömning enligt System Aqua. I de fallen användes data från ett annat vattendrag eller en annan sjö inom ett liknande avrinningsområde med ungefär samma förutsättningar som det som skulle bedömas. Denna bedömning är inte tillåten enligt System Aqua vilket framgår av resultatredovisningen.

Om risken för påverkan är liten i avrinningsområdet behöver inte data för både totalfosfor och alkalinitet ingå i bedömningen. Det gäller för alkalinitet om berggrunden i avrinningsområdet är kalkrik och för totalfosfor om ingen eller ringa påverkan av jordbruk, industrier eller reningsverk finns. Vid bedömningen i Köpingsåns vattendrag uteslöts data för fosfor i två fall

Data från den samordnade recipientkontrollen, riksinventeringar och kalkeffektuppföljningen användes för att beräkna kemisk påverkan inom de olika delavrinningsområdena.

Graden av kemisk påverkan beräknades och översattes till ett kriterievärde mellan 0 och 5, där 0 innebär en mycket stor eller extremt stor påverkan och 5 innebär ingen eller obetydlig kemisk påverkan i avrinningsområdet.

### **NA3. Markanvändning - intensitet i avrinningsområdet**

Som starkt påverkad mark räknas hygge, åkermark och bebyggelse. Andelen påverkad mark anges som procentandel av den totala ytan. Vid analys av markanvändningen i Köpingsåns vattensystem användes dels data från fastighetskartan och dels data från den digitala vegetationsdatabasen som Länsstyrelsen i Västmanlands län har tillgång till.

Ytor med åkermark finns i fastighetskartan. Ytor med marktypen ”Odlad mark” valdes ut (i GIS) för respektive avrinningsområde.

För att få ytor med bebyggelse (och andra konstgjorda ytor) gjorde vi ett urval av marktyperna ”Samlad bebyggelse”, ”Exploaterad mark” och ”Täcker” i vegetationsdatabasen. I vegetationsdatabasen finns även uppgifter om olika skogsfaser och fasen ”Hygge” valdes ut för beräkning av andelen hygge för respektive delavrinningsområde.

Genom urval av den aktuella marktypen inom det avrinningsområde som skulle bedömas, räknades procentandelen påverkad mark i avrinningsområdet ut och översattes till ett kriterievärde mellan 0 och 5, där 0 innebär att mer än 90 % av avrinningsområdet är starkt påverkat och värde 5 motsvarar ett nästan opåverkat tillstånd (mindre än 10 % av avrinningsområdet består av starkt påverkad vegetations-/markanvändningstyp).

### **Datalagring och slutbedömning**

De data som berör *System Aqua- bedömningen* lagras dels i en mycket enkel Accesdatabas, dels i en Excelfil. I Accessdatabasen finns tabeller som innehåller en del bakgrundsdata (T\_ARO\_basdata, T\_ARO\_identifiering), data som är viktig vid bedömningen (T\_ARO\_strukturell mångformighet och T\_ARO\_naturlighet) samt själva bedömningen (T\_ARO\_naturlighet). I Excelfilen finns alla bakgrundsdata och själva beräkningarna av kriterievärdet.

När de data som krävs för bedömningen av naturlighet i avrinningsområden har tagits fram och lagts in i databasen räknar man ut ett medelvärde för de tre parametrarna. Medelvärdet överförs till ett kriterievärde (NA) för naturlighet, se tabell 4.

Tabell 4. Kriterievärden vid bedömning av naturlighet i avrinningsområden.

<b>Kriterievärde NA</b>	<b>Tolkningsomdöme</b>
5	Mycket hög grad av naturlighet
4	Hög grad av naturlighet
3	Måttlig grad av naturlighet
2	Låg grad av naturlighet
1	Mycket låg grad av naturlighet
0	Ingen naturlighet

## *Underlag för bedömning med System Aqua*

För att kunna göra bedömningar med System Aqua behövs underlag i form av bland annat kartmaterial, markanvändnings- och vattenkemidata. De underlag som användes vid bedömning av naturligheten i avrinningsområden i Köpingsån visas i tabell 5.

**Tabell 5.** Underlag som användes för att bedöma naturligheten i avrinningsområden i Köpingsåns vattensystem.

<b>Underlag</b>	<b>GIS-skikt/ Annan källa</b>	<b>Användning/ bearbetning</b>
SMHI:s delavrinningsområden	vast1_region.shp vast2_region.shp	En uppdelning i ännu mindre delavrinningsområden görs, som avgränsas utifrån vattendragen med hjälp av höjdkurvor.
Höjdkurvor	ulan_5m.shp	Avgränsning av mindre delavrinningsområden, se ovan.
Sjöar enligt fastighetskartan	sj97_u.shp	Åskådliggör sjöarna i avrinningsområdena.
Vattendrag enligt röda kartan	vd97_u.shp	Åskådliggör vattendragen i delavrinningsområdena. Används vid urval av vattendrag som ska biotopkarteras.
Allmänna vägnätet enligt röda kartan	AV97_U.shp	Urval inför kompletterande vandringshindersinventeringen som behövs för bedömning av NA 1 Fysiska ingrepp enligt System Aqua
Enskilda vägnätet enligt röda kartan	EV97_U.shp	Urval inför kompletterande vandringshindersinventeringen som behövs för bedömning av NA 1 Fysiska ingrepp enligt System Aqua
Dammregister	dammar.shp	Bedömning av NA 1 Fysiska ingrepp enligt System Aqua
Fastighetskartan	fastigh_karta	Urval inför vandringshindersinventeringen som behövs för bedömning av NA 1 Fysiska ingrepp enligt System Aqua
Vattenkemidata från recipientkontrollen	DMN (Databas Miljö Natur)	För bedömning av vattenkemisk påverkan (NA2) enligt System Aqua
Vattenkemidata från kalkeffektuppföljningen	Excel-filer	Bedömning av vattenkemisk påverkan (NA2) enligt System Aqua
Vattenkemidata från riksinventeringarna	www.ma.slu.se	Bedömning av vattenkemisk påverkan (NA2) enligt System Aqua
Fastighetskartan	My_ulan.shp	Beräkning av andel åkermark (ODLÅKER) vid bedömning av markanvändning (NA3) enligt System Aqua.
Vegetationsdatabasen	Vt.shp	Beräkning av andel hyggen och bebyggelse vid bedömning av markanvändning (NA3) enligt System Aqua.

## *Mynningar och deltan, sammanflödesområden och sjöutlopp*

Urvalet av objekt i Köpingsån gjordes utan hänsyn till System Aqua- bedömningarna för avrinningsområdena och samtliga mynningar och deltan, sammanflödesområden och sjöutlopp i Köpingsåns vattensystem valdes ut. I fortsättningen kommer vi bara att välja ut objekt inom avrinningsområden med en hög eller mycket hög grad av naturlighet. För sammanflödesområden ska båda avrinningsområdena ha en hög eller mycket hög grad av naturlighet för att väljas ut.

## **Biotopkartering**

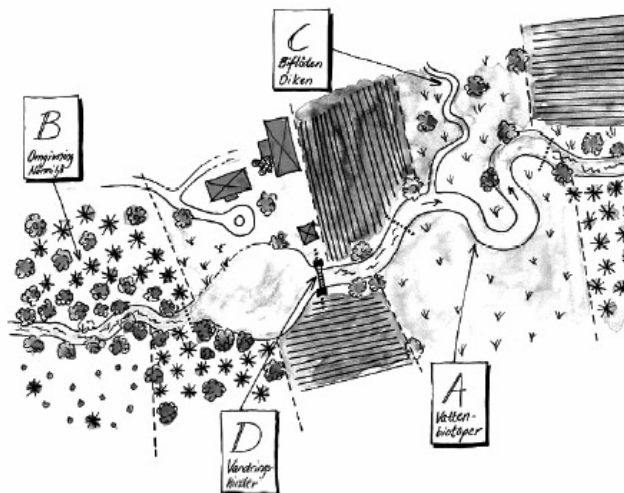
De vattendrag som låg i avrinningsområden med hög eller mycket hög naturlighet (NA 4 eller 5) biotopkarterades. En förenklad beskrivning av hur biotopkarteringen gick till i Köpingsån följer nedan. Metoden har tagits fram av Länsstyrelsen i Jönköpings län och finns beskriven i handboken för miljöövervakning på Naturvårdsverkets hemsida ([www.naturvardsverket.se](http://www.naturvardsverket.se)).

De aktuella vattendragen biotopkarterades genom fotvandring av två personer. Vid fotvandringen dokumenterades vattendragets egenskaper i fyra olika protokoll (figur 3):

- A- Vattenbiotop
- B- Omgivning/ Närmiljö
- C- Biflöden/ Diken
- D- Vandringshinder

Ytterligare ett protokoll (E) finns för vägpassager, detta användes inte vid inventeringen i Köpingsån.

Med närmiljö avses zonen närmast vattendraget (0 - 30 meter) och omgivningen utgörs av zonen 30 - 200 meter.



**Figur 3.** Figuren illustrerar hur man genom biotopkarteringen dokumenterar vattendraget i olika protokoll. A- Vattenbiotop, B- Omgivning/Närmiljö, C- Biflöden/Diken, D- Vandringshinder. Figuren som är något modifierad är hämtad från Handbok för miljöövervakning, [www.naturvardsverket.se](http://www.naturvardsverket.se) (juni 2004).

Inför biotopkarteringen ska en flygbildstolkning av vattendraget göras. I Köpingsån gjordes inga flygbildstolkningar, istället studerades vattendragen på utskrifter av ortofoton. Genom ortofotostudier eller flygbildstolkning kan man se hur vattendragets omgivning ser ut, vilket är svårt att överblicka när man är i fält. Vi bedömde det som att man får en tillräckligt tydlig bild av omgivningen genom att studera ortofoton istället för att göra en flygbildstolkning, dessutom är det en mycket snabbare metod.

Fältarbetet vid biotopkarteringen innebär en fotvandring längs vattendraget av två inventerare. Inventerare 1 dokumenterar vattenbiotoper (A) och vandringshinder (D), inventerare 2 för protokoll över omgivning/närmiljö (B) och biflöden/diken (C). När en förändring sker i någon av miljöerna A och B görs en sträckavgränsning och ett nytt protokoll fylls i för nästa sträcka. Sträckavgränsningarna noteras på en fältkarta. Detta innebär att vattendraget delas in i olika sträckor för höger respektive vänster sidas närmiljö/omgivning och för vattenbiotopen. Biflöden/diken och vandringshinder dokumenteras när man stöter på dem längs vattendraget.

I fortsättningen kommer ”Mynningar och deltan”, ”Sammanflödesområden” och ”Sjöutlopp” att dokumenteras i samband med biotopkartering av vattendrag. Eftersom de här biotoperna även omfattar områden som sträcker sig utanför vattendraget beskrivs de i särskilda protokoll. Protokollet för ”Sjöutlopp” presenteras i bilaga 3. I Köpingsån hittade vi inga ”Sammanflödesområden” eller ”Mynningar och deltan”.

### ***Lagring och bearbetning av data***

Länsstyrelsen i Västmanlands län har tillgång till en databas som skapats för lagring av data från biotopkartering av vattendrag. Databasen är uppbyggd av Länsstyrelsen i Jönköpings län i Access. Data för de karterade vattendragen läggs in i databasen i tabeller som motsvarar protokoll A, B, C och D.

Även den extra informationen som samlas in om ”Mynningar och deltan”, ”Sjöutlopp” och ”Sammanflöden” i särskilda protokoll ska i fortsättningen lagras i databasen.

De sträckindelningar som gjordes vid biotopkarteringen överfördes till GIS. Fastighetskartans vattendragsskikt användes som underlag i GIS eftersom den visar vattendragen tillräckligt detaljerat. Vattendraget (A-biotopen) och närmiljön/omgivningen på respektive sida om vattendraget (B- biotoperna) delades upp i sträckor enligt fältkartans noteringar och varje sträcka tilldelades ett unikt GIS-id. Detta möjliggjorde en koppling mot biotopkarteringsdatabasens tabeller och urvalet av värdefulla vattendragssträckor kunde göras direkt i GIS.

För att visa vilken utbredning närmiljön och omgivningen hade, gjordes buffertzoner längs den biotopkarterade vattendragssträckan med 30 respektive 200 meter. Hur vattendragssträckorna bearbetades i GIS och hur kopplingen till databasen gick till redovisas i bilaga 4.

## Utvärdering av data

Det finns i dagsläget ingen enkel sökfunktion i biotopkarteringsdatabasen som kan svara på frågan: Var finns de mest värdefulla vattenmiljöerna i vattendrag x? Länsstyrelsen i Jönköping har dock satt upp kriterier för urval av sträckor som vi delvis använt oss av i vårt arbete.

Vår urvalsmetoden är uppbyggd av tre moment.

1. Först *identifieras* vattendragsmiljön utifrån givna definitionsparametrar (tabell 6).
2. Därefter *avgränsas* själva objektet (tabell 7).
3. Slutligen *ställs krav* på vattendragssträckorna (tabell 8).

1. Vid identifiering av sträckorna görs en sökning mot biotopkarteringsdatabasen med hjälp av definitionsparametrarna i tabell 6.

**Tabell 6.** Identifiering av möjliga värdefulla vattendragssträckor i Köpingsåns vattensystem med hjälp av definitionsparametrar i biotopkarteringsdatabasen.

Värdefull vattenmiljö	Definitionsparameter i databas		
<b>Vattendragsbiotoper</b>	Protokoll		Krav
Blockrika vattendragssträckor	A	A3. Bottensubstrat	block = 3
Bäckraviner	B	B5. Närmiljö	ravin
Forsar och vattenfall	A	A5. Strömförhållande	forsande = 3
Kvillområden	A	A11. Strukturelement	kvillområde (K)
Lugnvattensträckor	A	A5. Strömförhållande	lugnflytande = 3
Mynningar och deltan	A	A11. Strukturelement	sjöinlopp (SI)
Sammanflödesområden	A	A11. Strukturelement	sammanflöde (SA)
Strömvattensträckor	A	A5. Strömförhållande	strömmande el. svagt strömmande = 3
Sjöutlopp	A	A11. Strukturelement	sjöutlopp (SU)

2. Avgränsningen av objektet görs på olika sätt beroende på vilken miljö det rör sig om (tabell 7). För vattendragssträckorna (utom "Bäckravin") utgörs objektet av den definierade A-sträckan och de närmiljöer som ligger i direkt anslutning till A-sträckan. B-sträckor som löper utanför A-sträckan kapas där A-sträckan slutar. "Bäckravin" definieras utifrån B-protokollet och den anslutande A-sträckan ingår i objektet. För "Mynningar och deltan" utgörs objektet av själva deltaområdet *och* den första vattendragssträckan (med anslutande närmiljöer) *uppströms* detta. För "Sjöutlopp" utgörs objektet av själva sjöutloppet och den första vattendragssträckan *nedströms* detta (med anslutande närmiljöer). För "Sammanflödesområde" utgörs objektet av de *två* uppströms närmast belägna A-sträckorna (med anslutande närmiljöer), sammanflödesområdet *och* den närmast nedströms belägna A-sträckan (inklusive anslutande närmiljöer) (figur 4).

**Tabell 7.** Objektsavgränsning av vattendragsbiotoper. A- och B- sträckor avgränsas enligt metoden för biotopkartering av vattendrag (Handboken för miljöövervakning).

Vattendragsbiotop	Objektsavgränsning
Blockrika vattendragssträckor	A- och B-sträckor i ett vattendrag
Bäckraviner	A- och B-sträckor i ett vattendrag
Forsar och vattenfall	A- och B-sträckor i ett vattendrag
Kvillområden	A- och B-sträckor i ett vattendrag
Lugnvattensträckor	A- och B-sträckor i ett vattendrag
Strömvattensträckor	A- och B-sträckor i ett vattendrag
Mynningar och deltan	En A- sträcka med tillhörande B-sträckor i vattendraget uppströms deltaområdet samt deltaområdet
Sammanflödesområden	Tre A- sträckor med tillhörande B-sträckor i de tre vattendragen uppströms och nedströms sammanflödet samt sammanflödesområdet
Sjöutlopp	En A- sträcka med tillhörande B-sträckor i vattendraget nedströms sjöutloppet, sjöytan med 50 m radie från utloppet samt sjöstränder t o m 10 meter från medelvattenlinje



**Figur 4.** Avgränsning av ”Mynningar och deltan”, ”Sammanflödesområden” och ”Sjöutlopp”.

3. Det tredje momentet går ut på att bedöma kvaliteten i det avgränsade objektet. Kriterier för vilka krav som ställs på nyckelbiotoper har tidigare tagits fram av Länsstyrelsen i Jönköpings län (Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2000) men vi har justerat kraven något. I kriterierna ingår förutom parametrar från biotopkartering även tre indikatorer för bedömning av naturlighet i vattendragsobjekt enligt System Aqua. I vårt arbete har kraven ändrats något.

De åtta kravparametrarna *måste* vara uppfyllda för att objektet ska pekas ut som nyckelbiotop eller regionalt värdefull vattenmiljö. Det ställs lägre krav på potentiella nyckelbiotoper och potentiella regionalt värdefulla vattenmiljöer.

Fem av kravparametrarna utgår ifrån biotopkarteringens bedömningar av sträckor i vattendraget och i närmiljön/omgivningen. Tre parametrar kommer från protokoll A (vattenmiljön) och två från protokoll B (närmiljö/omgivning):

Vattenvegetation (A4)	Alltför mycket trådalger tyder på dålig skuggning samt en viss näringsbelastning.
Skuggning (A6)	Bra skuggning är en förutsättning för att vattendraget ska ha en lagom temperatur. Många vattenlevande organismer är känsliga för höga temperaturer.
Rensning/påverkan (A9)	Rensning av vattendrag minskar tillgången på lämpliga biotoper för både fisk, t ex ståndplatser för öring, och bottenfauna.
Närmiljö (B5)	En naturlig närmiljö är en förutsättning för god skuggning och god tillgång på näring till bottenfaunan.
Översvämningsskydd (B10)	Vattendragets möjligheter till översvämning har förhindrats genom vallbyggen, vilket stör den naturliga flödesdynamiken.

Tre kravparametrar utgår ifrån System Aqua bedömning av naturligheten i vattendragsobjektet:

Flödesdynamik (N2)	Naturlig flödesdynamik är en förutsättning för ett väl fungerande vattendrag, framför allt för strand- och strandnära biotoper med höga naturvärden.
Främmande arter (N5)	Främmande arter som dominerar i biotopen kan i värsta fall slå ut delar av den inhemska floran eller faunan.
Förändringar av växt- och djursamhälle (N6)	Allvarliga förändringar i floran eller faunan tyder på att det naturliga tillståndet har förändrats.

För "Sjöutlopp" ska tilläggskravet som gäller igenväxningsgraden i sjöutloppsområdet vara uppfyllt.

**Tabell 8.** Kravparametrar för värdefulla vattendragssträckor. Biotopkartering av vattendrag, bedömning av vattendragsobjekt enligt System Aqua samt tillägget (som endast gäller för sjöutlopp) ligger till grund för att bedöma om kraven på objekten är uppfyllda.

Datakälla	Kravparametrar	Värdefull vattenmiljö	Potentiellt värdefull vattenmiljö
Biotopkartering	1. Vattenvegetation (A4)	trådalger = 0	trådalger = 0, 1, 2
	2. Skuggning (A6)	skuggning = 3	skuggning = 3,2
	3. Rensat/påverkat (A9)	rensning = 0 och ingen annan fysisk påverkan	rensning = 1,0 och ingen annan fysisk påverkan
	4. Närmiljö (B5)	närmiljö ej = 3 för K,Å,A på båda sidor	närmiljö ej = 3 för K,Å,A på ena sidan
	5. Översvämn.skydd (B10)	saknas	saknas
System Aqua	6. Flödesdynamik (N2)	N2 = 5,4,3	N2 = 5,4,3,2,1
	7. Främmande arter (N5)	N5 = 5,4,3	N5 = 5,4,3,2
	8. Förändringar av växt- och djursamhälle (N6)	N6 = 5,4	N6 = 5,4,3,2
Eget protokoll för sjöutlopp	<b>Särskilda krav</b>		
	Vandringshinder	saknas eller är naturligt	saknas eller är naturligt
	Vassbältets täckningsgrad av objektets sjöyta	< 50%	50-75%

Urvalet av värdefulla och potentiellt värdefulla vattendragssträckor gjordes genom en koppling mellan GIS-projektet och databasen. Genom kommandot "Select by attributes" valdes poster (sträckor) ut i den kopplade databastabellen som motsvarade kriterierna och kraven för respektive vattenmiljö enligt tabell 6, 7 och 8. Urvalskraven för respektive vattenmiljö sparades som en mall som sedan tillämpades på övriga biotopkarterade vattendrag.

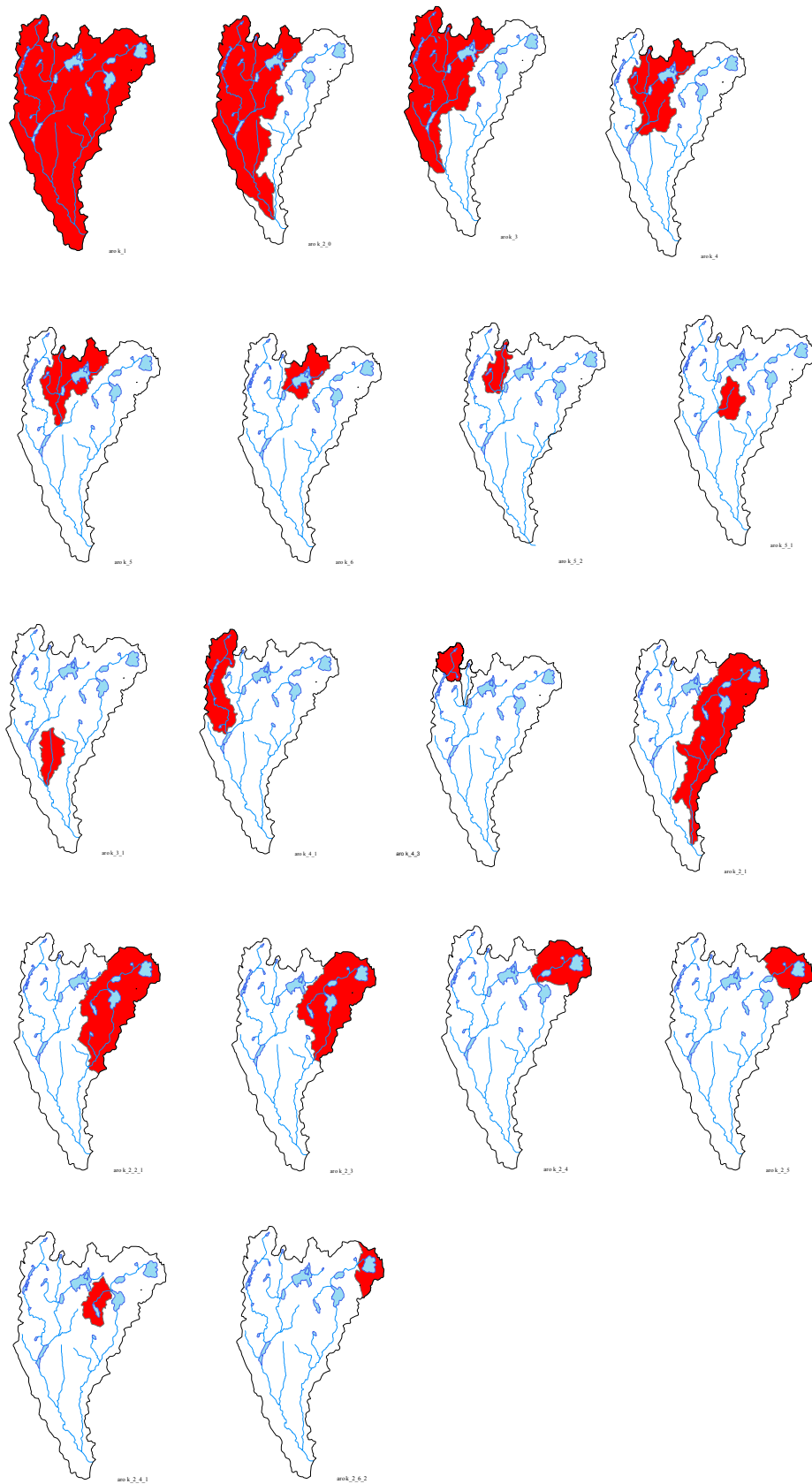
Ett problem vid urvalet av värdefulla vattendragssträckor är att vattenbiotopen (A-protokollet) och angränsande närmiljö (B-protokollet) inte har samma sträckavgränsningar. De är heller inte kopplade till varandra och det går därmed inte att fråga databasen vilka B-sträckor som angränsar till en viss A-sträcka. Därför valde vi att först göra urvalet utifrån A-protokollet och därefter manuellt kontrollera att kraven som ställdes på de angränsande B-sträckorna också var uppfyllda. Minst två, men ibland flera B-sträckor angränsar till en A-sträcka. Undantaget är "Raviner" som väljs ut utifrån B-protokollet, där man omvänt får göra en kontroll av att kraven som ställs på den anslutande A-sträckan är uppfyllda. Parametrarna "Flödesdynamik", "Främmande arter" och "Förändringar av växt- och djursamhället" måste också kontrolleras separat.

## **RESULTAT OCH SLUTSATSER**

### ***Indelning i avrinningsområden***

Indelningen i avrinningsområden som representerar vattendragen enligt den röda kartan resulterade i att Köpingsåns vattensystem delades in i 25 avrinningsområden. Avrinningsområdena numrerades enligt ett eget numreringsystem nedifrån och uppåt i vattensystemet.

Storleken på avrinningsområdena varierade från 2,9 km<sup>2</sup> till det största som representerar hela Köpingsåns avrinningsområde som är drygt 285 km<sup>2</sup>. I Köpingsåns vattensystem finns 18 avrinningsområden som är större än 10 km<sup>2</sup> (figur 5).



**Figur 5.** Indelning i avrinningsområden inför bedömning av naturlighet med System Aqua. Köpingsåns vattensystem delades in i 18 avrinningsområden större är 10 km<sup>2</sup>. Den röda ytan representerar det aktuella avrinningsområdet.

## ***System Aqua- bedömning av naturlighet i avrinningsområden***

Inför vandringshindersinventeringen prickades 114 objekt in som potentiella vandringshinder genom GIS- analys. Köpingsåns sex dammar (Länsstyrelsen dammregister) besöktes inte i samband med vandringshindersinventeringen, utan antogs utgöra definitiva vandringshinder för öring. En järnvägspassage, 17 sjöutlopp och 90 vägpassager besöktes vid inventeringen av potentiella vandringshinder. Sex av de besökta objekten utgjorde definitiva vandringshinder för öring. Totalt finns det därmed tolv (6 + 6) definitiva vandringshinder för öring i Köpingsåns vattensystem.

I Köpingsån besöktes samtliga potentiella vandringshinder (inte dammar). Det är egentligen ett avsteg ifrån vårt arbetssätt. I fortsättningen kommer avrinningsområdenas naturlighet bedömas med System Aqua på *nationell nivå* inför vandringshindersinventeringen. Endast vandringshinder i områden med hög eller mycket hög naturlighet ska besökas i fält. Om detta hade tillämpats i Köpingsån hade bara 14 vandringshinder inventerats i fält.

Resultatet av den regionala bedömningen av fragmenteringen (NA1) i respektive avrinningsområde presenteras i tabell 9. I Långängsbäcken och Venabäcken (ARO 4 och 5) åtgärdades under hösten 2003 en vägtrumma som utgjorde ett definitivt vandringshinder för öring, vilket medförde att fragmenteringen förbättrades i avrinningsområdena från kriterievärde 2 till 5.

**Tabell 9.** Fragmentering i Köpingsåns avrinningsområden.

<b>Avrinningsområde</b>	<b>Vattendrag</b>	<b>Kriterievärde, NA1</b>
k_1	Köpingsån	2
k_2_0	Valstaån	1
k_2_1	Kölstaån	2
k_2_2_1	Kölstaån	3
k_2_3	Kölstaån	3
k_2_4	Kölstaån	5
k_2_4_1	Grytenbäcken	2
k_2_5	Glåpmossbäcken	5
k_2_6_2	Glåpmossbäcken	5
k_3	Valstaån	2
k_3_1	Slytabäcken	5
k_4	Långängsbäcken	(2) 5*
k_4_1	Stockmorbäcken	2
k_4_3	Stora Ensjöbäcken	5
k_5	Venabäcken	(2) 5*
k_5_1	Sämskarbobäcken	5
k_5_2	Älgstandsbäcken	5
k_6	Vågsjöbäcken	5

\* Ett vandringshinder åtgärdades i Långängsbäcken/Venabäcken (aro 4 och 5) under 2003, varpå fragmenteringen i bäcken förändrades till det bättre.

Skillnader i slutbedömningarna av naturligheten i avrinningsområden *med och utan vandringshindersinventeringen* presenteras under rubriken ”Regional och nationell bedömning av naturlighet i avrinningsområden”.

De vattenkemiska undersökningarna som görs i Köpingsån speglar förorenings- och försurningssituationen i stora drag i vattensystemet. Tillgången på data för mindre vattendrag långt upp i systemet är dålig. Förenklade och otillåtna bedömningar fick därför göras i en del fall och osäkerheten i bedömningen blir då mycket stor. En kompletterande bedömning bör göras så snart data för det aktuella området finns tillgängligt.

Resultaten av bedömning av kemisk påverkan (NA2) presenteras i tabell 10. För avrinningsområdena k\_3\_1, k\_4\_3, och k\_5\_1 gjordes *otillåtna* bedömningar av kemisk påverkan där data från andra vattendrag utnyttjades. *Förenklade bedömningar* gjordes i avrinningsområdena k\_1, k\_2\_0, k\_2\_1 (förenklad bedömning 1) samt k\_4 och k\_5 (förenklad bedömning 2). I k\_4\_1 och k\_5\_2 uteslöts data för totalfosfor.

**Tabell 10.** Vattenkemisk påverkan (NA2) i Köpingsåns avrinningsområden. Otillåtna bedömningar med röd, kursiv text.

<b>Avrinningsområde</b>	<b>Vattendrag</b>	<b>Kriterievärde NA2</b>
k_1	Köpingsån	3 (förenklad bedömning 1)
k_2_0	Valstaån	3 (förenklad bedömning 1)
k_2_1	Kölstaån	3 (förenklad bedömning 1)
k_2_2_1	Kölstaån	2
k_2_3	Kölstaån	2
k_2_4	Kölstaån	2
k_2_4_1	Grytenbäcken	4
k_2_5	Glåpmossbäcken	2
k_2_6_2	Glåpmossbäcken	2
k_3	Valstaån	2
<i>k_3_1</i>	<i>Slytabäcken</i>	<i>3</i>
k_4	Långängsbäcken	4 (förenklad bedömning 2)
k_4_1	Stockmorbäcken	3
<i>k_4_3</i>	<i>Stora Ensjöbäcken</i>	<i>4</i>
k_5	Venabäcken	4 (förenklad bedömning 2)
<i>k_5_1</i>	<i>Sämskarbobäcken</i>	<i>4</i>
k_5_2	Älgstandsäcken	4
k_6	Vågsjöbäcken	4

Vilka vattenkemiska data (mätstationer ) som användes vid de otillåtna bedömningarna framgår av tabell 11.

**Tabell 11.** Avrinningsområden där otillåtna bedömningar gjordes m a p vattenkemisk påverkan samt vilka data som användes vid bedömningarna.

Avrinningsområde	Vattendrag	Kemisk påverkan i ARO jämförs med data från provtagningsstation i vdr/ sjö
3.1	Slytabäcken	Valstaån
4.3	Stora Ensjöbäcken	Långnälasjön
5.1	Sämskarbobäcken	Venabäcken

Resultatet av bedömningen av markanvändningen i Köpingsåns avrinningsområden presenteras i tabell 12.

Det är viktigt att data som gäller markanvändningen är så aktuella som möjligt. Vid analys av markanvändningen i Köpingsån användes data från Länsstyrelsens vegetationsdatabas och fastighetskartan. Vegetationsdatabasen är baserad på flygbilder från 1994 vilket innebär att uppgifter om hyggen och bebyggelse är cirka tio år gamla och inte ger en rättvisande bild av hur läget är idag. När det gäller hyggen är detta ett problem, eftersom de kan variera ganska kraftigt i utbredning över tiden. Ytor med bebyggelse och åkermark har sannolikt inte förändrats nämnvärt under de senaste tio åren.

**Tabell 12.** Markanvändningen i Köpingsåns avrinningsområden.

Avrinningsområde	Vattendrag	Kriterievärde, NA3
k_1	Köpingsån	3
k_2_0	Valstaån	3
k_2_1	Kölstaån	3
k_2_2_1	Kölstaån	4
k_2_3	Kölstaån	4
k_2_4	Kölstaån	4
k_2_4_1	Grytenbäcken	4
k_2_5	Glåpmossbäcken	4
k_2_6_2	Glåpmossbäcken	4
k_3	Valstaån	3
k_3_1	Slytabäcken	3
k_4	Långängsbäcken	3
k_4_1	Stockmorbäcken	2
k_4_3	Stora Ensjöbäcken	2
k_5	Venabäcken	3
k_5_1	Sämskarbobäcken	3
k_5_2	Älgstandsäcken	2
k_6	Vågsjöbäcken	5

Den slutliga bedömningen av naturligheten i avrinningsområdena på regional nivå redovisas i tabell 13.

**Tabell 13.** Slutlig bedömning av naturligheten i avrinningsområden i Köpingsåns vattensystem på regional nivå. Otillåtna bedömningar markeras med röd, kursiv text. Områden med en hög eller mycket hög grad av naturlighet markeras med fetstilt text.

Avrinningsområde	Vattendrag	Naturlighet, NA
k_1	Köpingsån	2 (förenklad bedömning 1)
k_2_0	Valstaån	2 (förenklad bedömning 1)
k_2_1	Kölstaån	2 (förenklad bedömning 1)
k_2_2_1	Kölstaån	3
k_2_3	Kölstaån	3
k_2_4	Kölstaån	3
k_2_4_1	GryteVärdefulläcken	3
k_2_5	Glåpmossbäcken	3
k_2_6_2	Glåpmossbäcken	3
k_3	Valstaån	2
<i>k_3_1</i>	<i>Slytabäcken</i>	<i>3</i>
k_4	<b>Långängsbäcken</b>	<b>4</b> (förenklad bedömning 2)
k_4_1	Stockmorbäcken	2
<i>k_4_3</i>	<i>Stora Ensjöbäcken</i>	<i>3</i>
k_5	<b>Venabäcken</b>	<b>4</b> (förenklad bedömning 2)
<i>k_5_1</i>	<i>Sämskarbobäcken</i>	<i>4</i>
k_5_2	Älgstandsäcken	3
k_6	<b>Vågsjöbäcken</b>	<b>5</b>

Vid slutbedömning av naturligheten i avrinningsområdena framgick att fyra avrinningsområden hade en hög eller mycket hög grad av naturlighet (NA= 4 el 5). Vattendragen i de fyra avrinningsområdena valdes därmed ut för biotopkartering (tabell 14). Långängsbäcken och Venabäcken utgör en sammanhängande vattendragssträcka och vattendraget benämns därför fortsättningsvis Långängsbäcken/Venabäcken.

**Tabell 14.** Avrinningsområden med hög naturlighet samt vattendrag i dessa som valdes ut för biotopkartering.

Avrinningsområde	Vattendrag
4/5	Långängsbäcken/ Venabäcken
5.1	Sämskarbobäcken*
6	Vågsjöbäcken

\* Vid beräkning av vattenkemisk påverkan har data från ett annat vattendrag utnyttjats.

### **Regional och nationell bedömning av naturlighet i avrinningsområden**

Tack vare den kompletterande vandringshindarsinventeringen kunde en regional bedömning av naturligheten i avrinningsområden göras. Det blev vissa skillnader mellan bedömningarna med respektive utan kompletterande uppgifter om vandringshinder. Av de 18 bedömda avrinningsområdena förändrades bedömningen av fragmenteringsgraden (NA1) i fyra områden genom vandringshindarsinventeringen. *Slutbedömningen* av naturligheten i avrinningsområdet (NA) ändrades i ett fall (avrinningsområde k\_2\_4\_1). Förändringen i

slutbedömningen medförde att vattendraget i avrinningsområde k\_2\_4\_1 inte biotopkarteras, eftersom naturligheten bedömdes som måttlig på regional nivå (tabell 15).

**Tabell 15.** En jämförelse mellan System Aqua- bedömningar i avrinningsområden i Köpingsån *med* respektive *utan* den kompletterande inventeringen av vandringshinder. ARO-avrinningsområde, NA1- fragmenteringsgrad, NA2- Kemisk påverkan, NA3- markanvändning.

Avrinnings- område	NA1 värde nationell nivå (dammregister)	NA1 värde regional nivå (dammregister + vandringshinder)	NA2 värde	NA3 värde	Nationell nivå  Slutbedömning av naturligheten	Regional nivå  Slutbedömning av naturligheten
k_1	2	1	3	3	2	2
k_2_0	2	1	3	3	2	2
k_2_1	2	2	3	3	2	2
k_2_2_1	3	3	2	4	3	3
k_2_3	3	3	2	4	3	3
k_2_4	5	5	2	4	3	3
k_2_4_1	5	2	4	4	4	3
k_2_5	5	5	2	4	3	3
k_2_6_2	5	5	2	4	3	3
k_3	3	2	2	3	2	2
k_3_1	5	5	3	3	3	3
k_4	5	5	4	3	4	4
k_4_1	2	2	3	2	2	2
k_4_3	5	5	3	2	3	3
k_5	5	5	4	3	4	4
k_5_1	5	5	4	3	4	4
k_5_2	5	5	4	2	3	3
k_6	5	5	4	5	5	5

Tanken med vandringshindersinventeringen är att få ett bättre underlag för bedömning av fragmenteringen i avrinningsområdena. Eftersom bedömningen ligger till grund för vilka vattendrag som ska biotopkarteras, är det också ett sätt att ytterligare begränsa sina fältinsatser. I Köpingsåns vattensystem innebar vandringshindersinventeringen att ett vattendrag kunde undantas från biotopkartering. Vattendragets längd motsvarade 17 % av den totala biotopkarterade sträckan.

Vi vill poängtera att vandringshindersinventeringen inte är heltäckande, man kan mycket väl stöta på vandringshinder längs vattendraget som inte ligger i anslutning till de utvalda punkterna som besöktes (t ex väg- och järnvägspassager, sjöutlopp). Naturliga hinder ingår inte heller i bedömningen av fragmenteringen. Är man särskilt intresserad av att utreda vandringsmöjligheterna för fisk i ett vattendrag måste man fotvandrade längs hela vattendraget för att upptäcka eventuella hinder.

I fortsättningen kommer vi att göra den nationella naturlighetsbedömningen *innan* inventeringen av vandringshinder påbörjas. På så vis kan man se i vilka avrinningsområden som naturligheten på regional nivå *inte* blir hög eller mycket hög och utesluta dessa ur vandringshindersinventeringen. Denna åtgärd har vi valt för att begränsa insatserna i fält vid vandringshindersinventeringen.

### ***Biotopkartering av vattendrag***

Totalt biotopkarterades 12,1 km vattendrag i Köpingsåns vattensystem. Hur lång sträcka som biotopkarterades i varje vattendrag framgår i tabell 16.

**Tabell 16.** Biotopkarterade sträckor i respektive vattendrag.

<b>Vattendrag</b>	<b>Sträcka (km)</b>
Långängsbäcken/ Venabäcken	4,8
Sämskarbobäcken	5,7
Vågsjöbäcken	1,6
<b>Summa</b>	<b>12,1</b>

Långängsbäcken/Venabäcken, Sämskarbobäcken och Vågsjöbäcken biotopkarterades. Efter analys av de insamlade uppgifterna framgick att 31,5 % av de biotopkarterade sträckorna utgjorde *värdefulla* vattendragssträckor (både nyckelbiotoper och regionalt värdefulla vattenmiljöer) och 35 % *potentiellt värdefulla* vattendragssträckor.

Vilka krav som ska ställas på de olika sträckorna är inte helt självklart. Vi upptäckte rätt så snart att de vattendrag vi granskade innehöll en (alltför) stor andel värdefulla eller potentiellt värdefulla vattendragssträckor med de krav som ursprungligen ställdes. Därför skärpte vi kraven något genom att testa olika kombinationer och se vilka utfallen blev.

Vid urval av värdefulla vattendragssträckor överlappar biotoperna ibland varandra. En och samma sträcka kan till exempel vara både en strömvattensträcka, blockrik sträcka och bäckravin samtidigt.

### Långängsbäcken/Venabäcken

Långängsbäcken/Venabäcken rinner mellan sjöarna Rölösjön och Lundbysjön. Vattendragets avrinningsområde (k\_4/k\_5) är 57,7 km<sup>2</sup> och består nästan uteslutande av skogsmark, men har ett visst inslag av våtmark. Delar av bäcken rinner genom våtmarker, men den biotopkarterade sträckan omges framför allt av skogsmark. Närmast mynningen i Lundbysjön finns delvis trädbevuxen våtmark och även en del åkermark längs vattendraget.

Långängsbäcken/Venabäcken biotopkarterades 2001 för att kartlägga lämpliga biotoper för flodpärlmussla. Eftersom det är känt sedan tidigare att musslorna inte förekommer uppströms vägen mot Rölö så avbröts biotopkarteringen där. *Det innebär att bäcken inte är karterad i sin helhet.*

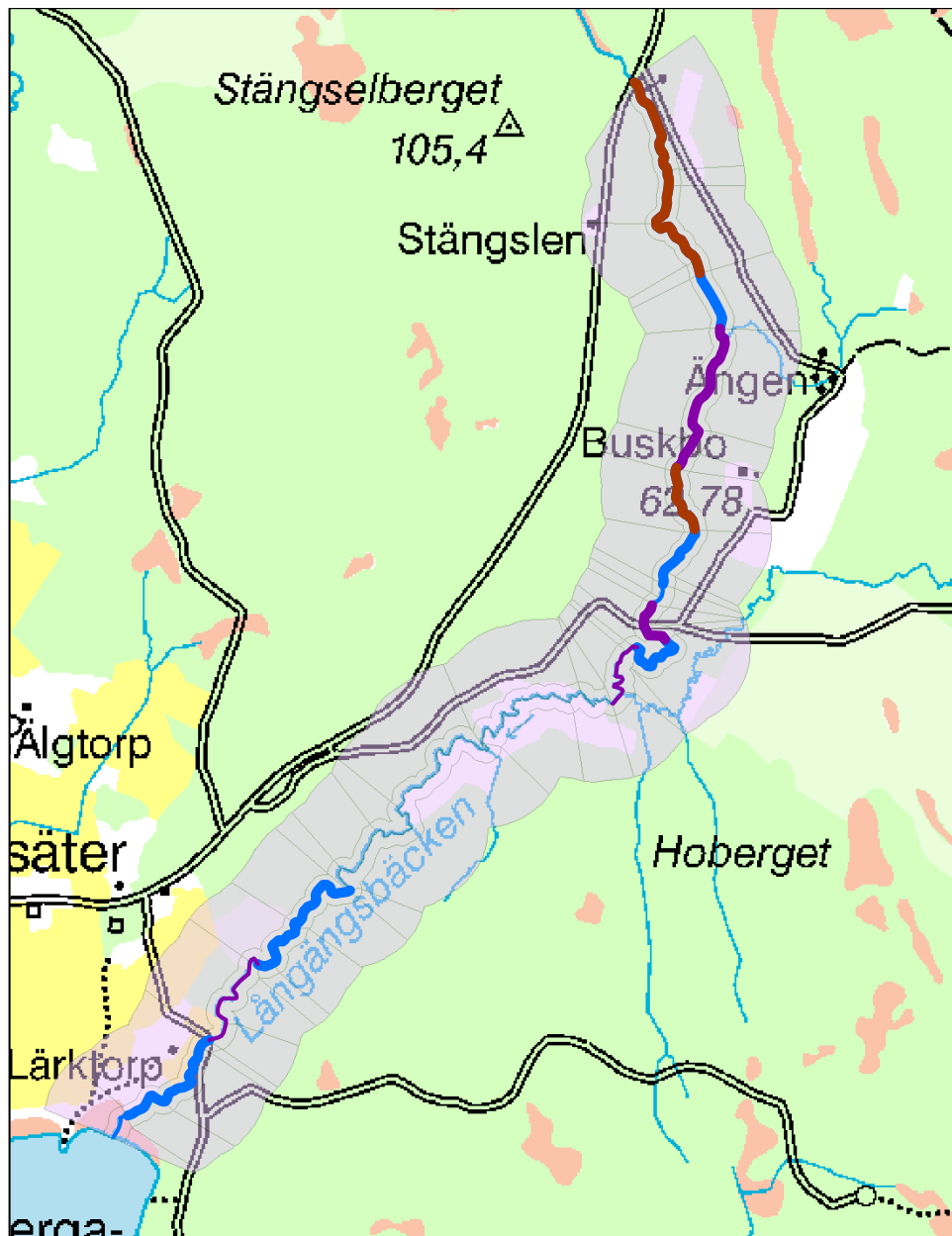
Vattendraget biotopkarterades från utloppet i Lundbysjön och vidare norrut till vägen mot Rölö där det vid biotopkarteringstillfället fanns ett vandringshinder (vägtrumma). Den biotopkarterade sträckan och de värdefulla vattendragssträckorna framgår i figur 6.

I vattendraget fanns sträckor som uppfyllde kraven för de värdefulla vattendragssträckorna ”blockrik vattendragssträcka”, ”lugnvattensträcka” och ”strömvattensträcka” samt potentiellt värdefulla vattendragssträckor (tabell 17).







56 % av den biotopkarterade sträckan utgjordes av värdefulla vattendragssträckor och 15 % av potentiellt värdefulla vattendragssträckor.

**Tabell 17.** Biotopkarterade sträckor som uppfyller kraven för värdefulla eller potentiellt värdefulla vattendragssträckor i Långängsbäcken/Venabäcken.

Vattendragssträcka	Typ	Status	A-sträcka nr
Blockrik vattendragssträcka	Nyckelbiotop		12
Blockrik vattendragssträcka	Nyckelbiotop		15
Lugnvattensträcka	Regionalt värdefull vattenmiljö		3
Lugnvattensträcka	Regionalt värdefull vattenmiljö		7
Lugnvattensträcka	Regionalt värdefull vattenmiljö		9
Lugnvattensträcka	Regionalt värdefull vattenmiljö		13
Strömvattensträcka	Regionalt värdefull vattenmiljö		2
Strömvattensträcka	Regionalt värdefull vattenmiljö		4
Strömvattensträcka	Regionalt värdefull vattenmiljö		8
Strömvattensträcka	Regionalt värdefull vattenmiljö		11
Strömvattensträcka	Regionalt värdefull vattenmiljö		12
Strömvattensträcka	Regionalt värdefull vattenmiljö		14
Strömvattensträcka	Regionalt värdefull vattenmiljö		15
Strömvattensträcka	Regionalt värdefull vattenmiljö	Potentiell	1
Strömvattensträcka	Regionalt värdefull vattenmiljö	Potentiell	10



**Värdefulla och potentiellt värdefulla vattendragssträckor**

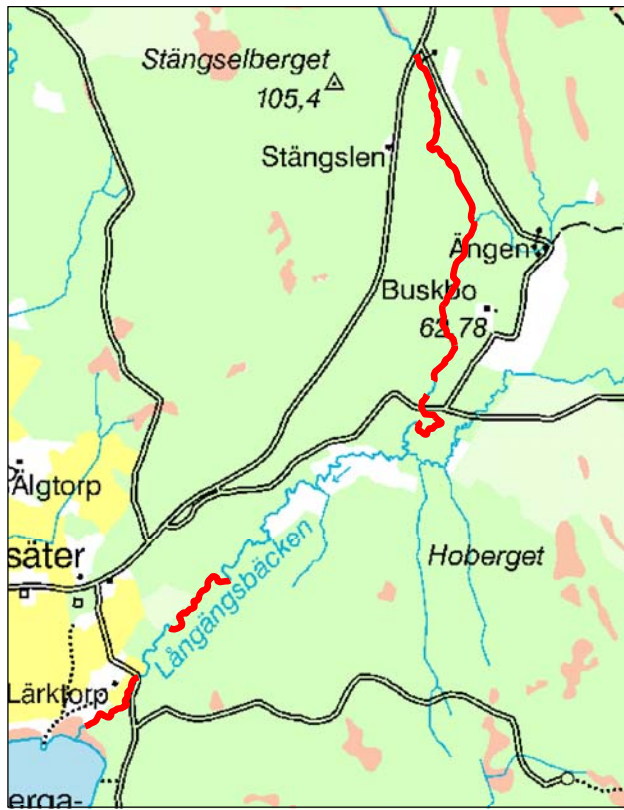
-  värdefull blockrik sträcka
-  värdefull lugnvattensträcka
-  potentiellt värdefull lugnvattensträcka
-  värdefull strömvattensträcka
-  potentiellt värdefull strömvattensträcka
-  omgivning/närmiljö

0 210 420 840 Meters



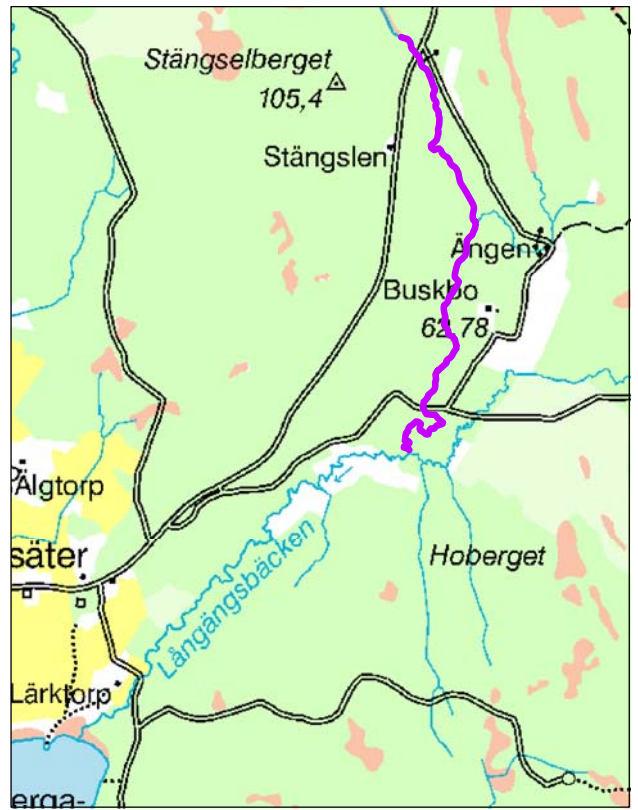
**Figur 6.** Värdefulla och potentiellt värdefulla vattendragssträckor i Långängsbäcken/Venabäcken, Köpingsåns vattensystem. Den skuggade delen visar vilken sträcka som biotopkarterats.

I Venabäcken finns sedan tidigare kända naturvärden (flodpärlmusslor). En jämförelse mellan flodpärlmusslornas utbredning i bäcken och de värdefulla vattendragssträckorna visade att de stämde bra överens (figur 7).



Värdefulla vattendragssträckor

0 190 380 760 Meters



Förekomst av flodpärlmussla

0 190 380 760 Meters



**Figur 7.** Värdefulla vattendragssträckor i Långängsbäcken/Venabäcken (vänster) samt sträckor med känd förekomst av flodpärlmussla (höger).

## Sämskarbobäcken

Sämskarbobäcken utgör biflöde till Långängsbäcken/Venabäcken. Vattendragets avrinningsområde (k\_5\_1) är 12,9 km<sup>2</sup> och består nästan uteslutande av skogsmark. Bäcken är bitvis rensad och rätad, men meandrar i de nedre delarna.

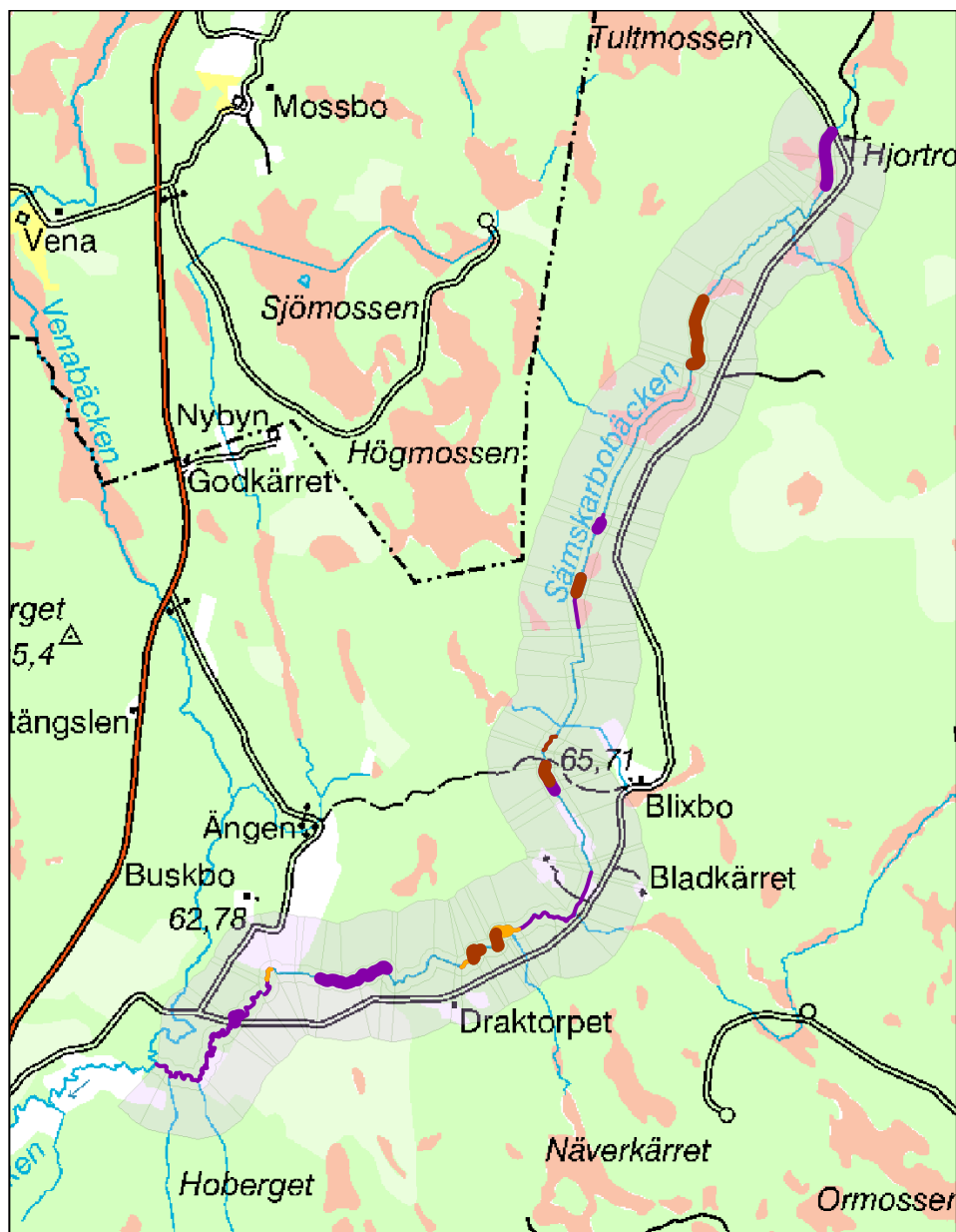
Vattendraget biotopkarterades från utloppet i Venabäcken och vidare mot nordost. Biotopkarteringen avbröts när vi ansåg att flödet var för litet för att bäcken skulle hysa några värdefulla vattenmiljöer. Den biotopkarterade sträckan och de värdefulla vattendragssträckorna framgår i figur 8.

I vattendraget fanns sträckor som uppfyllde kraven för de värdefulla vattendragssträckorna ”blockrik vattendragssträcka”, ”bäckravin”, ”lugnvattensträcka” och ”strömvattensträcka” samt potentiellt värdefulla vattendragssträckor (tabell 18).

19 % av den biotopkarterade sträckan utgjordes av värdefulla vattendragssträckor och 29 % av potentiellt värdefulla vattendragssträckor.

**Tabell 18.** Biotopkarterade sträckor som uppfyller kraven för värdefulla eller potentiellt värdefulla vattendragssträckor i Sämskarbobäcken.

Vattendragssträcka	Typ	Status	A-sträcka
Blockrik vattendragssträcka	Nyckelbiotop		11a
Blockrik vattendragssträcka	Nyckelbiotop		11c
Blockrik vattendragssträcka	Nyckelbiotop		18
Blockrik vattendragssträcka	Nyckelbiotop		25
Blockrik vattendragssträcka	Nyckelbiotop		32
Blockrik vattendragssträcka	Nyckelbiotop	Potentiell	11b
Bäckravin	Nyckelbiotop		11a
Bäckravin	Nyckelbiotop		11c
Bäckravin	Nyckelbiotop		12
Bäckravin	Nyckelbiotop		32b
Lugnvattensträcka	Regionalt värdefull vattenmiljö		2
Lugnvattensträcka	Regionalt värdefull vattenmiljö		7
Lugnvattensträcka	Regionalt värdefull vattenmiljö		17
Lugnvattensträcka	Regionalt värdefull vattenmiljö		18
Lugnvattensträcka	Regionalt värdefull vattenmiljö		27
Lugnvattensträcka	Regionalt värdefull vattenmiljö		36
Lugnvattensträcka	Regionalt värdefull vattenmiljö		37
Lugnvattensträcka	Regionalt värdefull vattenmiljö	Potentiell	1
Lugnvattensträcka	Regionalt värdefull vattenmiljö	Potentiell	3
Lugnvattensträcka	Regionalt värdefull vattenmiljö	Potentiell	4
Lugnvattensträcka	Regionalt värdefull vattenmiljö	Potentiell	10
Lugnvattensträcka	Regionalt värdefull vattenmiljö	Potentiell	13
Lugnvattensträcka	Regionalt värdefull vattenmiljö	Potentiell	14
Lugnvattensträcka	Regionalt värdefull vattenmiljö	Potentiell	24
Lugnvattensträcka	Regionalt värdefull vattenmiljö	Potentiell	28
Strömvattensträcka	Regionalt värdefull vattenmiljö		11a
Strömvattensträcka	Regionalt värdefull vattenmiljö		11c
Strömvattensträcka	Regionalt värdefull vattenmiljö		12
Strömvattensträcka	Regionalt värdefull vattenmiljö		25
Strömvattensträcka	Regionalt värdefull vattenmiljö		32
Strömvattensträcka	Regionalt värdefull vattenmiljö	Potentiell	11b



**Värdefulla och potentiellt värdefulla vattendragssträckor**

- värdefull blockrik vattendragssträcka
- potentiellt värdefull blockrik vattendragssträcka
- värdefull bäckravin
- potentiellt värdefull bäckravin
- värdefull lugnvattensträcka
- potentiellt värdefull lugnvattensträcka
- värdefull strömvattensträcka
- potentiellt värdefull strömvattensträcka
- omgivning/närmiljö

0 385 770 1 540 Meters



**Figur 8.** Värdefulla och potentiellt värdefulla vattendragssträckor i Samskarbobäcken, Köpingsåns vattensystem. Den skuggade delen visar vilken sträcka som biotopkarterats.

## Vågsjöbäcken

Vågsjöbäcken rinner mellan sjöarna Vågsjön och Rölösjön. Vattendragets avrinningsområde (k\_6) är 22,9 km<sup>2</sup> och består nästan uteslutande av skogsmark men har även ett litet inslag av våtmarker. Norr om mynningen i Rölösjön omges bäcken av en våtmark, i övrigt utgörs närmiljön framför allt av skogsmark.

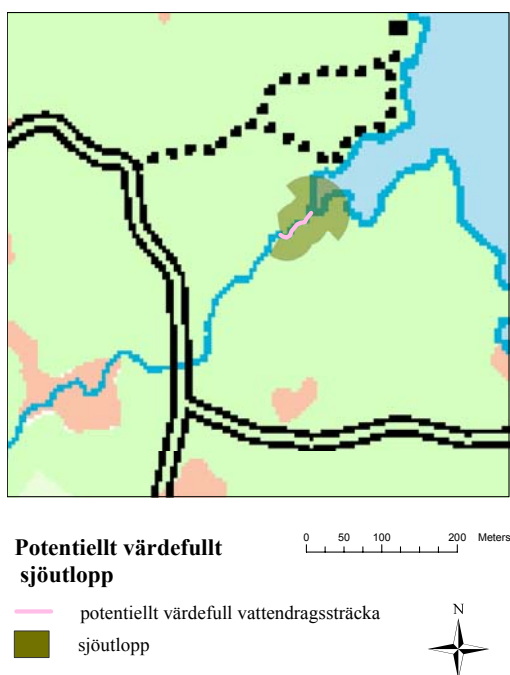
Vattendraget biotopkarterades från utloppet i Rölösjön och vidare norrut till Vågsjöns utlopp. Den biotopkarterade sträckan och de värdefulla vattendragssträckorna framgår i figur 10.

I vattendraget fanns sträckor som uppfyllde kraven för den värdefulla vattendragssträckan ”lugnvattensträcka” samt potentiellt värdefulla vattendragssträckor (tabell 19). Vågsjöns utlopp utgör dessutom en potentiellt värdefull vattenmiljö (figur 9).

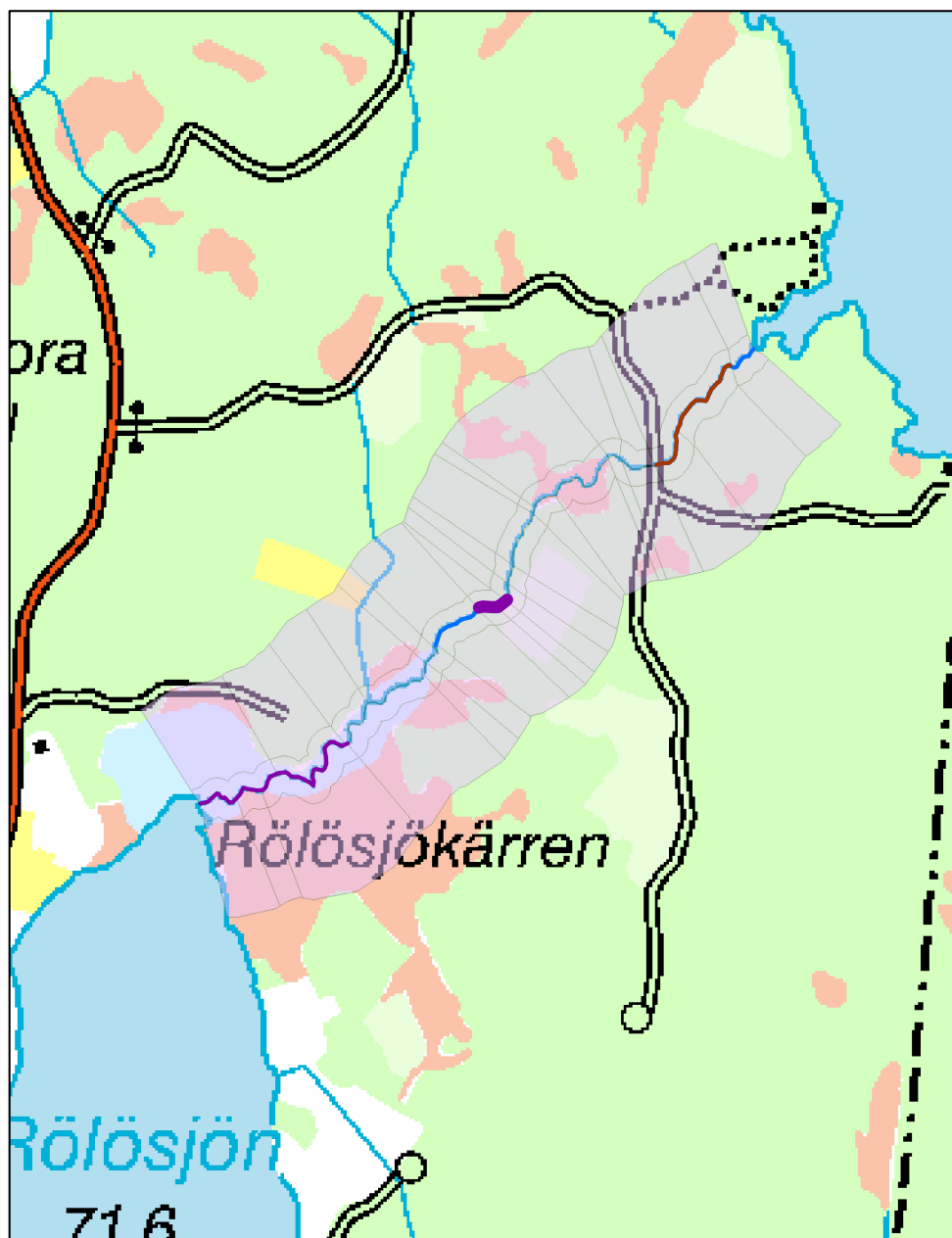
3,4 % av den biotopkarterade sträckan utgjordes av värdefulla vattendragssträckor och 50 % av potentiellt värdefulla vattendragssträckor.

**Tabell 19.** Biotopkarterade sträckor som uppfyller kraven för värdefulla eller potentiellt värdefulla vattendragssträckor i Vågsjöbäcken.






Vattendragssträcka	Typ	Status	A-sträcka
Blockrik vattendragssträcka	Nyckelbiotop	Potentiell	11
Lugnvattensträcka	Regionalt värdefull vattenmiljö		5a
Lugnvattensträcka	Regionalt värdefull vattenmiljö	Potentiell	1
Strömvattensträcka	Regionalt värdefull vattenmiljö	Potentiell	4
Strömvattensträcka	Regionalt värdefull vattenmiljö	Potentiell	11
Strömvattensträcka	Regionalt värdefull vattenmiljö	Potentiell	12



**Figur 9.** Vågsjöns utlopp utgör en potentiellt värdefull vattenmiljö.



**Värdefulla och potentiellt värdefulla vattendragssträckor**

-  potentiellt värdefull blockrik vattendragssträcka
-  värdefull lugnvattensträcka
-  potentiellt värdefull lugnvattensträcka
-  potentiellt värdefull strömvattensträcka
-  omgivning/närmiljö

0 180 360 720 Meters



**Figur 10.** Värdefulla och potentiellt värdefulla vattendragssträckor i Vågsjöbäcken, Köpingsåns vattensystem. Den skuggade delen visar vilken sträcka som biotopkarterats.

### *Jämförelse*

Av de biotopkarterade vattendragen hade Långängsbäcken/Venabäcken högst andel värdefulla vattendragssträckor (56 %). Långängsbäcken/Venabäcken hade också de längsta *sammanhängande* sträckorna med värdefulla miljöer. Minst andel värdefulla vattendragssträckor hade Vågsjöbäcken (3,4 %), men där fanns istället en hög andel potentiellt värdefulla vattendragssträckor (50 %). Knappt en femtedel av den biotopkarterade sträckan i Sämskarbobäcken utgjordes av värdefulla vattendragssträckor (19 %). Sämskarbobäcken är dock en betydligt mindre bäck än både Långängsbäcken/Venabäcken och Vågsjöbäcken och borde därför inte jämföras med de övriga. För att få ett rättvisande resultat bör man istället jämföra vattendrag inom samma strömordning. I Köpingsån är dock antalet biotopkarterade vattendrag så litet att detta inte är möjligt.

### *Slutsatser*

Sammanfattningsvis fungerade arbetssättet för kartläggning av värdefulla vattendragsmiljöer i Köpingsåns vattensystem bra. Inventeringen av vandringshinder och biotopkarteringarna gav ny, värdefull kunskap om vattendragen. De båda tillämpade metoderna (System Aqua och biotopkartering) har fungerat väl för sina ändamål.

När det gäller System Aqua- bedömningen var brist på data när det gäller vattenkemi och markanvändning i Köpingsån ett bekymmer. Bristen på data gör att bedömningarna blir osäkra och egentligen borde de göras om när nyare data finns tillgängliga. Datahanteringen vid System Aqua- bedömningen och efter biotopkarteringen kan också utvecklas. Det vore önskvärt att samla data i så få databaser som möjligt, idag ligger de på tre olika ställen.

Eftersom inga tydliga riktlinjer finns för hur man definierar nyckelbiotoper och andra värdefulla vattenmiljöer i vatten ges utrymme för egna tolkningar och anpassningar. Arbetet med kartläggning av värdefulla vattenmiljöer i vårt län kan ses som ett första steg att värdera vattendragen och ge en fingervisning om var de mest värdefulla miljöerna finns. Utpekandet av de värdefulla vattendragssträckorna ska ge en bild av i vilka vattendrag förutsättningarna är störst för biologisk mångfald. Kraven kommer sannolikt att behöva justeras ytterligare vid ökade kunskaper om de rödlistade arternas krav och vid test av arbetssättet i andra vattensystem.

## REFERENSER

Agné Andersson, K., 2003. Bedömning av naturlighet i avrinningsområden i Västmanlands län. Examensarbete 10 poäng. Mälardalens högskola, Institutionen för samhällsteknik.

ALcontrol Laboratories, 2002. Köpingsån- Köpingsviken 2001. Intressentgruppen Köpingsån- Köpingsviken och Köpings kommun.

Gärdenfors U. (ed) 2000. Rödlistade arter i Sverige 2000. Artdatabanken, SLU, Uppsala.

Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2000. Naturvärdesbedömning Vattendrag, Lagan i Jönköpings län. Meddelande 2000:56.

Länsstyrelsen i Jönköpings län, 1996. Nyckelbiotoper i rinnande vatten - ett system för identifiering av särskilt värdefulla biotoper i och i anslutning till rinnande vatten. Meddelande 1996:34.

Länsstyrelsen i Västmanlands län, 2002. Köpingsån och Köpingsviken. En långtidsutvärdering av recipientkontrollens mätningar. Länsstyrelsens rapportserie nr 2002:1.

Länsstyrelsen i Västmanlands län 2004a. Miljömål för Västmanlands län. Rapport 2004:11.

Länsstyrelsen i Västmanlands län, 2004b. Värdefulla vattenmiljöer i Västmanlands län- ett arbetssätt för systematisk kartläggning av värdefulla vattenmiljöer. Version 1. Länsstyrelsens rapportserie nr 2004:13.

Miljökontoret i Köpings kommun, 2003. Recipientkontrollprogram för Köpingsån – Köpingsviken under 2003-2005.

Naturvårdsverket 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, sjöar och vattendrag. Rapport 4913.

Naturvårdsverket, 2001. System Aqua. Rapport 5157.

Naturvårdsverket 2003. Bevarande av värdefulla naturmiljöer i och i anslutning till sjöar och vattendrag – en vägledning. Rapport 5330.

Nitare 2000. Signalarter - indikatorer på skyddsvärd skog. Skogsstyrelsens förlag 2000.

### **Kartmaterial:**

Lantmäteriet. Lantmäteriets bakgrundskartor.

SMHI. SMHI:s delavrinningsområden.

### **Internet:**

Data från riksinventeringarna. Databank för vattenkemiska data, Institutionen för miljöanalys, SLU, Uppsala: [www.ma.slu.se](http://www.ma.slu.se) (juni 2004)

Biotopkartering av vattendrag, metodbeskrivning. Handbok för miljöövervakning, Naturvårdsverket: [www.naturvardsverket.se](http://www.naturvardsverket.se) (juni 2004)

## **BILAGOR**

1. Beskrivningar av vattendragsbiotoper som påträffats vid inventering i Köpingån
2. System Aqua- beräkningar
3. Fältprotokoll för dokumentation av sjöutlopp
4. Detaljbeskrivning av digitaliseringen och bearbetningen av A- och B-sträckorna samt kopplingen till databasen
5. Resultat av naturlighetsbedömning med System Aqua på regional nivå i Köpingsåns avrinningsområden
6. Foton från de biotopkarterade vattendragen



# Bilaga 1. Beskrivningar av vattendragsbiotoper som påträffades vid inventering i Köpingsån.

---

## Läsanvisning

Här beskrivs de vattenmiljöer som påträffats vid kartläggningen av värdefulla vattenmiljöer i Köpingsåns vattensystem.

Gemensamt för alla vattendragsobjekt är att de ska ha en god beskuggning med en närmiljö som är till övervägande del naturlig. Sträckorna får dessutom inte vara fysiskt påverkade genom t ex fördjupning, rätning eller rensning. Flödesdynamiken ska vara i stort sett naturlig.

### 1. Definition

Det här är den grundläggande definitionen av biotopen. För vattendragsbiotoperna är det mycket viktigt att man har definitionerna klart för sig när man är ute och biotopkarterar, eftersom man bara ska dokumentera de objekt som uppfyller definitionen. En gemensam definition för alla värdefulla vattendragsbiotoper är att de ska ligga i avrinningsområden som är större än 10 km<sup>2</sup> och ha hög eller mycket hög naturlighet enligt System Aqua. Dessutom ska de uppfylla kraven i tabell 8.

### 2. Beskrivning

En kort beskrivning av hur biotopen kan se ut med olika typiska kännetecken. Här presenteras även signalarter och rödlistade arter som kan påträffas i biotoperna. Underlag till vilka signalarter och rödlistade arter som vi anger för biotoperna har varit Jönköpings läns signalarter (Länsstyrelsen i Jönköpings län 1996), signalarter enligt nyckelbiotopsinventeringen i skog (Nitare 2000) och exempel på rödlistade arter som kan förekomma enligt Naturvårdsverkets beskrivningar av nyckelbiotoper (Naturvårdsverket 2003). Vi har anpassat artlistorna efter de arter som vi vet förekommer i Västmanlands län.

Beträffande bottenfaunan har bottenfaunaexperten Pär-Erik Lingdell (Limnodata HB) utvecklat två signalartskomplex som är användbara för att bedöma naturvärdet i olika typer av vatten. Man måste dock vara medveten om att dessa artkomplex trots allt innebär ganska grova förenklingar och att utfallet för en viss lokal kan bli felaktigt. Exempelvis skulle man kunna hitta alla arter från artkomplex 1 i ett förorenat vatten om det skulle vara fråga om ett forsande och väl syresatt vattendrag. Motsatsen skulle också kunna inträffa, även att det inte är så sannolikt, nämligen att ett vatten med höga naturvärden saknar alla arter som ingår i ett av artkomplexen. Fler arter tillsammans ger dock en mer rättvisande bild än vad enstaka signalarter gör. Artkomplexen bör dock utvecklas för att ge en bättre bild av verkligheten.

#### *Artkomplex 1 (strömmande/forsande större vattendrag och sjöars vindexponerade stränder)*

1. Dagsländan *Heptagenia sulphurea* (Gul forsslända) (om det finns stenar)
2. Dagslända från släkte *Baetis* eller *Nigrobaetis* eller *Alainites* (öringsländor)
3. Nattsländan *Rhyacophila nubila* eller *R. fasciata* (knottätare)
4. En av de 54 försurningskänsliga bottenfaunaindikatorerna för kalkeffektuppföljning (Naturvårdsverket 2002).

*Artkomplex 2 (främst medelstora (>5 ha) till stora sjöar och lugnvattenmiljöer*

1. Dagsländan *Ephemera vulgata* (Sjösandslända)
2. Dagsländor inom familjen *Baetidae* (t. ex. släktena *Cloeon* och *Centroptilum*) exklusive arter från släkte *Baetis* eller *Nigrobaetis* eller *Alainites* (öringsländor)
3. Dagslända från släkte *Siphonurus*
4. Snäckor
5. Bäckbaggen *Oulimnius tuberculatus*
6. En av de 54 försurningskänsliga bottenfaunaindikatorerna för kalkeffektuppföljning (Naturvårdsverket 2002)

Dagsländan *Heptagenia sulphurea* indikerar att vattnet är tämligen turbulent och syrgasrikt. Botten är stenig och/eller blockig och inte täckt av slam eller liknande. Rika bestånd av *Baetis*, *Nigrobaetis* eller *Alainites* indikerar att primärproduktionen fungerar. Samtliga är skrapare som livnar sig på mikroskopisk påväxt. Förekomst av *Rhyacophila nubila* eller *R. fasciata*, som är rovdjur, stärker intrycket av att primärproduktionen är bra. Om en av de 54 försurningskänsliga bottenfaunaindikatorerna för kalkeffektuppföljning påträffas indikerar det dels att pH inte understigit 5,5 men även att vattnet hyser andra egenskaper som medger förekomsten av funna/funnet taxa (Naturvårdsverket 2002).

Man kan även leta efter de båda dagsländorna *Heptagenia fuscogrisea* och *Leptophlebia vespertina*, som är två trivialarter. De bör finnas i alla lokaler och avsaknad av dem kan tyda på att något är allvarligt fel. I åretrunkalla små källflöden och i små temporära vatten kan de saknas utan att det behöver betyda några problem.

### **3. Bevarandevärden**

Beskrivning av vad som är värdefullt i de olika miljöerna.

### **4. Påverkan/hot mot biotopen**

Både nutida och äldre påverkan beskrivs. Hot innebär framför allt nutida påverkan som kan förstöra biotopena.

### **5. Skydd av biotopen**

Beskrivning av olika möjligheter att skydda biotopena.

### **6. Exempel från Västmanlands län**

I dagsläget har vi begränsat med kunskap om länet eftersom vi bara har tillämpat vårt arbetssätt på vattendragsbiotopena i Köpingsåns vattensystem. I de fall vi ger exempel på objekt i Hedströmmens vattensystem bygger informationen på biotopkarteringsdata, men vi har ännu inte bedömt avrinningsområdenas naturlighet i det här vattensystemet.

## Blockrika vattendragssträckor

*Definition:* Bottensubstratet ska domineras av block med en täckningsgrad >50 % (klass 3 enligt metoden för biotopkartering i vattendrag). Vid lågvatten finns inga tydliga fåror.

*Beskrivning:* Vattendragssträckan är ofta bred med rikligt med block. Vattendraget rinner i huvudsak under och mellan blocken vid lågvatten. Under vårfloden och andra högvattensituationer kan dock betydande delar av biotopen översvämmas.

Organismgrupp	Signalarter/signalartskomplex	Rödlistade arter
Däggdjur	utter	utter (VU)
Fiskar	elritsa, öring	
Bottenfauna	flodpärlmussla, signalartskomplex 1	flodkräfta (VU), flodpärlmussla (VU)

*Bevarandevärden:* De sträckor som finns kvar utgör viktiga restbiotoper, eftersom stora delar av våra vattendrag är rensade. Block och stenar ger goda möjligheter till skydd för mindre fiskar och bottenlevande djur. Periodvisa översvämningar av stenar och block skapar goda förutsättningar för mossor och lavar. Vinteröppet vatten förekommer ofta vid sträckan vilket underlättar födosök för många djur under vintern.

*Påverkan/hot mot biotopen:* Blockrika sträckor i skogslandskapet har i stor utsträckning rensats under flottningsepoken. Skogsbruk nära vattendraget, men även i avrinningsområdet uppströms biotopen samt regleringar av flödet är de största hoten mot biotopen.

*Skydd av biotopen:* Naturliga bäckfåror i jordbrukslandskapet vars bredd är mindre än tio meter kan förklaras som biotopskyddsområde av länsstyrelsen (7 § förordningen (1998:1252) om områdesskydd). I det nya förslaget till biotopskydd föreslås att bredden på vattendraget även ska kunna vara större än tio meter och omfatta t ex sträckor med ett stort innehåll av block eller andra strukturelement. Mindre vattendrag (med en bredd mindre än tio meter) i områden som omfattas av skogsvårdslagen (1979:429) kan förklaras som biotopskyddsområde av Skogsvårdsstyrelsen (6 § förordningen (1998:1252) om områdesskydd).

*Exempel från Västmanlands län:* Venabäcken i Köpingsåns vattensystem



## Bäckraviner

**Definition:** Dalgångens väggar lutar minst 45 grader och är utbildade i fast berg, morän eller finkorniga jordar. Ravinens botten är i genomsnitt inte bredare än 50 m.

**Beskrivning:** Vattendrag i mer eller mindre djupt nedskuren dalgång. Oftast en skuggig miljö med slutet kronskikt där det finns rikligt med både stående döda träd och lågor. Luftfuktigheten är hög och jämn.

Organismgrupp	Signalarter/signalartskomplex	Rödlistade arter
Fiskar	öring	
Bottenfauna	flodpärlmussla, signalartskomplex 1	flodpärlmussla (VU) nattsländan <i>Crunoecia irrorata</i> (VU)
Kärlväxter	bäckbräsma, lundelm, repestarr, tibast, granbräken, strutbräken	
Kryptogamer		
Svampar	<i>Sarcoscypha coccinea</i>	<i>Sarcoscypha coccinea</i> (NT)
Mossor	<i>Scapania apiculata</i> , <i>Lophozia ascendens</i> , <i>Calypogeia suecica</i> , <i>Trichocolea tomentella</i> , <i>Buxbaumia viridis</i> , <i>Herzogiella turfacea</i> , <i>Geocalyx graveolens</i> , <i>Fontinalis sp.</i>	<i>Scapania apiculata</i> (EN) <i>Lophozia ascendens</i> (VU) <i>Calypogeia suecica</i> (VU) <i>Trichocolea tomentella</i> (NT) <i>Buxbaumia viridis</i> (NT) <i>Herzogiella turfacea</i> (NT)

**Bevarandevärden:** Bottenfaunan består till stor del av s.k. fragmenterare, djur som lever på nedfallande löv och material från omgivande skog. Träd- och buskskikt är vanligen artrikt och olikåldrigt, ofta med stort inslag av död ved. Den fuktiga miljön i bäckens närhet är artrik och man kan hitta sällsynta mossor, lavar, rödalger, svampar och ormbunkar. Flera rödlistade fjärilar förekommer främst i denna miljö liksom landmollusker och vedlevande skalbaggar. Otillgängligheten gör att bäckraviner ofta kan fungera som spridningskorridor och reträttplats för många hotade arter. Bäckraviner med lövskog hyser särskilt många rödlistade arter.

**Påverkan/hot mot biotopen:** Bäckravinen är framför allt känslig för avverkning och utgallring med ökad solinstrålning och uttorkning som följd. Avverkningen påverkar även bottenfaunan som är beroende av nedfallande material för sin överlevnad. Skogsbruksåtgärder uppströms kan innebära en ökad belastning av slam och humus. Kalkning i eller uppströms ravinen påverkar särskilt lavar och mossor negativt.

**Skydd av biotopen:** Enligt 6 § förordningen (1998:1252) om områdesskydd enligt miljöbalken får Skogsvårdsstyrelsen inom områden som omfattas av bestämmelserna i skogsvårdslagen (1979:429) förklara "Ravinskoogar" som biotopskyddsområde enligt 7 kap. 11 § första stycket miljöbalken.

*Exempel från Västmanlands län:*  
Håltjärnsbäcken i Hedströmmens vattensystem



## Lugnvattenssträckor

*Definition:* Vattendragssträckan ska domineras av lugnflytande strömförhållanden (klass 3 enligt metoden för biotopkartering i vattendrag) med en vattenhastighet som normalt inte överstiger 0,2 m/s.

*Beskrivning:* Lugnvattenssträckor har ofta ett slingrande lopp och bottensubstratet består till största delen av finkorniga material. Biotopen finns både i jordbruks- och skogslandskapet. Vattendragen kan vara av mycket skiftande storlek.

*Intressanta arter:*

Organismgrupp	Signalarter/signalartskomplex	Rödlistade arter
Däggdjur	utter	utter (VU)
Fåglar	kungsfiskare	
Bottenfauna	signalartskomplex 2	
Kärlväxter	vattenskräppa	

*Bevarandevärden:* Det är ovanligt med opåverkade vattendrag och det är endast vissa delar av vattendragen som utgör värdefulla vattendragssträckor genom att uppfylla de åtta kravparametrarna i tabell 6.

*Påverkan/hot mot biotopen:* Omfattande rensningar är utförda i en stor del av våra vattendrag. Alltför intensiv markanvändning (skogsbruk/jordbruk) både i det uppströms belägna avrinningsområdet och i direkt anslutning till vattendragsträckan påverkar vattenkemin samt leder till dålig skuggning.

*Skydd av biotopen:* Naturliga bäckfåror i jordbrukslandskapet vars bredd är mindre än tio meter kan förklaras som biotopskyddsområde av länsstyrelsen (7 § förordningen (1998:1252) om områdesskydd). I det nya förslaget till biotopskydd föreslås att bredden på vattendraget även ska kunna vara större än tio meter. Mindre vattendrag (med en bredd mindre än tio meter) i områden som omfattas av skogsvårdslagen (1979:429) kan förklaras som biotopskyddsområde av Skogsvårdsstyrelsen (6 § förordningen (1998:1252) om områdesskydd).

*Exempel från Västmanlands län:*  
Venabäcken i Köpingsåns  
vattensystem



## Sjöutlopp

*Definition:* Sjön ska vara större än en hektar. Biotopen omfattar sjöbotten och stränder i en halvcirkel med 50 meters radie som har mittpunkten i sjöutloppet, själva utloppet (där sjön smalnar av i ett vattendrag) och en biotopkarterad vattendragssträcka nedströms sjön. Vattendragssträckan och dess närmiljö ska uppfylla kraven i tabell 6.

*Beskrivning:* Sjöutlopp utgör det lägsta partiet varigenom sjöar avvattnas. I naturliga utlopp är vattnet ofta strömmande och utgör en bra livsmiljö för många organismer med både god syretillgång och god näringstillgång. Strandzonen i en oreglerad sjö är mycket viktig för hela sjöekosystemet.

*Intressanta arter:*

Organismgrupp	Signalarter/signalartskomplex	Rödlistade arter
Däggdjur	utter	utter (VU)
Fåglar	salskrake, storskrake, tidiga sjöfåglar	salskrake (NT)
Fiskar	art- och individrik fiskfauna	
Bottenfauna	flodpärlmussla, mkt filtrerande nattsländor i strömt vatten signalartskomplex 1 el. 2 (beror på om det är strömt el. lugnt)	flodkräfta (VU), flodpärlmussla (VU)

*Bevarandevärden:* Sjöar som är opåverkade av reglering eller sjösänkning är en bristbiotop i många regioner (13 % i Uppsala län). Att sjöutloppet är naturligt har en avgörande betydelse för sjöns hydrologi och ett väl fungerande sjöekosystem. Regleringar stör den naturliga vattenståndsfluktuationen och leder till att den viktiga strandzonen eroderas och störs. I sänkta sjöar påskyndas igenväxningen vilket medför ökad produktion, syrgasbrist i vattenmassan och i värsta fall fiskdöd. I anslutning till sjöutlopp finns ofta rikligt med bottenfauna (ff a filtrerare) som drar till sig fisk och sjöfågel. Den rikliga fisktillgången lockar till sig andra fågelarter och utter. Vinteröppet vatten är vanligt vid utlopp och det underlättar födosök vintertid. Det samlas ofta rikligt med död ved vid utloppen, vilket ytterligare gynnar den biologiska mångfalden.

*Påverkan/hot mot biotopen:* Naturliga sjöutlopp är och har varit utsatta för ett stort exploateringsstryck. Man vill t ex reglera flödet genom dammar, sänka vattennivåer och muddra i utloppen särskilt i sjöar som ligger i jordbrukslandskapet eller med närbelägen bebyggelse.

*Skydd av biotopen:* Enligt ett förslag på ändring i 5 § förordningen (1998:1252) om områdesskydd enligt miljöbalken ska alla "Naturliga sjöutlopp med omgivande mark" omfattas av generellt biotopskydd.

*Exempel från Västmanlands län:*  
Vågsjöns utlopp i Köpingsåns vattensystem



## Strömvattensträckor

*Definition:* Vattendragssträckan ska domineras av strömmande eller svagt strömmande strömförhållanden (klass 3 enligt metoden för biotopkartering i vattendrag).

*Beskrivning:* Strömvattensträckor har hård botten som består av block, sten, grus, sand eller lera. Stenar och block är ofta synliga i strömfåran. Biotopen finns både i jordbruks- och skogslandskapet. Vattendragen kan vara av mycket skiftande storlek.

Organismgrupp	Signalarter/signalartskomplex	Rödlistade arter
Däggdjur	utter	utter (VU)
Fåglar	forsärla, strömstare	
Fiskar	elritsa, öring	
Bottenfauna	flodpärlmussla (VU), signalartskomplex 1	flodkräfta (VU), flodpärlmussla (VU)
Kärlväxter	hampflockel	
Kryptogamer		
Mossor	<i>Fontinalis sp</i>	

*Bevarandevärden:* Det är ovanligt med opåverkade vattendrag och det är endast vissa delar av vattendragen som utgör värdefulla vattendragssträckor genom att uppfylla de åtta kravparametrarna i tabell 6.

*Påverkan/hot mot biotopen:* Omfattande rensningar är utförda i en stor del av våra vattendrag. Alltför intensiv markanvändning (skogsbruk/jordbruk) både i det uppströms belägna avrinningsområdet och i direkt anslutning till vattendragsträckan påverkar vattenkemin samt leder till dålig skuggning.

*Skydd av biotopen:* Naturliga bäckfåror i jordbrukslandskapet vars bredd är mindre än tio meter kan förklaras som biotopskyddsområde av länsstyrelsen (7 § förordningen (1998:1252) om områdesskydd). I det nya förslaget till biotopskydd föreslås att bredden på vattendraget ska kunna vara större än tio meter och omfatta vissa partier av ett vattendrag, t ex strömvattensträckor. Mindre vattendrag (med en bredd mindre än tio meter) i områden som omfattas av skogsvårdslagen (1979:429) kan förklaras som biotopskyddsområde av Skogsvårdsstyrelsen (6 § förordningen (1998:1252) om områdesskydd).

*Exempel från Västmanlands län:*  
Venabäcken i Köpingsåns  
vattensystem



## Bilaga 2. System Aqua- beräkningar.

---

### Beräkning av fragmenteringsgrad, NA1

Fragmenteringsgraden uppskattas genom att den längsta sträckan utan artificiella, definitiva vandringshinder divideras med totallängden av vattendragets huvudfåra (inklusive sjöar). Vid beräkning av fragmenteringsgrad på nationell och regional nivå används nedanstående formel (Naturvårdsverket 2001, rapport 5157):

$$Fr = \left(1 - \left(\frac{B}{A}\right)\right) \cdot 100$$

$Fr$  = Fragmenteringsgrad (%)

$A$  = Totallängd (inklusive sjöar) (km)

$B$  = Längsta sträcka utan artificiella definitiva vandringshinder (km)

Längderna  $A$  och  $B$  beräknas enklast i GIS.

### Beräkning av kemisk påverkan, NA2

Vid beräkning av kemisk påverkan i avrinningsområden beräknas avvikelser från jämförvärde för parametrarna alkalinitet och totalfosfor enligt ”Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, sjöar och vattendrag” (Naturvårdsverket 1999, rapport 4913).

Beräkningar av jämförvärde baseras på medianvärden från provtagningar fördelade antingen månadsvis under ett år, varannan månad under två år eller kvartalsvis under tre år.

Jämförvärdet beräknas enligt Bernes metod:

$$alk_0 = alk + (1 - F)(SO_4^* - SO_{4_0}^*)$$

$$SO_4^* = SO_4 - 0,103Cl$$

$$SO_{4_0}^* = 0,005 + 0,05 \cdot BC^*$$

$$BC^* = Ca + Mg + Na + K - 1,111Cl$$

$$F = 0,8 \arctan(4,3(alk + 0,2))$$

Där  $alk_0$ =jämförvärde

$alk$ =nutida alkalinitet

$SO_4^*$ =nutida halt av sulfatjoner av icke-marint ursprung

$SO_{4_0}^*$ =förindustriell halt av sulfatjoner av icke-marint ursprung

BC\* = nutida halt av baskatjoner av icke-marint ursprung

F = ett mått på hur stor del av det antropogena svavelnedfallet som neutraliseras genom jonbytesreaktioner i marken

Alla halter anges i mekv/l, medan F anges i radianer.

Avvikelsen från jämförvärdet beräknas genom att medianvärdet av alkaliniteten för provtagningsperioden divideras med jämförvärdet.

### **Beräkning av avvikelse från jämförvärde, totalfosfor i sjöar**

Beräkningar av jämförvärde baseras på medelvärden från augustiprovtagningar tre år i följd eller säsongmedelvärde för maj-oktober under ett år.

Jämförvärdet beräknas enligt följande samband (Naturvårdsverket 1999, rapport 4913):

$$TP_{jfr} (\mu gP/l) = 5 + 48 \cdot absf_{420/5}$$

Avvikelsen från jämförvärdet beräknas genom att medelvärdet av fosforkoncentrationen för provtagningsperioden divideras med jämförvärdet.

### **Beräkning av avvikelse från jämförvärde, totalfosfor i vattendrag**

Vid avsaknad av flödesmätningar baseras beräkningar av jämförvärde på medelvärde från provtagningar tre år i följd, antingen med mätningar från samtliga månader (förenklad bedömning 1) eller en vinter- och en sommarmånad (förenklad bedömning 2).

Jämförvärdet beräknas enligt följande samband (Naturvårdsverket 1999, rapport 4920):

$$TP_{jfr} (\mu gP/l) = 5 + 60 \cdot absf_{420/5}$$

Avvikelsen från jämförvärdet beräknas som ovan. Samma klassificering som används för avvikelse för den arealspecifika förlusten av totalfosfor gäller även för totalfosforhalt.

### **NA3. Markanvändning - intensitet i ARO**

Data om markanvändning visar markanvändningsintensiteten i avrinningsområdet. Det rör sig om starkt, av människan, påverkad markanvändning som hygge, åkermark och bebyggelse. Ett indikatorvärde tilldelas "Markanvändningen" genom att den totala ytan av hygge, åkermark och bebyggelse beräknas samt att en sammanslagning görs av samtliga vegetations/markanvändningstyper i avrinningsområdet.

Vilka markanvändningstyper som ska ingå i beräkningen beskrivs i System Aqua. Man gör ett urval av de ytor som består av påverkad mark. Klasserna kan variera mellan olika dataunderlag. Analysen görs i GIS genom att underlagsskiktet "skärs ut" med det avrinningsområde som ska bedömas. Vi har använt oss av kommandot "Clip one layer based

on another” i verktyget ”GeoProcessing Wizard”. Man får på så sätt arean av de påverkade marktyperna inom avrinningsområdet.

### **Bilaga 3. Fältprotokoll för dokumentation av sjöutlopp.**

---



# Sjöutlopp

halvcirkel med 50 meters radie och mittpunkt i sjöutloppet

vattendragssträcka med närmiljö



Vattensystem: .....

Inventerare: .....

Datum: .....

Foton: .....st

## Lokalinformation

Vattendrag: ..... A-sträcka nr: .....

Utlopp: Strömförh.: lugnfl.  svagt ström.  ström.  forsande

Vandringshinder? Ja  Nej  nr i biotopkartering... Typ: .....

Annan fysisk påverkan?   Typ: .....

Sjö: .....

Tröskel? Ja  .....m från utlopp Vassbältets täckn.grad:.....%

Nej  .....m från utlopp Rotfilt finns  finns ej

Beskrivning: .....

.....

.....

.....

Sjöstrandens närmiljö	3	2	1	dom. trädslag
hö sida				
vä sida				

Sjöstrandens skyddszon	mot artificiell mark		mot produktionskog	
	bredd (0-3)	marktyp (dom)	bredd (0-3)	marktyp (dom)
hö sida				
vä sida				

**Intressanta arter** (se lista nästa sida): .....

**Övriga arter** växter .....

bottenfauna .....

annat .....

**Skiss** (inkl. fotovinklar och ev. koordinater)

**Intressanta arter:**

Organismgrupp	Arter
Däggdjur Fåglar Fiskar	<b>uttar (VU)</b> <b>salskrake (NT)</b> , storskrake, tidiga sjöfåglar art- och individrik fiskfauna
Bottenfauna	<b>flodpärlmussla (VU)</b> mkt filtrerande nattsländor om vattnet är strömt
	signalartskomplex 2

## **Bilaga 4.** Detaljbeskrivning av digitaliseringen och bearbetningen av A- och B-sträckorna samt kopplingen till databasen.

---

GIS-bearbetningarna har gjorts i programmet ArcMap 8.3.

### ***Vattenbiotopen (protokoll A)***

Vattenbiotopen utgör ett linjeobjekt som man kan presentera med hjälp av fastighetskartans vattendragsskikt, eftersom detta är tillräckligt detaljerat för att visa vattendragets sträckning. Vattendragen är uppdelade i många små delar. De delar som utgör det aktuella biotopkarterade vattendraget väljs därför ut och *förenas* så att vattendraget består av en enda sträcka. Därefter delas vattendraget upp enligt de sträckavgränsningar som gjordes i fält. Varje sträcka får därmed en post i attributdatatabellen. Sträckans nummer läggs in i attributdatatabellen i en ny kolumn.

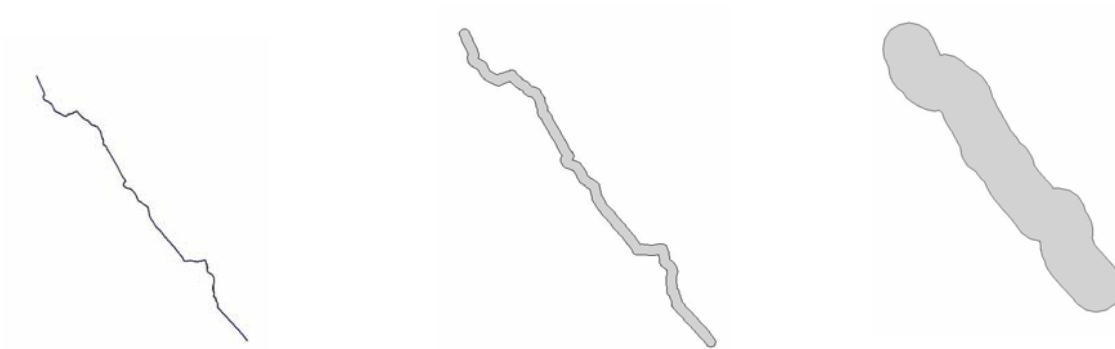
För att kunna koppla tabellen i databasen till attributdatatabellen i GIS måste ett GIS-Id skapas som är detsamma i både databasen och GIS. Id ska vara unikt för varje sträcka. Därefter kan tabell A i Accessdatabasen förenas med attributdatatabellen i ArcMap genom kommandot "Joins and relates- join" i GIS.

### ***Närmiljö/omgivning (protokoll B)***

Närmiljön/omgivningen bör presenteras som polygonobjekt eftersom de utgörs av ytor. Vi har använt oss av kommandot "Buffer Wizard" för att skapa ytor längs vattendraget som motsvarar närmiljö och omgivning.

Den vattendragssträcka som biotopkarterats väljs ut och *förenas* så att vattendraget består av en enda sträcka (se föregående avsnitt). Längs vattendraget görs tre olika buffertar i GIS genom (figur 1) genom kommandot "Buffer Wizard":

- Buffert 1 avstånd 1 meter
- Buffert 2 avstånd 30 meter
- Buffert 3 avstånd 200 meter



1. 1-meters buffert skapas

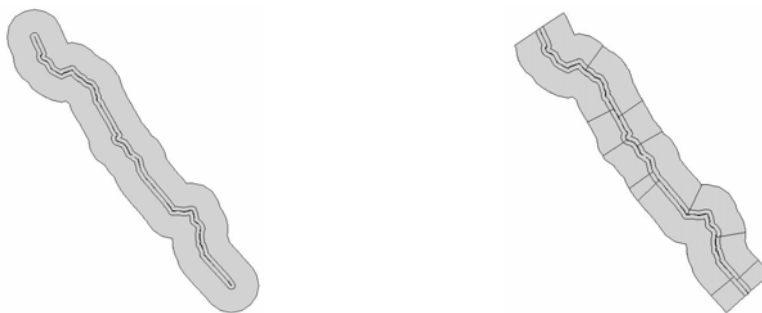
2. 30-meters buffert skapas

3. 200-meters buffert skapas

**Figur 1.** Tillvägagångssätt vid digitalisering av närmiljö och omgivning. Buffertar skapas längs det biotopkarterade vattendraget.

De tre buffertarna förenas med verktyget ”Geo processing wizard- Intersect two layers” till en gemensam polygonfil. Det går bara att förena två filer i taget. 1-metersbufferten tas därefter bort så att bara 30-metersbufferten (närmiljön) och 200-metersbufferten (omgivningen) är kvar. Där 1-metersbufferten funnits syns vattendragets sträckning.

Genom kommandot ”Cut polygon features” kan man dela upp närmiljön/omgivningen enligt sträckavgränsningen som gjordes i fält och kapa av ändarna (figur 2). Varje sträcka får därmed två poster (en för närmiljö och en för omgivning) i attributdatatabellen. Sträckans nummer matas in i en ny kolumn.

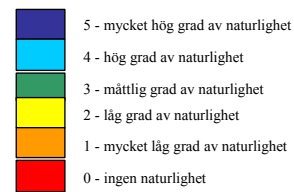
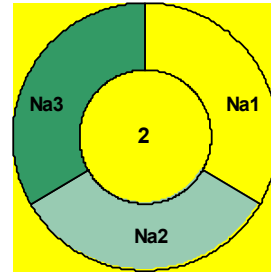
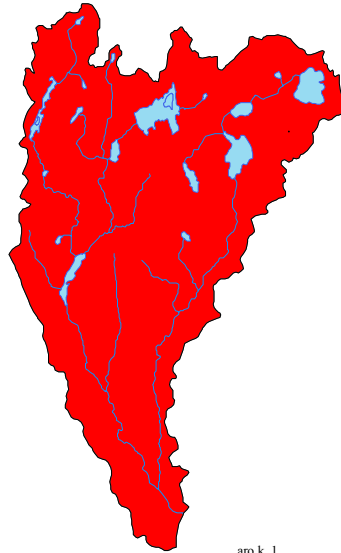


De tre buffertarna förenas till en fil. 1-metersbufferten tas bort så att vattendragets sträckning framgår.

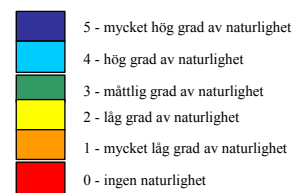
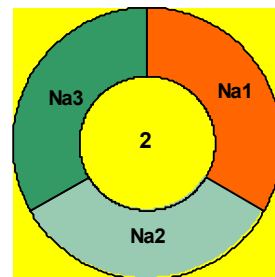
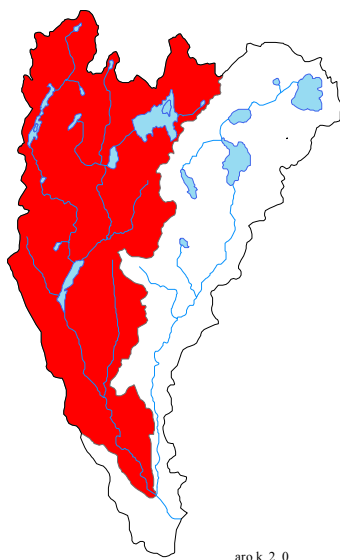
Närmiljön och omgivningen delas in utifrån sträckindelningen som gjordes vid fältarbetet.

**Figur 2.** Förening av ytorna till en fil och uppdelning i sträckor enligt fältnoteringarna.

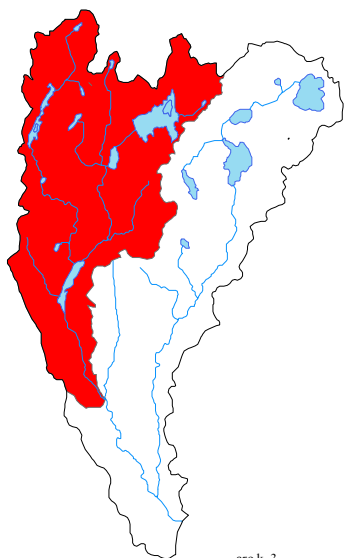
## Bilaga 5. Resultat av bedömning av naturlighet med System Aqua på regional nivå i Köpingsåsns avrinningsområden.



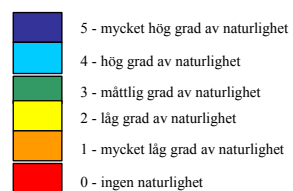
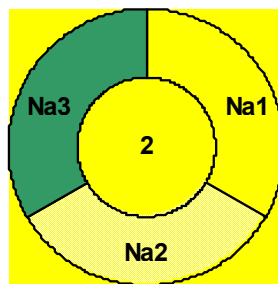
rastrering innebär att en förenklad bedömning har gjorts med avseende på vattenkemisk påverkan (NA2)



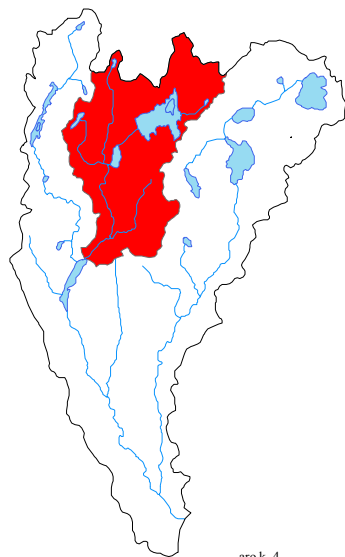
rastrering innebär att en förenklad bedömning har gjorts med avseende på vattenkemisk påverkan (NA2)



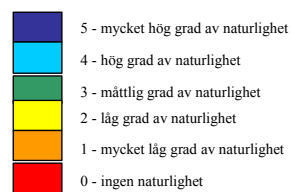
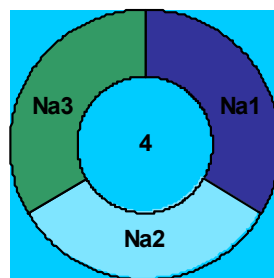
arok\_3



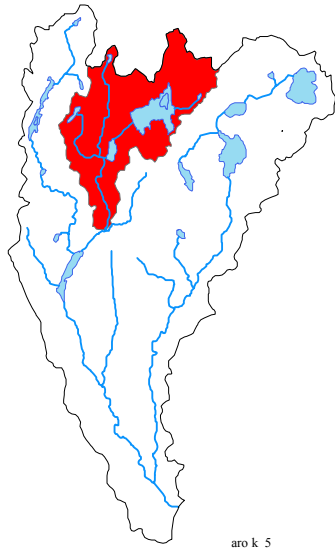
rastrering innebär att en förenklad bedömning har gjorts med avseende på vattenkemisk påverkan (NA2)



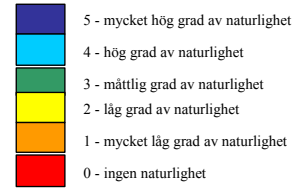
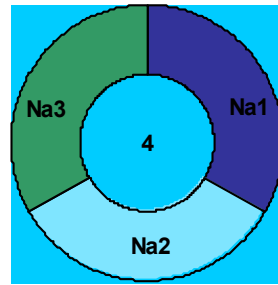
arok\_4



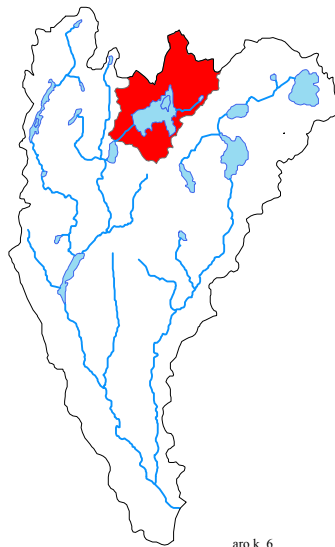
rastrering innebär att en förenklad bedömning har gjorts med avseende på vattenkemisk påverkan (NA2)



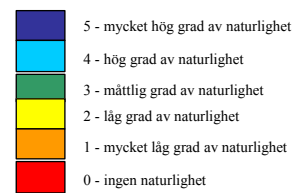
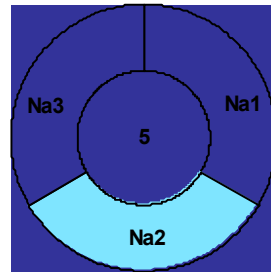
aro k\_5



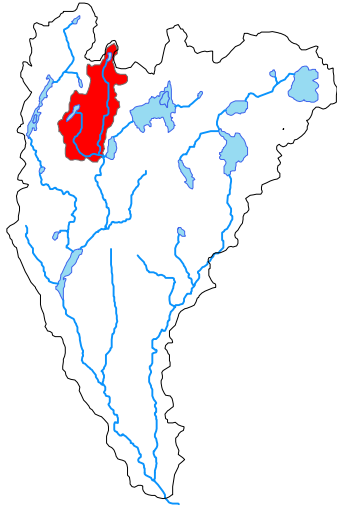
rastrering innebär att en förenklad bedömning har gjorts med avseende på vattenkemisk påverkan (NA2)



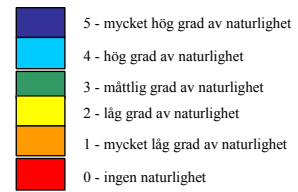
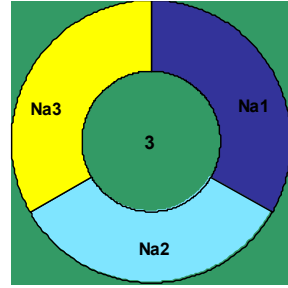
aro k\_6



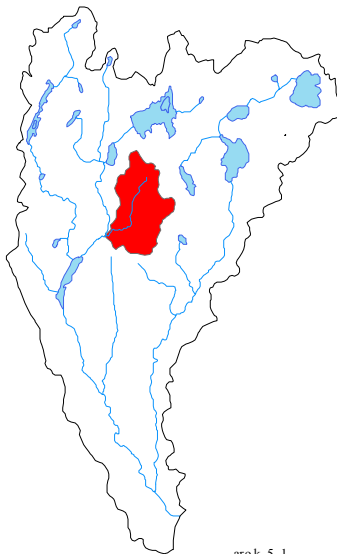
rastrering innebär att en förenklad bedömning har gjorts med avseende på vattenkemisk påverkan (NA2)



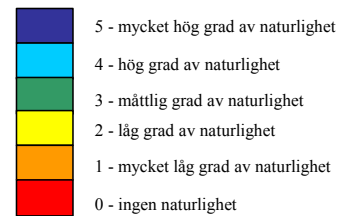
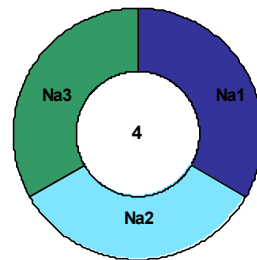
arok\_5\_2



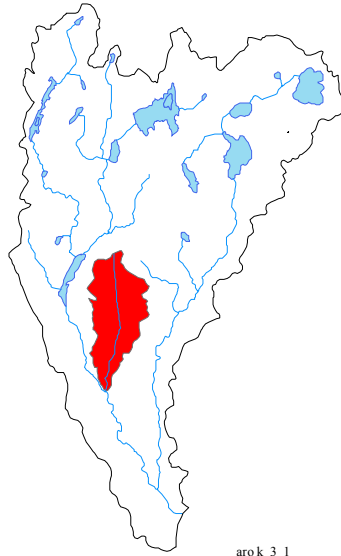
rastrering innebär att en förenklad bedömning har gjorts med avseende på vattenkemisk påverkan (NA2)



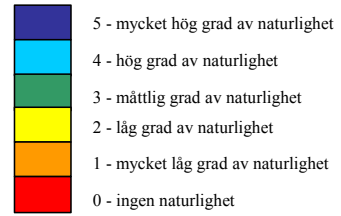
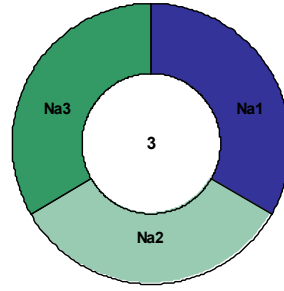
arok\_5\_1



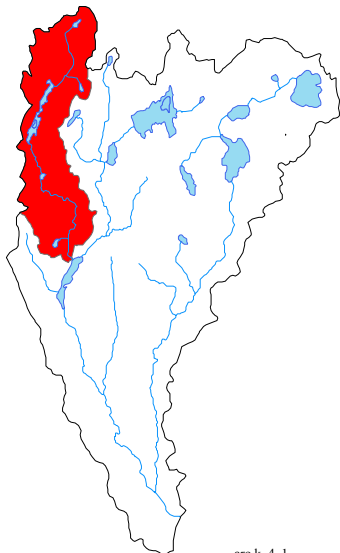
Observera att i det här fallet har en otillåten bedömning gjorts med avseende på vattenkemisk påverkan!



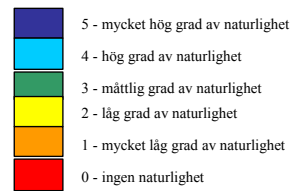
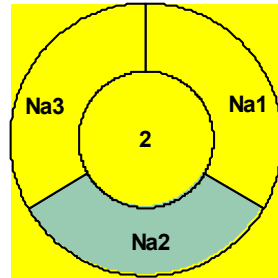
arok\_3\_1



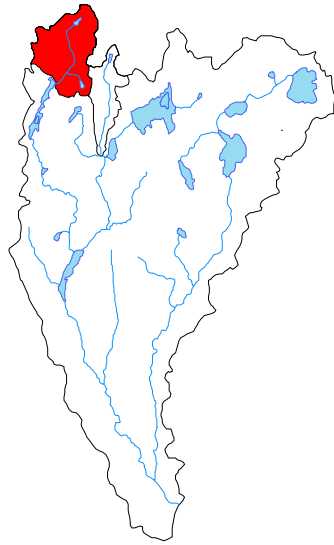
Observera att i det här fallet har en otillåten bedömning gjorts med avseende på vattenkemisk påverkan!



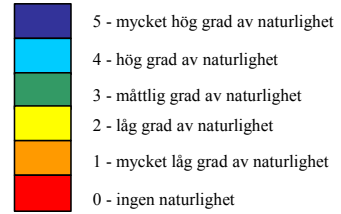
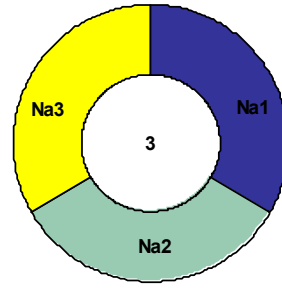
arok\_4\_1



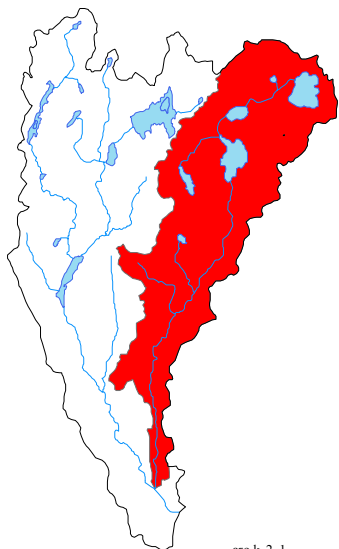
rastrering innebär att en förenklad bedömning har gjorts med avseende på vattenkemisk påverkan (NA2)



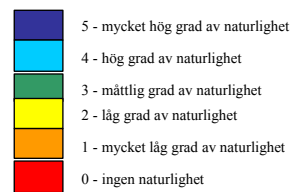
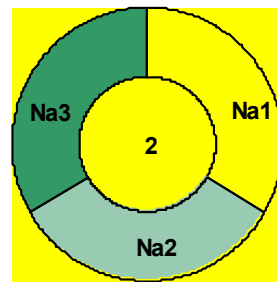
aro k\_4\_3



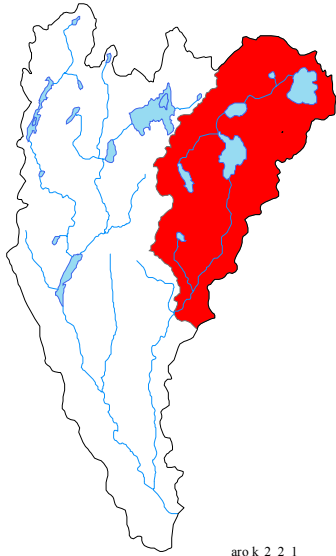
Observera att i det här fallet har en otillåten bedömning gjorts med avseende på vattenkemisk påverkan!



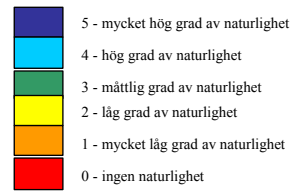
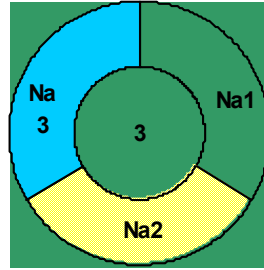
aro k\_2\_1



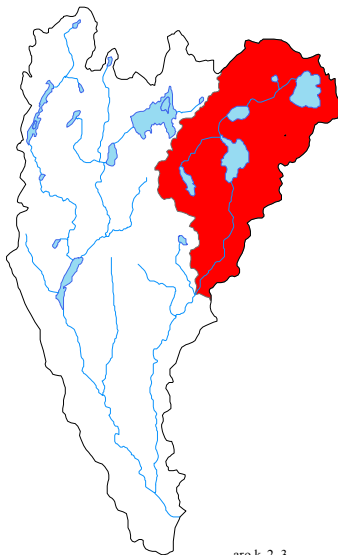
rastrering innebär att en förenklad bedömning har gjorts med avseende på vattenkemisk påverkan (NA2)



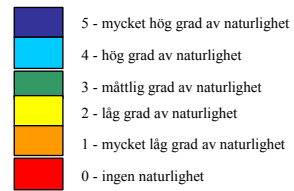
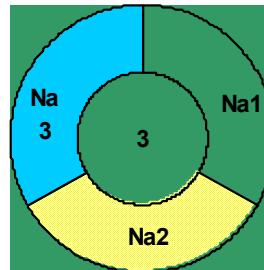
aro k\_2\_2\_1



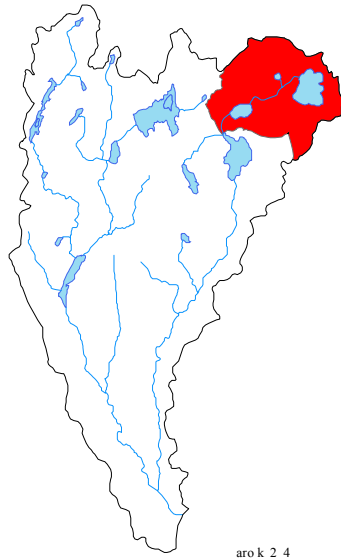
rastrering innebär att en förenklad bedömning har gjorts med avseende på vattenkemisk påverkan (NA2)



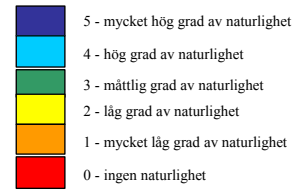
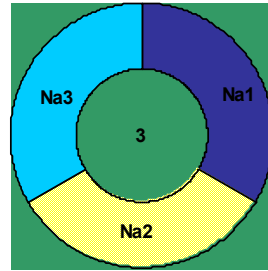
aro k\_2\_3



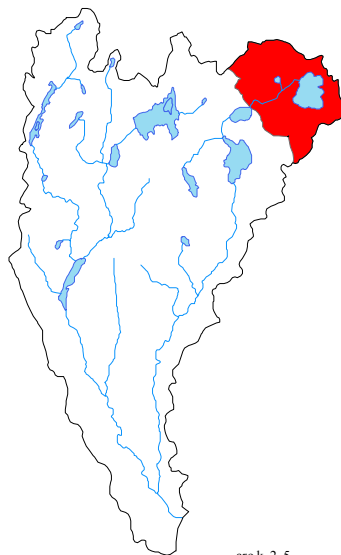
rastrering innebär att en förenklad bedömning har gjorts med avseende på vattenkemisk påverkan (NA2)



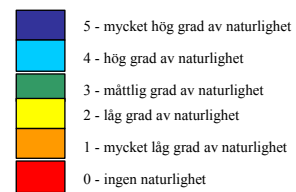
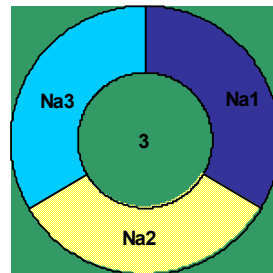
aro k\_2\_4



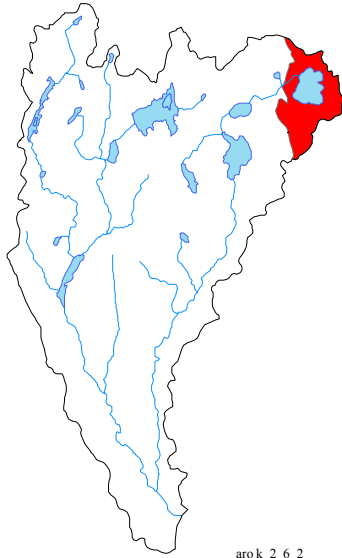
rastrering innebär att en förenklad bedömning har gjorts med avseende på vattenkemisk påverkan (NA2)



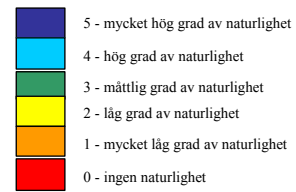
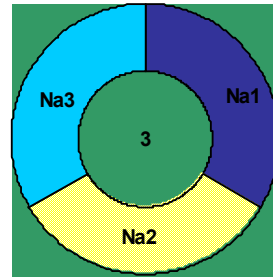
aro k\_2\_5



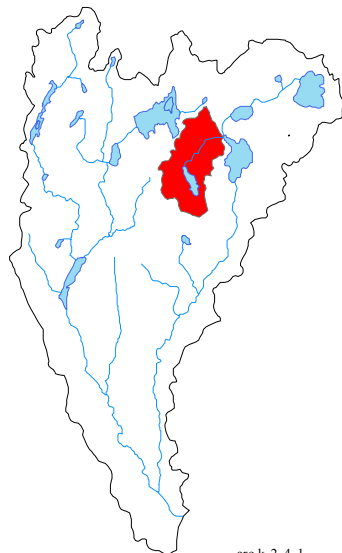
rastrering innebär att en förenklad bedömning har gjorts med avseende på vattenkemisk påverkan (NA2)



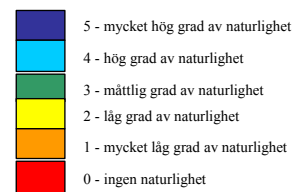
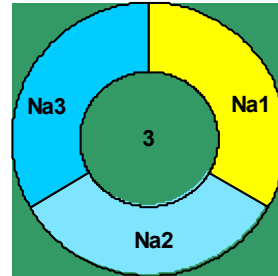
arok\_2\_6\_2



rastrering innebär att en förenklad bedömning har gjorts med avseende på vattenkemisk påverkan (NA2)



arok\_2\_4\_1



rastrering innebär att en förenklad bedömning har gjorts med avseende på vattenkemisk påverkan (NA2)

## Bilaga 6. Bilder från de biotopkarterade vattendragen.

---

### Långängsbäcken/Venabäcken



Långängsbäcken uppströms inloppet i Lundbysjön



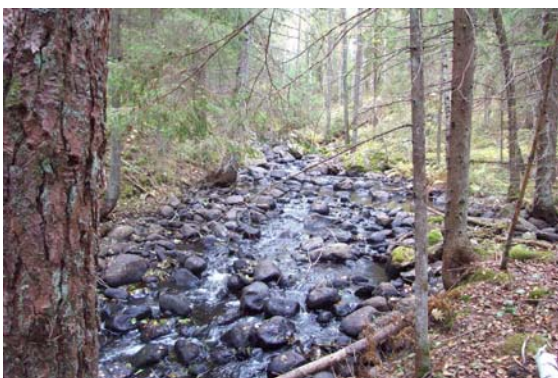
Långängsbäcken strax nedströms tillflödet från Sämskarbobäcken.



Långängsbäcken/Venabäcken runt Sämskarbobäckens tillflöde. Mycket död ved i vattendraget.



Venabäcken strax uppströms Sämskarbobäckens tillflöde. Bottensubstratet domineras av sand och det är gott om död ved i vattendraget.



Exempel på en blockrik sträcka (nyckelbiotop) i Venabäcken.



Exempel på en strömvattensträcka (regionalt värdefull vattenmiljö) i Venabäcken.



Exempel på en lugnvattensträcka (regionalt värdefull vattenmiljö) i Venabäcken.

### Sämskarbobäcken



Sämskarbobäcken strax uppströms utflödet i Venabäcken



Exempel på en strömvattensträcka (regionalt värdefull vattenmiljö) i Sämskarbobäcken. Vid inventeringstillfället var vattenståndet ovanligt lågt.



Exempel på en lugnvattensträcka (regionalt värdefull vattenmiljö) i Sämskarbobäcken.



Exempel på en blockrik vattendragssträcka (nyckelbiotop) i Sämskarbobäcken.

## Vågsjöbäcken



Exempel på en blockrik vattendragssträcka (potentiell nyckelbiotop) i Vågsjöbäcken.



Kulturlämning i Vågsjöbäcken. Observera kvarnstenen i vattendraget.



Exempel på en strömvattensträcka (potentiellt regional värdefull vattenmiljö) i Vågsjöbäcken.



Exempel på en lugnvattensträcka (potentiellt regional värdefull vattenmiljö) i Vågsjöbäcken.

---

Ingår i Länsstyrelsen rapportserie, 2004 nr 6  
ISSN 0284-8813

Har Du frågor, önskar fler exemplar m m, kontakta Miljöenheten  
721 86 Västerås, tel: 021-19 50 00, fax: 021- 19 51 60, e-post: [lansstyrelsen@u.lst.se](mailto:lansstyrelsen@u.lst.se)