



Biotopkartering vattendrag

Metodik för kartering av biotoper i och i anslutning till vattendrag



Biotopkartering vattendrag

Metodik för kartering av biotoper i och i
anslutning till vattendrag

Meddelande	nr 2017:09
Referens	Länsstyrelsen i Jönköpings län (2017) Biotopkartering vattendrag. Metodik för kartering av biotoper i och i anslutning till vattendrag. Februari, 2017. Meddelande nr 2017:09
Kontaktperson	Jakob Bergengren
Rapportförfattare	Kapitel 1–7.5 och kapitel 8, Version 20170228: Peter Gustafsson Kapitel 7.6–7.9 samt beskrivning av variabler från ursprungsmetod under 7.5.1.1–7.5.1.18 är främst omarbetad text från äldre biotopkarteringsmanualer
Ändringshantering	Se Bilaga 14
Webbplats	www.lansstyrelsen.se/jonkoping
Fotografier	Peter Gustafsson, om inget annat anges
Framsida	Klas Andersson
Kartmaterial	
ISSN	1101-9425
ISRN	LSTY-F-M—17/xx--SE
Upplaga	50
Tryckt på	Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2017
Miljö och återvinning	Rapporten är tryckt på miljömärkt papper

Innehållsförteckning

1	Sammanfattning	7
2	Inledning	8
3	Metodens historia och användningsområde.....	9
3.1	Metodens historia	9
3.2	Användningsområde	10
4	Sammanfattande beskrivning av biotopkarteringsmetoden.....	11
5	Vattendrag och vattendragsfunktioner.....	12
5.1	Vattendragstyper och dalgångens inneslutning.....	13
5.2	Dynamisk jämvikt	30
5.3	Lanes balansekvation, specifik flödeseffekt och Schumms ekvationer	35
5.4	Svämplanet	41
5.5	Bestämmande sektioner och lokal basnivå	42
5.6	Bankfullkonceptet-relationen mellan flöde och morfologi.....	46
5.7	Markanvändning, träd, skog, död ved och bäver.....	50
6	Exempel på verkan på vattendrag	52
6.1	Rensning, rätning	52
6.2	Erosion, sedimentation	55
6.3	Head cut erosion	57
6.4	Rensning av bestämmande sektioner vid vattendrag i torv	61
6.5	Förändrade flöden.....	61
6.6	Förändrad markanvändning på svämplan.....	62
6.7	Indämning och vattenreglering	65
7	Metod	66
7.1	Metodens grunder	66
7.2	Förkunskaper, resursbehov, tidsåtgång	66
7.3	Förberedande moment.....	68
7.4	Utförande	69
7.5	Protokoll A - Vattenbiotop	72
7.6	Protokoll A - Tillval.....	123
7.7	Protokoll C - Biflöden/diken	140
7.8	Protokoll D - Vandringshinder.....	144
7.9	Protokoll E - Vägpassager	151
8	Dataläggning och utvärdering	155
8.1	Dataläggning	155
8.2	Kvalitetssäkring av data.....	155
8.3	Utvärdering	155
9	Referenser	164
	Bilaga 1-Fältmanual Protokoll A Vattenbiotop	168
	Bilaga 2-Fältmanual Protokoll D Vandringshinder.....	179
	Bilaga 3-Hydromorfologiska typer-schema.....	182
	Bilaga 4-Hydromorfologiska typer-generella egenskaper	183

Bilaga 5-Morfologiska enheter	184
Bilaga 6-Indikatorer för fluviala processer	188
Bilaga 7-Exempel på tolkning av indikatorer för fluviala processer	190
Bilaga 8-Typer av planform	192
Bilaga 9-Exempel på åtgärder	194
Bilaga 10-Stabilitetsanalys	196
Bilaga 11-Variabellista/underlag till digitala fältprotokoll för Protokoll A.....	198
Bilaga 12-Variabellista/underlag till digitala fältprotokoll för Protokoll D.....	201
Bilaga 13-Ordlista	202
Bilaga 14-Ändringshantering	204

1 Sammanfattning

Undersökningstypen Biotopkartering vattendrag är en metod för kartering av fysiska förhållanden i och i anslutning till vattendrag. Föreliggande rapport är en vägledning för hur biotopkarteringsmetoden används. Metoden som presenteras är en ny variant av den metod som utvecklades i Jönköpings län under 1990-talet. Den nya metoden är lik sin föregångare, men bättre anpassad för flera olika vattenmiljöer och flera frågeställningar.

Vid biotopkartering delas vattendragsmiljön in i olika delsträckor. För varje delsträcka beskrivs förekommande biotoper och sträckans egenskaper med ett protokoll. Utöver det finns flera valfria protokoll som används vid inventering av vandringshinder eller fördjupade inventeringar. Biotopkarteringen ger en semikvantitativ beskrivning av vattensystemet med avseende på olika typer av livsmiljöer, påverkansgrad, fluviala processer och förekomst av vandringshinder.

Efter biotopkarteringen kan resultaten utvärderas på många olika sätt. Bland annat går det att utvärdera hur olika sträckor påverkar varandra, till exempel hur en sträcka med mycket erosion påverkar en sträcka nedströms. Det går också att utvärdera hur vanliga olika livsmiljöer är, hur långa sträckor som har en viss typ av påverkan och vilken hydromorfologisk status vattendraget har.

Biotopkarteringsresultaten och utvärderingen av resultaten kan sedan användas till en mängd områden, till exempel naturvärdesbedömning, fysisk planering, försiktighetsåtgärder vid skogsbruk, åtgärdsplanering, bedömning av orsaker till förändringar i naturmiljön, vattenförvaltning samt bedömning av orsaker till försämrad funktion i vattenanläggningar såsom diken.

2 Inledning

Undersökningstypen Biotopkartering vattendrag är en metod för kartering av fysiska förhållanden i och i anslutning till vattendrag. Metoden utvecklades i Jönköpings län under 1990-talet och var ursprungligen avsedd för vissa syften och frågeställningar, bland annat åtgärdsplanering. Metoden har succesivt utvecklats och under 2014 påbörjades den största revideringen. Metodbeskrivningen för den reviderade versionen presenteras i föreliggande rapport. Den nya metoden är lik sin föregångare, men bättre anpassad för flera olika vattenmiljöer och flera frågeställningar.

I ett vattendrag finns en mängd olika strukturer, allt från sanddyner och blockansamlingar till erosionshöljor och pooler. Alla dessa strukturer bygger gemensamt upp olika biotoper och är viktiga för vattendragens biologiska mångfald. Strukturerna har skapats under många år när vattnet har skulpterat och omformat landskapet under sin färd från källområdena och ut till havet.

Varje vattendrag är unikt och har sina egna förutsättningar och sina egna arter. Trots det finns det också ett gemensamt mönster som går igen i vattendragen. Om man betraktar vattendrag runt om i världen går det att se många likheter mellan dem, förutsatt att vattendragen som jämförs har samma grundförutsättningar (lutning, geologi, vattenföring). Biotoperna uppstår inte på något vis slumpartat. Om en enskild struktur observeras, till exempel en pool, finns det alltid en logisk förklaring till varför vattnet har skapat en pool just där. Uppkomsten av dessa likheter samt det faktum att det alltid finns en förklaring till varför en viss struktur finns på en viss plats gör det tacksamt att inventera vattendrag trots att de är så pass mångformiga.

Genom att analysera strukturer och egenskaper i vattendrag systematiskt går det att förstå hur vattendraget fungerar som system och på vilket sätt människan påverkat vattendraget. Det finns många metoder för att analysera vattendrag och den metod som beskrivs i denna rapport är biotopkartering.

Vid biotopkartering delas vattendragen in i olika delsträckor. För varje delsträcka beskrivs biotoper, påverkansgrad och sträckans egenskaper med ett protokoll. Utöver det finns flera valfria protokoll som kan användas för inventering av vandringshinder eller i fördjupade inventeringar.

Efter biotopkarteringen kan resultaten utvärderas på många olika sätt. Bland annat går det att utvärdera hur olika sträckor påverkar varandra, till exempel hur en sträcka med mycket erosion påverkar en sträcka nedströms. Det går också att utvärdera hur vanliga olika livsmiljöer är, graden av påverkan och vilken hydromorfologisk status vattendraget har. Resultaten kan användas på många sätt och vara viktiga pusselbitar inom allt från åtgärdsplanering till miljöhänsyn.

3 Metodens historia och användningsområde

3.1 Metodens historia

Biotopkarteringsmetoden utvecklades under 1990-talet av Länsstyrelsen i Jönköpings län. Metoden gick ut på att ge en semikvantitativ beskrivning av förekommande biotoper och ett mått på den fysiska påverkan inom ett vattendrag. Metoden var ursprungligen främst anpassad till vissa specifika frågeställningar och vissa vattendragstyper, men det har successivt vuxit fram önskemål om att metoden ska gå att använda till flera frågeställningar och samtliga vattendragstyper.

Några av behoven har varit att det behövts indata till statusklassningen enligt de nya bedömningsgrunderna, HVMFS 2013:19 (Havs- och vattenmyndigheten 2013) samt att det funnits behov av en metod som tar mer hänsyn till hur olika delsträckor inom vattendraget påverkar varandra och hänger ihop morfologiskt.

Under 2014 gjordes en bristanalys som visade att det behövs en utveckling av biotopkarteringsmetoden om det ska gå att statusklassa vattendragen utifrån biotopkarteringsdata (Gustafsson 2014). I samband med bristanalysen togs ett förslag på ny metod fram. Metodförslaget ledde efter vissa justeringar fram till den metod som redovisas i föreliggande rapport.

Nya metoden är i grund och botten samma som den tidigare men mer anpassad för vattendrag som har lätteroderade bottnar och stränder och för vattendrag i torvmark samt mer anpassad till nya bedömningsgrunderna. De nya delarna i metoden är främst hämtade från Gustafsson (2012, 2014), Kling (2011) samt från delar av andra internationella metoder och rapporter, främst Brierley & Fryirs (2004), Environment Agency (2003), Fryirs & Brierley (2012) Kondolf & Piégay (2003), Schumm m fl (1984), Sear m fl (2010b), Simon & Hupp (1986), Vermont Agency of Natural Resources (2009a, 2009b).

Tidigare metod bestod av fem olika protokoll, Protokoll A (Vattenbiotop), B (Omgivning, närmiljö), C (biflöden/diken), D (vandringshinder) och E (broar, vägpassager). Den största skillnaden i metodens utformning är att Protokoll A har delats upp i två protokoll, det ena är obligatorisk och det andra protokollet innehåller optionella variabler. I det obligatoriska protokollet finns också två extra delar som bara är obligatoriska vid kartering av erosionskänsliga vattendrag eller vattendrag som rinner genom torvmark. Det nya obligatoriska protokollet behåller benämningen Protokoll A, det andra kallas Protokoll A-Tillval. Dessutom har protokoll B, som tidigare beskrev närmiljö och omgivning, tagits bort och dess variabler har lagts över på de andra protokollen. Protokoll C, D och E finns kvar och har inte ändrats mer än marginellt.

3.2 Användningsområde

Det mest grundläggande syftet med biotopkartering är att skapa en beskrivning av vattendraget som kan användas som underlag till naturvärdesbedömningar, åtgärdsplanering, naturhänsyn, miljökonsekvensbeskrivningar, limnisk naturvård och annan typ av verksamhet som berör mångfald i och kring vattendrag. Genom att metoden är semikvantitativ och har en relativt hög detaljnivå har den ett stort användningsområde. Förutom nämnda grundläggande syfte är syftet följande:

Beskriva vattendragets biotoper semikvantitativt
 Beskriva vattendragets fluviala processer
 Beskriva fysisk/morfologisk påverkan
 Beskriva vattendragets grad av naturlighet
 Beskriva påverkan på laterala konnektiviteten
 Beskriva och lokalisera vandringshinder och påverkan på konnektivitet i upp- och nedströms riktning
 Ge ett underlag för naturvärdesbedömningar på lokal nivå och på vattendragsnivå
 Ge ett underlag för bedömningar enligt HVMFS 2013:19

Det finns många olika användningsområden för biotopkartering. Följande är några exempel på vad biotopkarteringsresultaten kan användas till:

Underlag till naturvärdesbedömningar
 Beräkning av raritet med avseende på biotoper och hydromorfologiska typer
 Underlag till naturlighetsbedömning
 Underlag till fysisk planering och miljöanpassning
 Underlag till miljökonsekvensbeskrivningar
 Hydromorfologisk analys
 Beräkningar av troliga biologiska effekter och effekter på fluviala geomorfologin vid förändring av vandringshinder och vägpassager
 Åtgärdsplanering för fiskevård, naturvård
 Försiktighetsåtgärder inom skogsbruk
 Bedömning av var vägar eller andra fysiska ingrepp bör förläggas för att minimera påverkan
 Arbeten som berör vattenhushållning
 Underlag till uppföljning av restaureringar
 Underlag till bedömning av påverkan från vattenverksamheter
 Underlag till skydd av värdefulla naturmiljöer
 Underlag till statusklassning av vattendrag enligt HVMFS 2013:19
 Bedömning av orsaker till störad funktion i vattenanläggningar (t ex orsak till att diken slammar igen)
 Bedömning av troliga konsekvenser av dikesrensningar
 Bedömning av troliga orsaker till påverkan på naturliga sträckor eller på vattenanläggningar från ökad/minskad erosion eller sedimentation
 Utredning kring fragmentering orsakad av vandringshinder

4 Sammanfattande beskrivning av biotopkarteringsmetoden

I nedanstående text beskrivs biotopkarteringsmetoden översiktligt. Syftet med texten är att ge en inblick i metoden för den som inte kommer att jobba direkt med metoden (till exempel beställare) och för den som inte känner till metoden sedan tidigare, men ska börja använda den.

Metoden består av fem delar som benämns som fem olika protokoll (Tabell 4-1). Av protokollen är A-protokollet (A-vattenbiotop) det obligatoriska protokollet som alltid ska fyllas i. Övriga protokoll är inte obligatoriska. Om man väljer att använda ett eller flera av de icke obligatoriska protokollen är det i stort sett valfritt vilka variabler i protokollen som ska ingå i karteringen.

Tabell 4-1. Protokoll som ingår i biotopkarteringsmetoden. Protokoll A-Vattenbiotop är det obligatoriska protokollet.

Protokoll	Protokollets huvudsakliga innehåll
A-Vattenbiotop	Beskrivning av vattendrag och svämplan, till exempel hydromorfologisk typ, strömförhållande, olika typer av påverkan, fluviala processer och utvecklingsfas.
A-Tillval	Beskrivning av vattendrag, svämplan och speciella egenskaper. Variablerna är mest lämpade för fördjupade inventeringar där extra variabler behövs.
C-Biflöden och diken	Beskrivning av tillflöden såsom mindre bäckar, diken och täckdiken.
D-Vandringshinder	Beskrivning av vandringshinder för fisk.
E-Broar och vägpassager	Beskrivning av möjligheten för akvatiska och landlevande djur att passera förbi broar och vägpassager.

Om resultaten ska användas för statusklassning av kvalitetsfaktorerna ”Konnektivitet i vattendrag” och ”Morfologiskt tillstånd i vattendrag” enligt HVMFS 2013:19 (Havs- och vattenmyndigheten 2013) är det i första hand A-Vattenbiotop och D-Vandringshinder som ska användas. I de flesta inventeringar är det också mest lämpligt att välja just dessa protokoll då de ger en relativt fullständig bild av vattendraget.

Vid kartering enligt Protokoll A och/eller A-Tillval delas vattendraget in i olika delsträckor. Inom varje delsträcka ska biotoperna vara likartade och det ska vara samma påverkansgrad. För varje delsträcka fylls ett protokoll i (variabelista för Protokoll A och D samt mall för digitala protokoll finns i Bilaga 11-12). På protokollet beskrivs vattendragets egenskaper, olika typer av påverkan, fluviala processer och liknande. Protokoll A är uppdelat i tre olika delar och vilka delar som ska fyllas i beror på sträckans egenskaper.

Vid biotopkartering enligt Protokoll C, D och E används punktojekt istället för delsträckor. För varje punkt fylls ett protokoll i.

Efter biotopkarteringen kan resultaten utvärderas på många olika sätt. Bland annat går det att utvärdera hur olika sträckor påverkar varandra, till exempel hur en sträcka med mycket erosion påverkar en sträcka nedströms genom att bidra med sediment. Det går också att beräkna exempelvis hur stor procent av vattendraget som har en viss påverkan eller hur stor andel av en viss biotop som finns.

5 Vattendrag och vattendragsfunktioner

I kapitel 5 beskrivs kortfattat vissa funktioner och egenskaper hos vattendrag. För att biotopkartera behövs kännedom om hur ett vattendrag fungerar och att vara bekant med mer än vad som nämns här nedan. För den som vill fördjupa sig i ämnesområdet eller behöver komplettera sina kunskaper rekommenderas Brierley & Fryirs (2004), Brown (2002), Fryirs & Brierley (2012), Kondolf & Piégay (2003), Leopold m fl (1964), Leopold (1994), Montgomery & Buffington (1997, 1998) samt Sear m fl (2010b).

Beskrivningen av vattendrag nedan är i några av kapitlen till stor del inriktade på de mer dynamiska vattendragsmiljöerna såsom vattendrag med riffle-pool system och meandrande vattendrag. I Sverige finns det förvissa gott om vattendrag som inte är av den typen, men det fina i sammanhanget är att de flesta principer och koncept som berör de mer dynamiska typerna går att översätta till de mer stabila om man väger in skillnaden att de har ett fastare substrat, högre transportkapacitet i relation till sedimenttillgången samt långsammare förändringsprocess.

Vid arbeten med vattendrag, till exempel inom naturvård, brukar det vara både det biologiska området och det som berör livsmiljön som är intressant. Vid biotopkartering är det däremot inte så stort fokus på biologin. Karteringen handlar snarare om att undersöka vilka processer som skapar och upprätthåller de olika livsmiljöerna och att bedöma på vilket sätt det kan finnas en påverkan på livsmiljön.

Ett vattendrag med hela sitt avrinningsområde kan betraktas som ett stort maskineri som utför arbete. Vattnet som från början befinner sig allra längst upp i avrinningsområdet är laddat med potentiell energi (lägesenergi). När vattnet transporteras ut till vattendragets mynning i en sjö, ett hav eller i ett annat vattendrag kommer denna lägesenergi att omvandlas. När energin omvandlas är det jordens dragningskraft som ser till att arbetet utförs. Eftersom vattnet inte faller rakt ned så står kraften som drar vattnet framåt i fåran i relation till vattendragets lutning. Ju högre lutning, desto större kraft. Eftersom vattnet inom en delsträcka inte uppvisar någon avsevärd förändring i hastighet (ingen acceleration) måste det betyda att i samma takt som lägesenergin ger vattnet kinetisk energi går samma energimängd förlorad.

Enligt termodynamikens första huvudsats, energiprincipen, kan inte energin bara försvinna. I ett vattendrag omvandlas större delen av energin till värme. Energin kan också omvandlas på andra vis. Ett sätt är att skulptera om landskapet, till exempel att utöva erosionsprocesser, att flytta runt stenblock eller att transportera sediment. Att förstå hur ett vattendrag fungerar är att förstå hur lägesenergi omvandlas och hur energin kan skapa och upprätthålla de strukturer som utgör grunden till det som vi har valt att kalla biotoper. De biotoper som uppstår följer ett visst mönster vilket beror på att vattendrag med ungefär samma grundförutsättningar kommer att bearbetats på ungefär samma sätt av vattnets kraft. Det innebär att det är möjligt att systematisera och kategorisera strukturer i vattendrag samt att kategorisera vattendrag.

5.1 Vattendragstyper och dalgångens inneslutning

5.1.1 Indelningssystem

Om vattendrag som har ungefär samma förutsättningar med avseende på lutning, flöde och geologi jämförs kommer det gå att se att det finns likartade mönster och strukturer i vattendragen. Detta innebär att det går att sortera vattendrag i olika grupper och kategorier baserat på olika kännetecken. Det finns en mängd system med olika detaljrikedom och i vid biotopkarteringen används tre typer av indelningar. En indelning innebär att vattendraget klassificeras efter hur hög kapaciteten att transportera sediment är i relation till hur mycket sediment som finns tillgänglig för transport. De två andra är indelningen i hydromorfologisk typ och indelningen efter dalgångens inneslutning.

Indelningen efter transportkapacitet är en indelning mellan vattendrag som befinner sig i så kallat "supply limited condition" (sedimenttillgänglighetsbegränsade eller sedimentbegränsade förhållanden) och "transport limited condition" (transportbegränsade förhållanden). Vid biotopkartering behandlas dessa två tillstånd som två skilda grupper och dessutom har en extra grupp, vattendrag i torv, lagts till. Denna indelning handlar egentligen inte om distinkt avgränsade typer av vattendrag utan ska istället ses som en gradient ("supply-, transport limited-spektrumet"). I ena änden av gradienten (supply limited condition) finns branta vattendrag med hög transportkapacitet och låg sedimenttillgång (till exempel branta vattendrag i fast berg) och i andra änden (transport limited condition) finns finkorniga flacka vattendrag med lägre transportkapacitet och högre sedimenttillgång (till exempel meandrande vattendrag i finkorniga sediment). Beroende på om en delsträcka eller ett vattendrag främst kännetecknas av supply limited- eller transport limited-förhållanden kallas de i biotopkarteringsmetoden för SB-sträckor/SB-vattendrag respektive TB-sträckor/TB-vattendrag (sedimentbegränsade respektive transportbegränsade). Vattendrag eller delsträckor i torv kallas helt enkelt för vattendrag eller sträckor i torv.

På följande sätt definieras de tre grupperna:

Vattendrag i supply limited-tillstånd (SB-vattendrag)

Ett vattendrag eller en delsträcka som är i supply limited-tillstånd definieras som att det har en sedimenttransport som är oberoende av transportkapaciteten. Sedimenttransporten är därmed beroende av sedimenttillgången.

Vattendrag i transport limited-tillstånd (TB-vattendrag)

Ett vattendrag eller en delsträcka som är i transport limited-tillstånd definieras som att det har en sedimenttransport som står i relation till transportkapaciteten. Sedimenttillgången är hög.

Vattendrag i torv

Vattendrag i torv rinner över marker där det under en stor del av året är vattenmättad i närmiljön. Normalt sett är det en låg transport av oorganiskt material.

Anledningen till att dessa tre grupper är viktiga vid biotopkarteringen är att de ger en fingervisning om hur vattendraget/delsträckan fungerar, vilka processer som verkar samt vilken effekt olika typer av påverkan kan ge. Vid biotopkarteringen används också olika typer av variabler beroende på vilken grupp delsträckan hör till.

Ett utpräglat SB-vattendrag består som regel av fast material som vattendraget inte kan förflytta (hällar, stenblock), lutningen är hög och tillgången till sediment som kan förflyttas är låg. Ett TB-vattendrag består till stor del av material som vattendrag har förflyttat (sand, grus eller finare material), har lägre lutning, hög tillgång på sediment och är också påtagligt självjusterande, det vill säga ändrar sin morfologi utifrån de fysiska förutsättningar som råder. Mellan dessa vattendragstyper finns de som befinner sig mittemellan, till exempel trappstegsformade vattendrag som har en relativt stabil morfologi, men som kan förändras vid vissa flöden.

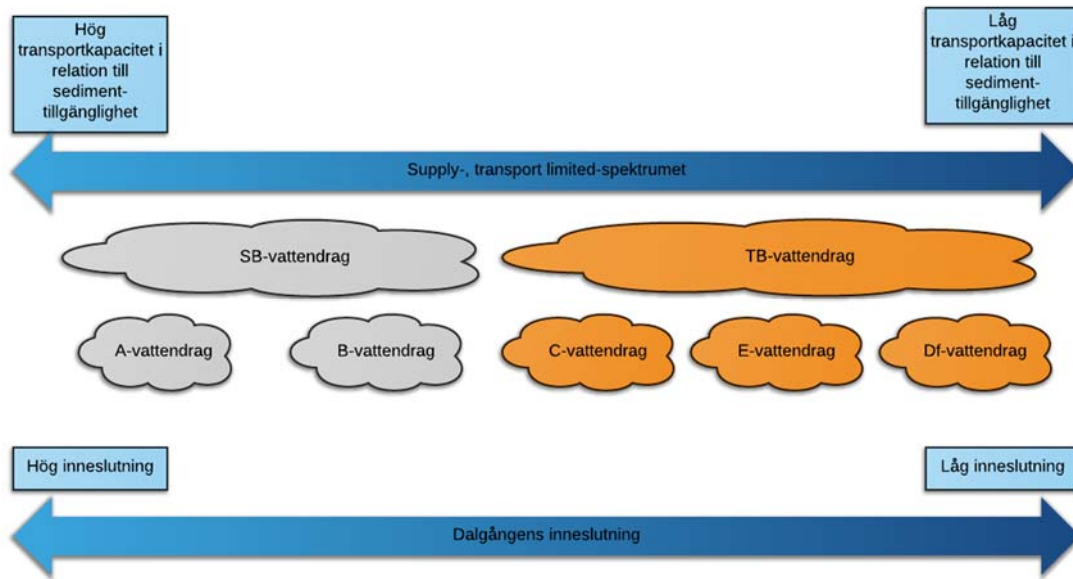
Indelningen i olika hydromorfologiska typer kan göras på olika sätt och det finns flera system (förteckning över typer visas i Tabell 5-2). En del system baserar indelningen främst på utseende, andra system mer på processer. Inom biotopkarteringsmetoden följer indelningen i stort sett samma system som används i HVMFS 2013:19 vilket är ett system som till stor del baseras på processer. En vägledning för dessa typer håller på att tas fram (Havs- och vattenmyndigheten 2016). Hydromorfologisk typ beskrivs som följande:

Hydromorfologisk typ:

En grupp av vattendragssegment med likartade fysiska processer och strukturer.

Dalgångens inneslutning är intimt kopplat till indelningen mellan SB och TB samt indelningen i olika hydromorfologiska typer. Inneslutningen beskriver hur nära dalgångens sidor är varandra, i vilken omfattning vattendraget kan migrera i sidled och i vilken omfattning det finns eller kan utvecklas svämplan eller andra översvämningsytor. Det ger också ett ungefärligt mått på om vattendraget kan få in material via sluttningsprocesser. I biotopkarteringen används tre olika typer av inneslutning, dessa är hög inneslutning, måttlig inneslutning och låg inneslutning.

I Figur 5-1 visas en princip över hur vattendrag kan kategoriseras, baserat på SB-TB-spektrumet (modifierat efter Montgomery & Buffington 1997). Figuren visar att balansen mellan de två faktorerna transportkapacitet (vilket bland annat är en funktion av lutningen och flödet) och sedimenttillgången är avgörande för vilken typ av vattendrag (uttryckt som grundtyper) som uppstår utmed gradienten. Figuren illustrerar också vilka hydromorfologiska grundtyper som hör till SB-, TB-typen. Längst ned i figuren visas en generell beskrivning av hur inneslutningen brukar förhålla sig till de olika hydromorfologiska typerna och till SB-TB-spektrumet. Vattendrag i torv visas inte i figuren. Dessa passar inte in helt i konceptet med SB-TB-spektrumet, bland annat för att de har både låg transportkapacitet och låg tillgång till sediment och för att biologin styr morfologin mer. Det är viktigt att ha i åtanke att figuren bara ska ge en generell bild. I verkligheten finns det många mellanformer och flera faktorer än de som visas i figuren. I Figur 5-2 visas exempel.



Figur 5-1. Princip för hur vattendrag kan kategoriseras baserat på SB-TB-spektrumet (supply-, transport limited-spektrumet). Modifierat efter Montgomery & Buffington 1997. Figuren visar att det finns ett spektrum beroende på sedimenttillgång och transportkapacitet och att utmed gradienten finns de olika hydromorfologiska typerna (uttryckt som grundtyper). Figuren visar också vilka grundtyper som hör till SB-, TB-typen (sedimentbegränsade respektive transportbegränsade vattendrag) samt hur typerna generellt förhåller sig till dalgångens inneslutning.



Figur 5-2. Foton som visar ett typiskt SB-vattendrag (ovan vänster), ett TB-vattendrag (ovan höger), ett vattendrag i torvmark (nedan vänster) samt ett vattendrag som befinner sig i gränzonen mellan SB- och TB-tillstånd, men som vid biotopkartering ska behandlas som SB (nedan höger). Sista fotot visar ett B-vattendrag med en översvämningsyta som liknar ett svämplan. Där är de grövre fraktionerna i bottenstratet relativt stabila medan översvämningsytan består av finare material som vattendraget kan bearbeta och omforma över tid.

Vid biotopkarteringen bedöms det om en delsträcka i första hand är i SB-tillstånd eller om det i första hand är i TB-tillstånd eller om det är ett vattendrag i torv. Denna indelning används sedan när man avgör vilka delar av Protokoll A som ska fyllas i. Gränsen som dras mellan SB och TB i figuren följer inte riktigt den gräns som brukar användas vid mer komplicerade undersökningar av vattendrag. Orsaken till att annan gränsdragning har valts är att det måste vara praktiskt genomförbart att skilja på SB- och TB-tillstånd i fält utan att göra en omfattande undersökning av en delsträcka.

I nedanstående text beskrivs kategoriseringen av vattendrag mer ingående.

5.1.2 Supply limited och transport limited-spektrumet samt vattendrag i torv

5.1.2.1 SEDIMENTBEGRÄNSADE VATTENDRAG (SB)

Vattendrag som klassas som sedimentbegränsade (SB, supply limited) hör till de hydromorfologiska grundtyperna A eller B. Vissa B-vattendrag kan dock också klassas som transportbegränsade (särskilt vattendrag med planbottenfåra) och som nämnts tidigare finns ingen exakt gräns utan istället ska denna grova indelning ses som en gradient. I ett typiskt utpräglat SB-vattendrag rinner vattnet genom grovt material (grovt i relation till vattnets kraft) och när vattnet skulpterar fram vattenfåran gör den det genom att bara förflytta materialet lokalt. Detta skiljer dem mot TB-vattendrag som har finare substrat och som formar sin fåra främst med material som har transporterats längre uppströms ifrån. Grovleken medför att fåran är relativt fixerad även om en viss förändring sker vid höga flöden. Till skillnad mot TB-vattendragen där fåran förändras redan vid relativt små flöden, kan SB-vattendragen behöva uppåt 50- till 100-årsflöden för att det ska ske nämnvärda förändringar i morfologin.

Ett exempel på ett utpräglat SB-vattendrag är branta vattendrag i fast berg (A-vattendrag). Dessa har en långsam förändringstakt och kräver extremflöden för att förändras nämnvärt.

Ett annat exempel är trappstegsformade vattendrag med hög inneslutning. I den miljön har mindre fraktioner spolats bort och kvar finns de större fraktionerna som fanns på plats från början. Även om material fanns på plats från början betyder det inte att varje sten ligger exakt på samma plats som den alltid gjort. Vattnets krafter har flyttat runt materialet lokalt även om stenblocken är stora. I trappstegsformade vattendrag flyttar vattnet stenblocken så att det uppstår trösklar. Mellan trösklarna bildas pooler. När det trappstegsformade utseendet väl har skapats kan det vara mycket stabilt, särskilt i vissa fraktioner där sten och block lyckas låsa sig mot varandra i trösklarna. Många trappstegsformade vattendrag har ändå en viss förändringspotential i likhet med C- och E-vattendrag, men förändringstakten är mycket långsammare.

Morfologin i SB-vattendrag är mindre känslig för förändringar i flöden eftersom materialet är grövre och inte eroderar bort i större omfattning. De är också mindre känsliga för ett förhöjt sedimenttillskott eftersom transportkapaciteten är hög. Även om de är mindre känsliga kan självfallet förändrade flöden eller sedimenttillförsel ha stor påverkan på biologin och ge småskaliga förändringar som ändå har betydelse. De är också mindre känsliga i det avseendet att olika typer av mänsklig påverkan inte sprider sig i vattensystemet. Om till

exempel en tröskel rensas så blir påverkan lokal till skillnad mot TB-vattendragen där en borttagen tröskel kan resultera i att hela systemet störs.

Många vattendrag som domineras av sten och block har utvecklat sin morfologi under mycket lång tid. Detta skiljer dem från TB- vattendragen som kan justera sin morfologi på ganska kort tid (kort tid ur ett geologiskt perspektiv). Det innebär att om till exempel ett trappstegsformat vattendrag med sina regelbundna trösklar och pooler blir förstört av rensning är det närmast omöjligt att återskapa miljön.

5.1.2.2 TRANSPORTBEGRÄNSADE VATTENDRAG (TB)

Vattendrag som har transportbegränsade förhållanden (transport limited) utgörs främst av C- och E-vattendrag samt Df-vattendrag. Hit hör också vissa B-vattendrag (främst vattendrag med planbottenfåra), men i biotopkarteringsmetoden behandlas de som SB. De rinner genom sediment som de själva har avsatt och har en förmåga till självreglering.

De är känsliga eftersom botten och stränder består av relativt fint material som kan erodera bort om det sker en liten påverkan. Det innebär att det ställs höga krav på metodval vid inventering. Vid inventeringar gäller det att titta på strukturer som skvallrar om hur vattendraget fungerar som ett större system. Finns det till exempel erosion på båda stränderna gäller det att förstå vad det beror på, men också att se vilken påverkan det har nedströms genom att erosionen ger ett ökat sedimenttillskott. Känsligheten medför också att det ställs höga krav på alla typer av naturvårdsarbeten kopplade till vattendragstypen, i första hand måste man i högre grad jobba med förändringsprocesser.

Morfologiskt sett utgörs C- och E-vattendragen (om de är opåverkade) av en fåra som omges av ett svämplan (flodplan) som är en översvämningsyta uppbyggd av sediment vattendraget burit med sig. Svämplanet kan man säga är vattendragets hjärta. Det är en av de mest artrika miljöerna på samma gång som det har fundamental betydelse för geomorfologin. Exempelvis fördröjer svämplanet flödespulser och förbrukar energi vid höglödessituationer.

Ofta är fåran sinusformad till meandrande, vilket kanske också är den mest kända planformen, men många gånger kan anastomering vara vattendragets naturliga form. Anastomierande vattendrag har flera fåror precis som en vanlig kvill, men det som är speciellt är att ”öarna” mellan fårorna utgör en del av själva svämplanet. Denna planform uppstår bland annat i opåverkad skog där död ved och bävrar dirigerar om vattnet och skapar bifurkationer. Andra orsaker kan vara att det funnits tidigare perioder med hög sedimenttransport som skapat bifurkationer. En av orsakerna till att C- och E- vattendrag förknippas med meandrande vattendrag är att majoriteten tidigare varit öppna, trädlösa då man nyttjade svämplanen som ängsmark. Hade inte skogen tagits bort hade många av vattendragen haft en annan planform bland annat på grund av att den döda veden hade dirigerat om vattnet samt förbrukat energi (gäller främst mindre eller måttligt stora vattendrag).

Ett par av de mest kännetecknande egenskaperna är jämviktsprincipen och förmågan till självreglering (se mer om detta under rubriken 5.2 Dynamisk jämvikt). Denna förmåga finns främst hos C-, E- och Df-vattendrag, men finns också hos B-vattendragen. Skillnaden är att det hos B-vattendragen är mycket långsammare förändringar.

Jämviktsprincipen innebär (mycket förenklat) att under en viss typ av förutsättningar kommer vattendragets morfologi att hamna i ett jämviktstillstånd med en viss typ av utseende där erosion och sedimentation står i balans med varandra. Utseendet beror bland annat på vattenföring, sedimenttillskott, bottensubstrat och förekomsten av död ved. Förmågan till självreglering innebär att efter en påverkan kommer vattendraget på egen hand återskapa de ursprungliga karaktärerna förutsatt att det inte skett någon påverkan på de grundläggande förutsättningarna. Vid mer påtaglig påverkan som ändrar grundförutsättningarna helt, till exempel vid ändrade flöden, sedimenttillskott eller om bestämmande sektioner rensas, kommer vattendraget istället att genom sin självreglering gå mot ett nytt jämviktstillstånd beroende på de nya förutsättningarna.

Vid inventeringar i C-, E-vattendragen handlar det mycket om att undersöka hur det förhåller sig med jämviktstillståndet. Ofta är jämviktstillståndet rubbat och då gäller det att identifiera vilket nytt jämviktstillstånd vattendraget går mot, varför det gör det, och i bästa fall också komma på en lösning för att få vattendraget att sträva tillbaka till ett naturligare tillstånd. En liten påverkan som leder till ojämvtikt kan innebära ökade erosionsprocesser i många år, inte sällan upp mot ett par hundra år och i vissa fall upp mot tusen år. Att återställa ett jämviktstillstånd ska inte förväxlas med att stoppa förändringar. En naturlig dynamik och måttligt förekommande erosion och sedimentation är inget problem, men om betydliga delar av ett vattendrag förändras mot att till exempel bli djupare eller om lutningen förändras, då är något som regel fel.

Känsligheten innebär att det inte behövs särskilt stora ingrepp för att rubba jämvikten. Om till exempel död ved rensas bort på en naturlig sträcka kan det innebära att vattendraget börjar erodera utmed en lång sträcka uppströms. Många gånger kan det ta lång tid, i storleksordningen ett par hundra år, innan effekten avtagit.

Ytterligare en viktig egenskap hos E- och C-vattendragen är att de har haft en särställning hos människan. I många fall har förekomsten av svämplan styrt var de första bosättningarna förlagts och under ”senare tid” (med start vid bondestenåldern, men främst efter år noll när ängsmarken fick större betydelse i jordbruket) har många av svämplanen använts som ängsmark. Det innebär att många svämplan idag har en morfologi som är anpassad för ett öppet landskap (fåran får en helt annan form vid ängsmark). Även andra faktorer såsom att hela landskap öppnades upp och att bävern reducerades hade betydelse för morfologin, vilket det ännu går att se spår av (till exempel ökat sedimenttillskott och minskad torvbildning). Se även under rubriken 5.7 Markanvändning, träd, skog, död ved och bäver.

En väsentlig skillnad mot de vattendrag som är sedimentbegränsade är att det inte är de allra högsta flödena som skapar vattendragets form. Istället är det som regel små flöden. Man brukar säga att det är flöden i storlek med medelhögvattenföringen, men i verkligheten är variationen mycket stor och det är svårt att ange ett generellt värde. Detta flöde brukar kallas bankfullflödet eller bräddflödet. Namnet kommer från att vid det flödet ligger vattendraget precis på gränsen att bli översvämmat, det vill säga vattnet är på väg att svämma ut över svämplanet om det är ett opåverkat vattendrag. Om vattendraget däremot är påverkat kommer inte bankfullflödet längre att korrelera med den nivån där vattnet bräddar ut över svämplanet.

Df-vattendragen tillhör också TB-vattendragen, men skiljer sig mycket mot C- och E-vattendragen. De har ett helt annat utseende och utgörs kortfattat beskrivet av en bred fåra

med ett nätverk av mindre fåror som separeras av ostabila sedimentbankar. Det är en ovanlig typ i Sverige, som inte finns utanför fjällkedjan, men ibland uppstår vattendrag med liknande utseende som en följd av mänsklig påverkan.

Om ett TB-vattendrag påverkats fysiskt finns det en restaureringspotential, men det går inte att restaurera dem på samma sätt som SB-vattendrag. Istället för att återskapa strukturer bör de processer som skapar och upprätthåller strukturer i vattendragen återskapas.

5.1.2.3 VATTENDRAG I TORV

Vattendrag i torv, det vill säga vattendrag som rinner genom myr och liknande biotoper skiljer sig mot både SB- och TB-vattendragen. De har en låg transportkapacitet, men också låg sedimenttillgänglighet.

Vattendrag i torv påminner till stor del om vattendrag som meandrar genom finkornigt material, men det finns stora skillnader. Liksom E-vattendragen är morfologin till stor del självjusterande, men det självjusterande systemet baseras inte på samma sätt på en balans mellan erosion och sedimentation. Istället är det andra faktorer som till exempel torvbildning och vegetation som har stor betydelse för hur morfologin utvecklas.

Vattendrag i torv rinner över marker där det under en stor del av året är vattenmättad i närmiljön. Produktionen av organiskt material överskrider nedbrytningen. Omgivande torvmark utgör en översvämningsyta som blir översvämmad betydligt oftare än hos TB-vattendrag som omges av ett svämplan. Eftersom de bräddar vid lägre flöden kommer inte vattnets krafter bearbeta fåran på samma sätt. Normalt sett är det också en låg transport av oorganiskt material i denna vattendragstyp.

Många gånger kan vattendrag i torv ligga i gränzonen till C- och E-vattendragen. Till exempel kan bottensubstrat många gånger bestå av sand eller grus medan strandbanken ändå är dominerad av organiskt material.

Vattendrag i torv är liksom TB-vattendragen känsliga för förändringar. Om till exempel en bestämmande sektion nedströms en myr sänks kan det ge enorma konsekvenser. Det behöver inte vara att morfologin förändras via erosionsprocesser, det kan istället leda till biologiska effekter såsom att vattentoleranta arter minskar och att andra arter såsom bladvass tar över. Övergången från arter som mossor, starr och liknande till bladvass kan i sin tur förändra hydrauliken vilket kan ge stora konsekvenser på bottenstrukturerna (till exempel genom att fåran blir smalare och att skjuvspänningen då ökar mot botten). En väsentlig påverkan är också att om vattennivån sjunker kan torven börja brytas ned vilket ger en stor förändring i biotopen.

Om ett vattendrag i torv påverkats fysiskt finns det en viss långsam återhämtningspotential. Genom att återställa hydrologin kan miljön förbättras, men det är svårt att göra en fullständig återställning och en påverkan kan vara mer eller mindre permanent.

5.1.3 Dalgångens inneslutning

5.1.3.1 DEFINITIONER OCH GRÄNSDRAGNING

Inneslutningen beskriver hur nära dalgångens sidor är varandra. Mer precist innebär det att det ger ett mått på om det finns utrymme för att sediment ska ackumuleras eller bearbetas vid sidan om fåran och beskriver också förekomst av svämplan eller annan typ av översvämningsyta. Det beskriver också sambandet mellan fåra och svämplan och ger en beskrivning av vilka biotoper och vattendragstyper som kan förväntas. Kombinerat med andra uppgifter kan det också ge ett ungefärligt mått på om vattendraget kan få in material via sluttningsprocesser.

Inneslutningen brukar delas in i tre kategorier. Dessa är hög inneslutning, måttlig inneslutning och låg inneslutning. Det finns olika definitioner på inneslutning och hur den ska bedömas. En av olikheterna vid olika bedömningar är huruvida det är nuvarande eller den inneslutning som var tidigare (innan mänsklig påverkan) som bedöms. Vid biotopkarteringen görs bedömningen både för nuvarande och tidigare inneslutning. Bedömningen baseras på två delar, det ena är hur stor del av fåran som kantas av ett svämplan (Confinement degree). Det andra är hur brett svämplanet är i relation till fåran (Confinement index). Den avgränsning och definition som används vid biotopkartering visas i Tabell 5-1 (efter Brierley & Fryirs 2005, Rinaldi m fl 2012) och längre ned beskrivs generella kännetecken för olika typer av inneslutning. Tabellen baseras på följande definitioner:

Confinement degree: Beskriver hur stor andel av vattendragsfårans banker som inte är i direkt kontakt med svämplanet utan istället har direkt kontakt med dalgångens sluttningar eller med äldre terrasser. Beräkningen görs för den totala längden av vattendragets båda sidor. Bedömningen tar således inte hänsyn till svämplanets bredd. Om till exempel Confinement degree är 90% innebär det att 90 % av vattendragsfåran är i direkt kontakt med dalgångens sluttningar och 10% av fåran kantas av någon form av svämplan.

Confinement index: Indexet beräknas som kvoten mellan svämplanets och vattendragsfårans bredd. Svämplanets bredd avser hela svämplanet (inklusive fårans bredd). Om svämplanets bredd varierar görs beräkningen utifrån ett medelvärde. Om till exempel indexet är 5 innebär det att svämplanet inklusive vattendragsfåran utgör en korridor som är fem gånger så bred som fåran.

Tabell 5-1. Definitionen av olika typer av dalgångens inneslutning vid biotopkartering baserat på Confinement degree (CD) och Confinement index (CI). För att motsvara respektive inneslutning ska både villkoren för CD och CI uppfyllas. Vid vattendrag med flera parallella fåror ska värdet inom parentes användas (5 ersätts av 2).

Inneslutning	CD	CI
Hög	>90%	
Hög	10-90%	≤ 1.5
Måttlig	10-90%	>1.5
Måttlig	<10%	≤ 5 (2)
Låg	<10%	> 5 (2)

Indelningen i tre kategorier är ganska grov och naturligtvis finns det i naturen många mellanformer. De tre kategorierna är mest användbara när informationen kombineras med andra uppgifter om delsträckan eller vattendraget. Till exempel är det stor skillnad om ett vattendrag är inneslutet i fast berg eller om det är inneslutet i finare material.

5.1.3.2 VATTENDRAG MED HÖG INNESLUTNING

Vid hög inneslutning ligger dalgångens sidor nära fåran (Figur 5-3). Sluttningarna som omger fåran kan utgöras av berggrund, morän och liknande eller av terrasser av finkornigt material. Hög inneslutning finns oftast i vattendrag med högre lutning och grovt substrat, men till kategorin hänförs även överfördjupade vattendrag omslutna av finkornigt material som uppstått på grund av mänsklig påverkan. Svämplan saknas eller kan finnas på enstaka platser och är då små och utgörs oftast av icke kohesiva material och relativt grova fraktioner (utgörs oftast av högenergisvämplan). Fåran följer som regel lågpunkter i landskapet och kan inte skapa ett eget lopp och det grova bottensubstratet omöjliggör vidare nedskärning. Många vattendrag med hög inneslutning har hög specifik flödeseffekt och hög förmåga att transportera sediment i relation till tillgången.

Även för djupa diken i finkornigt substrat och överfördjupade vattendrag där fåran eroderat ned i finkornigt substrat räknas inneslutningen som hög (i vissa andra metoder ingår dessa inte i begreppet). Dessa stämmer dock inte alls in på den bild som redovisats ovan. I dessa fall är inneslutningen inte naturlig (undantaget vissa specialfall). Den höga inneslutningen är då en ögonblicksbild eftersom fåran på sikt kommer att erodera kanterna och skapa en lägre inneslutning. Vattnets energi är i dessa vattendrag inestängd i fåran eftersom vattnet inte kan brädda ut på svämplanet, vilket ger erosion och högt sedimenttillskott nedströms. Vid biotopkartering görs det skillnad på nuvarande inneslutning och den ursprungliga. I dessa fall har vattendragen en hög inneslutning nu, men ursprungstillståndet har då varit låg eller måttlig inneslutning.

I vissa fall förekommer vattendrag som domineras av block och sten och har hög inneslutning, men där stränderna ändå består av fint material. Dessa kan ibland vara viktiga att uppmärksamma om de uppvisar en tydlig stranderosion. De kan inte erodera nedåt, men om flödena har ökat kan de öka sin bredd vilken kan ha stor betydelse för biotopen.



Figur 5-3. Exempel på vattendrag med hög inneslutning. Vattendraget är omgivet av branta sluttningar.

5.1.3.3 VATTENDRAG MED MÅTTLIG INNESLUTNING

Måttlig inneslutning innebär att fåran inte är helt begränsad av dalgångens sidor (Figur 5-4). Vattendrag med måttlig inneslutning utgör en övergångsform mellan vattendrag där det finns utpräglad lateral avgränsning och vattendrag som meandrar fritt och omges av sediment som vattendraget själv har transporterat och satt av.

Vid måttlig inneslutning är en viss lateral migration och utveckling av svämplan möjlig. När fåran kommer nära dalgångens sidor hindras den från att förflytta sig mer i sidled. Vattnets energi är koncentrerad till en relativt smal dalgång och när vattnet bräddar ut över svämplanen kan vattnets krafter över svämplanen vara större än om dalen hade varit bredare. Det är inte helt ovanligt att svämplanen kan ha stor variation i utseende mellan olika delsträckor och svämplanen är inte kontinuerliga. Jämfört med vattendrag med låg inneslutning brukar fåran bestå av ganska grovt material och ofta består svämplanen av grövre material (grus, småstenar) nederst och finare material överst.

I många vattendrag med måttlig inneslutning är det vanligt att stenblock eller annat grövre material sticker upp i fåran och i botten av dalgången här och var. Detta skapar trösklar som fungerar som bestämmande sektioner, även om fåran domineras av ett finare substrat än vad som finns just vid dessa trösklar.

Fördelningen av svämplan utmed vattendraget kan antingen vara kontrollerat av berggrundens utformning och struktur eller av vattendragets planform. Den förstnämnda situationen brukar vara vanligast längre upp i vattensystemet, medan den sistnämnda brukar vara vanligare längre ned. När vattendraget till stor del kontrolleras av berggrund är ofta inslaget av trösklar, blockansamlingar och pooler större och vattendraget mer oregelbundet. Längre ned i systemen där vattendraget kontrolleras av planformen är normalt sett svämplanen större och kantar mer än 50% av fåran. Svämplanens utseende är då i större grad beroende av hur vattendraget har förflyttat sig i botten av dalen och mindre uppstyrd av blockansamlingar och liknande fasta strukturer.

Det är vanligt att dela in inneslutningen ytterligare efter om det är berggrund, trösklar och liknande som styr morfologin i hög grad eller om det är planformen. Vid biotopkartering görs inte denna indelning.

Till kategorin måttlig inneslutning hör även vattendrag där inneslutningen blivit högre på grund av mänsklig påverkan, precis på samma sätt som för vattendrag med hög inneslutning. Hit hör då diken och överfördjupade vattendrag, men där inneslutningen av någon orsak inte är hög. Exempel på det är omgrävda vattendrag där vattnet har eroderat stränderna så pass mycket att det utvecklats ett mindre sekundärt svämplan inom dikessektionen eller överfördjupade vattendrag som har eroderat fram en bredare sektion (Figur 5-5).



Figur 5-4. Exempel på vattendrag med måttlig inneslutning. Vattendraget består av en mix av finkornigt material som är mobilt (sand, grus) och grövre material som inte är mobilt. Svämplanen är små (markerat med pilar).



Figur 5-5. Exempel på före detta meandrande sträcka som rätats. Innan rätningen var inneslutningen låg och vattendraget hade ett brett svämplan. Direkt efter att vattendraget rätades och omformades till dike var inneslutningen hög då vattnet var instängt i en trång fåra och inte kunde översvämma svämplanet (som i och med det omformades till åker). Diket har inte rensats på 100 år vilket innebär att 2 m breda sekundära svämplan uppstått, därmed bör inneslutningen nu klassas som måttlig. De två pilarna till vänster visar sekundära svämplan. Pilen till höger visar ursprungligt svämplan. Vattendraget eroderar fortfarande stränderna (ut-sidan på dikessektionen) och strävar efter att få tillbaka en låg inneslutning, vilket den också kommer få om det får utvecklas fritt i cirka 500 år.

5.1.3.4 VATTENDRAG MED LÅG INNESLUTNING

Vid låg inneslutning är dalgångens sidor långt från fåran och påverkar inte fårans utveckling markant (Figur 5-6). Minst 90 % av vattendragsfåran är i kontakt med svämplanet och kan förflytta sig utan begränsningar i sidled. Mindre än 10% av fårans kant är i kontakt med äldre terrasser eller berggrund. Här finner vi utpräglade TB-vattendrag som ”flyter” uppepå och inom sina egna sedimentavlagringar. På var sida om fåran finns kontinuerliga svämplan. Strandbankarna består av fint material och kan omformas av vattendraget. Normalt sett har vattendraget stora möjligheter att förändra sitt lopp och röra sig över svämplanet. Vid biotopkarteringen räknas vattendrag i torv in här, även om de inte omges av svämplan utan av organiskt material. Även andra typer av miljöer där vattendraget kan brädda ut över omkringliggande mark räknas in.

Även om det är vanligast med vattendrag med botten och strandbank av fint material finns även vattendrag med botten bestående av block i denna kategori. I så fall är det ofta i nära

anslutning av mer slutna dalgångar och utgör då som regel en tillfälligt minskad inneslutning.

De flesta anastomerande vattendrag hör hemma i kategorin. Anastomerande vattendrag är idag inte vanliga i Sverige, men har troligen varit vanligt förekommande innan människan påverkade vattendragen (Brown 2002).



Figur 5-6. Exempel på vattendrag med låg inneslutning.

5.1.4 Hydromorfologiska typer

Trots den stora variationen i morfologi mellan vattendrag och inom lika delar av samma vattendrag kan man gruppera delsträckor i olika hydromorfologiska typer. Typerna motsvarar oftast en gradient där vattendragen i ena änden av gradienten (A-, B-vattendrag) oftast förekommer i områden med högst specifik flödeseffekt medan de i andra änden (E-, T-vattendrag) förekommer i områden där den specifika flödeseffekten är lägre.

Vattendragen med högst specifik flödeseffekt spolar lätt bort allt fint material (transportkapaciteten överstiger sedimenttillskottet) och morfologin byggs upp av de kvarvarande grövre fraktionerna. Dessa finns ofta, men inte alltid, långt upp i vattensystemen. Längre ned i systemet där flödeseffekten är lägre är transportkapaciteten i balans med sedimenttillskottet och morfologin är då mer beroende av bearbetning av sediment.

Utmed gradienten uppstår olika typer. Eftersom det främst är rent fysiska processer som skapar typerna kommer alla vattendrag med likartade förutsättningar (samma lutning, vattenföring, geologiska förutsättningar, sedimenttillskott och klimat) skulpteras på ett likartat sätt och därmed få samma hydromorfologiska typ.

Vid biotopkartering anges vilken typ det är vid inventeringstillfället, men också typen som fanns från början innan vattendraget blev påverkat (om det är påverkat). Genom att notera hydromorfologisk typ erhålls en beskrivning av vilka processer och vilka biotoper som kan förväntas på sträckan samt ett mått på sträckans känslighet för olika typer av mänskligt påverkanstryck.

Vid allt arbete med hydromorfologiska typer är det viktigt att tänka på att indelningen inte tar speciellt mycket hänsyn till biologiska faktorer och inte heller till död ved. Indelningen baseras i grund och botten på att vattnets krafter möblerar om oorganiskt material. I verkligheten är det mer komplicerat och om miljön tillåts utvecklas fritt utan mänsklig påverkan

och död ved tillåts ansamlas i vattendragen kan de regelbundna mönstren bli mindre tydliga. Till exempel kan en bäck som har haft en regelbundet undulerande botten (såsom typen Cv, Vattendrag med växelvis hölja och strömsträcka) få en tämligen oregelbunden morfologi med pooler och strömsträckor som förekommer mindre regelbundet beroende på hur den döda veden styr om flödet. Tillkommer det rikligt med bäver kan förekomsten av bäverdammar bli helt avgörande för morfologin och då förekommer inte längre samma välordnade gradient i hydromorfologiska typer.

Vid biotopkartering används ungefär samma system för hydromorfologiska typer som i HVMFS 2013:19, men med några förändringar. Bland annat finns en tilläggsbeskrivning om vattendraget har en morfologi som till stor del beror på bäver eller stora mängder död ved. Dessutom har undertyperna som hör till vattendrag i finkorniga sediment slagits samman till en enda typ.

Indelningen i typer består av två delar, en grundtyp och en undertyp. I Tabell 5-2 sammanfattas vilka typer som finns i biotopkarteringsmetoden. Om sträckan utgör kvill, anastomerar eller är kraftigt påverkad av död ved eller bäver anges det inte som en typ, istället anges det som ett tillägg till typen. Möjliga tillägg är K (kvill), A (anastomering), LWD (grov död ved, large woody debris) och BMC (bäverängskomplex, beaver meadow complex).

Tabell 5-2. Hydromorfologisk grundtyp och undertyp som kan anges vid biotopkartering enligt Protokoll A. Typerna noteras vid biotopkartering som bokstavskombination (t ex Bt). Bokstavskombinationen kombineras med ett tillägg om det är kvill (K), anastomering (A), kraftig påverkan från död ved (LWD) eller bäver (BMC), till exempel kan BtKBMC anges.

Grundtyp	Undertyp
Z Extremit påverkade vattendrag	z Extremit påverkade vattendrag
A Branta vattendrag i fast berg	a Vattendrag i fast berg med lutning över 10 % b Vattendrag i fast berg med lutning under 10 %
B Branta vattendrag med sten och turbulent flöde	k Kaskadvattendrag t Trappstegsformat vattendrag p Vattendrag med plan botten l Vattendrag med block och sten med låg lutning
C Vattendrag med regelbundet växlande strömsträckor och höljor	t Vattendrag med transversellt riffle-pool system v Vattendrag med växelvis hölja och strömsträcka
D Vattendrag med flätflodsystem	f Vattendrag med flätflodsystem
E Vattendrag i finkorniga sediment	x Vattendrag i finkorniga sediment
F Överfördjupat vattendrag i finkorniga sediment	ö Överfördjupat vattendrag i finkorniga sediment
T Vattendrag i torv	t Vattendrag i torv

Inom varje hydromorfologisk typ finns en typisk sammansättning av mindre enheter med särskilda strukturer och processer. Dessa kallas för morfologiska enheter. En morfologisk enhet kan till exempel vara en hölja, en svagt strömmande sträcka med grövre material eller stegformad ansamling av sten. Vissa av de morfologiska enheterna är starkt knutna till och karaktäristiska för en viss hydromorfologisk typ, medan vissa förekommer i flera olika typer. Till exempel karaktäriseras ett vattendrag med transversellt riffle-pool system av två typiska morfologiska enheter, en strömsträcka med relativt grovt material och abrupt uppströmsida samt en hölja med abrupt slut och dessa ska förekomma med tämligen konstant avstånd, ca 5-7 gånger vattendragsfårans bredd. I nämnda hydromorfologiska typ finns många andra morfologiska enheter, men de är inte lika karaktäristiska för typen.

Vid bedömning av vilken hydromorfologisk typ som förekommer är de morfologiska enheterna viktiga, men de är också viktiga av flera andra orsaker. Till exempel kan de visa på hur en delsträcka fungerar och indikera såväl naturlighet som en påverkan.

I biotopkarteringen ingår det inte att notera morfologiska enheter, men däremot måste inventeraren känna till de morfologiska enheterna för att göra en korrekt bedömning av hydromorfologisk typ samt för att bedöma påverkan och att förstå hur systemet fungerar. I Bilaga 5 finns en lista med några exempel på morfologiska enheter. Rinaldi m fl (2015c) har också en omfattande lista med beskrivningar.

I nedanstående text beskrivs de olika hydromorfologiska typerna översiktligt (bland annat efter Buffington & Montgomery 2013) och i Figur 5-7 visas några exempel. I Bilaga 3 och 4 finns ett schema och en tabell som i grova drag beskriver skillnaden mellan olika typer. Listan i Bilaga 5 visar också vilka morfologiska enheter som ska förknippas med vilken hydromorfologisk typ. För en närmare beskrivning, se Havs- och vattenmyndigheten (2016) eller motsvarande litteratur. Det finns gott om litteratur som beskriver hydromorfologiska typer, även om det inte alltid är samma avgränsningar som i biotopkarteringen. Om man lär sig om de olika typerna, de olika typernas bildningsprocesser och om vilka processer som upprätthåller utseendet har man förvärvat majoriteten av den kunskap som är nödvändig för biotopkartering.

Extremt påverkade vattendrag (Zz)

Till denna typ hör de mest påverkade miljöerna där det inte längre finns kvar egenskaper som förknippas med vattendrag, till exempel kulverterade sträckor eller djupa, indämda miljöer. Vattendrag som är omgrävda till diken ingår däremot inte här.

Vattendrag i fast berg med lutning över 10 % (Aa)

Aa-typen utgörs av vattendrag med brant lutning där substratet som regel domineras av fast berg. Finmaterial saknas i stor grad och transportkapaciteten är mycket hög i relation till tillgången på sediment. Morfologin är oordnad utan tydlig regelbundenhet. Oftast är siddorna kringfåren branta och av grovt material.

Vattendrag i fast berg med lutning under 10 % (Ab)

Ab-vattendragen är branta, men inte fullt så branta som Aa-typen och de har också ett större inslag av block och sten. Transportkapaciteten är hög i relation till tillgången på sediment och finare material förekommer ytterst sparsamt. Eventuellt finare material är främst knutet till pooler eller bakvatten vid död ved eller större stenblock.

Kaskadvattendrag (Bk)

Brant vattendrag med tumlande vatten som forsar fram över sten och block. Substratet är ganska oordnat. Det finns en del pooler med ganska turbulent vatten och liten volym. Ofta är avståndet mellan poolerna mindre än en vattendragsbredd och de förekommer oregelbundet (med avstånd mellan pooler avses avståndet mellan mitten på en pool till mitten på nästa). Grus och annat fint material kan finnas, särskilt om det uppstår pooler eller bakvatten vid död ved eller större stenblock. Någon större ackumulation av finare material är normalt sett inte möjlig och transportkapaciteten är hög i relation till tillgången på sediment. De grövsta fraktionerna som bygger upp fåran är inte mobila, men däremot kan finare material (sand, grus, sten) förflyttas vid normala höglöden.

Trappstegsformat vattendrag (Bt)

Tämligen branta eller branta vattendrag som karaktäriseras av trappsteg som formats av sten och block. Trappstegen kan också utgöras av död ved. Mellan trappstegen finns en mindre pool som kan innehålla finare material. Stegen resulterar i en variation av strömförhållanden som upprepas kontinuerligt. Avståndet mellan varje pool är cirka en till fyra vattendragsbredder och poolerna förekommer regelbundet. Trappstegsformade vattendrag är stabila, men viss förändring är möjlig och avståndet mellan poolerna är anpassat till energin i vattnet. Stabiliteten är störst i de grövsta fraktionerna som bygger upp fåran, medan finare material (sand, grus, sten) kan förflyttas vid normala högflöden. Transportkapaciteten är hög i relation till tillgången på sediment.

Vattendrag med plan botten (Bp)

Bp-typen består av sten, block och grus och saknar den rytmiska ordningen som finns hos Bt-typen. Typen saknar också utpräglade pooler eller upphöjda bankar i morfologin. Bp-typen finns vid lägre lutning än Bt. Typen kan bland annat uppstå där lutningen (kraften) är för låg (i relation till botten substratet) för att det ska bildas en tydlig separation mellan pooler och fallsträckor. Materialet som bygger upp den plana morfologin är relativt stabil, men det kan också finnas finare material och svämplan som kan förflyttas eller förändras vid normala högflöden. Lutningen är som regel under 2%. Vattendrag med plan botten kan ibland förväxlas med rensade vattendrag. Vattendragstypen ligger i gränzonen mellan SB- och TB-vattendrag och kan många gånger vara likartade Cx-vattendragen.

Vattendrag med block och sten med låg lutning (Bl)

Bl-vattendrag har en morfologi som liknar ett Bk-vattendrag, men strömningsbilden är mer typisk för vattendrag med betydligt lägre lutning. Till skillnad mot Bp-vattendragen kan blocken sticka upp ovanför ytan i större grad. Vattendragen kan bestå av grova block som är omöjliga att rubba för vattendraget och förändringen i morfologi kan då vara i stort sett obefintlig.

Vattendrag med flätflodsystem (Df)

Vattendragsfåran utgörs av en bred sektion. Inom sektionen finns ett nätverk av mindre fåror som separeras av sedimentbankar. Sedimentbankarna är ostabila och förändras kontinuerligt. Typen har en relativt hög lutning jämfört med andra vattendrag med samma kornstorlek. Att fåran har ett grenverk av fåror omgivna rörliga sedimentbankar är en viktig egenskap som skiljer dem mot andra förgrenade vattendrag såsom anastomerande där fårorna separeras av öar som utgör en del av svämplanet. Substratet brukar utgöras av sten och grus. Det är en ovanlig typ i Sverige, som inte finns utanför fjällkedjan, men ibland uppstår vattendrag med liknande utseende som en följd av mänsklig påverkan. Detta kan till exempel uppstå om stora mängder grus spolas ut i ett vattendrag.

Vattendrag med transversellt riffle-pool system (Ct)

Vattendragstypen består växelvis av strömsträckor bestående av grus, sten, block och växelvis av pooler. Strömsträckorna sträcker sig tvärs över fåran med en skarp uppströmskant, vinkelrät mot vattendragets riktning. Vid låga till måttligt höga flöden strömmar vattendraget över fallsträckan och är svagt strömmande genom poolen. Vid höga flöden ändras karaktären och fallsträckorna dränks och vattenytan blir jämn i profil. Detta skiljer dem mot trappstegsformade vattendrag där trösklarna även vid höga flöden utgör fallsträckor och där vattenytan får en ojämn profil. Typen skiljer sig mot Cv-typen i det avseendet att vattendragsfåran är stabilare och utgörs av grövre material. Bildningsprocesserna för Ct-typen

skiljer sig mot Cv-typen och utseendet kan, men måste inte, ha uppstått längre tillbaks under perioder med högre vattenföring. Lutningen är som regel under 2%.

Vattendrag med växelvis hölja och strömsträcka (Cv)

Denna typ består växelvis av pooler och upphöjda sedimentbankar och motsvarar det som brukar kallas riffle-pool. Sedimentbankarna kan bestå av fingrus till stora block, men består främst av grus och sten. Bankarna kan delvis utgöras av sand, men typen kan inte uppstå i helt sandiga miljöer. Vid lågflöde fungerar sedimentbankarna som trösklar och strömpartiet nedströms är då "riffeln", det vill säga en strömsträcka som utgörs av bankens material. Vid höga flöden blir vattenytans profil utslätad och plan. Den undulerande botten kan delvis liknas med meandringar med avseende på bildningsprocess och upprätthållandet av utseendet. Fåran brukar vara mer eller mindre ringlande eller meandrande och kantas av ett svämplan. Cv-typens kännetecken återfinns till stor del hos E-vattendragen och det kan vara svårt att dra en gräns mellan C- och E-vattendrag, till exempel om ett E-vattendrag meandrar genom silt kan det ändå finnas grusiga riffle-partier. Avståndet mellan varje pool är 5-8 vattendragsbredder. Om det finns mycket död ved kan avståndet minska och fördelningen blir då också oregelbundnare. Normalt sett finns riffle-sträckorna i samband med inflexionspunkten (där kurvan i en meandring byter riktning). Själva sedimentbankarna brukar vara fasta i sin placering, men delar av bankarna byts successivt ut. I Cv-vattendragen sker en liten erosion i strömsträckan på sedimentbanken och sedimentation i poolerna vid lågflöde. Vid högflöde sker det motsatta, det vill säga sedimentation vid sedimentbanken och erosion i poolen. Lutningen är under 2%, oftast betydligt lägre. Cv-vattendragen har normalt sett en bestämmande sektion eller annan struktur (till exempel en sjöyta) som bestämmer lokala basnivån och som därmed avgör hur morfologin uppströms utvecklas.

Överfördjupade vattendrag i finkorniga sediment (Fö)

Innefattar vattendrag i finkornigt material där vattendraget har eroderat nedåt och inte längre kan översvämma svämplanet. I begreppet ingår också vattendrag i finkornigt material som grävts om och sänkts såsom vattendrag som omformats till diken och som därmed inte längre översvämmar svämplanet. Typen kan uppstå i främst C, E och T-vattendrag.

Vattendrag i finkorniga sediment (Ex)

E-vattendragen är typiska meandrande vattendrag med finkornigt substrat (grus eller finare). De flyter uppe på svämsediment som bygger upp botten och svämplan. Vattendragstyperna kan upplevas som homogena vid första anblick, men det stämmer inte. Under vattenytan finns en stor rumslig variation med djuphålor i ytterkurvorna och oftast är bottenprofilen undulerande. Avståndet mellan varje pool är cirka 5-8 vattendragsbredder som hos Cv-vattendragen. Om substratet har inslag av material som är grövre än sand brukar det materialet samt de mer strömmande partierna vara koncentrerade till inflexionspunkten. E-vattendragen har normalt sett en bestämmande sektion eller annan struktur (till exempel en sjöyta) som bestämmer lokala basnivån och som därmed avgör hur morfologin uppströms utvecklas. Lutningen är relativt låg, max 0.5%.

Vattendrag i torv (Tt)

Vattendrag i torv rinner över marker där det under en stor del av året är vattenmättad i närmiljön, till exempel myrmark. Närmiljön utgörs av översvämningsytor som står betydligt oftare under vatten jämfört med E-vattendragens svämplan. Eftersom de bräddar vid lägre flöden kommer inte vattnets krafter bearbeta fåran på samma sätt som hos E-vattendrag. Normalt sett är det låg transport av oorganiskt material. Lutningen är låg. Vattendragen i torv har som regel en tydlig bestämmande sektion eller annan struktur (till exempel en sjöyta) som avgör lokala basnivån och därmed hur morfologin uppströms utvecklas. Lutningen är som regel mycket låg.



Figur 5-7. Exempel på de hydromorfologiska typerna trappstegsformat vattendrag (Bt), vattendrag med block och sten med låg lutning (Bl), vattendrag med växelvis hölja och strömsträcka (Cv) och vattendrag i torv (Tt). Typerna motsvarar en gradient där Bt har högst specifik flödeseffekt och Tt lägst.

Anastomerande vattendrag (t ex ExA)

Anastomerande vattendrag utgörs vattendrag med flera fåror där öarna mellan fåror utgörs av svämplan eller torvmark. Typen uppstår främst i E-, C- och T-vattendragen, men kan även finnas i andra vattendragstyper om svämplan finns. Förgreningarna kan uppstå av olika orsaker, såsom sedimentbankar som uppstått långt tillbaka och gett fåran en förgrenad planform eller av död ved eller bäver som blockerat vattnet och skapat bifurkationer. De kan också uppstå där stora stenblock sticker upp i botten av en dalgång och skapar bifurkationer. Typen ska ej förväxlas med kvill eller flätflod. Kvill har stabila öar av grovt material och flätflod har rörliga sedimentbankar.

Bäverängskomplex (t ex ExBMC)

Bävrar kan påverka nästan alla vattendrag, även vattendrag med hög lutning och alla typer av inneslutning. Det är dock vissa hydromorfologiska typer som är mer populära än andra och det är inte i alla typer som de bygger dammar. Tillägget BMC står för vattendrag där bävern har stor betydelse för morfologin. Tillägget anges vid biotopkarteringen där minst 50% av fallhöjden tas upp av bäverdammar. Blickar man långt tillbaka var denna typ vanlig och vattendragens morfologi kunde då anta en planform som var likt ett pärlband där Tt-typen var dominerande och där strömvattenpartierna förekom som kortare avsnitt mellan dammarna. Ett annat utseende var vattendrag som antog en anastomerande planform istället för typiska meandringar.

Vattendrag med morfologi framtvingad av grov död ved (t ex ExLWD)

Vattendrag med tillägget LWD står för vattendrag där morfologin är framtvingad av död ved. De vanliga hydromorfologiska typerna baseras på att vattnet bearbetar substratet. Finns det rikligt med död ved kan inte vattnet bearbeta substratet på samma sätt och då kan en mer slumpmässig fördelning av strömsträckor, trappsteg och pooler uppstå. Vid biotopkarteringen anges tillägget om mer än 50% av fallhöjden tas upp av död ved, t ex vid träskar och liknande.

5.2 Dynamisk jämvikt

Vid arbeten med vattendrag är det viktigt att se hur och varför vattendragen förändras över tid, vilka förändringar som är naturliga och vilka som beror på mänsklig påverkan. Vid inventeringar ska inte bara utseendet observeras, utan också vilka processer som bearbetar vattendragsmiljön och vilken trolig utveckling som kommer att ske. Genom att studera fysiska processer i vattendrag går det att läsa ut vad som har hänt tidigare och hur vattendraget kommer att utvecklas, men för att sätta det hela i rätt perspektiv gäller det att skilja snabba förändringar ifrån långsamma och att veta hur jämviktssystemet fungerar.

Jämviktsprincipen innebär (mycket förenklat) att under en viss typ av förutsättningar kommer vattendragets morfologi att hamna i ett jämviktstillstånd med en viss typ av utseende. Utseendet beror bland annat på vattenföringen, sedimenttillskottet, bottensubstratet, lutningen och förekomsten av död ved.

En av de mest spännande egenskaperna hos vattendrag är förmågan till självreglering. Vattendragen kan förändra lutning, vattenhastighet, omfördela bottensubstrat, transportera eller ackumulera sediment och ändra planform inom vissa begränsningar. Detta sker i ett komplicerat feedbacksystem som stabiliserar vattendragssystemet så att någon form av jämvikt uppstår. Konceptet med jämvikt och självreglering gäller främst C- och E-vattendrag. Det gäller även de flesta B-vattendragen, men där är justeringstakten mycket långsammare och det systemet är inte lika känsligt eftersom en stor del av substratet är fixerat, även om det finns grusbänkar, pooler, träskar av död ved och liknande som har en annan förändringstakt än det grövre materialet. Dessa kan reagera på samma sätt som finkorniga vattendrag även om de större strukturerna inte kan störas från sin jämvikt på samma sätt. Nedanstående text är i första hand skriven för vattendrag i TB-tillstånd, främst C- och E-vattendrag. Det gäller också för SB-vattendrag, men ju mer SB-utpräglat vattendraget är, desto längre tid krävs det för förändringar och för dessa blir då nedanstående koncept inte applicerbart i praktiken.

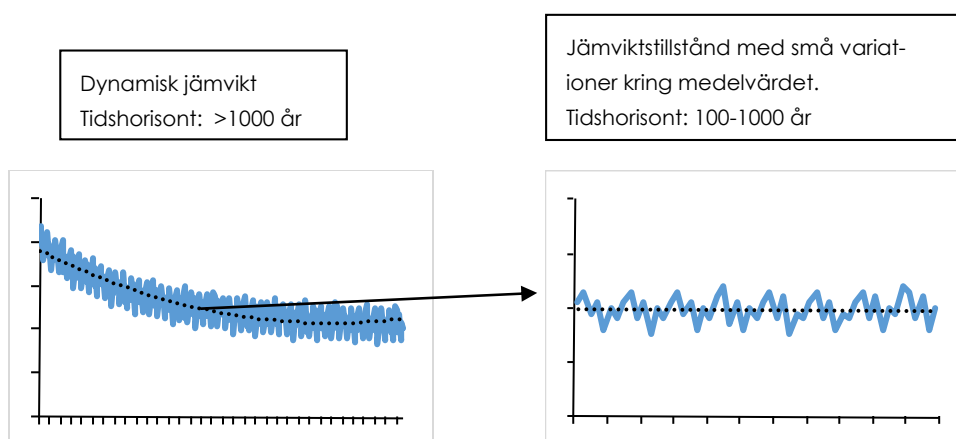
Förmågan till självreglering innebär att om ett vattendrag påverkas, till exempel vid uträtning av ett meandrande avsnitt, kommer vattendraget på egen hand att sträva efter att åter skapa de ursprungliga karaktärerna genom att skapa en ny meandrande fåra. Om påverkan är större och grundförutsättningarna ändras, till exempel om vattenföringen eller sedimenttillskott ändras eller om bestämmande sektioner rensas kommer vattendraget istället att genom sin självreglering gå mot ett nytt jämviktstillstånd beroende på de nya förutsättningarna.

För att arbeta med jämviktstillstånd krävs det att hålla isär olika tidsperioder. Jämviktstillståndet ser olika ut beroende om man tittar över 1, 100 eller 1000 år, eller ännu längre tids-
spann (se till exempel Schumm 1977). Tittar man på en tidsperiod som är längre än 1000 år finns det som kallas dynamisk jämvikt. Det innebär att det finns en variation i morfologi kring ett genomsnittligt utseende och att det genomsnittliga utseendet varierar över tid. Tittar man på en kortare tidsperiod (cirka 100 till 1000 år) finns ett stadigt jämviktstillstånd. I det tillståndet sker det hela tiden förändringar i motsatt riktning så att det totalt sett inte blir någon nämnvärd förändring. Till exempel i ett aktivt meandrande vattendrag sker det hela tiden erosion på vissa ställen så att meanderslingorna rör sig sakta nedåt i systemet. Denna erosion vägs hela tiden upp av att det sker sedimentation på andra delar så tillståndet sett över en längre sträcka inte förändras.

En av definitionerna för att ett vattendrag ska ses som stabilt och i jämvikt är att tvärsektionens utseende och vattendragets lutning ska vara konstant över en längre tidsperiod. Det är dock inte en enskild punkt som avses utan att utseendet är konstant om man studerar en längre sträcka. I ett sådant tillstånd är transportkapaciteten i balans med sedimenttillförseln och substratet. Om transportkapaciteten underskrider sedimenttillförseln sker aggradation (sedimentation). Om transportkapaciteten överskrider sedimenttillförseln sker det motsatta, det vill säga erosion i botten och stränder (degradation). Det är dock viktigt att påpeka att en jämvikt eller stabilitet inte innebär att fåran ska vara helt fixerad och att jämvikten ska vara perfekt. Istället ska morfologin pendla lite kring ett medelvärde. Det ska också påpekas att normala förskjutningar av meanderbågar inte är samma som ostabilitet.

Ett naturligt opåverkat vattendrag strävar efter att ha en balans mellan erosion och sedimentation. Transportkapaciteten står därmed helt i balans med sedimenttillförseln. Detta gäller i alla fall så länge det inte sker någon dramatisk naturlig händelse som tillfälligt stör balansen. När människan stör balansen hamnar vattendraget i ojämvikt och kommer att sträva mot ett nytt jämviktstillstånd.

För att tydliggöra det hela går det att titta på en enskild parameter, till exempel en delsträckas elevation. Betraktas elevation över en längre tidsperiod (mer än 1000 år) förändras elevationen upp och ned, men följer en viss trend. Betraktas en kortare tidsperiod går den också upp och ned, men ligger hela tiden kring ett konstant medelvärde. I Figur 5-8 visas principen med dynamisk jämvikt och jämvikt.



Figur 5-8. Illustration av dynamisk jämvikt. Diagrammens X-axlar visar tiden och Y-axeln ska vara någon faktor som beskriver vattendragets egenskaper, till exempel vattendragsfårans elevation. Betraktas ett vattendrag över en tidsperiod syns det att vattendraget befinner sig i ett jämviktstillstånd där olika faktorer pendlar kring ett medelvärde. Studeras en tidsperiod som är lång (normalt sett mer än 1000 år) kan det se ut som i vänster diagram där man ser att en faktor pendlar kring ett medelvärde, men att medelvärdet förändras över en längre tidsperiod. Studeras en kortare period (cirka 100 till 1000 år) som i höger diagram ser man att medelvärdet håller sig förhållandevis konstant och att det sker en variation kring medelvärdet.

Om människan stör jämvikten kommer vattendraget sträva mot att få tillbaka sitt utseende. Till exempel vid uträtning som normalt sett ökar lutningen och transportkapaciteten (ökad specifik flödeseffekt) kommer vattendraget att sträva efter att börja meandra igen. Meandringen är vattendragets metod för att minska lutningen genom att fåran blir längre (minskad lutning minskar transportkapaciteten eftersom specifik flödeseffekten minskar). En annan effekt vid rätning är att vattendraget strävar efter att åka råheten vilket bland annat kan ske genom att botten succesivt blir mer undulerande.

Om människan påverkar vattendraget så som vid rätning av en meandrande sträcka kan vattendraget justera sin morfologi på två vis. Skillnaden mellan de två olika sätten är en av de mest betydande delarna att hålla reda på när man bedömer tillståndet i ett vattendrag och också av fundamental betydelse för att bedöma vilken åtgärd som är rätt vid restaurering.

I det ena fallet har vattendraget påverkats på en sträcka (till exempel uträtning av en meandring), men grundförutsättningarna såsom flöden, sedimenttillskott och bestämmande sektioner har inte påverkats. I det fallet kommer vattendraget att återställa sin morfologi till det meandrande utseende som det hade först. I det andra fallet är grundförutsättningarna väsentligt påverkade, till exempel om bestämmande sektioner rensas bort. I det fallet kommer vattendraget inte att kunna återställa sin morfologi. Istället tvingas vattendraget att gå mot ett nytt jämviktstillstånd som skiljer sig mot det som var innan. I nämnda exempel, där bestämmande sektioner rensas bort, kommer vattendraget att skapa en ny meandring på en lägre nivå än innan och den slutliga morfologin blir då helt annorlunda, det vill säga det blir ett nytt annorlunda jämviktstillstånd.

I biotopkarteringen skiljer man på dessa två olika sätt som ett vattendrag kan utvecklas, det vill säga att det kan återfå ursprunglig morfologi eller att det går mot ett nytt tillstånd. I första hand görs det när biotopkarteringen analyseras, men det ingår också bland annat i bedömningen under A22-Utvecklingsfas. Vid utvärdering av biotopkarteringen är det bland

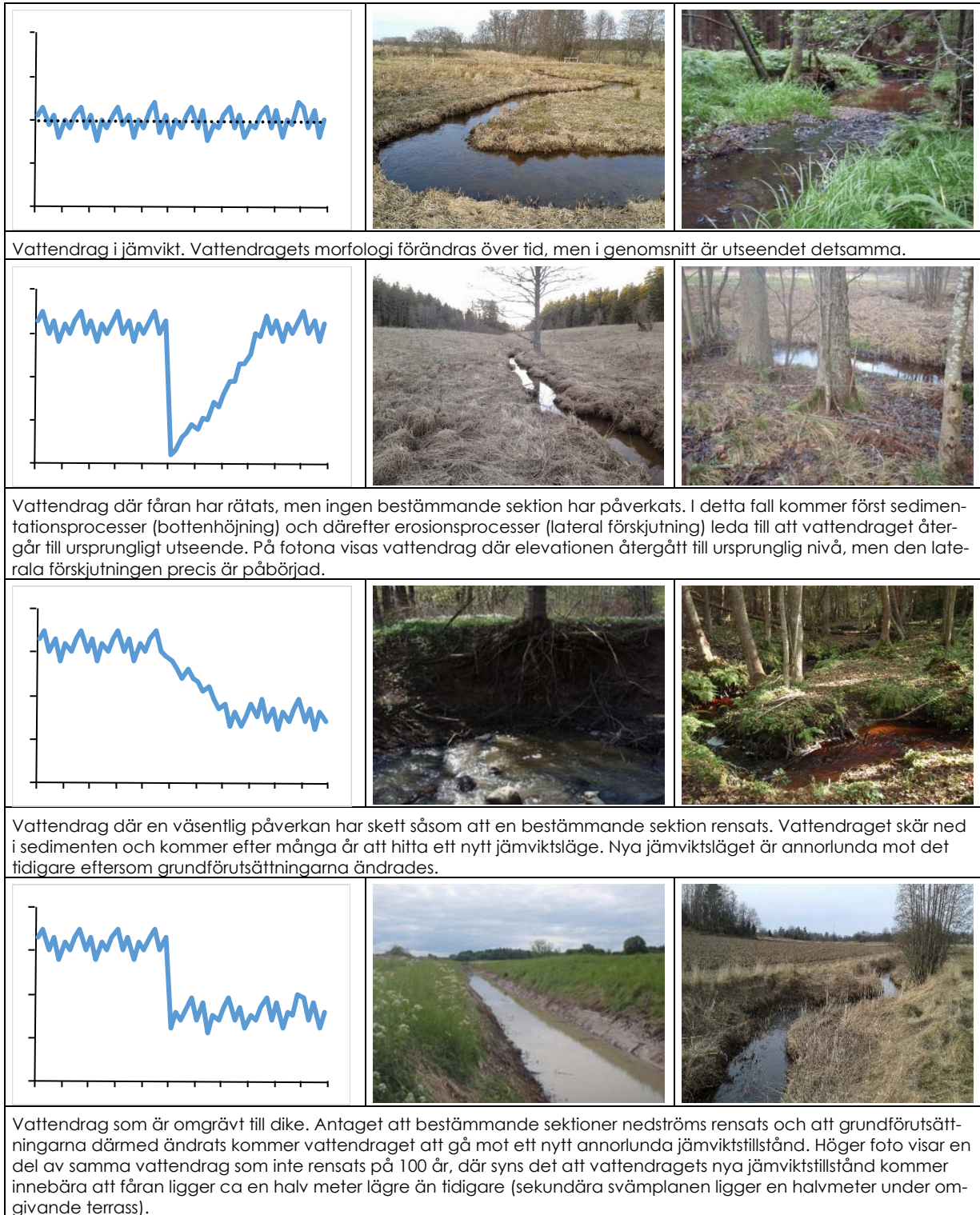
annat påverkan på bestämmande sektioner som analyseras när det bedöms om vattendraget kan gå mot ursprunglig morfologi eller om utvecklingen leder till en annan morfologi.

I Figur 5-9 visas principen med jämvikt där vattendragets elevation har valts som den faktor som beskriver morfologin. Man kan lika gärna titta på andra faktorer såsom svämplanets elevation, vattenhastighet, tvärsnittsarea och liknande. I figuren visas stabil jämvikt, ett fall med påverkan där vattendraget kan återgå till ursprungligt tillstånd samt två situationer där vattendraget går mot nya annorlunda jämviktstillstånd.

Det är viktigt att känna igen vilken typ av utveckling som kan förväntas i ett vattendrag, det vill säga vilket av de fyra diagrammen i Figur 5-9 som passar in på den vattendragssträcka som studeras. Ibland syns det i fält, ibland är det analysen av biotopkarteringen som ger svaret. I praktiken är verkligheten mer komplicerad än vad som visas i Figur 5-9 eftersom det är många faktorer som samverkar och påverkan på olika delsträckor påverkar varandra. Ett vattendrag som är på väg mot ett nytt jämviktstillstånd utövar ofta mer erosionsprocesser än ett som är på väg mot sin ursprungliga morfologi vilket ger erosion på vissa delar, men också sedimentation på vissa delar av vattensystemet. Det är också viktigt att minnas att jämviktskonceptet är just ett koncept och det bör ses som ett verktyg för att förstå vattendragen. Oftast går det i alla fall att i stora drag se vilken typ av utveckling som sker på en delsträcka.

Självklart kan de störningar som visas i Figur 5-9 också ske naturligt. Vid biotopkartering är det dock mest vanligt att förändringen är orsakad av mänsklig påverkan. Det är också viktigt att tänka på att de svenska vattendragen är relativt unga på grund av istiden vilket påverkar balansen. Det kan bland annat innebära att kustnära sträckor inte hunnit få lika mogna svämplan som sträckorna längre upp i systemet.

Koncepten med jämvikter är viktig att använda även vid restaureringar. För vissa vattendragstyper är det inte meningsfullt att restaurera vattendraget i det avseendet att det ursprungliga utseendet återskapas utan bättre att återställa de ursprungliga processerna så att vattendraget går mot ett ursprungligt jämviktsläge. Detta kan göras genom att återställa de grundläggande förhållandena såsom bestämmande sektioner, flödesdynamik och sedimenttillskott. I andra vattendragstyper kan det motsatta råda. I till exempel ett blockdominerat vattendrag där miljön utvecklats vid ett antal 100-årsflöden kan man inte bara jobba med jämvikt, utan där måste man även rent konkret se till att miljön återställs genom att blocken förs tillbaka till fåran. Inte minst vid utläggning av grus vid restaureringar måste man tänka på detta. Det räcker inte att lägga i grus, det är också nödvändigt att återskapa processerna som gör att grusbottenarna hamnar i jämvikt.



Figur 5-9. Illustration av konceptet med olika typer av jämviktsstillstånd. Diagrammens X-axlar visar tiden och Y-axeln ska i detta falla motsvara vattendragsfårans elevation. När man arbetar med konceptet går det lika gärna att tänka sig att Y-axeln skulle kunna vara någon annan faktor, såsom svämplanets elevation. Överst visas ett naturligt tillstånd, övriga figurer visar olika typer av respons efter en störning.

5.3 Lanes balansekvation, specifik flödeseffekt och Schumms ekvationer

Vattendragsfårans och omgivande svämplans morfologi beror på hur vattnets krafter förhåller sig till det material som det förflyttar och bearbetar på sin väg mot havet. Där vattendraget har en hög lutning och grovt substrat är transportkapaciteten hög och det grövre material som finns kvar befinner sig oftast i ett stabilt tillstånd. Där vattendraget består av finkornigare material är det en mer känslig balans. Där formas och upprätthålls fåran och svämplanen av två saker: flöden och sediment. Som nämnts ovan råder det en jämvikt. Jämvikten erhålls genom att fyra faktorer är i balans. Dessa faktorer är sedimenttillskottet, storleken på sedimenten, vattenflödet och fårans lutning. Denna balans kan rubbas och det är viktigt att vid biotopkarteringen kunna se om balansen är rubbad. Balansen kan beskrivas med Lanes balansekvation:

$$Q_s D_{50} \propto Q_w S$$

Q_s =Sedimenttillskott

D_{50} =Sedimentens partikelstorlek

Q_w =Vattenflöde

S =Fårans lutning

Ekvationen beskriver att sedimenten (tillskott och storlek) står i proportion till flödeseffekten (flödeseffekten representeras här av vattenflödet gånger lutningen). Genom att ändra på någon av faktorerna på någon sida av ekvationen kommer systemet i obalans. Det resulterar då i att någon faktor måste kompensera för detta så att balansen återfås.

När vattendraget strävar efter att återfå balansen involverar det som regel olika erosionsprocesser, vilket innebär en stor påverkan på den lokala biotopen. Dessutom påverkas även biotoper längre ned i systemet då sedimenttillskottet från erosionen skapar obalans på nya platser. Viktigt att tänka på är att med sediment avses inte främst det finare substratet (det som grumlar vattnet såsom ler och silt), utan hela skalan, från finare material till grövre substrat såsom sand, grus och småstenar som främst rör sig utmed botten.

Ett exempel är vad som händer om det blir ett högre och bestående sedimenttillskott till en liten meandrande bäck (kan exempelvis bero på ökad erosion längre upp i systemet). Eftersom det ger en ökning på vänster sida i ekvationen måste något på höger sida också öka. Eftersom vattenflödet inte kan öka av sig självt kommer vattendraget därmed att öka sin lutning. Det gör den i praktiken genom att ändra planformen så att meandringen inte blir lika kraftig.

Ett annat exempel är om vattenföringen ökar (utdikning, hårdgjorda ytor och liknande). I sådana situationer kan fåran få en allt lägre lutning (förändrad planform, kraftigare meandring).

Vid arbeten med de vattendrag som har störst potential till förändring och självreglering (främst C- och E-vattendrag), till exempel vid biotopkartering och vid utvärdering av biotopkarteringsresultat, är det ett måste att alltid ha med sig det tankesätt som representeras

av Lanes balansekvation. Står man framför ett vattendrag med mycket bottenerosion och med dålig lateral konnektivitet så underlättas bedömningen om man minns Lanes ekvation. Genom att tänka igenom vad i Lanes balansekvation som har förändrats kan vi förstå vilken effekt påverkan har på balansen och framför allt vilken utveckling vattendraget kommer att ha fram tills att en ny balans har uppnåtts.

Även om Lanes ekvation ger en bra grund att utgå från är det nödvändigt att i praktiken se lite längre än vad som ryms inom ekvationen. Till exempel kan det många gånger vara så att flera faktorer har förändrats. Dessutom utelämnar balansekvationen ett antal faktorer, till exempel hur olika typer av vegetation inverkar på stabiliteten och på friktionsmotståndet.

Det finns flera andra liknande ekvationer som är viktiga såsom ekvationen för specifik flödeseffekt och Schumms ekvationer (Schumm 1969). Schumms ekvationer utgör en konceptmodell som beskriver troliga förändringar till följd av förändringar i hydrologi och sedimenttillskott (i första hand avses här sediment som inte är suspenderat utan som rör sig via saltation eller utmed botten, vanligtvis sand eller grövre). Konceptmodellen är i sin tur baserad på flera andra empiriska ekvationer. I Tabell 5-3 visas några exempel på hur man kan tänka när orsaken till olika typer av påverkan bedöms. Tabellen utgår från Schumms koncept. I Figur 5-10 visas ett exempel.

När man tittar på Schumms ekvationer eller tolkningen i Tabell 5-3 bör man ha i åtanke att dessa samband visar på riktlinjer i första hand och verkligheten är mer komplicerat. Det är också viktigt att tänka på att responsen blir olika beroende på hydromorfologisk typ.

Tabell 5-3. Möjliga effekter på lutning (S), bottensubstratets grovlek (D_{50}), djup (d) och bredd (b) när vattenföringen (Q_w) och/eller sedimenttillskottet (Q_s) förändras, baserat på Stanley Schumms koncept. Första delen av tabellen beskriver responsen efter att antingen flöden eller sedimenttillskott ändrats. Andra delen visar en mer komplicerad situation där både sediment och flöden förändras. Efter Schumm (1969, 1977) och Sear m fl (2010b) med vissa tillägg.

+ ökning ++ avsevärd ökning - minskning -- avsevärd minskning * oförutsägbar förändring

Förändring		Respons				Exempel
Q_w	Q_s	S	D_{50}	d	b	
+		-	+	+	+	Ökade flöden, t ex från vattenreglering eller ökad mängd hårdgjorda ytor.
-		+	-	-	-	Bortledning av vatten.
	+	+	-	-	+	Ökad sedimenttillförsel på grund av förändringar i avrinningsområdet, t ex byggnation eller förändrat jordbruk.
	-	-	*	+	-	Minskad erosion i avrinningsområdet.
	++	+	-	-	*	Kraftigt sedimenttillskott, t ex nedströms vägbygge med begränsad miljöhänsyn.
	--	-	+	+	*	Kraftigt minskat sedimenttillskott nedströms damm.
+	-	-	+	+	*	Förändrad markanvändning i avrinningsområdet som leder till ökade flöden, men mindre sedimenttillskott, till exempel urbanisering efter byggnationsfasen.
+	+	*	*	*	+	Förändrad markanvändning i avrinningsområdet som leder till både ökade flöden och mer sediment (t ex urbanisering eller omfattande skogsavverkningar).
++	+	-	+	+	+	Förändrad markanvändning i avrinningsområdet som leder till kraftigt ökade flöden och mer sediment (t ex urbanisering).
+	++	+	-	-	+	Sedimenttillskottet ökar betydligt mer än vattenflödet, t ex i samband med att skogsmark minskar och ersätts av jordbruksmark.
-	+	+	-	-	*	Flödet minskar och sedimenttillskottet ökar, t ex i samband med vissa typer av avvattnings.
-	-	*	*	*	-	Påverkan från dämning och reglering.
--	-	+	-	-	-	Påverkan från dämning och reglering.



Figur 5-10. Exempel på vattendragssträcka där avrinningsområdet förändras bland annat på grund av urbanisering. Med hjälp av Schumms ekvationer och Lanes balansekvation går det att bedöma trolig framtida förändring. Här kan man förvänta sig minskad lutning, ökad sinositet, förändrat bottensubstrat, bredare och djupare fåra. I detta vattendrag går det redan nu se att miljön förändrats betydligt, bland annat saknas sedimentbankar som har spolats bort när flödet ökat. Den laterala konnektiviteten är god, men den minskar sannolikt på sikt i takt med att bredden och djupet ökar. På sikt kommer flödena att öka ännu mer, men sedimenttillskottet kommer sannolikt minska när konstruktionsfasen i urbaniseringen avtar, vilket innebär att en anorlunda utvecklingsfas tar vid då.

När vattnet rör sig nedåt i vattensystemet med hjälp av tyngdkraften är det potentiell energi som omvandlas till kinetisk energi. Att vattnet inte accelererar konstant innebär att energin samtidigt omvandlas till någon annan form, vilket främst är värme. Omvandlingen till värme sker främst genom att friktionsmotståndet, men även turbulens orsakar förlust av kinetisk energi. En del av energin går också åt till att transportera sediment och därmed omforma vattendragets morfologi. Detta innebär att beroende på hur mycket energi som finns tillgänglig och beroende på hur mycket strukturer som orsakar energiförbrukning (strukturer som ger friktion, turbulens) finns det olika mycket energi för att skulptera om biotoperna. Ett vattendrags kapacitet att utföra geomorfologiskt arbete och på så vis förändra vattendragets läge och morfologi kan beskrivas med tillgången på flödeseffekt (stream power). Flödeseffekten definieras som:

$$\Omega = \rho g Q S$$

Ω =Flödeseffekt	(W/m)
ρ =Vattnets densitet	(kg/m ³)
g =Gravitationskraften	(m/s ²)
Q =Vattenföring	(m ³ /s)
S =Vattenytans lutning	(m/m)

Ur ekvationen framgår det att flödeseffekten beror på hur stort vattendraget är, ju större vattendrag (högre vattenföring) desto högre flödeseffekt. För att få ett bättre värde att jobba och ett jämförelsevärde mellan vattendrag med olika storlekar kan man istället använda specifik flödeseffekt (specific stream power), vilket erhålls genom att dela energin med vattendragets bredd:

$$\omega = \rho g Q S / b$$

ω =Specifik flödeseffekt	(W/m ²)
b =Vattendragsbredd	(m)

Specifik flödeseffekt beskriver således hur stor effekt som vattnet har på en viss yta och enheten som används är normalt sett watt per kvadratmeter (W/m²).

Specifik flödeseffekt är ett användbart begrepp. Eftersom den beskriver effekten på en viss yta beskriver den därmed hur mycket arbete vattnet kan utföra på en viss yta. Med en viss lutning, ett visst flöde och en viss bredd har vattnet en viss mängd energi tillgänglig för att förflytta sediment, transportera vatten runt stenar eller förbi död ved eller för att erodera stränder. Ökar energiförbrukningen, till exempel om mängden död ved ökar, kommer det finnas mindre mängd energi på en viss yta som kan utföra erosion. Händer det omvända det vill säga mängden död ved eller andra strukturer som förbrukar energi minskar finns det mer energi för erosion.

Följande är exempel på vad som ger energiförbrukning. Den energi som blir över används för erosion och transport.

Intern friktion
 Turbulens
 Friktion mot botten och stränder (varierar beroende på substrat och mångformighet)
 Variationer i profil (t ex undulerande botten) och oregelbundenheter i stranden
 Variationer i vattnets riktning (kurvatur, t ex meandringar)
 Friktion mot växtlighet
 Friktion mot död ved
 Förändringar i topografi orsakad av död ved eller bäverdamm (trösklar som koncentrerar energiförbrukningen)

Vid biotopkartering görs normalt sett inte någon avancerad beräkning av specifik flödeseffekt, men i vissa fall kan det vara lämpligt med en översiktlig beräkning. Vid biotopkartering används specifik flödeseffekt främst som ett koncept och som ett bedömningsverktyg när ett fluvialt system eller en delsträcka studeras. Bland annat kan det användas för att förutspå förändringar i planform, förklara onaturlig nedskärning, förklara varför avvattningsanläggningar inte fungerar eller vid åtgärdsplanering. Vid biotopkarteringen bedöms flödeseffekten indirekt genom att många variabler som beskriver utseendet bedöms. Till exempel om en blockrik strömsträcka rensas och smalnas av kommer flödeseffekten att öka (minskad bredd) på samma gång som energiförbrukande strukturer försvinner. Ett annat exempel är om block rensas bort i en bestämmande sektion så att lutningen uppströms ökar vilket är en vanlig orsak till erosion. Genom att förstå hur flödeseffekten hänger ihop med biotopens utseende underlättas biotopkarteringen, men det är också när biotopkarteringsresultaten utvärderas som det är viktigt att läsa av vad förändrad flödeseffekt har för effekt på olika sträckor och hur det påverkar systemet.

Vid biotopkarteringen är det bra att tänka på att det är flödeseffekten som är drivkraften hos vattendraget, det är tack var den olika habitat uppstår, och att i fält försöka läsa av vilka energiförbrukande strukturer som finns och vad som kan tänkas hända om de förändras. Till exempel: vad händer om beskuggningen minskar och energiförbrukande strukturer såsom vattenvegetationen förändras? Vad händer om mängden död ved ökar? Varför ser vi sedimentation? Har sedimenttillskottet ökat eller har energiförbrukande strukturer ökat?

En tumregel är att ökad specifik flödeseffekt ger en förändring (via självjustering) i morfologi via erosionsprocesser och minskad specifik flödeseffekt ger förändring via sedimentationsprocesser. Endast när specifika flödeseffekten är i balans med vattendragets känslighet för erosion är miljön stabil. Ett typiskt exempel är meandrande vattendrag i finkorniga sediment. Rätas ett sådan ut ökar flödeseffekten (vattendraget blir kortare, därmed ökar lutningen) på samma gång som energiförbrukande strukturer tas bort. Den höga flödeseffekten leder då till erosion, erosionen leder i sin tur till lateral förskjutning av fåran vilket innebär att fårans specifika flödeseffekt minskar (minskad lutning eftersom fåran blir mer meandrande). Om vattendraget istället både rätas ut och görs bredare kan flödeseffekten minska. Det leder då istället till sedimentationsprocesser som i sin tur leder till ökad lutning och senare smalnas fåran också av. När vattendraget på så vis har ökat specifika flödeseffekten kan den börja återmeandra genom lateral förskjutning. I Tabell 5-4 och Figur 5-11 visas några exempel. Konceptet med specifik flödeseffekt är applicerbart på alla vatten-

dragstyper, men effekten av en förändring i flödeseffekt är mest tydlig ju finkornigare vattendraget är och ju mindre strukturer såsom död ved som finns i vattendraget som kan förbruka energi.

Värt att notera för exemplen som visas i Figur 5-11 är att i båda fallen finns sekundära svämplan. Om sekundära svämplan har bildats fördelas flödeseffekten över en bredare fåra då sekundära svämplanen står under vatten, vilket ger minskad specifik flödeseffekt. På samma sätt fungerar ett riktigt svämplan.

Tabell 5-4. Exempel på möjliga effekter av ökad, minskad eller oförändrad specifik flödeseffekt. I praktiken kan effekten bli olika beroende på vattendragets förutsättningar.

Situation	Specifik flödeseffekt	Dominant fluvial process	Respons
Vattendrag i jämvikt, ingen förändring i vattenföring eller fysisk påverkan såsom rensning. Kontinuitet i markanvändning i närmiljö och på svämplan.	Oförändrad under längre tid	Stabila förhållanden	Stabil morfologi, vattendraget är i jämvikt.
Bestämmande sektion har blivit rensad nedströms meandrande sträcka vilket ger ökad lutning.	Ökad	Strand- och bottenerosion	Erosionsprocesser leder till minskad lutning. Sker ofta genom att erosionen startar längst nedströms och vandrar uppåt (head cut erosion).
Meandrande vattendrag rätas ut vilket ger ökad lutning. Specifik flödeseffekt ökar, förutsatt att vattendraget inte blivit bredare.	Ökad	Strand- och bottenerosion	Erosionsprocesser leder till minskad lutning. Först eroderar botten, sedan stranden.
Meandrande vattendrag rätas ut och görs mycket bredare.	Minskad	Sedimentation	Sedimentationsprocesser leder till att ett sekundärt svämplan byggs upp inom dikessektionen. Sedan byggs en ny fåra upp av sediment och lutningen börjar öka. Eventuellt sker lateral förskjutning i en senare fas.



Figur 5-11. Exempel på två sträckor i samma vattendrag där fåran har rätats, men på olika sätt. Vänster foto visar en sträcka som rätats men ej gjorts bredare. Där har sträckan fått ökad specifik flödeseffekt vilket innebär kraftig erosion. Vattendraget tenderar att göra dikessektionen bredare för att få utrymme att meandra och skapa ett nytt svämplan, vilket kommer leda till lägre specifik flödeseffekt på sikt (lägre lutning p g a meandring och högre bredd vid högflöde m h a svämplanet). Höger foto visar en rätad sträcka där bäcken gjordes fyra gånger så bred, vilket minskade flödeseffekten. På den sträckan har istället sedimentationsprocesser lett fram till att vattendraget blivit smalare och att ett nytt svämplan byggts upp inom dikessektionen. Sedimentationsprocessen har också byggt upp en grundare fåra med högre lutning. Ökade lutningen och den smalare bredden innebär att vattendraget har ökat specifika flödeseffekten jämfört med när diket var nygrävt.

5.4 Svämplanet

Svämplanet är den yta som byggts upp av sediment kring ett vattendrag och som översvämmas då och då. I vattendragstyperna som har svämplan (främst C- och E-vattendrag) är det ett av de viktigaste elementen. Det är en mycket artrik miljö och har fundamental betydelse för geomorfologin, exempelvis genom att fördröja flödespulser och förbruka energi vid höglödessituationer. Ibland blir svämplanet bortglömt i naturvårdssammanhang på så vis att det läggs mest fokus på själva fåran. Svämplanet ska alltid betraktas som en del av vattendraget ur både biologisk och hydraulisk synpunkt, även om det bara är under höglöden som den i hydraulisk mening fungerar som en fåra. Svämplanen är känsliga och även en liten störning kan ge en stor påverkan på balansen mellan erosion och sedimentation.

Det finns olika typer av svämplan och olika bildningsprocesser. Förenklat beskrivet uppstår de av sediment som vattendraget avsätter. Utseendet förändras över tid genom att vattnet eroderar bort delar av svämplanet när fåran migrerar. Samtidigt sedimenterar det lika mycket material vilket innebär att det inte blir någon större total förändring.

Definitionen av svämplan är att det är en plan yta vid sidan av vattendraget, skapat av vattendraget under det nuvarande klimatet och att det översvämmas vid måttliga höglöden (Leopold 1994). Den del av definitionen som säger att det ska vara skapat under nuvarande klimat är en viktig del av definitionen eftersom ett svämplan kan överges av vattendraget eller förstöras av vattendraget vid klimatförändringar. I praktiken innebär det vid biotopkartering att man ska vara observant på om det är ett äldre svämplan som man bedömer eller om det skapats sentida. Övergivna svämplan kallas terrasser och kan ibland observeras på en högre elevation vid sidan av det nuvarande.

Svämplan kan också överges på grund av mänsklig påverkan som leder till att vattendraget skär sig ned i sedimenten. I biotopkarteringen kallas de för recenta terrasser. Recent terrasser definieras som svämplan som har utvecklats under de senaste 200 åren, men som inte längre översvämmas.

Vid höga flöden översvämmas svämplanet. Man brukar säga att det är flöden runt medelhögvattenföring som ger översvämning, men det är olika för olika vattendrag och skiljer sig mellan olika vattendragstyper. Översvämningen fungerar som vattendragets säkerhetsventil. När flödet ökar så ökar också flödeseffekten. När flödet är så högt så att vattnet går upp på svämplanet kommer energiförbrukningen att fördelas över en mycket bred sektion (och därmed stor yta) vilket innebär att fåran trots höglöde får en måttlig specifik flödeseffekt. Översvämningen innebär också att höglödet magasineras och att området nedströms får en jämnare vattenföring. Magasineringen utgörs av vattnet på svämplanet, vatten som samlas i svackor på svämplanet samt magasinering inuti svämplanet. En annan viktig effekt vid översvämning är att svämplanet kan ha en råhet som är högre än hos fåran vilket ytterligare bromsar flödet. Detta gäller främst om det finns välutvecklad vegetation.

Om svämplanet inte kan översvämmas, till exempel om en bestämmande sektion rensats så att vattennivån sänkts eller om någon annan påverkan lett till minskad översvämningens frekvens innebär det att höglöden kommer att passera inuti i fåran. Det ger mycket hög specifik flödeseffekt (jämför med ekvationen i texten ovan) vilket ger kraftig erosion. Förhöjd översvämningens frekvens innebär att det blir lägre flödeseffekt. I vissa fall kan det leda till se-

dimentation på svämplanet som förändrar svämplanets morfologi, bland annat kan fuktsänkor få en bottenhöjning vilket minskar den typen av habitat. En sådan höjning brukar dock också kräva att det är ett onaturligt högt sedimenttillskott, annars tar processen lång tid.

Det finns många typer av svämplan och många olika småbiotoper på svämplanet, men vid biotopkarteringen är det främst en identifiering av vad som är svämplan och vad som är recent terrass som bedöms samt hur påverkat svämplanet är med avseende på konnektivitet och erosion. Eftersom dalgångens inneslutning och hydromorfologisk typ bedöms kan man ändå med hjälp av andra delar av biotopkarteringen räkna ut på ett ungefär vilka biotoper som kan förväntas på svämplanet. Eftersom svämplanet är en viktig del av livsmiljön för många arter och en känslig miljö där man lätt förstör balansen är den del av biotopkarteringen som beskriver svämplanet viktig.

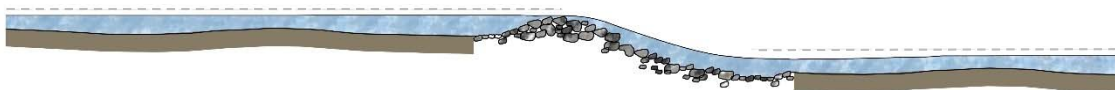
Ett meandrande vattendrag med opåverkat svämplan brukar anses vara ett naturligt system, men på samma gång bör man ha i åtanke att många svämplan bär spår av mänskligt nyttjande av naturen. Till exempel har de flesta en morfologi som påverkats av att människor utnyttjat dem för ängsmark och att utrotningen av bäver skapat en helt annan dynamik. I det moderna landskapet är påverkan också stor genom att man ofta kanalisert och sänkt vattendrag så att svämplanen inte kan översvämmas. Mycket av de sediment som har byggt upp svämplanen är också ett spår av förändrade markanvändningar i avrinningsområdet.

Även om den definition som nämns ovan är den som används inom geomorfologi kan det vara värt att känna till att det finns andra definitioner för svämplan. Till exempel används ibland definitionen att det är ytan som står under vatten vid 100-årsflödet. Den ytan kan vara intressant, men ska inte benämnas som svämplan.

5.5 Bestämmande sektioner och lokal basnivå

En viktig del i biotopkarteringen är att bedöma förekomsten av bestämmande sektioner samt i vilken omfattning de är påverkade. Det ingår också att bedöma vilken effekt en eventuell påverkan har på vattendraget i främst området uppströms, men även nedströms.

En bestämmande sektion utgör i det typiska fallet en tröskel eller förhöjning i botten som fungerar dämmande på området uppströms (Figur 5-12). Vid den bestämmande sektionen är det kritisk strömning och vattenståndet nedströms den bestämmande sektionen har ingen påverkan uppströms. Den bestämmande sektionen måste inte vara i form av en tröskel utan kan också vara en strypning såsom minskad bredd eller höjd (till exempel vid en trumma eller vid naturliga förträngningar).



Figur 5-12. Skiss över bestämmande sektion som utgörs av en fallsträcka av block och sten. Svämplanets elevation är markerad som en streckad linje. Sektionen bromsar vattnet och har avgörande betydelse för vattennivåerna uppströms. Den bromsar också upp sediment vilket innebär att bottensubstratet och svämplanet i området uppströms byggs upp på en elevation som står i relation till den bestämmande sektionen. Svämplanet ligger lägre nedströms den bestämmande sektionen eftersom en annan bestämmande sektion påverkar det området.

I biotopkarteringsmetoden används inte en strikt tolkning av begreppet bestämmande sektion. Det behöver inte uppstå kritisk strömning, utan den viktigaste avgränsningen är att det ska vara någon form av tröskel eller strypning som har avgörande betydelse för sträckan uppströms. Ytterligare ett kriterium är att det ska vara en permanent struktur, inte tillfälliga vedansamlingar, grusbankar eller liknande. Eftersom det ska vara en permanent struktur kommer de bestämmande sektionerna också att avgöra den lokala basnivån. Lokala basnivån motsvarar den lägsta nivå som ett vattendrag kan skära ned till. Till exempel i ett finkornigt vattendrag kommer en erosionssäker tröskel av block skapa en lokal basnivå som påverkar området uppströms. Detta beror på att vattendraget inte kan skära ned lika fort genom denna hårdbotten som den kan genom materialet uppströms. Tröskeln av block i exemplet är alltså en bestämmande sektion som också bestämmer den lokala basnivån. Andra faktorer som styr basnivån är sjöytor, större vattendrag som ett vattendrag mynnar i, dammar och havsnivån.

En bestämmande sektion som ligger nedströms ett flackt parti, till exempel nedströms ett meandrande finkornigt område har avgörande betydelse för hela vattendragsområdet upp till nästa bestämmande sektion. I C- och E-vattendrag vattendrag bestämmer den vattennivån uppströms och på vilken nivå som fårans sediment och svämplanets sediment avsätts. Vattennivåer och sedimentens elevation står alltså i direkt relation till den bestämmande sektionens avbördningskurva. I ett vattendrag i torv fungerar det likartat genom att den bestämmande sektionen avgör grundvattennivån, vattendragets nivåer och hur våtmarksvegetationen och torven utvecklas.

Det faktum att en bestämmande sektion påverkar vattendraget ändå upp till nästa bestämmande sektion är en viktig egenskap. En liten påverkan på en bestämmande sektion kan därmed påverka en stor del av vattendraget. När man betraktar en bestämmande sektionens betydelse uppströms samt betydelsen från en eventuell påverkan är det bra att känna till att det egentligen är skillnad på den hydrauliska effekten och den geomorfologiska. Ur strikt hydraulisk mening är påverkan inte alltid lika lång eftersom det finns andra faktorer som bromsar vatten och sediment. Enkelt uttryckt innebär det att om till exempel en bestämmande sektion rensas och sänks erhålls alltid lägre vattennivå närmast den bestämmande sektionen, men längre uppströms kan antingen påverkan ske direkt eller ur ett längre perspektiv i takt med att fåran anpassar sig till den nya basnivån. Den morfologiska effekten av att rensa en bestämmande sektion redogörs närmare under rubrikerna 6.3 Head cut erosion och 6.4 Rensning av bestämmande sektioner vid vattendrag i torv.

Vid biotopkartering är det ofta ganska lätt att identifiera bestämmande sektioner. Ibland kan det vara besvärligt, till exempel i omgrävda eller på annat sätt kraftigt påverkade vattendrag. Där kan de bestämmande sektionerna vara helt borta, men det är ändå viktigt att försöka se var de legat för vid karteringen ska även de som är bortrensade noteras. Anledningen till att de som är bortrensade ska kartläggas är att de visar vilka faktorer som kontrollerat vattendragets ursprungliga morfologi. Under vissa omständigheter är det svårt att med säkerhet veta vilka av de nuvarande bestämmande sektionerna som fanns på plats ursprungligen. I vissa fall kan nya bestämmande sektioner ha uppstått om vattendraget är så försänkt på grund av mänsklig påverkan att det når ner till berggrund som tidigare låg under fåran.

En viktig sak att tänka på är att olika sektioner i vattendragen kan ha olika betydelse vid olika flöden. Till exempel kan en tröskel som fungerar som bestämmande sektion vid låga

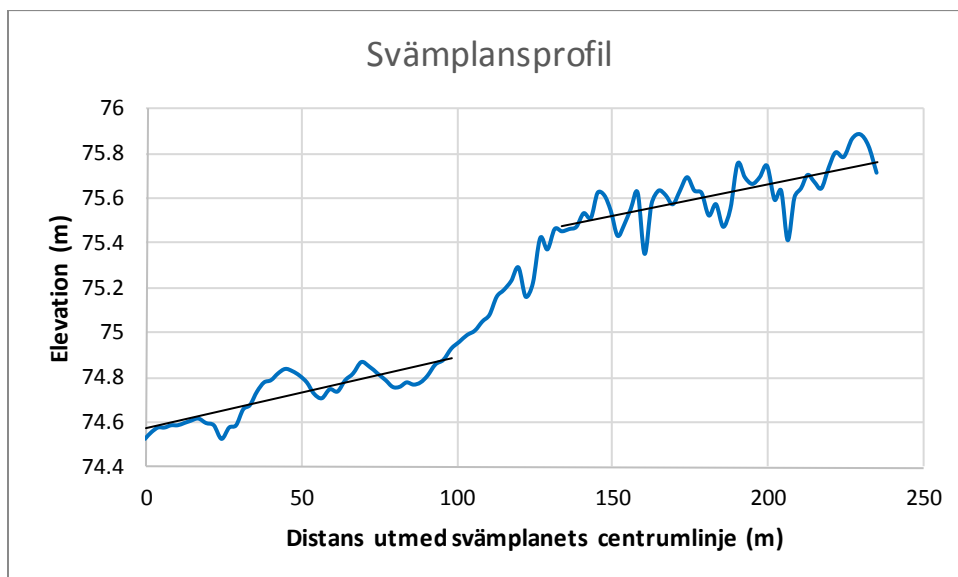
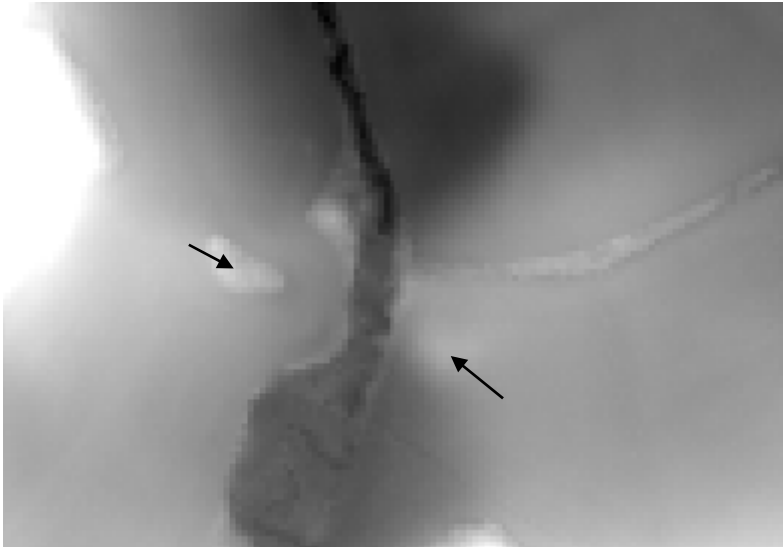
flöden vara betydelselös vid högflöde om det finns en sektion längre nedströms som dämmer kraftigare vid höga flöden (drowned-out-effekt).

Ofta är det lättast att hitta de bestämmande sektionerna redan vid en analys av höjddata och jordartskartor (Figur 5-14). Det brukar gå att se att vattendraget korsas av morän eller att det finns upphöjningar i anslutning av fåran där det finns (eller funnits om de är bortrensade) bestämmande sektioner. Det brukar också gå att se att dalgångens inneslutning tillfälligt minskar, eftersom det kan indikera att det finns grövre material som begränsat vattendragets laterala migration. Ett annat sätt är att titta på svämplanets profil. Genom att göra en profil som går över svämplanet istället för fåran kan man se att det finns eller funnits en bestämmande sektion. Det syns som en knix på svämplanets profil. Orsaken till knixen är att svämplanet upp- och nedströms en bestämmande sektion kommer att utvecklas på olika elevation (Figur 5-12, Figur 5-14). Profilen mäts på svämplanets centrum om det är möjligt, men om det finns ett dike mitt i svämplanet görs mätningen på den yta som bedöms representera svämplanet bäst (bredvid diket, men inte på eventuella schaktmassor). I stora vattendrag kan analysen också kompletteras med en analys av vattennivån. Den slutgiltiga bedömningen måste göras i fält.

Exempel på en profil över svämplanet visas i Figur 5-14. I exemplet syns knixen bra, men många gånger är det inte så tydligt. I slättlandskap kan det vara små bestämmande sektioner som man får leta efter, till exempel stentrösklar som kanske är 5 m långa med en fallhöjd om ca 0.1-0.3 meter. Dessa är viktiga att hitta och de kan påverka vattenytans lutning och strömningen flera kilometer uppströms. I Figur 5-13 visas exempel på bestämmande sektioner.



Figur 5-13. Exempel på bestämmande sektioner i vattendrag. Till vänster en fallsträcka nedströms ett flackt vattendragsområde. Fallsträckan har avgörande betydelse för vattennivåer och morfologi i området uppströms. Till höger en vägtrumma som vid biotopkartering klassas som bestämmande sektion, men som i strikt tolkning av begreppet bestämmande sektion ligger i en gråzon. Trumman bromsar flödet och har avgörande betydelse för vattennivå och morfologi uppströms. I just detta fall fungerartrumman som substitut för en bestämmande sektion (en strömsträcka) som har tagits bort ur det aktuella vattendraget och är därmed positiv för morfologin uppströms.



Figur 5-14. Exempel på hur bestämmande sektioner kan framträda vid kartanalys. I översta bilden syns upphöjningar på var sida om vattendraget (mörk färg visar lägre elevation, ljus färg visar högre). Upphöjningarna (markerat med pilar) innebär att det är troligt att det går en rygg tvärs över fåran som utgör bestämmande sektion (eller att det har funnits en om den är bortrensad). På bilden syns också att på samma plats är dalgångens inneslutning mindre vilket också innebär att man bör misstänka att det ligger/har legat en bestämmande sektion där. I diagrammet visas en longitudinell profil över svämplanen i samma område. Blå linje visar svämplanets elevation. De två svarta linjerna visar trendlinjer för de övre och nedre 100 metrarna. Profilen visar att det har funnits en cirka 15-30 meter lång bestämmande sektion med en fallhöjd på cirka 0.6 meter eftersom det finns en knix i lutningen samt att det övre svämplanet ligger högre upp än vad det hade gjort om det inte hade varit en bestämmande sektion.

5.6 Bankfullkonceptet-relationen mellan flöde och morfologi

Vid biotopkartering behöver man till vissa variabler använda "bankfullkonceptet" (gäller främst Protokoll A, Del 3). Konceptet går ut på att det är en viss storlek av flöde som har störst betydelse för morfologin. Detta flöde kallas "channel-forming discharge" och det brukar likställas med det som kallas "bankfullflödet" eller bräddflödet. Konceptet är främst användbart för C-, E-, Fö-vattendrag samt B-vattendrag med svämplan. Bankfullkonceptet ska ses som ett verktyg när man läser av tillståndet hos vattendrag och i själva verket har alla storlekar av flöden betydelse även om bankfullflödet betyder mest. Bankfullflödet brukar anses motsvara ungefär medelhögvattenföringen, men variationen kan vara stor mellan vattendrag och en mer korrekt beskrivning är att säga att det ligger någonstans mellan 0.3-årsflödet och 10-årsflödet.

I ett opåverkat vattendrag med svämplan är fåran bara så stor att den kan innehålla ett relativt litet högflöde och det är det flödet som kallas bankfullflödet. Flöden som är lägre får plats inuti fåran och högre flöden bräddar ut över svämplanet. Anledningen till att det är just bankfullflödet som får plats i fåran är (förenklat uttryckt) att det är flöden av just den storleken som skapat och upprätthåller svämplanet.

Man skulle kunna tro att det är de högsta flödena som förändrar morfologin mest, men de allra högsta flödena sker så pass sällan och har därmed ringa betydelse för morfologin. De lägre flödena är betydligt vanligare, men de har för lite kraft för att ge en större påverkan på morfologin. Detta innebär att intermediära flöden är både tillräckligt vanliga och utövar tillräcklig hög kraft för att de ska vara det mest betydelsefulla för morfologin.

Som nämnts ovan ska fåran bara innehålla så stora flöden som bankfullflödet, men det gäller bara opåverkat tillstånd. När ett vattendrag blir påverkat (till exempel att fåran sänks) leder det nästan alltid till att vattennivån vid bankfullflöde förändras. Vattennivån vid bankfullflöde kallas för bankfullnivå. Bankfullnivån är således i ett opåverkat vattendrag precis på samma elevation som svämplanet. En av de viktigaste delarna vid karteringen är att se om bankfullnivån förändrats mot sin ursprungliga nivå. För att bedöma bankfullnivån kan man titta på bankfullindikatorer vilket är olika typer av kännetecken som visar flödets påverkan genom erosion eller sedimentation.

I ett opåverkat vattendrag är svämplanet den tydligaste indikatorn eftersom den visar var bankfullflödet legat då det har byggt upp svämplanet. I ett påverkat vattendrag där svämplanet inte längre översvämmas kommer indikatorerna ligga längre ned i fåran. I det fallet brukar sekundära svämplan, underminerade stränder och nivån för erosion kring trädrötter vara bra indikatorer som visar hur mycket lägre vattennivån blivit. Exempel visas i Figur 5-15 och i Tabell 5-5 redovisas ett antal bankfullindikatorer. Vid bedömning måste flera typer av indikatorer vägas samman.

När bankfullindikatorerna studeras gäller det att ha rätt tidsperspektiv. Många indikatorer svarar långsamt på förändringar och om det finns flera typer av påverkan i ett vattendrag kan det vara svårt att göra rätt bedömning. En av de svårare situationerna är sträckor som först har påverkats av erosion i många år, men där istället sedimentationsprocesser har börjat höja botten. Till exempel kan man hitta vegetation inuti fåran som indikerar låga nivåer, medan sedimentavlagringar på svämplanet visar höga vattennivåer. Då kan det bero på att

erosionspåverkan har skett via så kallad head cut erosion, där erosionen ökar längre upp i systemet med tiden.

Det är vid bedömning också viktigt att inte förväxla bankfullindikatorer med annan typ av erosion eller sedimentation. Till exempel skred i ytterkurvor kan förväxlas med att det förekommer erosion högt upp i fåran. Skred kan också bygga upp sediment i fåran som ser ut som sekundära svämplan.

I vattendrag som inte är lika föränderliga som C- och E-vattendrag och hos hydromorfologiska typer utan svämplan fungerar det annorlunda. I många av dessa är det betydligt högre flöden som påverkar morfologin. Vid biotopkarteringen är det inte lika viktigt att undersöka bankfullindikatorer i dessa vattendragstyper, men i vissa fall ger det en bra ledtråd om förändringsprocesser även här. Till exempel går det att se på bankfullindikatorer i stranden om vattendraget håller på att bli bredare eller om förekomsten av sedimentbankar i stränderna verkar förändras. Generellt sett gäller inte bankfullkonceptet för vattendrag i torv, men det finns undantag såsom vattendrag som är kraftigt försänkta eller om torv inte är helt dominerande i stränder eller bottenar.

Det är viktigt att kunna bedöma var bankfullnivån är, men framförallt se om nivån förändrats från sitt naturliga läge. Det ger information om vattendragets tillstånd, vilka förändringar som skett samt när och hur omkringliggande marker översvämmas vid högflöde. Bland annat används bankfullnivån vid beräkning av inskärningskvoten som är ett mått på om vattendraget har eroderat nedåt och som ger ett mått på om omkringliggande marker översvämmas vid högflöde (se beskrivning av variabeln Inskärningskvot).

Tabell 5-5. Exempel på bankfullindikatorer.

Indikator	Beskrivning
Den nivå där det aktiva svämplanets plana yta övergår till en brant lutning	Strandens och närmiljöns lutning kan användas för att lösa av bankfullnivån och hur fåran och svämplanet utvecklas. Om svämplanet är aktivt och har en normal översvämningsfrekvens är bankfullnivån den nivå där svämplanet övergår från en platt yta till att luta ned mer mot vattnet. Om vattendraget har skurit sig ned och inte längre översvämmas svämplanet kan samma sak observeras på aktiva sekundära svämplan om sådana finns. Svämplanet kan inte användas som indikator om vattendraget skurit sig ned (i detta fall kallas svämplanet recent terrass).
Nivån där bar jord eller akvatiska arter övergår till gräs-, busk-, ormbunks- och trädvegetation	Bankfullnivån indikeras av en gränslinje mellan lägre områden med bar jord (eller med akvatiska arter) och högre områden som har en väl etablerad växtlighet med perenna växter såsom ormbunkar, buskar, träd eller gräs. När man tolkar vegetationen är det viktigt att tänka på att vegetationen kan röra på sig, till exempel kan gräs växa ut i fåran under lägre flöden. Det är också viktigt att tänka på att vegetationen kan finnas kvar på en äldre bankfullnivå vilket kan leda till feltolkning. Trögheten i responsen hos växterna kan leda till felaktiga bedömningar, men ger också oss information om hur det sett ut tidigare. Träd finns normalt sett inte under bankfullnivån. I vissa fall kan man dock hitta bland annat al inom bankfullnivån, det kan då bero på att vattendraget har migrerat in i ett trädbestånd eller eroderat stränderna så att träd glidit in under bankfullnivån och fortsatt leva där. Bedömning baserat på vegetation måste alltid kombineras med andra indikatorer.
Abrupt förändring i substrat från sand, silt till mer organiskt material såsom löv	Vid bankfullnivån kan man ofta se en förändring i substrat. Ovanför bankfullnivån finns gamla löv och annat material som är mer eller mindre nedbrutet.
Översta delen på älvvallar	På insidan av meandringar byggs normalt sett bankar av sediment upp (älvvall) som utgör en del av svämplanets utveckling i sidled. Översta höjden på en älvvall är normalt sett på samma höjd som bankfullnivån. På motsatt sida ska det då finnas erosion som gör att stranden blir bar. I vissa fall kan det finnas trädrötter och blottlagda rottrådar. Om svämplanet ligger ovanför bankfullnivå (d v s om vattendraget skurit sig ned eller om svämplanet i ytterkurvan av naturliga orsaker ligger högre) syns en underminering på samma höjd som bankfullnivån. Ofta har en underminering ett "övershäng" som är lägre än bankfullnivån, men känner man efter under överhängen kan bankfullnivån identifieras som den övre nivå där det sker mest erosion.
Undermineringens högsta höjd	Observera att nakna stränder i ytterkurvor som beror på skred inte ska förväxlas med bankfullnivån (om det varit skred är substratet i stränderna blottlagda även längre upp).
Högsta nivån där erosion blottlägger rottrådar	
Markeringar på stenar, block och hållar	I branta vattendrag utan välutvecklat svämplan eller där substratet är grövre kan bankfullnivån indikeras av den högsta nivå runt stenar och block där det finns rester från mineral eller den lägsta nivå där det finns mossor och lavar (förutsatt att det inte är akvatiska arter). Bör dock tolkas försiktigt då bankfullkonceptet inte är fullt applicerbart på dessa hydromorfologiska typer.



Figur 5-15. Foton som visar nivån vid bankfullflöde (bankfullnivån), markerat med röd linje. Den blå linjen i två av fotonna visar nivån som vattnet tidigare haft vid bankfullflöde (vattendragen har skurit sig nedåt och har lägre bankfullnivå än tidigare). Var den nivån legat går att läsa ut från nivån på det tidigare svämplanet (recent terrass). Sista bilden visar aktivt svämplan där således bankfullnivån ligger på samma nivå som svämplanet.

5.7 Markanvändning, träd, skog, död ved och bäver

Markanvändning i närmiljö och på svämplan, förekomst av bäver och död ved samverkar med vattendragets morfologi med flera och ofta komplicerade mekanismer (se till exempel Brown 2002, Davies-Colley 1997, Lespez m fl 2015, McBride 2008, Montgomery m fl 1995, 2003, Polvi & Wohl 2012, 2013, Sear m fl 2010a, Wohl 2011). Många Svenska vattendrag har under årens lopp haft stora förändringar i nämnda faktorer vilket har lett till kraftigt skiftande förutsättningar för erosions- och sedimentationsprocesser. Beroende på vattendragets storlek har effekten varit olika.

Till exempel en liten bäck med grus som bottensubstrat och svämplan av sand och silt får en speciell morfologi om svämplanet utgörs av naturlig, opåverkad skog och en helt annan morfologi om svämplanet är öppet, trädlöst. I förstnämnda fallet blir mängden död ved stor vilket leder till att det uppstår trösklar och bröten som helt styr morfologins utveckling. Uppströms trösklarna blir det pooler och nedströms erosionshöljor och fåran blir bred med mycket strukturer som bromsar upp vattnet. Det kan uppstå många bifurkationer och en ganska rak fåra eftersom energin tas upp vid varje tröskel. Om samma bäck rinner genom öppna stränder, till exempel vid ängsmark, eller där landskapet hålls öppet av mega-herbivorer blir morfologin helt annorlunda. Istället för att utseendet styrs av död ved uppstår ett regelbundet riffle-pool-system där pooler och strömpartier styrs av andra faktorer. Avsaknaden av strukturer som död ved i det öppna landskapet är en av orsakerna till att vattendrag meandrar kraftigt eftersom meandringen leder till en fördelning av energin över en längre sträcka (minskad lutning och därmed lägre specifik flödeseffekt).

Tvärsektionen blir helt olika i de olika scenarierna. När det är skog blir fåran bred och erosionssäkras och armeras av död ved. Om det är öppet blir det en smal, men djup fåra istället där gräs förstärker stranden. Strömförhållandena och hela livsmiljön blir olika vid dessa vitt skilda scenarier. Svämplanet antar också olika egenskaper, bland annat blir det annan hydraulik när vattnet passerar ett svämplan med träd och död ved jämfört med gräsmark.

Morfologin som observeras vid karteringen är en följd av den historiska markanvändningen. Många svenska vattendrag har haft en lång historia av öppna stränder, särskilt vattendrag med svämplan och vattendrag i torv där översvämningsområdena i stor omfattning använts som ängsmark. Många av dessa växer idag igen på grund av utebliven hävd och av andra orsaker, inte sällan med första generationen skog. Samtidigt händer det motsatta också, att vattendrag som haft kontinuerlig skogsmiljö i stranden blir öppnare om skogen avverkas.

Utifrån detta måste förändringen i markslag på svämplanen vägas in vid biotopkarteringen. Till exempel om svämplanet inte är aktivt, men det är svårt att se någon bra förklaring kan det bero på att markanvändningen förändrats (se rubriken 6.6 Förändrad markanvändning på svämplan). Det ingår inte speciellt mycket variabler för bedömning av förändrad markanvändning, men däremot bedöms effekten indirekt med flera variabler. Det är främst när karteringen utvärderas som det är viktigt att analysera vilken effekt förändringar i markanvändning kan ha för eventuella störningar i systemet. Om till exempel en sträcka påverkas av sedimentation kan det bero på förändrad markanvändning på sträckorna uppströms. Det är ändå viktigt att redan i fält ha i åtanke att mycket av den morfologi och de processer

som beskrivs med hjälp av biotopkarteringen är en spegelbild av vattendragets historiska markanvändning.

I naturvårdssammanhang och vid vattendragsrestaureringar uppstår ofta frågan vilken målbild man ska ha vid vård eller restaurering av vattendrag där det förekommer någon typ av översvämningsmark. En sak som är viktig att tänka på är att det inte går att omvandla en liten öppen bäck till en skogsbäck eftersom varken planform, bottensubstrat eller vattendjup är anpassat till död ved. På samma sätt går det inte att kalavverka eller rensa bort död ved i en skogsbäck och förvänta sig att de processer som kännetecknar ett meandrande vattendrag kommer att uppstå per automatik. Den morfologi som finns i en skogsbäck med lång skoglig kontinuitet eller en i öppet landskap där landskapet varit öppet länge är ett resultat av markslagen som funnits där i 200-1000 år.

Morfologin blir inte bara speciell om det är mycket död ved, utan samma sak gäller om det finns bäver (se till exempel Brown 2002, Polvi & Wohl 2012, 2013). Historiskt sett har det funnits bävvar nästan överallt i Sverige och de kan förekomma utmed alla typer av vattendrag förutsatt att de grundläggande behoven kan tillfredsställas såsom tillgången på föda. Bävern utrotades i Sverige under slutet av 1800-talet och återintroducerades på 1920-talet. Man ska dock ha i åtanke att den innan utrotningen var mycket kraftigt reducerad sedan långt tillbaka.

Bäverdammar innebär att vattendrag inte utvecklar de typiska kännetecken som normalt kopplas till den aktuella vattendragstypen, i vissa fall blir typen mer likartad vattendrag i torv. Liksom för död ved leder bäverdammar till mer bifurkationer och tendensen att meandra minskar eftersom bäverdammar tar upp energin. Bävern har också bidragit lokalt till att miljöer som varit likartade de öppna ängsmarkerna uppstått där träden tryckts undan under längre perioder. En stor del av dagens morfologi är ett resultat av utrotningen av bäver. Många av de små meandrande bäckar som vi i dag ser som naturliga hade sett helt annorlunda ut. Meandringarna hade inte varit särskilt vanliga, istället hade de sett ut som pärlband i planformen och betydligt mer anastomerande.

6 Exempel påverkan på vattendrag

Majoriteten av alla vattendrag är påverkade på något sätt. Under nedanstående rubriker beskrivs några exempel på påverkan.

6.1 Rensning, rätning

Vid biotopkartering avser rensning att det manuellt eller med maskin tagits bort substrat i fåran, att bottenstrukturen har homogeniserats eller att fåran omformats på annat sätt. Rensning av död ved räknas inte vid biotopkarteringen, men bortrensning av död ved har däremot en mycket stor betydelse för geomorfologin och för biologin. I begreppet rensning ingår även uträtning av vattendrag.

Vid bedömning av rensning är det i grund och botten kunskap i geomorfologi och hur olika hydromorfologiska typer ska se ut som behövs. Känner man till karaktären hos olika hydromorfologiska typer blir det lättare att se att morfologin avviker på grund av rensning.

Rensningen bedöms redan vid GIS-analysen. Genom att titta på höjdkartor och historiska kartor och i vissa fall också jordartskartor går det att göra en preliminär bedömning av var det kan vara rensat vilket underlättar bedömningen i fält.

Rensningen brukar se olika ut för olika vattendragstyper och beroende på syfte (exempel visas i Figur 6-1). I de flesta A- och B-vattendrag brukar rensningen innebära att sten och block läggs vid sidan av fåran. Är syftet markavvattning brukar rensningen av de stenigaste delarna av vattendraget vara koncentrerad nedströms flackare partier och fåran är då sänkt där. Är syftet flottning kan längre sträckor vara påverkade och vattendragen har då utslätade strukturer, men behöver inte nödvändigtvis vara lika försänkta som vid avvattning.

Vid bedömning av rensningsgraden är det bra att ha sett orörda sträckor som jämförelse. Det man i fält bör titta på är om det är en jämn övergång mellan en stenig, blockig strand eller om det ser ut att vara betydligt mer av större stenar och block på land. Man kan också titta efter lösa stenar och block i stranden. En viktig del att titta efter är hydromorfologiska enheter, det vill säga kontrollera om de enheter som hör hemma i en viss hydromorfologisk typ verkligen finns. I till exempel en sträcka som bedöms vara av typen trappstegsformat vattendrag ska det finnas trappstegsformade trösklar av block och sten samt nedströms stegen ska det finnas små erosionshöljor. Om man bedömer rensningen utifrån avsaknaden av hydromorfologiska enheter är det viktigt att säkerställa att man verkligen har gjort en korrekt bedömning av hydromorfologisk typ. Saknas trappsteg i ett trappstegsformat vattendrag gäller det att fundera på om det kanske inte har varit ett trappstegsformat vattendrag. Det är inte helt ovanligt att vattendrag med plan botten felaktigt bedöms som rensade. Det är också viktigt att tänka på att många morfologiska enheter kan komma tillbaka efter en tid, även om de inte har samma kvaliteter som innan. I till exempel rensade trappstegsformade vattendrag brukar det ibland kunna uppstå någon form av trappsteg efter ca 50-100 år. Dessa brukar dock inte vara jämförbara med den morfologi som var innan.

I TB-vattendrag/sträckor och i vattendrag/sträckor i torv behövs en annan infallsvinkel. Är vattendraget helt uträtat brukar det vara enkelt att se det. Är det bara rensat på kortare sträckor kan det vara svårare. I ett meandrande vattendrag går det att titta på amplituden

och våglängden för meanderslingorna. Våglängden ska normalt sett vara cirka 11 gånger vattendragsbredden, men om våglängden är större än så brukar det indikera att vattendraget är partiellt rätat.

Om TB-vattendrag eller vattendrag i torv inte är rätade utan bara rensats inom sin ursprungliga sträckning kan bedömningen vara svår. Då kan man titta efter rensmassor intill fåran (de brukar vara utjämnade, men kan synas) eller om vattendraget är påtagligt djupt eller brett. Man kan också titta efter morfologiska enheter såsom undulerande botten, riffle-pool-system, älvvallar och liknande. Dessa strukturer kan dock i de mest dynamiska vattendragen (främst C- och E-vattendrag) återkomma om vattendraget inte rensas på mycket lång tid (cirka 30-200 år beroende på vattendragstyp). Den viktigaste delen vid bedömning av TB-vattendrag och vattendrag i torv är dock bedömningen av huruvida bestämmande sektioner har rensats eftersom det är mest avgörande för sträckans långsiktiga utveckling.

Ur geomorfologisk och ekologisk synvinkel är rensning ett betydande ingrepp. I SB-vattendrag ändras biotopen permanent och i TB-vattendrag (särskilt i C- och E-vattendrag) kan rensningen skapa en instabilitet och en förändringsprocess som kan vara i många hundra år (cirka 100-1000 år). I vattendrag i torv kan förändringen många gånger vara permanent även om det kan finnas en återhämtningspotential ur ett långt perspektiv.

Nedanstående är tips för hur man kan tänka vid inventeringen:

Titta på höjdkartor, historiska kartor och jordartskartor innan fältarbetet. Var ser det rensat ut? Vilka sträckor har historiskt sett varit motiverade att rensa?

Titta på vattendragets kanter. Är det en jämn övergång mellan stenar, block på land och stenar, block i vattendraget?

Finns det lösa stenar och block i stranden?

Är sträckan rakare än förväntat?

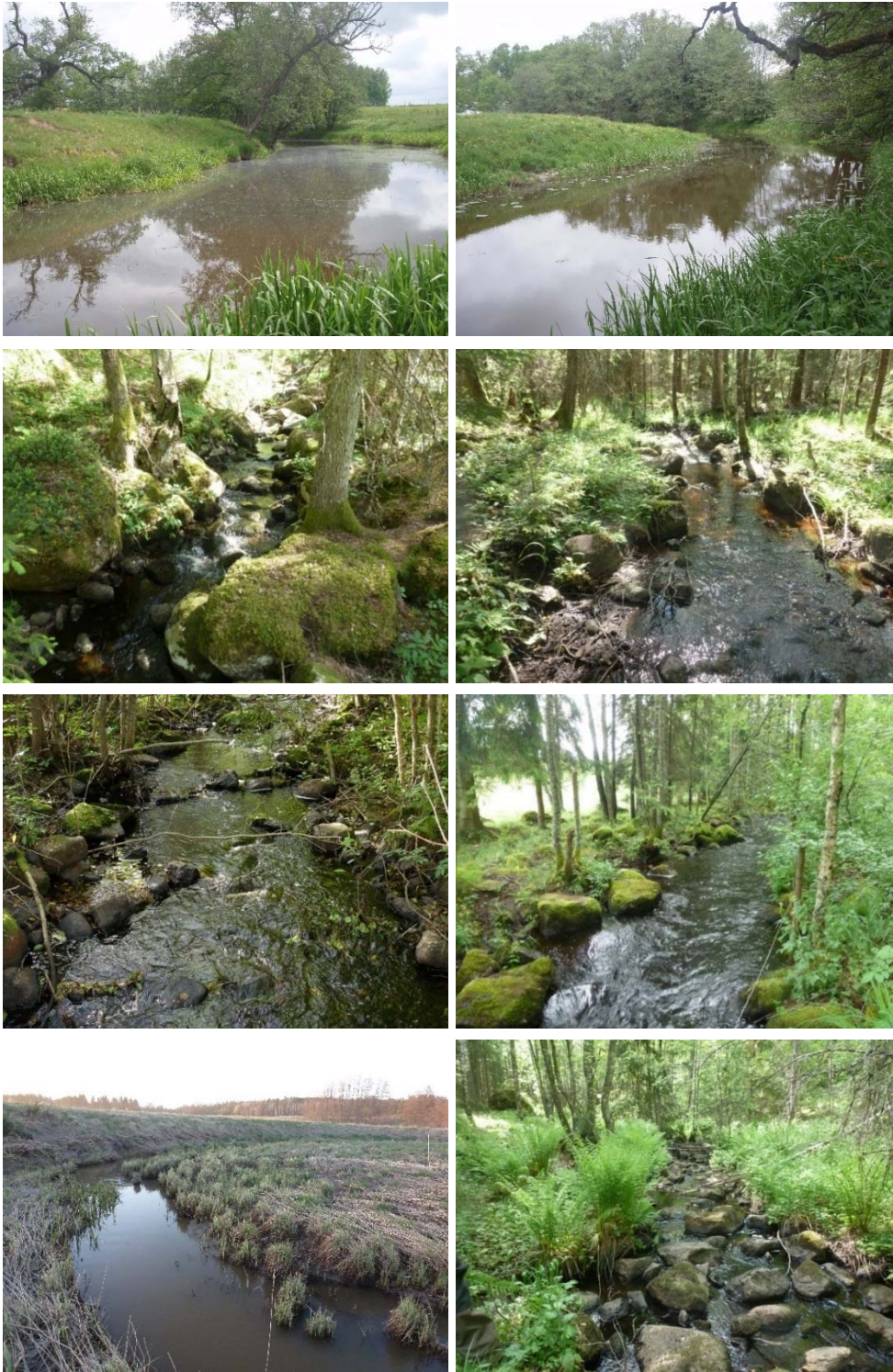
Finns de morfologiska enheter som förväntas för just denna hydromorfologiska typ?

Finns det rensmassor utmed vattendraget?

Är det motiverat att rensa just här? Skulle en rensning gynna markanvändningen?

Har fåran en naturlig tvärsektion?

Har fåran en naturlig längsprofil?



Figur 6-1. Exempel på rensade och orensade sträckor. Övre rad visar en typ av sträcka som kan vara svårbedömd. Sträckan meandrar och har inga synliga tecken på rensning och inga tydligt rensade bestämmande sektioner. Eftersom de morfologiska enheter som hör hemma i vattendragstypen saknas (t ex inga sedimentbankar av det slag som hör hemma i miljön och inget aktivt svämplan) bör sträckan klassas som rensad (omgrävd, men till stor del med ursprungligt lopp). Eftersom det mynnar diken på låg höjd har det också varit motiverat med rensning, vilket stödjer antagandet. De två raderna i mitten visar sträckor där sten och block rensats ur fåran. Rensningen syns bland annat på att övergången från sten, block i stranden är ganska abrupt och att det finns lösa stenar i stranden. Nedre bilder visar två orensade sträckor.

6.2 Erosion, sedimentation

Erosion och sedimentation är två helt naturliga processer. Dessa kan dock bli störda på grund av mänsklig påverkan. Ett vanligt exempel är att en bestämmande sektion rensats så att ett meandrande parti uppströms börjar erodera nedåt (beskrivs under rubrik 6.3 Head cut erosion). En sådan liten påverkan som att en bestämmande sektion rensas kan innebära starten på erosionsprocesser som kan pågå i många hundra år fram tills ett nytt jämviktsstillstånd uppstår. Påverkan på de områden där vattendraget skär ned blir omfattande, men påverkan blir också nedströms på grund av kraftigt ökat sedimenttillskott.

Erosion och sedimentation kan fullständigt förändra livsmiljön genom att påverka olika strukturer, till exempel spola bort grusbankar, fylla igen pooler, förändra svämplan, förändra grundvattennivån och möjligheterna för fiskreproduktion. Erosion och sedimentation kan också påverka olika mänskliga anläggningar såsom diken. Erosion långt upp i vattensystemet kan till exempel öka behovet av rensningar längre ned. Behovet av rensningar kan i sin tur leda till erosion och sedimentationsprocesser i andra delar av systemet. Erosion som ger rensningsbehov nedströms kan orsaka stora samhällsekonomiska kostnader (Sear m fl 2010b).

Vid biotopkarteringen ingår det att bedöma de fluviala processerna genom att bedöma om vattendragssträckan är stabil, om den domineras av erosion eller sedimentation. Med stabil avses inte ett helt fixerat vattendrag utan även vattendrag med en långsam naturlig förändringsprocess där erosionen hela tiden kompenseras genom en lika stor sedimentationsprocess (vattendraget befinner sig i jämvikt). Vid biotopkarteringen avses inte finare substrat som transporteras genom systemet eller som tillfälligt lägger sig på botten som en finare film utan främst sedimentation som påverkar vattendragets morfologi ur ett långsiktigare perspektiv. Fina lager av sediment som inte är av permanent karaktär kan vara av avgörande betydelse för biologin, men ingår inte i bedömningen av fluviala processer.

Vanliga orsaker till att det uppstår påtaglig erosion eller sedimentation är:

Erosion:

Bestämmande sektion har rensats nedströms sträcka med finkornigt substrat.

Sträcka med finkornigt substrat har rätats.

Förändrad markanvändning på svämplanet.

Död ved har rensats bort.

Vattenflödet har ökat.

Energiförbrukande strukturer har minskat på grund av rensning.

Sedimentation

Erosion förekommer uppströms.

Indämning.

Sträckan har inte en planform som är anpassad till död ved.

Förändrad markanvändning på svämplanet.

I teorin är det enkelt att bedöma fluviala processer, men det räcker att titta på ovanstående exempel för att inse att det i praktiken kan bli komplicerat. Det är mer regel än undantag att det finns både påverkan som ger mer erosion och sådan som ger ökad sedimentation (Figur 6-2).

Förutom att bedöma vilken fluvial process som dominerar bedöms också utvecklingsfas för TB-vattendrag. Som nämnts kan en störning som leder till ökad erosion skapa en negativ utveckling i många hundra år. Därför finns det i metoden ett moment för att bedöma hur mycket som har hunnit hända. Utvecklingsfasen säger mycket om de fluviala processerna, men är också viktig vid åtgärdsplanering. Om man till exempel bestämmer sig för att minska erosionen genom att återställa en bestämmande sektion går det att ur utvecklingsfasen beräkna på vilken sätt vattendraget kommer att reagera på en restaureringsåtgärd.

Att bedöma fas är ibland enkelt, ibland svårt. Det inte alltid vattendragens utveckling följer de mönster som anges som svarsalternativ i biotopkarteringen, utan många gånger kan vattendraget hoppa mellan olika faser. Orsaken är att påverkan på vattendraget kan förändras över tid. Till exempel kan ett vattendrag som har en kraftig bottenerosion switcha till att påverkas av sedimentation istället om det sker kraftig erosion på sträckorna uppströms och att det därmed blir större sedimenttillskott (Figur 6-2). I ett sådant fall kan det vara svårt att göra bedömningen.

Utvecklingsfasen är en viktig komponent när biotopkarteringen utvärderas. Genom att skapa ett kartsnitt som beskriver fluviala processer (erosion, sedimentation eller stabilt) och utvecklingsfas erhålls en bild av vattendraget som system. Denna bild kan sedan byggas vidare på genom att studera variabler som beskriver troliga orsaker till instabilitet.

Konceptet med att vattendrag följer en viss utveckling har använts i många sammanhang och modellen som används vid biotopkartering är mest närbesläktad med Schumm m fl (1984), Simon & Hupp (1986) och senare publikationer som utvecklats ur Schumms verk. Konceptet med olika utvecklingsmodeller brukar kallas Channel Evolution Models eller CEM.



Figur 6-2. Exempel på sträcka där det kan vara komplicerat att bedöma de fluviala processerna. På denna sträcka bedömdes erosion dominera vid kartanalysen på grund att en bestämmande sektion rensats nedströms vilket gett ökad specifik flödeseffekt. Det visade sig att bedömningen var fel. På grund av att det var kraftig erosion i området uppströms klarade denna sträcka inte av att transportera all sediment vilket hade lett till att sedimentation var dominerande istället. Sedimentationen var så kraftig att svämplanet hade börjat höjas. Ytterligare orsak till sedimentationen var att den döda veden har ökat i vattendraget. Vid utvärdering av ett vattendrag med sådana sträckor bör orsaken till ökade sedimenttillskottet kartläggas, men det är också viktigt att bedöma den långsiktiga effekten, till exempel huruvida sträckan kommer att fortsätta domineras av sedimentation. Eftersom den bestämmande sektionen var borta kan det bli så att erosionen återkommer. Tittar man noggrant på bilden syns en gammal bankfullnivå långt ned vilket indikerar att erosion dominerade förr och den nya bankfullnivån ligger högre än svämplanet.

6.3 Head cut erosion

I TB-vattendrag är det vanligt att vattendragen har kvar sitt naturliga lopp, men att det sker en omfattande erosion till följd av att en bestämmande sektion nedströms har sänkts (sänkt lokal basnivå). Detta leder oftast till så kallad head cut erosion.

Ett typiskt exempel är att en strömsträcka utgör bestämmande sektion och uppströms strömsträckan finns naturliga meandrande partier. När strömsträckan rensas sänks vattennivån inom meanderslingorna och det leder i sin tur till att botten eroderar bort när fåran tenderar att anpassa sig till en ny lägre nivå. Erosionen leder till minskad översvämningsfrekvens vilket i sin tur ökar erosionen ännu mer eftersom det blir mer vatten och mer energi koncentrerad till vattendragsfåran. Efterhand startar en omfattande stranderosion och slutligen mejslar vattendraget fram ett helt nytt svämplan (sekundärt svämplan) på en lägre nivå. Denna påverkanstyp är mycket vanlig och ofta går det att hitta sekundära svämplan och onaturligt mycket erosion även om en vattendragssträcka vid första anblick kan se naturlig ut.

Erosionspåverkan brukar börja längst ned, närmast den rensade bestämmande sektionen, eftersom lutningen ökar mest där i början. Erosionen vandrar sedan allt längre upp i systemet. Först eroderar botten, sedan stränderna. När erosionen vandrar uppåt brukar den göra det genom att ett område som kan ha formen av ett litet vattenfall eller en extra brant

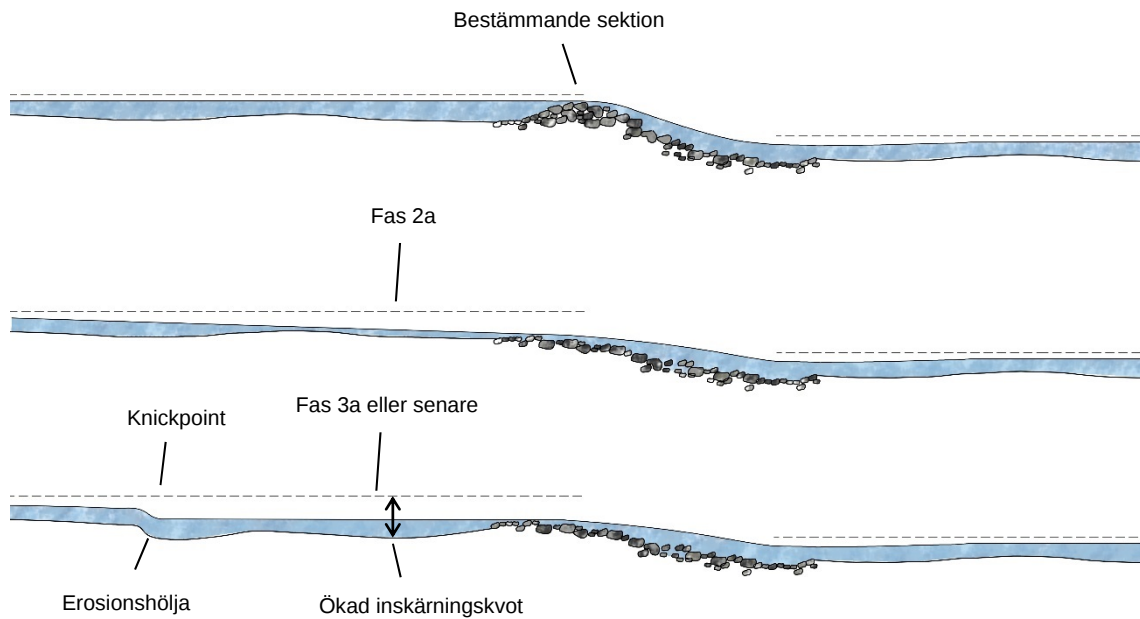
sträcka förflyttas uppåt successivt. Detta branta parti kallas knickpoint eller knickzone. Ofta är det en större hölja nedströms eftersom vattnet får mycket mer fart vid fallet.

Head cut erosion illustreras i profil i Figur 6-3 och i Figur 6-4 visas de utvecklingsfaser som brukar förekomma (se även beskrivning av fas 2a-7a under variabeln Utvecklingsfas).

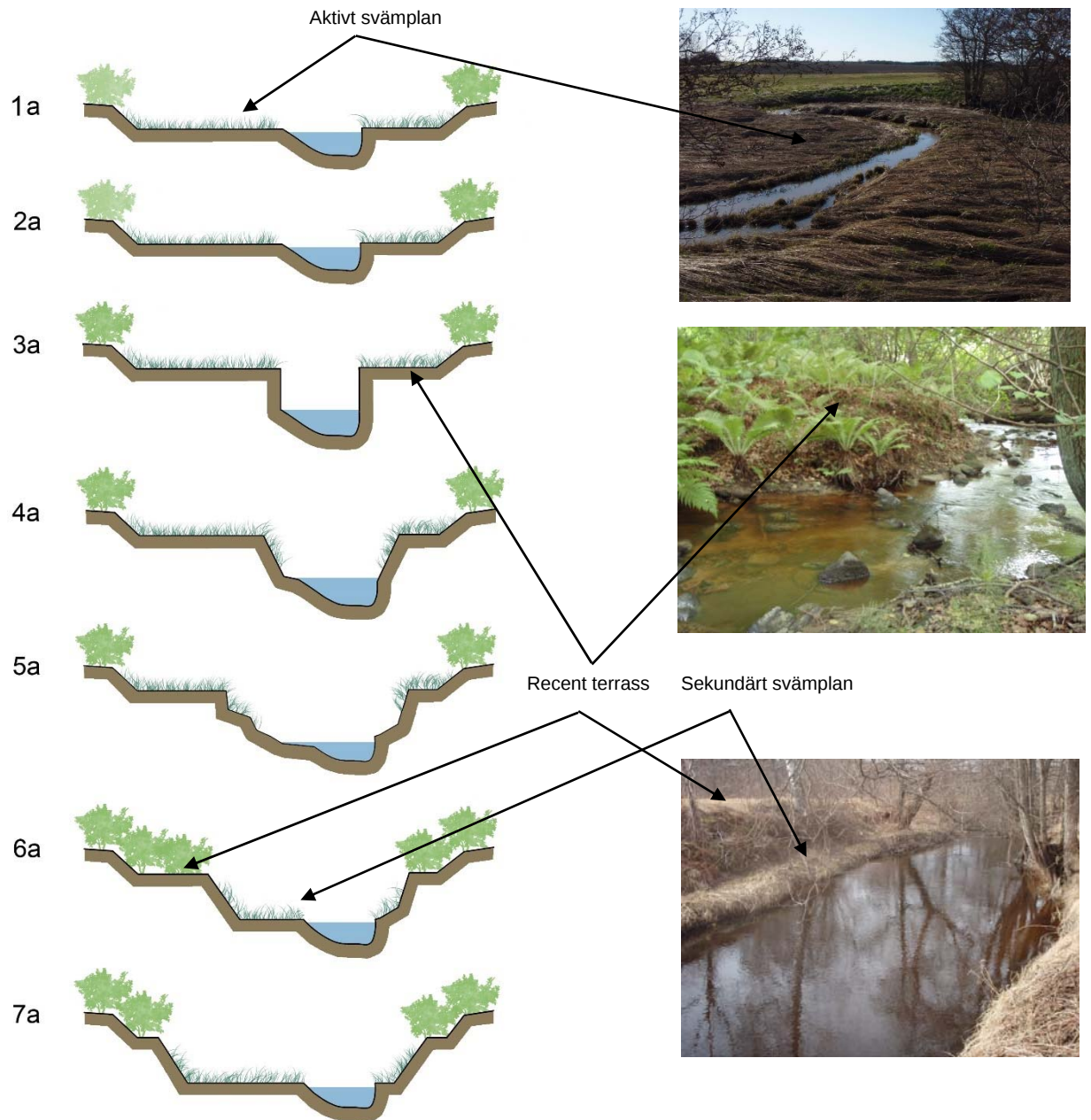
Erosionspåverkan av det slag som nämns ovan sker inte bara på grund av att bestämmande sektioner påverkats, utan sker också av andra orsaker. En vanlig orsak är att död ved rensas bort. I små bäckar har död ved mycket stor betydelse och kan kontrollera hela bäckens morfologi vilket innebär att en rensning av ved har stora effekter.

Om ett vattendrag påverkas av erosion på grund av att en bestämmande sektion påverkats eller död ved tagits bort går det att stoppa erosionspåverkan genom att återställa den bestämmande sektionen eller tillföra död ved så att vattnet höjs upp och svämplanet åter kan översvämmas. Detta leder till en sedimentationsprocess i början, men till slut kommer vattendraget få tillbaka sitt ursprungliga utseende, förutsatt att det finns ett tillskott av sediment i rätt fraktion som kan bygga upp nya bottnar och stränder och förutsatt att det inte finns annan förändring som hindrar en återgång till det naturligare tillståndet. Ibland går det inte att åtgärda den bestämmande sektionen, då kan det bli aktuellt att skapa en konstgjord för att stoppa erosionsprocessen. Den konstgjorda bestämmande sektionen brukar kallas grade control structure.

Head cut erosion är en allvarlig påverkan som kan innebära att en sträcka eroderar i många hundra år. Sträckan med erosion påverkas kraftigt, men även områdena nedströms påverkas av sedimenttillskotten.



Figur 6-3. Konceptmodell som visar hur ett vattendrag kan utvecklas om en bestämmande sektion rensas nedströms ett finkornigt meandrande område. Första profilen visar ett vattendrag med sandbotten där botten ligger ca 1 m under svämplanet. Mitt i profilen finns en tröskel av sten och block med en grovlek upp till 0.5 m som utgör bestämmande sektion. Den bestämmande sektionens avbördningskurva har avgjort elevationen på bottenstrukturer och svämplanet (svämplanet markerat med streckad linje) när det byggs upp och avgör vattennivån uppströms. I andra profilen har sten och block rensats bort. Det ger ökad lutning och sänkt vattennivå uppströms vilket leder till erosion. I nedre profilen har en sträcka om cirka 10 m påverkats av bottenerosion. Vattennivån är där lägre och nivån upp till svämplanet är betydligt högre (ökad inskärningskvot) vilket innebär att högföden inte längre kan gå upp på svämplanet. Bottenerosionen kommer att fortsätta allt längre upp i systemet genom att knickpointen vandrar uppåt. I ett senare skede (ej med i bild) kommer det ske omfattande stranderosion tills ett nytt svämplan mejslats fram och systemet åter blir stabilt (kan ta upp till 1000 år). Illustration: Tove Nilsson Tyréns AB / Ekologi.nu PG Water Conservation & Engineering, får återges fritt med källhänvisning.



Figur 6-4. Konceptmodell som visar hur ett vattendrag kan utvecklas om en bestämmande sektion rensas nedströms ett finkornigt meandrande område. Kortfattat beskrivet visar fas 1 opåverkade förhållanden och fas 2a en tidig fas precis i början av förändringsprocessen. Påföljande sektioner visar hur vattendraget eroderar nedåt först för att sedan erodera åt sidorna. Slutligen har ett nytt sekundärt svämplan skapats på lägre nivå än det ursprungliga. När vattendraget övergivit det aktiva svämplanet, det vill säga från och med Fas 3a kallas det istället för recent terrass. I Fas 7a har vattendraget nått ett nytt jämviktsstillstånd. Fotona visar Fas 1, 3a och 6a. Illustration: Tove Nilsson Tyréns AB / Ekologi.nu PG Water Conservation & Engineering, får återges fritt med källhänvisning.

6.4 Rensning av bestämmande sektioner vid vattendrag i torv

Head cut erosion som beskrivs här ovan har en motsvarighet för vattendrag i torv. Vattendrag i torv brukar ha en väl definierad bestämmande sektion som avgör vattennivån samt på vilken nivå växtlighet och torv bildas i området uppströms. Att många torvmarker dikas ut och att vattendrag kanaliseras genom torv är vanligt, men det är också vanligt att den enda rensning som gjort är att den bestämmande sektionen rensats.

Effekten av att den bestämmande sektionen rensas är en sänkt vattennivå och grundvattennivå uppströms. Till skillnad mot head cut erosion kan effekten i övre delarna ske snabbare eftersom lutningen brukar vara lägre.

Sänkningen av vattennivåerna uppströms ger omfattande påverkan genom att torvmarkerna börjar oxidera och det blir en förändring i vegetationens sammansättning mot mindre andel vattentoleranta växtarter. Ofta ger den förändrade hydrologin en expansion av blad-vass och andra konkurrensstarka arter på bekostnad av mindre konkurrenskraftiga arter.

Många gånger kan en till synes liten rensning ge omfattande skador. På samma sätt som beskrevs under head cut erosion kan den bestämmande sektionen återställas. Hur vattendragsområdet uppströms reagerar på en sådan återställning varierar, men omfattande förändringar i vegetation eller torv kan innebära att miljön inte återhämtar sig fullt.

Många vattendrag i torv har egenskaper som normalt sett förknippas med TB-vattendrag, till exempel sandbottnar och utgör en mellanform mellan TB och vattendrag i torv. Effekten från att en bestämmande sektion rensats blir då också ett mellanting mellan ovanstående beskrivning och head cut erosion.

6.5 Förändrade flöden

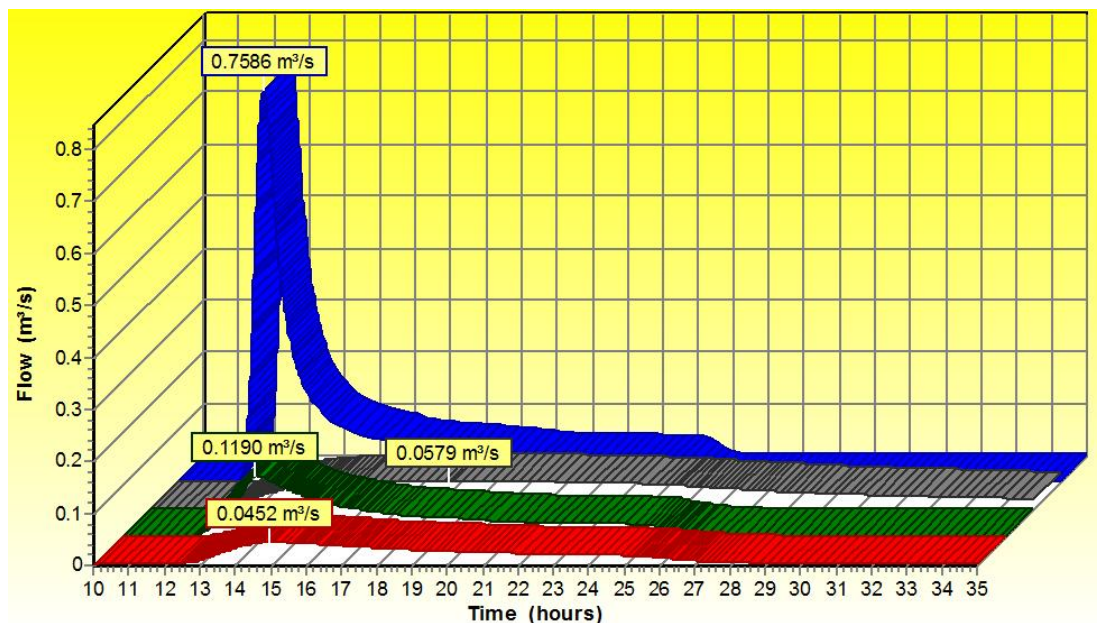
De flesta vattendrag påverkas om avrinningsområdets hydrologi påverkas. Vissa vattendrag är mer känsliga än andra. Många avrinningsområden har idag ökade flöden och ökad fluktuation i flödena på grund av utdikningar av våtmarker, vattenreglering, ökad åkerareal och hårdgjorda ytor. Flödesförändringar ger direkt ett svar hos vattendragsfåran, särskilt om det finns finare fraktioner, genom att morfologin ändras. Exempelvis kan flödesförändringarna ge ökad erosion och homogenare botten samt lägre strömhastighet under lågflödesperioder (på grund av bredare fåra och lägre lågvattenföring) vilket har stor betydelse för växt- och djurlivet. Påverkan i avrinningsområdet ger förstås också mycket annan påverkan på vattendragen, till exempel förändringar i sedimenttillförseln samt förändrad näringstillförsel.

I Figur 6-5 visas ett exempel på hur vattenföringen (enligt en modellering) kan skilja sig beroende på om avrinningsområdet är naturligt eller påverkat av åkermark, i figuren visas också hur vattenföringen kan förbättras genom att våtmarker anläggs.

Påverkan på avrinningsområdet kan åtgärdas på olika sätt och många gånger är åtgärder som både minskar sedimentläckage samt fördröjer och dämpar flödespulser bra. Exempel på åtgärder är att anlägga och återskapa våtmarker. Det man ska tänka på är att fördröj-

ningen i till exempel våtmarker ska vara tillräckligt stor. Om en fördröjningsdamm ska användas som kompensation för ökad mängd hårdjord yta (till exempel om en parkering byggs på naturmark) måste skillnaden i vattenföring räknas ut och buffras så att det inte blir någon skillnad mot innan. Problemet med fördröjningar är dock att de många gånger bara fördröjer och jämnar ut flödespulser från ytavrinning, men inte bidrar till att återladda grundvattnet.

När påverkan på vattenföringen bedöms, till exempel effekten av ökad andel hårdgjorda ytor, är det bra att tänka på Lanes balansekvation och Schumms ekvationer (se rubriken 5.3 Lanes balansekvation, specifik flödeseffekt och Schumms ekvationer). Effekten från ökade dagvattenflöden brukar gå lätt att observera i fält, bland annat genom att bredden ökar och att strukturer såsom sandbankar och älvvallar eroderar bort.



Figur 6-5. Hydrograf som visar hur vattenföringen från ett litet avrinningsområde kan variera över tiden efter ett kraftigt regn beroende på vilket markslag som förekommer i avrinningsområdet (enligt en modellering). Blå kurva visar hur det kan se ut med mycket åkermark och effektiva diken. Grå kurva visar samma situation, men med fördröjningar i form av anlagda våtmarker utmed diken och tillflöden. Grön kurva visar hur det skulle kunna se ut för ca 400-500 år sedan innan markavvattningen utvecklades. Röd kurva visar hur det kunde sett ut under opåverkade förhållanden. X-axeln visar tiden i antalet timmar efter regnets start. Textrutorna visar maxflödet för respektive scenario. Observera att grundvattenflödet inte är med i figuren.

6.6 Förändrad markanvändning på svämplan

Under rubriken 5.7 Markanvändning, träd, skog, död ved och bäver beskrivs skillnaden mellan vattendrag med skog på svämplanen och ett öppet svämplan. De olika situationerna skapar två helt olika system. Detta innebär att om vattendraget på grund av mänsklig påverkan switchar mellan skogsmiljö och öppet landskapet blir det en stor förändring i det fluvi-ala systemet.

När människan en gång i tiden tog bort skog och skapade ängsmark på svämplan innebar det en stor omställning. Skapandet av ängsmark har främst skett efter år noll och vissa vattendrag har påverkats mer och vissa mindre av detta. Från att ha kontrollerats av död ved och bävrar skulle morfologin utvecklas på ett helt annorlunda sätt. Detta ger en helt annan

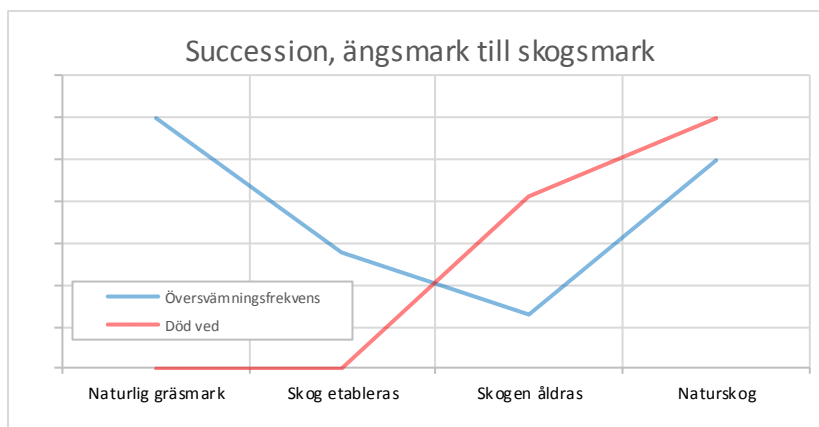
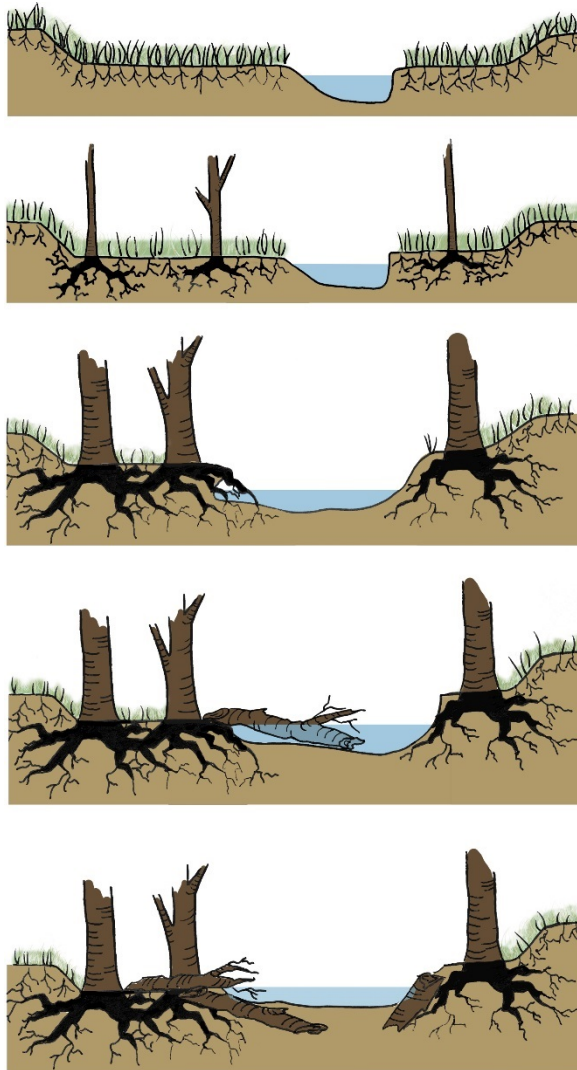
morfologi till exempel genom att den döda veden försvinner (på mycket lång sikt) och att det då blir betydligt färre strukturer som bromsar upp sediment, organiskt material eller skapar gömslen för faunan. Det blir också färre energiförbrukande strukturer. Det leder ofta till en smalare fåra med mer utpräglad meandring. I samband med detta skedde också många andra förändringar på avrinningsområdesnivå vilket gav helt andra förutsättningar, bland annat det blev det ett helt annat sedimenttillskott när dalgångars sluttningar fick mer öppen mark.

Förändringen att skog avverkas på svämplanen händer fortfarande, men inte i den stora omfattning som gjordes långt tidigare. Nu råder till stor del den motsatta utvecklingen på grund av förändringar inom jordbruket, den ena förändringen skedde i början av 1900-talet och det andra i mitten av 1900-talet. Dessa förändringar ledde till att ängsmarken blev allt mindre viktig och hävden avtog. Genom att svämplanen inte hävdas längre sker en succession som innebär att ängsmarken går mot ett skogligt tillstånd. Denna förändring ändrar helt och hållet den känsliga balansen mellan erosion och sedimentation. En liten meandrande bäck som omges av ängs- eller betesmark får en helt annan morfologi om hävden upphör. Till en början brukar gräsvegetationen försvinna när beskuggningen ökar. Tillsammans med andra faktorer (till exempel förändrad turbulens, ökad vikt från träden) leder det till att stränderna börjar erodera kraftigt och fåran blir bredare. Detta ger minskad översvämningsfrekvens samt ett stort sedimenttillskott till områdena nedströms. Minskade översvämningsfrekvensen ger mer flödeseffekt inuti fåran vilket påskyndar erosionen.

Om denna förändring får fortgå kommer efter ett antal år (ca 30-100 år) den döda veden som uppstår falla ned i vattnet och på svämplanen. Det leder till att vattendraget stabiliseras igen och på sikt kommer det att få en annan planform och allt mer likna en skogsbäck i morfologin. I detta stadium kan svämplanen återigen översvämmas. Eventuellt upphör vattendraget att meandra och får en rakare fåra (den kan ha en relativt hög lutning om död ved förbrukar energi och armerar botten) eller anastomering. Detta gäller främst små och måttligt stora vattendrag. I Figur 6-6 visas en konceptmodell som visar denna utveckling. Ett problem ur naturvårdssynpunkt är att den senare fasen som beskrivs i konceptmodellen sällan uppstår, dessvärre brukar veden rensas bort innan vattendraget når det stadium att svämplanen åter kan översvämmas.

Om en bäck som eroderar i samband med att skogen börjar ta över ska restaureras och man har bestämt att det är skogsmiljö som ska vara målbilden måste utvecklingen påskyndas mot det senare tillståndet med mycket död ved. Det går att göra genom att tillföra död ved, men då måste veden även läggas på svämplanen, annars blir det avulsion.

Om det är bra eller dåligt ur naturvårdssynpunkt att markanvändningen förändras beror helt och hållet på från fall till fall. Vid biotopkarteringen är det viktigaste att förstå vad en förändring innebär och vilken effekt det har på det fluviala systemet.



Figur 6-6. Konceptmodell som visar en möjlig utveckling vid succession från öppen mark på svämplanet till skogsmark. Första sektionen visar en stabil fåra omgiven av gräsmark. När hävden upphör etableras träd som skuggar och konkurrerar ut gräset. Under successionen sker mycket stranderosion och översvämningsfrekvensen minskar eftersom tvärsektionen blir större. I ett senare stadiet har skogen börjat ge ifrån sig död ved vilket stabiliserar fåran. Slutligen har veden grundat upp fåran och gett en större råhet och i det skedet sker översvämnningar återigen frekvent. Illustration: Tove Nilsson Tyréns AB / Ekologi.nu PG Water Conservation & Engineering, får återges fritt med källhänvisning. Diagrammet visar en möjlig utveckling för ett vattendrag där gräsmark övergår till att omges av skog (efter McBride m fl 2008 med vissa modifieringar). x-axeln står för tid och y-axeln visar förekomsten av död ved samt översvämningsfrekvensen.

6.7 Indämning och vattenreglering

Påverkan från dammar och vattenreglering är komplicerad och berör ekologin dels direkt, men också indirekt genom att det kan bli stora bestående geomorfologiska förändringar. Indämning och reglering berör hela vattensystemet inte bara i anslutning till regleringen eller dämningen. Till de biologiska effekterna av dämning och reglering hör att fisk hindras vandra fritt och att växt- och djursammansättningen i stränder, på översvåmningsytor och i vattendragen förändras. Här nedan nämns ett litet urval av effekterna och i första hand den påverkan som rör morfologin.

Indämning av vattendrag leder till att strömvattenmiljön övergår till en mer sjöliknande biotop. Detta innebär en stor förändring. Den ekologiska och morfologiska påverkan blir olika beroende på vilken hydromorfologisk typ som är indämd och på hur stor fallhöjden är. Mindre dammar som bara skapar miljöer som påminner om naturliga pooler ger förstås en betydligt mindre påverkan än om en hel dalgång blockeras av en hög betongmur.

Om dammen används till reglering blir effekten betydligt större än om vattnet är oreglerat vid dammen. En av de viktigaste egenskaperna hos vattendrag är förändringen i vattenflöde under året. När vattnet istället regleras efter människans behov blir det en rad förändringar. Till exempel kan floran på översvåmningsytor förändras genom att konkurrenssvaga arter försvinner till bekostnad av bladvass och andra arter som gynnas av låga flöden på sommaren. Vattnets förmåga att bygga upp svämplan, grusbänkar och andra strukturer minskar om vattnet inte följer sin naturliga dynamik.

Ytterligare effekter är att nedströms dammen förändras sedimenttillskottet vilket i sin tur förändrar bottenstrukturen. Det kan också resultera i erosionspåverkan genom att nytt sediment som ska bygga upp svämplan bromsas upp och genom att det blir mer energi till erosion om sedimentflödet minskar. Detta kan leda till att en mängd effekter triggas igång. Den typ av erosion som uppstår till följd av minskad mängd sediment nedströms en damm liknar andra typer av erosion som exempelvis sker om död ved har rensats bort i ett vattendrag eller om en bestämmande sektion har påverkats.

Om en damm ska rivas, till exempel i naturvårdssyfte eller för att den helt enkelt inte används längre bör det föregås av en hydromorfologisk bedömning av möjliga effekter. Vid dammar är fåran ofta rensad för att fallhöjden ska öka och för att regleramplituden ska öka. Det innebär att en rivning kan orsaka lägre vattennivåer än vad som rådde innan dammen skapades. Därför är det bra att i förväg utreda om en rivning kan förändra morfologin uppströms. Om så är fallet kan dammen ersättas av till exempel en naturstenströskel för att minska negativ påverkan. Biotopkarteringen kan delvis användas som ett underlag för en sådan utredning, i övrigt är hydrauliska modelleringar med till exempel HEC-RAS eller motsvarande (US Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center, River Analysis System). En utredning av eventuella effekter om sediment från dammen läcker ut är också bra, det kan annars finnas risk för avulsion, breddökning och liknande effekter nedströms.

7 Metod

7.1 Metodens grunder

Metoden består av fem olika delar som benämns som fem olika protokoll (Tabell 7-1). Av protokollen är A-protokollet (A-vattenbiotop) det obligatoriska protokollet som alltid ska fyllas i. Variabellista för Protokoll A och Protokoll D samt mall för digitala protokoll finns i Bilaga 11-12.

Övriga protokoll är inte obligatoriska. Om ett eller flera av de icke obligatoriska protokollen används är det helt valfritt att bestämma vilka variabler i protokollen som ska ingå (förutom några grundläggande variabler såsom koordinater som inte är valfria).

Om resultaten ska användas för statusklassning av kvalitetsfaktorerna Konnektivitet i vattendrag och Morfologiskt tillstånd enligt HVMFS 2013:19 är det i första hand A-Vattenbiotop och D-Vandringshinder som ska användas. Med dessa två protokoll kan nästan alla parametrar som ingår i kvalitetsfaktorerna bedömas (se närmare beskrivning under rubriken 8.3.2 Statusklassning enligt HVMFS 2013:19).

Tabell 7-1. Protokoll som ingår i biotopkarteringsmetoden.

Protokoll	Obligatoriskt
A-Vattenbiotop	X
A-Tillval	
C-Biflöden och diken	
D-Vandringshinder	
E-Broar och vägpassager	

7.2 Förkunskaper, resursbehov, tidsåtgång

Den som utför biotopkarteringen behöver grundläggande kunskaper i fluvial geomorfologi och limnologi. Vissa grundläggande kunskaper i hydraulik och GIS-analys krävs också.

För enklare utvärderingar av resultaten behövs liknande kunskaper, men för mer avancerade analyser krävs högre kunskapsnivå (se till exempel Sear m fl 2010b som har en lista på vilka kompetenser som behövs för olika uppgifter).

Kunskapsnivån kan behöva anpassas efter vilken typ av vattensystem som karteras. Inventeringar i jordbrukslandskapet eller i områden med mycket sand eller där avrinningsområdet är kraftigt modifierat kan kräva specialistkompetens vid utvärderingen av resultaten. Vid större inventeringar är det positivt att ta in flera typer av kompetens i projekten.

Beroende på vilka typer av vattendrag som ingår i en kartering kan kunskapsbehovet variera, men följande är rekommenderat för biotopkartering med Protokoll A:

Förmåga att:

känna igen olika typer av rensning.
tolka signaler på olika erosions- och sedimentationsprocesser.
känna igen de viktigaste morfologiska enheterna och ha grundläggande kunskap om deras egenskaper.
känna igen bestämmande sektioner och att kunna bedöma deras betydelse för miljön uppströms.
tolka väsentliga kartor (t ex höjdkartor, geologiska kartor och historiska kartor).
utföra enklare GIS-analys.

Kunskap om:

vanliga typer av påverkan på vattenmiljöer (t ex rensning, head cut erosion, dämning).
olika hydromorfologiska typer samt hur de uppstår och vilka processer som upprätthåller typerna.

Grundläggande kunskap om:

hur svämplan bildas och hur de förändras över tid.
centrala begrepp och koncept inom fluvial geomorfologi, såsom dynamisk jämvikt, Lanes balansekvation, Schumms ekvationer, specifik flödeseffekt, morfologiska enheter, olika vattendragstyper, svämplanets funktion, funktionen hos bestämmande sektioner och liknande.
hydraulik (t ex det som rör skjuvspänning, kritisk skjuvspänning, friktionsmotstånd, energiförbrukning, Mannings ekvation, olika sektioners avbördningsförmåga).
limnologi och biologi, t ex kunskaper om olika limniska livsmiljöer, olika typer av växter, kunskap om särskilt intressanta livsmiljöer.
olika typer av utveckling i vattendrag till följd av en påverkan (t ex vad som händer om ett vattendrag rensas eller om en bestämmande sektion påverkas).
hur tillståndet hos svämplan och hos översvämningsytor i torv bedöms.
hur människan historiskt och i modern tid nyttjat olika typer av vattenmiljöer.
hur olika typer av markanvändning påverkar vattenmiljön.

I Tabell 7-2 redovisas en lista på resurser som behövs vid en normal biotopkartering. Utöver resurserna i tabellen behövs någon form av databas för lagring av data. Vilken typ av databas som används har ingen betydelse så länge det är enkelt att exportera till ett format som är kompatibelt med den nationella biotopkarteringsdatabasen.

Tabell 7-2. Lista över resursbehov vid biotopkartering.

GIS-program med verktyg för höjddataanalys
Höjddata (t ex Lantmäteriets Grid2+)
Kartor (jordartskartor, historiska kartor, flygbilder, topokarta m m)
Digitala fältprotokoll och förberedda GIS-skikt
Fältdator/smartphone eller motsvarande
Tumstock (eventuellt också laseravståndsmätare)
Kamera
GPS

7.3 Förberedande moment

Inför biotopkarteringen krävs vissa förberedande moment. I första hand är det valet av vilka delar av metoden som ska ingå (vilka protokoll och vilka variabler) samt vilka delar av vattensystemet som ska karteras.

Av protokollen är Protokoll A det obligatoriska och ingår därmed alltid. Normalt sett bör också Protokoll D ingå. Övriga protokoll används efter behov. I Protokoll A ifylles alltid alla variabler, men i övriga protokoll går det att plocka ut enskilda variabler beroende på vilken information som önskas.

Vid valet av vilka delar av vattensystemet som ska ingå är det viktigt att få med de delar som är väsentliga för hydromorfologin. Det kan vara en svår bedömning eftersom det kan vara okänt hur systemet fungerar innan karteringen. I många fall kan det vara nödvändigt att kartera hela vattensystemet, även alla biflöden ända upp till källflödena, för att få en bra bild av hur vattendraget fungerar som ett system och göra hydromorfologisk analys. Detta gäller särskilt i vattendrag där det kan misstänkas att biflödena eller källområdena har stor betydelse för systemet, till exempel om de bidrar med mycket sediment. Under andra betingelser, främst i SB-vattendrag, kan det vara mindre viktigt att jobba med hela systemet. I biotopkarteringsmetoden finns ingen regel för hur stor del av vattensystemet som måste ingå, men för att få ett underlag som passar in på syftet med undersökningen är det nödvändigt att tänka igenom avgränsningen noggrant.

Om en mindre del av ett vattendrag ska karteras ska nedre gränsen av det karterade området (det vill säga nedre delen av sträcka 1) helst inte utgöras av en TB-sträcka eller sträcka i torv utan istället en bestämmande sektion eller en SB-sträcka. Annars blir det svårt att analysera morfologin eftersom TB-sträckor och sträckorna i torv påverkas av morfologin nedströms.

Det är möjligt att utföra karteringen året om undantaget vid snötäcke. Många gånger är lågflödesperioder på hösten eller våren bra tidsperiod. Fördelen är att vattendraget och dess strukturer syns bättre vid lågflöde. Om strandvegetation, löv och gräs inte är frodig kan det också vara lättare att få en överblick över morfologin, över eventuella rensmassor och liknande jämfört med när det är frodig vegetation. Den svalare temperaturen kan också vara gynnsam att arbeta i. Högflödesperioder är olämpliga att inventera i, men kan av praktiska skäl vara svåra att undvika helt.

7.4 Utförande

Nedanstående beskrivning gäller främst kartering med Protokoll A och D. Tillvägagångssättet är i princip samma för övriga protokoll. Normalt sett inleds arbetet med en GIS-analys och därefter utförs fältarbetet. Efter fältarbetet fylls vissa kompletterande uppgifter i. Det är inte obligatoriskt att börja med GIS-analysen, den går även att göra efteråt, men det underlättar om man redan innan fältarbetet har en bild av hur vattendraget ser ut. I vissa fall behövs en kompletterande GIS-analys efter fält, till exempel om något i fält visat sig vara lättare att bedöma utifrån GIS-materialet.

7.4.1 Förberedande GIS-analys

Nedanstående är en riktlinje för hur en förberedande GIS-analys kan göras innan fältarbetet. Det finns olika sätt att utföra analysen beroende på vattendragstyp, hur mycket information som redan är tillgänglig och beroende på vilken påverkanstyp som förväntas. Eventuellt kommer det att längre fram i tid tas fram en vägledning för hur GIS-analysen utförs på bästa sätt.

Analysens främsta syfte är att öka hastigheten i fält, underlätta bedömningar i fält och underlätta sträckavgränsningen. Analysen ger också information om strukturer som inte är möjliga att se i fält. Analysresultaten kan läggas in som noteringar i ett GIS-skikt som tas med ut i fält.

Analysen bör främst göras utifrån flygbilder, höjdkartor (baserade på Grid 2+ eller motsvarande), jordartskartor och historiska kartor. Vid analysen görs bland annat en kartläggning av bestämmande sektioner och hydromorfologisk grundtyp samt bedömning av rensning och troliga förändringar av erosions- och sedimentationsprocesser. I Tabell 7-3 redovisas variabler som kan bedömas preliminärt inför fältarbetet. Förutom dessa går det att få en bra bild av många av de andra variablerna också. Exakt hur analysen görs är främst en teknisk fråga som inte beskrivs närmare här.

Exempel på vad som analyseras är vilka jordarter som finns i olika områden, vilken lutning olika områden har, om vattendraget ser onaturligt rakt ut, förekomsten av rensmassor, om planformen ser påverkad ut (till exempel meandringar med onaturlig kurvatur), förekomsten av avgrävda meandringar och om bestämmande sektioner är rensade. Diken i närmiljön kan till exempel ge information om var det varit motiverat med rensning (om det är diken i närmiljön brukar närmsta nedströmsliggande bestämmande sektion i vattendraget vara sänkt).

Analysen kan inledas med en översiktlig kontroll av flygbilder, jordartskartor (gärna med terrängskuggning) och genom att en längsprofil tas ut för vattendragsfåran och svämplanet. Utifrån detta går det att bedöma vilka analyser som behövs och vilken ambitionsnivå som är lämplig.

Efter den inledande kontrollen kan det vara bra att analysera höjdkartor och jordartskartor gemensamt. Med rätt analysverktyg kan det ge svar på många av variablerna i Tabell 7-3. Bestämmande sektioner hittas i samband med detta och genom att profilmätningen analys-

eras (se 5.5 Bestämmande sektioner). Efter eller i samband med detta bör Lantmäteriets historiska kartor (eller andra historiska kartor) analyseras. Utifrån detta underlag går det att få en bra bild av vattendraget inför de bedömningar som sedan görs i fält.

De historiska kartorna är ett värdefullt underlag som visar förändringar över tiden. Information om befintlig och historisk markanvändning ger ledtrådar om var det kan vara rensat och var det också kan vara nödvändigt att vara extra vaksam i fält. Till exempel kan det vara motiverat att titta extra noggrant nedströms jordbruksområden där det varit mer motiverat att sänka bestämmande sektioner. Analysen av historiska kartor kräver viss kompetens och träning för att dess potential ska gå att nyttja fullt ut. Många gamla kartor kan vara mycket detaljerade och till exempel beskrivningar av översvämningsytornas historiska användning kan ge bra information om när/om svämplanen var aktiva. Det går också att läsa ut hur blöta svämplan och andra översvämningsytor varit, till exempel information om huruvida det varit hårdvalls- eller sidvallsängar ger information om översvämningsfrekvensen. En viktig del är att avgöra hur bra de historiska kartorna representerar hur det verkligen såg ut. Ibland har till exempel vattendragets lopp ritats upp exakt, men ibland är meandringar bara schablonartat inritade, vilket bland annat beror på syftet med kartan när den upprättades. Annan information som går att se är hur planformen ändrats över tid, förekomst av olika anläggningar såsom diken, kvarnar och sågar. I vissa fall går det också att hitta enskilda små bestämmande sektioner. Vid analysen av historiska kartor är det bra att få tag på kartor som är äldre än 1800-talets mitt eftersom det redan då fanns mycket påverkan på vattendragen. Alla kartor som beskriver dikningsföretag ger också viktig information om vattendragen.

Tabell 7-3. Variabler som delvis kan bedömas utifrån GIS-analys vid biotopkartering enligt Protokoll A.

Rubrik	Variabel	Kommentar
A3-Hydromorfologisk typ, planform	HyMotyp	
	Ursprunglig HyMotyp	
	Dalgångens inneslutning	
	Ursprunglig inneslutning	
A10-Rensat/påverkat	Rensning	
	Kulverterat	
	Damm	
	Indämt	
	Torrfåra	
A12-Översvämningsytor	Översvämningsfrekvens/grundvattennivå	Endast en preliminär bedömning kan göras. Det mesta görs i fält.
	Fysisk påverkan på översvämningsyta	
A15-Fluviala processer	Dominant fluvial process	Endast en preliminär bedömning kan göras. Det mesta görs i fält.
A19-Bestämmande sektioner	Variabler enligt beskrivning under A19	Preliminär bedömning samt en analys av var bestämmande sektioner funnits från början.
A20-Knickpoint/Knickzone	Knickpoint/knickzone	Möjligheten beror på vattendragets storlek.
A21-Svämplanets översvämningsfrekvens	Aktivt svämplan	Endast en preliminär bedömning kan göras. Det mesta görs i fält.
	Recent terrass	

7.4.2 Fältkartering och efterarbete

Efter kartanalysen är det dags att gå ut i fält. Inventeringen startar längst nedströms och sedan inventeras vattendraget uppåt. Vid inventeringen delas vattendraget in i delsträckor och sedan fylls protokollen i enligt beskrivning i följande kapitel.

I fält matas informationen in i lämpligt digitalt formulär. Det är valfritt hur det görs, det viktigaste är att det är lätt att exportera informationen till ett format som passar in i nationella biotopkarteringsdatabasen. Vissa delar av informationen läggs in i ett GIS-skikt (vad som läggs in från Protokoll A och D visas i Tabell 7-4). Eventuellt kommer kravet på GIS-skikt att ändras längre fram i tid, det beror på hur den nationella databasen kommer att utformas.

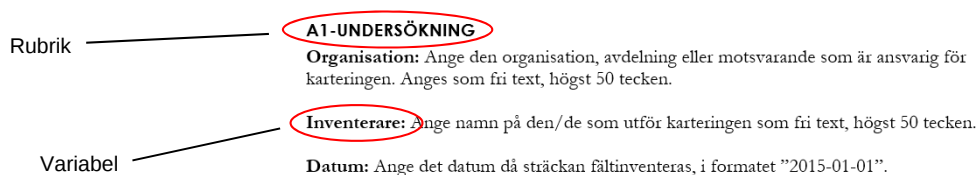
Efter fältarbetet kan vissa justeringar behöva göras, till exempel om det finns osäkerheter kring en bedömning och det behövs en extra kontroll mot historiska kartor eller liknande. Det är också viktigt att göra en kvalitetssäkring, bland annat genom att kontrollera att alla uppgifter är rimliga och att allt är ifyllt. Efter detta är inventeringen klar.

Tabell 7-4. Variabler som kartläggs i GIS vid biotopkartering med Protokoll A eller D.

Rubrik	Variabel	Kommentar
A2-Lokalinformation	Sträcka nr	Noteras som linjeobjekt och innehåller sträckans nummer.
A19-Bestämmande sektioner	Opåverkad bestämmande sektion av sten, block eller liknande Bäverdämme Död ved Annan opåverkad bestämmande sektion Svagt rensad bestämmande sektion Kraftigt rensad bestämmande sektion Vägtrumma Väggpassage (ej trumma) Damm Annan onaturlig dämmande bestämmande sektion Annan onaturlig bestämmande sektion Bestämmande sektion med reglermöjlighet	Noteras som punktobjekt och innehåller information om typ av bestämmande sektion och med samma benämning som variablerna. I vissa fall måste flera typer noteras på en och samma plats, då görs ett punktobjekt för varje.
A20-Knickpoint/Knickzone	Knickpoint/knickzone	Noteras som punktobjekt.
D2-Lokalinformation	Fältnummer	Noteras som punktobjekt och innehåller hindrets fältnummer.

7.5 Protokoll A - Vattenbiotop

Protokoll A är det obligatoriska protokollet där de viktigaste variablerna finns. I avsnitt 7.5.1 och framåt beskrivs samtliga variabler och hur de ska fyllas i. Variablerna är sorterade under olika rubriker (till exempel A1-Undersökning) och för tydlighetens skull är variablerna alltid fetstilsmarkerade (se nedan). Rubriken är endast avsedd att strukturera upp protokollet och det är bara variablerna som står för informationen. I vissa fall beskrivs syftet eller användningsområdet för variabeln, men i första hand har den typen av information lagts in i andra delar av rapporten. I Bilaga 1 finns en kortfattad sammanfattning av samtliga variabler avsedd att användas som en snabbguide i fält eller för att få en översikt över metoden.



Protokollet är uppdelat i tre delar. Del 1 ska alltid fyllas i. Om sträckan ursprungligen (innan mänsklig påverkan) var i TB-tillstånd eller om den rann genom torvmark ska antingen Del 2 eller både Del 2 och 3 fyllas i också. Bedömningen av vilka delar som ska fyllas i görs utifrån ursprunglig hydromorfologisk typ enligt Tabell 7-5. Samtliga variabler ska alltid fyllas i. För några variabler finns dock alternativen "Ej bedömt" eller "Vet ej" som möjliga svarsalternativ. Dessutom kan "Ej möjligt bedöma" alltid anges, men det alternativet är bara till för speciella fall såsom kulverterade sträckor, djupa dammar och andra miljöer där det inte går att bedöma vissa variabler.

Tabell 7-5. Vägledning för val av vilka delar av Protokoll A som ska fyllas i. Valet görs utifrån ursprunglig hydromorfologisk typ.

Ursprunglig HyMotyp (grundtyp)	Del av A-protokollet
A, B	Del 1
C, E, D, F	Del 1, 2 och 3
T	Del 1 och 2

7.5.1 Del 1-Variabler som ska fyllas i för alla vattendrag

7.5.1.1 A1-UNDERSÖKNING

Organisation: Ange den organisation, avdelning eller motsvarande som är ansvarig för karteringen. Anges som fri text, högst 50 tecken.

Inventerare: Ange namn på den/de som utför karteringen som fri text, högst 50 tecken.

Datum: Ange det datum då sträckan fältinventeras, i formatet ”2015-01-01”.

7.5.1.2 A2-LOKALINFORMATION

Huvudvattendrag: Huvudavrinningsområde anges enligt SMHI:s numrering, till exempel 098 (Lagan). För vattendrag utan eget nummer noteras de intilliggande till exempel 098099.

Vattendrag: Namn på det vattendrag som inventerats anges enligt SMHI:s vattendragsregister (SMHI 2006). Om namn saknas i nämnda register hämtas det från karta. Annars anges lokalt namn.

Sträcka nr: Vattendragen delas in i delsträckor och delsträckorna numreras nedifrån och upp inom respektive vattendrag. Sträckans nummer anges både i protokollet och i GIS-skiktet. Sträckavgränsningen ska utföras på ett sådant vis att biotopen inom varje sträcka är så homogen som möjligt.

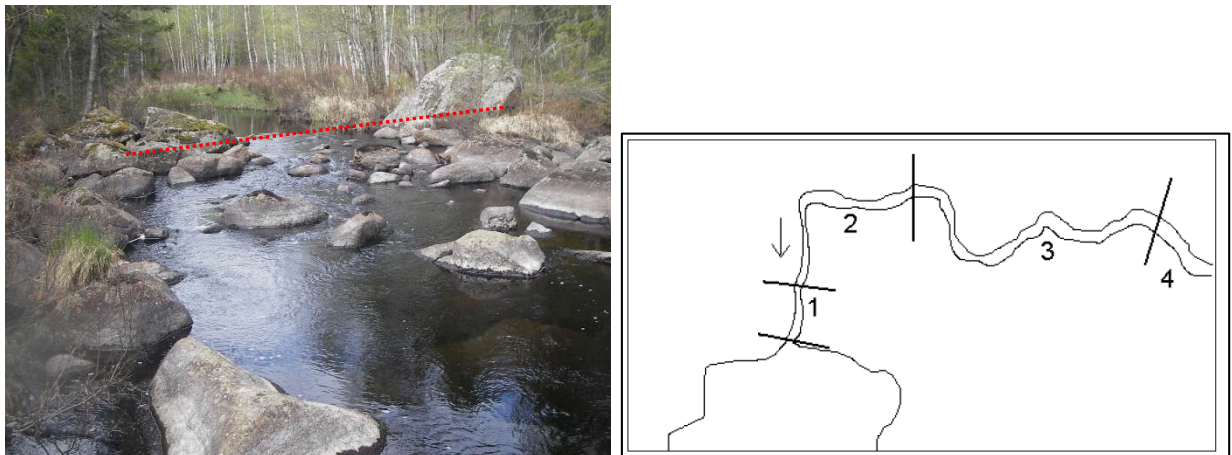
Det huvudsakliga kriteriet är att sträckavgränsningen baseras på strömförhållandet, på graden av påverkan, förändringar i hydromorfologisk grundtyp och andra väsentliga förändringar. Detta innebär att om en sträcka utgörs av en strömvattenmiljö och biotopen övergår till en miljö med lugnare vatten ska en sträckavgränsning göras (exempel visas i Figur 7-1). På samma sätt ska en förändring i den fysiska påverkan eller liknande alltid leda till en sträckavgränsning. En sträcka som är kraftigt rensad och övergår i ett parti där vattendraget är orensat innebär således sträckavgränsning. Kulvertar, dammar, torrfåror och indämda områden ska ingå i karteringen och utgöras av egna sträckor. Kvillområden ska normalt sett noteras som en sträcka, men i vissa fall, till exempel om karaktären skiljer sig mellan kvillarna, avgränsas dessa till egna sträckor. Vid sjöar ska en sträckavgränsning göras, men sjön ska inte noteras som egen sträcka. I Tabell 7-6 visas en sammanställning av företeelser som alltid orsakar sträckavgränsning. Utöver de som listas i Tabell 7-6 kan även andra faktorer leda till sträckavgränsning. Det kan vara förändringar med avseende på storlek, djup, bottenmaterial och vattenvegetation om förändringarna betecknas som avsevärda och påverkar biotopens funktion. För hydromorfologiska typer som ska utgöras av en variation av strömförhållande (främst Cx-sträckor) görs normalt sett ingen sträckavgränsning vid varje förändring av strömförhållande.

Sträckans längd bör inte understiga 30 m då det skulle innebära att tämligen omfattande arbete att kartera. I vissa fall kan det ändå vara väl motiverat att avgränsa kortare sträckor, till exempel vid framtagandet av detaljerade åtgärdsplaner eller i flacka vattendrag där biotopen på en kort sträcka kan ha stor påverkan uppströms (till exempel om sträckan utgör bestämmande sektion). Det finns inte någon maxlängd för vattenbiotopsträckorna eftersom de begränsas naturligt av förändringar i biotopen.

Det finns några undantag där sträckavgränsning får göras annorlunda. Ett fall är om det finns en mix av olika rensningsgrader fördelat över mycket korta sträckor. Till exempel om en 1 km lång sträcka är nästan helt orörd, men det finns korta rensade avsnitt här och var. Då går det att slå ihop detta till en hel sträcka och sätta den rensningsgrad som passar bäst som en helhet (se beskrivning under A10-Rensat/påverkat). I så fall är det viktigt att det dokumenteras under A18-Övrigt och att man försäkrar sig om att generaliseringen inte ger en felaktig bild. I vissa fall är det nödvändigt att göra liknande undantag om det finns en mix av hydromorfologiska typer.

Ytterligare ett undantag är då vattnet domineras av lugnflytande vatten och det finns kortare strömsträckor här och var. Då kan strömsträckorna noteras som en nacke (Se A13-Strukturelement) förutsatt att strömsträckan är kortare än 30 m. Syftet är att minska behovet av sträckavgränsning. Om nacken utgör en bestämmande sektion i ett flackt vattendrag eller på annat sätt har stor betydelse för geomorfologin kan sträckavgränsning behövas i alla fall. Ibland är det mycket praktiskt att notera nackar istället för att göra dem till egna sträckor, men det är viktigt att tänka på att inte göra det på sådant sätt att viktig information missas. Kortare inslag (mindre än 30 m) med lugnflytande vatten på sträckor med strömmande vatten kan på samma vis noteras som höljet. Om de lugnflytande inslagen överstiger 30 m avgränsas de till egna sträckor.

Det är inte fel att göra en mer detaljerad sträckavgränsning än vad som beskrivs ovan, men problemet brukar då vara att karteringen tar lång tid.



Figur 7-1. Fotot visar exempel på en sträckavgränsning. Den svagt strömmande sträckan i förgrunden utgör en sträcka. Där strömförhållandena och hydromorfologiska typen förändras skapas en ny sträcka. Till höger visas principen med sträckindelningen, sträcka 1 är alltid längst nedströms och därefter numreras sträckorna nedifrån och upp.

Tabell 7-6. Företeelser som alltid leder till sträckavgränsning vid biotopkartering enligt Protokoll A.**Företeelse som alltid leder till sträckavgränsning**

Väsentliga förändringar i strömförhållande
 Förändringar i rensningsgrad
 Förändrad hydromorfologisk grundtyp
 Förändringar i dominant fluvial process
 Väsentliga förändringar i utvecklingsfas
 Kulverterade sträckor
 Dammar
 Indämda områden
 Torrfårar
 Kvillområden/Anastomering
 Översvämningsskydd
 Förändringar i översvämningssfrekvensen
 Vandringshinder
 Sjöar
 Övriga företeelser som är av väsentlig betydelse för biotopen

Startkoordinat N: Ange N-koordinat för sträckans start enligt SWEREF 99TM (7-siffrigt heltal).

Startkoordinat E: Ange E-koordinat för sträckans start enligt SWEREF 99TM (6-siffrigt heltal).

Stoppkoordinat N: Ange N-koordinat för sträckans stopp enligt SWEREF 99TM (7-siffrigt heltal).

Stoppkoordinat E: Ange E-koordinat för sträckans stopp enligt SWEREF 99TM (6-siffrigt heltal).

Vattenföringsklass: En bedömning av om vattenföringen är låg, medel eller hög på årsbasis görs och noteras som Låg, Medel eller Hög. Gränsen för att klassas som låg eller medel är flödet som motsvarar ett värde precis mellan medellågvattenföring och medelvattenföring (om medellågvattenföring är 0.1 m³/s och medelvattenföring är 1 m³/s är gränsen således 0.55 m³/s). Gränsen mellan medel och hög beräknas på motsvarande vis.

Vattenföringsklassen beräknas normalt sett genom att efter inventeringen gå in på SMHI:s vattenwebb och kontrollera flödena i S-Hype. Om S-Hype inte bedöms vara lämpligt (till exempel om det var tillfälligt högt flöde eller om vattendraget är reglerat) kan annan metod användas för bedömning.

För vattendragssträckor i torrfårar, omlöp eller motsvarande miljöer ska vattenföringsklassen bedömas utifrån vattendragets ursprungliga vattenföring.

Avvikande ambitionsnivå: Om en sträcka har inventerats mindre noggrant i fält ska det noteras. Anges som Ja eller Nej i protokollet. Detta kan till exempel bli aktuellt om en sträcka har en liten avvikelse i förekommande biotoper. Det vanligaste exemplet är om en sträcka består av ett homogent dike och det är känt att det inte finns några bestämmande sektioner eller andra strukturer inom sträckan som behöver inventeras. Avvikelsen ska

kommenteras under A18-Övrigt. Variabelns syfte är främst att spara tid, men ska endast utnyttjas när det inte ger nämnvärt sämre kvalitet på karteringsresultatet.

7.5.1.3 A3-HYDROMORFOLOGISK TYP, PLANFORM

HyMotyp: Den hydromorfologiska grundtyp som bäst stämmer in på sträckan anges. Om undertypen är samma inom hela sträckan och den går att bedöma säkert anges den också. Typerna som kan anges motsvarar i stort sett typindelningen i HVMFS 2013:19, men med vissa skillnader. Skillnaderna är främst att kvill, anastomering, kraftig påverkan från död ved och bäver anges som en kompletterande information samt att indelningen i typer är något annorlunda.

En vägledning (Havs- och vattenmyndigheten 2016) håller på att tas fram under 2016 och därmed redovisas inga detaljer kring de olika typerna här. Under rubriken 5.1.4 Hydromorfologiska typer finns en översiktlig beskrivning av respektive typ. I Bilaga 3 finns ett schema över typerna och i Bilaga 4 finns en tabell som beskriver de vanligaste egenskaperna för varje typ. Dessa kan användas som stöd i bedömningen, men i första hand bör nämnda vägledning användas som underlag.

Det är viktigt att göra rätt bedömning av grundtyp eftersom det är stor skillnad mellan dem. Skulle undertypen bedömas fel är det inte lika allvarligt. Eftersom det inte är möjligt att göra allt för omfattande undersökningar i fält får man räkna med att bedömningen av undertyp inte alltid blir helt perfekt.

Hydromorfologisk typ anges som en bokstavskombination enligt Tabell 7-7. Om undertypen inte noteras ersätts den bokstaven med ett "x". Om till exempel grundtypen är Branta vattendrag i fast berg och undertypen Vattendrag i fast berg med lutning över 10 % så ska bokstavskombinationen Aa anges (eller Ax om undertypen inte anges). Om sträckan ska ha ett tillägg läggs det på efter de två första bokstäverna (till exempel AaK eller ExK). Möjliga tillägg visas i Tabell 7-8. Flera tillägg får anges, men de ska då anges i samma följd som i tabellen. K och A kan inte kombineras med varandra och inte heller LWD och BMC. Möjliga alternativ är således K, KLWD, KBMC, A, ALWD, ABMC, LWD och BMC.

Typen Zz är endast avsedd för extremt påverkade sträckor som inte passar in i övriga typer, såsom kulverterade sträckor, sträckor som utgör djupa dammar och andra sträckor där vattendragsegenskaper i stort sett saknas. För sträckor som är kraftigt påverkade, men fortfarande utgör någon form av vattendragsmiljö såsom helt utträtade vattendrag ska typen Zz inte användas.

Tabell 7-7. Hydromorfologisk grundtyp och undertyp som anges vid biotopkartering enligt Protokoll A.

Grundtyp	Undertyp
Z Extremt påverkade vattendrag	z Extremt påverkade vattendrag
A Branta vattendrag i fast berg	a Vattendrag i fast berg med lutning över 10 % b Vattendrag i fast berg med lutning under 10 %
B Branta vattendrag med sten och turbulent flöde	k Kaskadvattendrag t Trappstegsformat vattendrag p Vattendrag med plan botten l Vattendrag med block och sten med låg lutning
C Vattendrag med regelbundet växlande strömsträckor och höljor	t Vattendrag med transversellt riffle-pool system v Vattendrag med växelvis hölja och strömsträcka
D Vattendrag med flätflodsystem	f Vattendrag med flätflodsystem
E Vattendrag i finkorniga sediment	x Vattendrag i finkorniga sediment
F Överfördjupade vattendrag i finkorniga sediment	ö Överfördjupade vattendrag i finkorniga sediment
T Vattendrag i torv	t Vattendrag i torv

Tabell 7-8. Tillägg som kan anges till hydromorfologisk grundtyp och undertyp samt ursprunglig typ och undertyp vid biotopkartering enligt Protokoll A. Om sträckan utgör t ex kvill ska ändelsen "K" läggas till.

Tillägg	Benämning	Definition
K	Kvill	Flera parallella fåror (minst tre). Öarna mellan fårorna utgörs av grovt material såsom sten, block och är stabila.
A	Anastomeri	Flera parallella fåror (minst två). Öarna mellan fårorna utgörs av aktivt svämplan eller torv. Om vattendraget har skurit sig ned i sedimenten på grund av mänsklig påverkan kan öarna utgöras av recent terrass.
LWD	Morfologi framtvängd av grov död ved	Vattendrag där morfologin är framtvängd av stora mängder död ved. Minst hälften av sträckans fallhöjd finns vid trösklar som byggts upp av död ved.
BMC	Bäverängskomplex	Vattendrag där morfologin till stor del beror på förekomsten av bäverdammar. Minst hälften av sträckans fallhöjd finns vid bäverdammar.

Ursprunglig HyMotyp: Förutom nuvarande hydromorfologisk typ anges även den grundtyp och om möjligt undertyp som bedöms vara den ursprungliga. Anges på samma sätt som HyMotyp. Även tilläggen i Tabell 7-8 ska anges. Om ursprunglig typ saknas, till exempel om sträckan rinner genom en torrlagd sjö, anges Saknas.

Med ursprunglig typ avses typen innan vattendraget började påverkas av människan. Eftersom nästan alla vattendrag har någon form av mänsklig påverkan kan det under vissa förutsättningar vara svårt att avgöra vilken typ som kan anses vara den naturliga, det gäller särskilt vid val av tillägg.

Vid tveksamheter ska man bedöma vilken typ som det var när vattendraget senast fungerade som ett naturligt vattendrag med de funktioner som är typiska för ett vattendrag med de aktuella förutsättningarna. I praktiken brukar det innebära att tidsperspektivet är cirka 500-1000 år. I Tabell 7-9 visas exempel.

Om vattendraget är opåverkat är bedömningen enkel. Vid kraftig påverkan kan det vara svårare och i sådana fall görs bedömningen utifrån hur landskapet ser ut kring vattendraget,

lutning, jordarter, vilka fraktioner som botten och stränder utgörs av och annan information som visar ursprunglig typ. Historiska kartor, jordartskartor och höjddata kan underlätta bedömningen avsevärt.

Det svåraste är att avgöra om LWD eller BMC ska noteras. Blickar man långt tillbaka har naturligtvis betydelsen av död ved och/eller bävvar varit omfattande i nästan alla vattendrag förutom de större. Dessa tillägg behöver dock bara användas om det i fält går att se att morfologin faktiskt varit påverkad av död ved/bävrar eller om man på annat sätt känner till att det relativt nyligen funnits en påverkan från dessa faktorer. Exempel på detta är att det syns att botten är armerad av gammal död ved eller om det är känt att vattendraget omgetts av naturskog under mycket lång tid. Ett sätt att se att påverkan från död ved varit stor är att titta i strandbankar där det förekommer erosion. Om det sticker ut mycket död ved i ytterkurvor kan det betyda att betydelsen av död ved varit stor. Ett annat sätt är att kontrollera om bottensubstratet är armerat av död ved och dess stabilitet är beroende av det. Bedömningen av detta är svår och vid analys av biotopkarteringsresultaten ska bedömningen inte ses som en exakt beskrivning av historiken.

I många fall beskriver variabeln det tillstånd som vid statusklassning kan anses vara referenstillståndet och en målbild vid eventuell restaurering, men det behöver inte nödvändigtvis vara så. Om ett vattendrag legat i ett öppet landskap i hundratals år och dess morfologi är helt anpassad till det så är variabeln mycket viktig för att man ska förstå hur vattendraget fungerar, men det betyder inte att den ursprungliga typen faktiskt ska vara målbilden i framtiden.

Tabell 7-9. Exempel på hur Ursprunglig HyMotyp och HyMotyp kan anges vid biotopkartering enligt Protokoll A.

Scenario	HyMotyp	Ursprunglig HyMotyp
Bx-vattendrag som rensades för 800 år sedan och där kvillfåror har blockerats.	Bx	BxK
Bx-vattendrag där det finns grus och sand som ansamlats vid död ved som är mycket gammal. Det är känt att det varit lång skoglig kontinuitet, men nyligen har all strandskog avverkats och en stor del av den döda ved som fanns är bortrensad. Det bedöms att det finare substratet som finns är ett spår av äldre tiders högre förekomst av död ved.	Bx	BxLWD
Bx-vattendrag i isälvsmaterial som grävdes om till ett dike för 200 år sedan och som bedöms ha varit ett Bp-vattendrag tidigare. Innan omgrävningen var det skoglig kontinuitet i många hundra år och skogen bestod troligtvis av relativt opåverkad sumpskog.	Bx	BpLWD
Cv-vattendrag i ett öppet landskap. I stränderna syns rester av mycket gammal död ved och stora delar av botten armeras av mer eller mindre nedbrutna stockar.	Cv	CvLWD
Ex-vattendrag i ett öppet landskap. Inga spår av död ved i strandbankar eller bottensubstrat. Vattendraget har sannolikt varit öppet i mer än 500 år.	Ex	Ex
Ex-vattendrag som blivit överfördjupat. Vattendraget bedöms ha legat i ett öppet landskap under lång tid.	Fö	Ex
Ex-vattendrag som var anastomerande på 1800-talet, men som nu omformats till ett djupt dike.	Fö	ExA
Vattendrag som rinner genom torvmark, men på grund av fysisk påverkan är det hög sedimenttransport och vattendraget fungerar i dagsläget mer som ett Ex-vattendrag med t ex utveckling av sekundära svämplan.	Ex	Tt
Ex-vattendrag som låg i ett skogslandskap för 800 år sedan, men som varit öppet fram tills cirka år 1900 då ny skog började växa upp. Morfologin återspeglar främst det öppna landskapet.	Ex	Ex
Ex-vattendrag som låg i ett skogslandskap för 800 år sedan, men som varit öppet fram tills cirka år 1900 då ny skog började växa upp. Morfologin återspeglar främst förhållandet med strandskog genom att större delen av energiförlusterna finns vid trösklar i anslutning till ved-bröten.	ExLWD	Ex
Ex-vattendrag som har haft skoglig kontinuitet förutom under en 200-årsperiod då landskapet var öppet. Ny skog har etablerats senaste 100 åren. Det finns kvar spår av tidigare skogslandskap, bland annat bifurkationer orsakade av ved-bröten och fåran är delvis anastomerande. Morfologin återspeglar både det öppna och det slutna landskapet. Större delen av energiförlusterna finns vid trösklar i anslutning till ved-bröten.	ExLWD	ExLWD
Bp-vattendrag som är indämt av en mindre kvarndamms-rest. Indämt sedan 1200-talet. Stränderna och de ursprungliga översvämningsytorna är blöta och torvbildande, men står bara något under vattenytan.	Tt	Bp

Dalgångens inneslutning: Dalgångens inneslutning anges som en bokstavskombination (Dh, Dm eller Dl, Tabell 7-10). Bedömningen avser aktiva översvämningsytor (svämplan, myr, kärr och andra ytor runt vattendraget som översvämmas minst var tionde år). Bedömningen gäller för nuvarande situation vilket bland annat innebär att överfördjupade vattendrag och andra vattendrag som blivit mer försänkta och inneslutna än tidigare kan ha en högre inneslutning än vad som var fallet innan påverkan. Det faktum att bedömningen görs för nuvarande utseende är viktigt vid jämförelse med andra metoder eftersom det även finns metoder där beräkningen innefattar terrasser som ej översvämmas. Eftersom även ursprunglig inneslutning bedöms (se nedan) går det ändå att jämföra inventeringsresultaten med andra metoder.

Bedömningen ska baseras på Confinement degree och Confinement index (se till exempel Rinaldi m fl 2012). Dessa uppskattas i fält och därefter noteras den inneslutning som motsvarar värdena enligt Tabell 7-10. Confinement degree beskriver hur stor andel av vattendragsfårans banker som inte är i direkt kontakt med den aktiva översvämningsytan utan istället har direkt kontakt med dalgångens sluttningar eller med äldre terrasser. Beräkningen görs för den totala längden av vattendragets båda sidor. Confinement index är kvoten mellan den aktiva översvämningsytan och vattendragsfårans bredd. Den aktiva översvämningsytans bredd avser hela översvämningsytan (inklusive fårans bredd). Om översvämningsytans bredd varierar används ett genomsnitt i beräkningen.

Tabell 7-10. Alternativ som kan anges för variablerna Dalgångens inneslutning och Ursprunglig inneslutning vid biotopkartering enligt Protokoll A. Bedömningen baseras på Confinement degree (CD) och Confinement index (CI). För att motsvara respektive inneslutning ska både villkoren för CD och CI uppfyllas. Vid vattendrag med flera parallella fåror ska värdet inom parentes användas (5 ersätts av 2).

Inneslutning	CD	CI
Dh Hög inneslutning	>90%	
Dh Hög inneslutning	10-90%	≤ 1.5
Dm Måttlig inneslutning	10-90%	>1.5
Dm Måttlig inneslutning	<10%	≤ 5 (2)
DI Låg inneslutning	<10%	> 5 (2)

Ursprunglig inneslutning: Anges på samma sätt som Dalgångens inneslutning men avser ursprungliga utseendet. Med ursprunglig menas innan vattendraget började påverkas av människan. Bedömningen görs normalt sett på samma gång som bedömningen av ursprunglig hydromorfologisk typ eftersom den ursprungliga typen är kopplad till en viss inneslutning. Om ursprungligt tillstånd saknas, till exempel om sträckan rinner genom en torrlagd sjö, anges Saknas.

Planform: Utseendet på vattendragets lopp/planform noteras enligt Tabell 7-11. Bedömningen gäller nuvarande utseende. Det är inte nödvändigt att mäta upp sinositeten, det räcker med att göra en visuell bedömning i fält eller från karta. Om delsträckan är kort ska bedömningen göras för en längre sträcka (den bedömda sträckan ska vara minst 20 vattendragsbredder lång).

Svarsalternativet Förgrenad fåra är likartad kvill och anastomering som kan anges under hydromorfologisk typ, men ska ses som en mindre strikt definition. Förgrenad fåra kan till exempel uppstå i miljöer där det lätt skapas bifurkationer, som i miljöer med ovanligt stora block eller med rikliga mängder död ved.

Tabell 7-11. Alternativ som kan väljas för variabeln Planform vid biotopkartering med Protokoll A.

Planform	Beskrivning
A Rak till svagt ringlande fåra	Fåran är spikrak eller svagt sinusformad. Sinositet: 1-1.05.
B Ringlande eller svagt meandrande fåra	Fåran är oregelbundet ringlande eller regelbundet meandrande. Sinositet: 1.05-1.3.
C Meandrande fåra	Fåran meandrar. Sinositet: >1.3.
D Förgrenad fåra	Det finns minst två fåror utmed större delen av sträckan.
E Flätflod	Det finns flera fåror som separeras av rörliga mittbankar.

7.5.1.4 A4-LÄNGD, BREDD, DJUP

Längd: Sträckans längd anges i meter. Normalt sett beräknas detta via GIS, men ibland är det nödvändigt att stega upp eller mäta kortare sträckor i fält.

Bredd medel: Sträckans medelbredd vid normal lågvattenföring anges i meter (en decimal). Om det inte råder normal lågvattenföring görs en bedömning var nivån ligger då.

Bredden mäts eller uppskattas i fält. Det rekommenderas att bredden mäts på minst fem (helst tio) representativa sektioner inom sträckan då det oftast blir stora avvikelser vid uppskattning.

Bredd min: Sträckans minsta bredd vid normal lågvattenföring anges i meter (en decimal) på samma sätt som för medelbredden.

Bredd max: Sträckans största bredd vid normal lågvattenföring anges i meter (en decimal) på samma sätt som för medelbredden.

Vattendjup medel: Sträckans genomsnittliga djup vid besöket anges i meter (två decimaler). Djupet mäts eller uppskattas i fält. Det rekommenderas att djupet mäts på ett antal punkter då det oftast blir stora avvikelser vid uppskattning.

Vattendjup max: Sträckans största djup vid besöket anges i meter (två decimaler). Djupet mäts eller uppskattas i fält.

Areal: Sträckans yta beräknas som medelbredden gånger längden och anges i kvadratmeter.

7.5.1.5 A5-BOTTENSUBSTRAT

Täckningsgraden av olika bottensubstrattyper på sträckan anges som klasser enligt Tabell 7-12. Klasserna är samma som för strömförhållande, vattenvegetation och skuggning.

Bedömningen ska göras för substrattyperna i Tabell 7-13. Varje substrattyp utgör en variabel. Dominerande substrat anges med Klass 3. Detta gäller även om den dominanta typen inte täcker mer än 50%.

Tabell 7-12. Klassindelning vid bedömning av täckningen av olika bottensubstrattyper, strömförhållande, vegetation och skuggning vid biotopkartering enligt Protokoll A.

Klass	Täckning
0	Saknas eller obetydlig förekomst
1	<5% täckning
2	5-50% täckning
3	>50% täckning

Tabell 7-13. Beskrivning av bottenstratsvariabler som bedöms vid biotopkartering enligt Protokoll A.

Variabel	Storleksintervall/beskrivning	Benämning
4000	> 4000 mm	Höll
200	200-4000 mm	Block
63	63-200 mm	Sten
2	2-63 mm	Grus
0.063	0.063-2 mm	Sand
0.002	0.002-0.063 mm (2-6,3 µm)	Silt
<0.002	<0.002 mm (<2 µm)	Ler
Findetritus	Mer eller mindre nedbrutet organiskt material	
Grovdetritus	Löv, grenar, stockar och liknande ved som inte är nedbruten	
Artificiellt material	Artificiellt material, till exempel krossten, betong, tegel	

Bedömning av täckningsgrad får göras visuellt, men det rekommenderas att någon form av mätning också utförs, särskilt om det råder osäkerhet om vilken hydromorfologisk grundtyp det rör sig om. För indämda områden, djupa sträckor eller om vattnet är grumligt kan bedömningen bli svår. Eftersom bedömningen får göras visuellt är det viktigt att vid utvärdering av resultaten tänka på att det finns en väsentlig felmarginal i bedömningarna.

7.5.1.6 A6-VATTENVEGETATION

Vattenvegetationens totala täckningsgrad på sträckan samt täckningsgraden för olika typer av växter anges i en fyrgradig skala enligt Tabell 7-12. De olika typernas täckning ska återspegla täckningen på sträckan, inte inbördes täckning inom den vegetationstäckta ytan.

Samtliga förekommande vegetationstyper ska noteras, även om de endast finns på en begränsad del av sträckan. Möjligheten att bedöma variablerna varierar beroende på årstid. Även sötvattenssvamp ingår i bedömningen även om det inte är en växt. Utöver täckningsgraden ska helst exempel på arter noteras.

Följande variabler bedöms:

Täckning totalt: Vattenvegetationens totala täckningsgrad på sträckan.

Rotade och/eller amfibiska övervattensväxter: Exempel på arter: bladvass, säv.

Flytbladsväxter: Exempel på arter: gul näckros, gäddnate.

Friflytande växter: Exempel på arter: andmat, dyblad, vattenbläddra.

Undervattensväxter med hela blad: Exempel på arter: ålnate, grovnate.

Undervattensväxter med fingrenade blad: Exempel på arter: hårslinga.

Rosettväxter: Exempel på arter: notblomster.

Fontinalis eller liknande arter: Bedömningen avser näckmossa (*Fontinalis*-arterna) eller andra mossor som har ett liknande levnadssätt.

Övriga mossor: Bedömningen avser mossor (ej *Fontinalis*) som lever i vattendragsfåran.

Trådalger: Trådalger noteras om det är någorlunda mycket av dem och normalt sett ska det indikera någon form av påverkan. Annars behöver inte trådalger noteras.

Övriga påväxtalger: Någon form av påväxt finns nästan alltid och övriga påväxtalger ska bara noteras om det finns något utöver det vanliga, såsom arter tillhörande släktet *Nostoc* eller om det är massförekomst av någon art. Extra intressanta fynd såsom *Nostoc* bör kommenteras. Påväxten ska vara kraftig, den ska synas med blotta ögat inte bara kännas.

Sötvattensvamp: Förekomst av sötvattensvamp anges enligt samma skala som vegetationen (även om den inte är en växt).

Exempel arter: Exempel på arter eller släkten anges som fri text (max 255 tecken), förutsatt att karteraren bedömer att hen kan göra en relevant artbestämning. I annat fall kan fältet lämnas blankt. Det går också att ange art följt av ett frågetecken (t ex ”vattenbläddra?”).

7.5.1.7 A7-STRÖMFÖRHÅLLANDE

Täckningsgraden för olika strömförhållanden anges enligt skalan i Tabell 7-12. Bedömningen görs för nedanstående fyra variabler och gäller för förhållandena under fältinventeringen. Bedömningen görs främst utifrån vattnets utseende och vattnets turbulens. Den strömtyp som är dominerande anges med Klass 3. Detta gäller även om den inte täcker mer än 50%. Exempel visas i Figur 7-2.

Lugnflytande: Strömförhållandet kännetecknas av vatten med liten turbulens. Lutningen är låg och normalt sett är djupet större på sträckor som domineras av lugnflytande vatten. På vissa håll kan virvlar finnas, men inte i så stor omfattning som i svagt strömmande vatten.

Svagt strömmande: Svagt strömmande vatten rör sig sakta och har viss turbulens i form av virvlar. Inga vågor på ytan, men däremot krusningar om vattendraget är grunt. Botten brukar vara relativt slät, men kan också bestå av grovt material om lutningen är låg.

Strömmande: Vattnet är betydligt mer turbulent än vid svagt strömmande vatten. Vattenhastigheten är relativt hög, men stående vågor som bryter ytan förekommer inte. Lutningen är normalt sett högre än vid svagt strömmande vatten. Froudes tal är lägre än 1. Ljudnivån är relativt låg med gurglande eller kluckande ljud.

Forsande: Forsande vatten är vanligtvis stråkande. Vattnet rör sig relativt snabbt nedströms och det förekommer betydande turbulens med brytande vågor som bildar vitt vatten. Ljudnivån är relativt hög. Froudes tal överstiger 1.



Lugnflytande 3
Svagt strömmade 0
Strömmande 0
Forsande 0



Lugnflytande 2
Svagt strömmade 3
Strömmande 0
Forsande 0



Lugnflytande 0
Svagt strömmade 3
Strömmande 2
Forsande 0



Lugnflytande 0
Svagt strömmade 2
Strömmande 3
Forsande 0



Lugnflytande 0
Svagt strömmade 2
Strömmande 3
Forsande 0



Lugnflytande 0
Svagt strömmade 1
Strömmande 2
Forsande 3

Figur 7-2. Foton som ska fungera som vägledning vid bedömning av strömförhållande vid biotopkartering enligt Protokoll A. Observera att strömförhållandet ska bedömas för förhållandena under besöket. Sträckan på det andra fotot hade sannolikt bedömts ha lugnflytande som dominerande strömförhållande om den inventerats vid lågflöde.

7.5.1.8 A8-SKUGGNING

Skuggning: Hur stor del av vattendragets yta som är beskuggat bedöms enligt skalan i Tabell 7-12. Beskuggningen varierar över dygnet och över året och därför ska bedömningen göras utifrån hur stor beskuggningen bedöms vara klockan 13:00 på midsommarafton under fullt solsken. Beskuggningen behöver inte utgöras av skugga från träd utan kan även vara från gräs, slänter (små bäckar) eller andra strukturer.

7.5.1.9 A9-DÖD VED

Grov död ved (antal): Förekomsten av grov död på sträckan ska anges som antal. Grov död ved är vedbitar i form av stamved eller grenar med en diameter större än 0.1 meter och en längd som är större än 1 meter.

För att räknas ska veden finnas längs vattendragsfårans kanter, i vattnet eller tvärs över vattnet. Den döda veden kan förekomma ovanför vattenytan under förutsättning att den finns inom vattendragsfårans kanter (den får alltså inte förekomma till höger eller vänster om fårans kanter).

Samtliga döda träd och trädrester skall räknas oberoende av nedbrytningsfas. Byggnationer (till exempel bräder, bryggor) noteras inte, däremot friliggande stockar (till exempel flottningstimmer). Döda träd på rot som hänger ut över vattendraget skall medräknas.

Bedömning av om veden är tillräcklig grov kan göras visuellt, men det rekommenderas att längd och diameter mäts då och då som kontroll av att bedömningen är rätt.

Grov död ved (antal/100m): Beräknas genom att värdet som noterats för ”Grov död ved (antal)” delas med sträckans längd multiplicerat med 100 (beräknas efter fält). Anges med en decimal.

7.5.1.10 A10-RENSAT/PÅVERKAT

För varje sträcka ska nedanstående variabler bedömas. Flera typer av påverkan kan kombineras, till exempel kulvertering och rensningsklassen 3 vilket är en vanlig kombination eftersom ett vattendrag oftast rätas ut i samband med kulvertering. Damm och indämt sammanfaller också som regel för området närmast dämnet. Det är dock viktigt att vid utvärdering inte beräkna påverkan på sträckan två gånger vilket är ett vanligt misstag vid stora datamängder.

Kulverterade vattendragssträckor, dammar, indämda områden och rensning Klass 3 kan normalt sett detekteras på karta redan innan fältarbetet.

Rensning: Graden av rensning av vattendragsfåran anges som ett av alternativen i Tabell 7-14. Vid biotopkartering avser rensning att det manuellt eller med maskin tagits bort substrat i fåran, att bottenstrukturen har homogeniserats eller att fåran omformats på annat sätt. Rensning av död ved ingår inte i biotopkarteringsmetoden, men utgör naturligtvis också en typ av påverkan. En vägledning för bedömning av rensning visas i Figur 7-3 - Figur 7-6.

Det kan vara svårt att bedöma hur rensat ett vattendrag är. I stora delar av Sverige är det svårt att hitta helt orensade sträckor och innan man börjar kartera är det bra att försöka lära

sig vilka kännetecken som är viktiga att titta efter. Det man bör titta på är bland annat hur övergången mellan strand och fåra ser ut, om det finns lösa stenar eller block i stranden, om de hydromorfologiska enheter som hör till den hydromorfologiska typen finns eller om de saknas, om planformen är mer rak än förväntat eller om våglängden i meandringar är högre än förväntat (se beskrivning under rubriken 6.1 Rensning, rätning för mer för tips om bedömningen).

Tabell 7-14. Klasser vid bedömning av rensningsgraden vid biotopkartering enligt Protokoll A.

Klass	Beskrivning
0	Sträckan är ej rensad.
1	Sträckan är försiktigt rensad. Förändringarna på sträckan är inte större än att den ekologiska funktionen upprätthålls.
2	Sträckan är kraftigt rensad. Sträckan är tydligt förändrad och den ursprungliga ekologiska funktionen är/kan förväntas vara kraftigt störd.
3	Sträckan är omgrävd och/eller rätad. Vattnets lopp har ändrats och den ekologiska funktionen på sträckan är/kan förväntas vara kraftigt störd eller helt utslagen. Rensningen kan många gånger ses på flygbild.

Kulverterat: Markeras som Ja på protokollet om vattendraget rinner genom en kulvert. Annars anges Nej. Här avses inte så korta sträckor som vägtrummor, men om det är motiverat är det tillåtet att göra en egen sträcka av en vägtrumma.

Utfyllnad: Markeras som Ja i protokollet om stranden och/eller vattendraget fyllts ut med tippmassor eller dylikt, annars anges Nej. Kan också behöva noteras för kraftigt rensade vattendrag om rensmassorna ligger i stranden och fungerar som utfyllnad.

Översvämningsskydd: Översvämningsskydd noteras om stränderna helt eller delvis består av vallar eller motsvarande som förhindrar översvämningar vid högvatten. Kan noteras som Ja eller Nej.

Damm: Markeras som Ja på protokollet om sträckan utgörs av en artificiell damm, annars anges Nej. Som artificiell damm räknas indämda områden där vattenytan blivit betydligt större (om vattenytan ej ökat markant av dämningen noteras bara Ja för variabeln Indämt). Även grävda dammar räknas hit oavsett om vattenytan dämmts eller inte.

Indämt: Markeras som Ja för sträckor som ligger uppströms en damm (ett dämme) och som på grund av dammen har ändrat lutning till en avsevärt flackare lutning. I annat fall noteras Nej. Gäller ej sträckor som dämmts in av bäver.

Avstängd sidofåra: Förekomst av avstängd sidofåra noteras som Ja eller Nej. Kan till exempel vara sidofåror som blockerats i samband med flottning. För vattendrag som ursprungligen varit utan förgreningar noteras Nej.

Torrfåra: Om sträckan utgör torrfåra markeras Ja i protokollet. Med torrfåra avses sträckor som på grund av mänsklig påverkan torrläggs under hela eller delar av året genom att vattnet leds bort. Bortledningen av vattnet kan vara till vattenkraftverk och liknande. Vid ett vattenkraftverk utgör torrfåran normalt sett den fåra som ligger parallellt med kraftverket. Torrfåra ska noteras även om det finns en minimitappning i fåran.

Torråra ska inte anges för sträckor som ligger nedströms en anläggning, såsom vattendragssträckor nedströms kraftverk med nolltappning.

Reglerad vattenförling: Anges som Ja om vattenförlingen är reglerad någonstans uppströms. För att räknas som reglerad ska minst 15% av vattenförlingen ha en betydande reglering. Till exempel om endast vattnet från ett litet biflöde är reglerat och biflödet står för mindre än 15% av vattenförlingen räknas det inte. Nej anges om man är säker på att det är oreglerat. Kan också anges som Vet ej eller Ej bedömt.



Figur 7-3. Foton som ska fungera som vägledning vid bedömning av rensningsgrad vid biotopkartering enligt Protokoll A. Fotona visar exempel på rensade sträckor.



Figur 7-4. Foton som ska fungera som vägledning vid bedömning av rensningsgrad vid biotopkartering enligt Protokoll A. Fotona visar rensningsklass 1. På det vänstra fotot har ett fåtal block till höger i bild rensats ur fåran. På det högra fotot är enstaka block urplockade ur en strömsträcka.



Figur 7-5. Foton som ska fungera som vägledning vid bedömning av rensningsgrad vid biotopkartering enligt Protokoll A. Fotona visar rensningsklass 2. På alla utom sista fotot har stenblock rensats ur fåran och lagts vid sidan av fåran. Det sista fotot utgör ett specialfall. Där har fåran omformats till ett dike, men diket är inte helt rakt utan följer delvis gamla fåran och dessutom finns svämplanet kvar ganska intakt. Eftersom fåran är omgrävd skulle man kunna sätta rensningsklass 3, men då vissa karaktärer finns kvar kan Klass 2 noteras för på denna miljö.



Figur 7-6. Foton som ska fungera som vägledning vid bedömning av rensningsgrad vid biotopkartering enligt Protokoll A. Fotona visar rensningsklass 3. På sista fotot var det mycket länge sedan vattendraget grävdes om, men det bedömdes ändå vara motiverat att sätta Klass 3.

7.5.1.11 A11-PÅVERKAN UPPSTRÖMS

Påverkan uppströms: Om någon påverkan (t ex rensning eller damm) angetts under A10-Rensat/påverkat och den har betydelse för morfologin på en eller flera uppströmsliggande sträckor så ska det anges som Ja, i annat fall anges Nej. Syftet med variabeln är att lättare hitta orsakssamband vid utvärdering av biotopkarteringen. Variabeln är främst aktuell att där det förekommer flacka delsträckor. Ett typiskt exempel är om en sträcka rensas så att botten försänks. Om den uppströmsliggande sträckan påverkas av försänkningen ska det noteras.

Noteringen görs alltså på den sträcka där ingreppet finns, till exempel om det finns ett dämme noteras Ja för Påverkan uppströms bara för den delsträcka där dämnet finns. I många fall blir det aktuellt att ange Ja för flera sträckor i följd, till exempel om det är flera delsträckor som är försänkta som ligger i följd utan bestämmande sektion mellan varandra eftersom det i så fall finns ingrepp på alla dessa sträckor. Om den aktuella sträckan slutar vid ett sjöutlopp och något ingrepp ger en påverkan på sjönivåerna ska också Ja anges.

I Figur 7-7 visas ett exempel på hur variabeln ska användas. I exemplet visas variabeln tillsammans med variabeln Knickpoint/knickzone och variabeln Kraftigt rensad bestämmande sektion.



Figur 7-7. Exempel som visar hur variablerna Påverkan uppströms, Kraftigt rensad bestämmande sektion och Knickpoint kan användas. Vattnet rinner åt höger i bild och sträckavgränsningen visas med en röd linje. På sträcka 1 finns en kraftigt rensad bestämmande sektion vilket medför att en erosionsprocess startat på sträcka 2 (head cut erosion). Den bestämmande sektionen markeras som ett punktojekt och noteras på protokollet. Eftersom påverkan inom sträcka 1 har betydelse på morfologin på sträcka 2 ska också Påverkan uppströms noteras. På sträcka 2 finns en knickpoint som visar hur långt upp erosionspåverkan skett. Knickpointen noteras också som punktojekt samt på protokollet. Variablerna ska underlätta utvärderingen av biotopkarteringen och i detta exempel kan man se att det är troligt att rensningen av den bestämmande sektionen har orsakat erosion på sträcka 2, men också att erosionen inte påverkat hela sträckan då knickpointen fortfarande ligger nära den bestämmande sektionen.

7.5.1.12 A12-ÖVERSVÄMNINGSYTOR

Översvämningsfrekvens/grundvattennivå: Variabeln bedöms för alla sträckor där måttlig eller låg inneslutning noterats för variabeln Ursprunglig inneslutning. Variabeln beskriver om det finns mänsklig påverkan som ger minskad översvämningsfrekvens och minskad grundvattennivå vid översvämningsytor i sidled. Syftet med variabeln är att komplettera underlaget för de delsträckor där Del 2 och Del 3 inte fylls i (t ex B-sträckor som har översvämningsytor). Observera att även om det inte noteras minskad nivå behöver det inte betyda att vattennivån är oförändrad, den kan fortfarande vara höjd på grund av dämning.

Eftersom bedömningen görs för många olika hydromorfologiska typer går det inte att definiera exakta klassgränser. Istället har en vägledande beskrivning av tre typiska fall tagits fram (Tabell 7-15). I dessa typfall är utgångspunkten att det finns ett svämplan, en översvämningsyta av torv eller en annan typ av översvämningsyta. Vid bedömning väljs det typfall som bäst passar in på sträckan. Valet av typfall baseras alltså främst på ursprunglig typ av översvämningsyta, inte bara på hydromorfologisk typ. Till exempel kan det mycket väl finnas såväl svämplan som torvmark eller andra ytor utmed B-sträckor.

För vattendrag med svämplan baseras bedömningen på inskärningskvoten och tillvägagångssättet finns närmare beskrivet under variabeln Inskärningskvot.

För vattendrag i torv görs en bedömning av hur mycket vattennivån sänkts jämfört med ursprungligt tillstånd. Bedömningen ska göras för en tänkt medelvattenföring. Tillvägagångssättet för variabeln Förändrad basnivå totalt kan användas som en del av bedömningen, men det är också nödvändigt att väga in annan påverkan som ger sänkt nivå såsom rensningar och kanaliseringar.

För vattendrag där översvämningsytan inte är ett svämplan eller torvmark baseras bedömningen till stor del på hur rensat vattendraget är. Utgångspunkten är att ju mer rensat desto mer har vattennivån sänkts. I praktiken kan ett vattendrag mycket väl vara rensat utan nivå-sänkning och värdena i tabellen ska därmed inte tolkas helt strikt.

Bedömningen ska främst baseras på fysiska påverkan som observeras i fält, men även eventuell förändring i strandvegetation vägs in (till exempel kan en förändring från starräng till dominans av älggräs användas som stöd i bedömningen). Vattenreglering ska inte vägas in om inte sträckan befinner sig i en torrfåra. Exempel visas i Figur 7-8.

Tabell 7-15. Klassindelning vid bedömning av påverkan som leder till minskad översvämningsfrekvens eller minskad grundvattennivå vid biotopkartering enligt Protokoll A.

Klass	Beskrivning	Typisk inskränkvot sträckor med svämplan	Typisk vattennivå-sänkning sträckor i torv	Typisk rensningsklass sträckor med övriga översvämningsytor
0	Ingen sänkning	1	0	0
1	Måttligt minskad översvämningsfrekvens/Måttligt minskad grundvattennivå	1-1-1.2	0-0.2 m	1
2	Kraftigt minskad översvämningsfrekvens/Kraftigt minskad grundvattennivå	1.3-1.7	0.2-0.7 m	2
3	Mycket kraftigt minskad översvämningsfrekvens/ Mycket kraftigt minskad grundvattennivå	>1.7	>0.7 m	3



Figur 7-8. Exempel på hur variabeln Översvämningsfrekvens/grundvattennivå bör bedömas. Överst till vänster: planbot-fåra (Bp) omgiven av en översvämningsyta av organiskt material ovanpå isälvsmaterial. Fåran är orensad och översvämningsfrekvensen normal (Klass 0). Överst till höger: Exempel på Bx-sträcka som är kraftigt rensad och omgiven av en översvämningsyta. Översvämningsfrekvensen och grundvattennivån har sänkts på grund av rensningen och bedömningen blir Klass 2. Nederst: sträcka i torvmark där Översvämningsfrekvens/grundvattennivå bör bedömas med Klass 2. Bedömningen kan i detta fall baseras på att en bestämmande sektion nedströms våtmarken har sänkts ungefär en halv meter, men också på att den tidigare starrdominerade miljön ersatts av gräs, al och björk och andra arter med lägre dränkningstolerans.

Fysisk påverkan på översvämningsyta: Variabeln bedöms för sträckor där måttlig eller låg inneslutning noterats för variabeln Ursprunglig inneslutning. Bedömningen görs för den ursprungliga översvämningsytan (torvmark, svämplan och andra översvämningsytor). Den fysiska påverkan bedöms i en fyrgradig skala (Tabell 7-16) enligt samma princip som bedömningen av rensning under A10-Rensat/påverkat. Påverkan kan utgöras av igenfyllnad av korvsjöar, utdikning och liknande. Fysisk påverkan på översvämningsyta är en variabel som är svår att bedöma, särskilt om det är stora svämplansytor eftersom de kan ha påverkats i många hundra år och i omgångar. Syns ingen påverkan i fält och om det inte heller har sett någon uppenbar påverkan vid förberedande GIS-analys noteras klass 0.

Tabell 7-16. Klassindelning vid bedömning av fysisk påverkan på översvämningsyta vid biotopkartering enligt Protokoll A.

Klass	Beskrivning
0	Naturliga, opåverkade förhållanden alternativt ingen uppenbar påverkan.
1	Måttlig påverkan. Påverkan kan t ex utgöras av mindre diken.
2	Kraftig påverkan. Översvämningsytan är tydligt förändrat och den ursprungliga ekologiska eller hydromorfologiska funktionen är/kan förväntas vara kraftigt störd. Påverkan kan t ex utgöras av kraftig dikning, igenfyllnad av svackor och liknande.
3	Mycket kraftig påverkan. Den ursprungliga ekologiska eller hydromorfologiska funktionen är/kan förväntas vara kraftigt störd. Påverkan kan t ex utgöras av utfyllnad, förekomst av byggnader och liknande.

7.5.1.13 A13-STRUKTURELEMENT

Strukturelementen består av diverse element som kan finnas utmed vattendragen och ska ses som ett komplement till övriga variabler. Om någon/några av nedanstående strukturelement finns inom sträckan ska de noteras. Blockrika sträckor, Meandrande vattendragssträckor i odlingslandskapet, Sidofåra, Sjösträcka och Vattendragssträcka under jord anges som antingen Ja eller Nej. Variabeln Annat anges som fri text (max 255 tecken). Övriga anges som antal.

Tillrinnande vattendrag: Ange antalet vattendrag som mynnar på sträckan. För att räknas ska det vara vattenförande större delen av året.

Nacke: Om vattnet domineras av lugnflytande vatten kan kortare sträckor med strömmande vatten noteras som en nacke förutsatt att strömsträckan är kortare än 30 m. Syftet är att minska behovet av sträckavgränsning. Om nacken utgör en bestämmande sektion i ett flackt vattendrag eller på annat sätt har stor betydelse för geomorfologin så kan sträckavgränsning behöva göras i alla fall.

Ibland är det mycket praktiskt att notera nackar istället för att göra dem till egna sträckor, men det är viktigt att tänka på att inte göra det på sådant sätt att viktig information missas.

Hölja: Kortare inslag (mindre än 30 m) med lugnflytande vatten på sträckor med strömmande vatten kan noteras som höljor. Syftet är att minska behovet av sträckavgränsning. Om de lugnflytande inslagen överstiger 30 m avgränsas de till egna sträckor.

Sjöutlopp: Definieras som den plats där en sjö har sitt utlopp.

Sjöinlopp: Definieras som det område där ett vattendrag mynnar i en sjö.

Sammanflöde: Definieras som det område där två vattendrag flyter samman. Här avses inte mindre sammanflöden. Avrinningsområdena på de båda vattendragen skall var för sig vara större än 20 km².

Korvsjö: Korvsjöar är gamla slingor i ett meandrande vattendrag som snörts av när vattendraget intagit ett helt nytt lopp. De kan ha hydrologisk kontakt med vattendraget, men är ibland helt isolerade. Syns i vissa fall bäst i fält, i vissa fält bäst vid GIS-analys.

Delta: Lågt, flackt landområde som kan byggas upp vid mynningen av vattendraget av de sediment som vattendraget transporterar ut till sjön. Bildas normalt där ett större vattendrag mynnar i en sjö. Ofta intar vattendraget förgreningar eller slingrande lopp genom deltalandskapet. Området mellan vattendragsfårorna utgörs av mycket grunda sänkor med våtmarksområden. Vanligen består deltaavlagringarna av en omväxlande blandning av sand, grus och finare oorganiskt material, varvat med organiskt material. För att noteras skall ytan vara större än en hektar.

Brink/nipa/skredärr: Brant strandavsnitt där finkorniga material har blottats till följd av ras. Strandbrinkar förekommer i regel i svagt strömmande och lugnflytande delarna av vattensystemen där stränder och närmiljö domineras av finare material. Endast brinkar med en yta större än tio kvadratmeter noteras. Elementet ska ej förväxlas med andra erosionsformer.

Utströmningsområde/källa: Sumpiga partier längs vattendragen där vatten sipprar upp ur marken eller likartade miljöer. I anslutning till utströmningsområden bildas ibland utfällningar av till exempel järnockra (roströd utfällning). För att noteras skall området vara ordentligt blött även vid torra perioder. Kraftig källpåverkan bör kommenteras under A18-Övrigt då de ofta utgör speciella biotoper.

Blockrika sträckor: Vattendragssträcka som är sammanhängande och minst 50 m lång, där block utgör det dominerande bottensubstratet. Vid lågvatten rinner vattendraget i huvudsak under och mellan blocken. Även om delsträckan som helhet inte domineras av block kan detta anges.

Forsar/fall: Naturliga forsar med kraftig turbulens ända ned till botten och vattenfall. För att noteras ska de vara opåverkade av rensning, kanalisering och vattenreglering.

Ravin: Vattendrag i mer eller mindre djupt nedskuren dalgång. Båda stränderna är mycket branta, höjdskillnaden mellan vattendraget och en punkt 25 meter från vattendraget (på vardera sidan) överstiger 5 meter.

Brant: Endera stranden är mycket brant. Höjdskillnaden mellan strandlinjen och en punkt 25 m från vattendraget överstiger 5 meter.

Översilade klippor: Klippor av neutrala till basiska bergarter (till exempel skiffer, grönsten) som översilas av grundvatten eller hålls fuktiga i stänkbzonen vid vattendrag.

Öppna stränder: Öppna stränder, orsakade av ishyvling, vattenståndsfluktuationer eller bete.

Sandstränder: Öppna, vegetationslösa minerogena sandstränder inom området som påverkas av vattenståndsfuktuationer. Bedömningen gäller även vattendragets mynning i en sjö.

Hävdade strandängar: Hävdade strandängar som utgörs av öppna flacka ytor som kan översvämmas. Bedömningen gäller även vattendragets mynning i en sjö.

Översvämningsskog: Strandskog inom det område som regelbundet översvämmas.

Meandrande vattendragssträckor i odlingslandskapet: Avser meandrande sträckor i odlingslandskap där sinositeten är minst 1,5.

Bäverdämme: Avser bäverdammar som har dämmande effekt. Dammar som inte har dämmande effekt (t ex raserade dammar) kan istället noteras under variabeln Annat. Om det är många bäverdammar på sträckan räcker det att uppskatta antalet.

Sidofåra: Ange om sträckan är en sidofåra som ligger parallellt med en huvudfåra (om huvudfåran kartteras som en annan sträcka). Används inte för förgrenade fåror, kvill eller anastomering om inga särskilda skäl finns.

Sjösträcka: Sträcka genom sjö. Om en sträcka går genom en sjö ska den inte biotopkarteras, men det finns möjlighet att ta med sträckan i GIS-skiktet och göra den till en egen sträcka och i så fall ska det markeras här.

Vattendragssträcka under jord: Sträckan går under jord. Gäller ej kulverterade sträckor.

Stensättningar: Avser gamla kvarnar, stensättningar, broar, dammar med mera som kan vara mer eller mindre raserade. Stensättningar visar bland annat på intressanta kulturmiljöer, men kan också ge en fingervisning om historisk påverkan.

Annan dammrest: Icke vandringshinder rester av gamla dammar. Noteras för deras eventuella kulturvärden och för att möjliggöra en bedömning av tidigare påverkan på vattendraget.

Stenbro/rest av: Stenbro eller rest av stenbro.

Dammyggnad av sten: Dammyggnad av sten.

Kulturmiljö: Potentiella kulturvärden i eller i anslutning till sträckan.

Dike: Ange antalet diken som mynnar på sträckan. I många fall kan det vara enklast att göra bedömningen i efterhand med hjälp av GIS (höjddata).

Täckdike: Ange antalet täckdiken som mynnar på sträckan. Hit räknas alla täckta diken och rörlagda dräneringar, dagvattenrör och vanliga täckdiken på åkermark. Vanliga täckdiken på åkermark kan vara svåra att observera, men det räcker att notera de man ser.

Avloppsrör: Ange antalet avloppsrör som mynnar på sträckan. Ej att förväxla med täckdiken eller andra rör.

Vattenuttag: Ange förekomsten av vattenuttag på sträckan. Stora vattenuttag för exempelvis åkerbevattning noteras även under A18-Övrigt.

Korsande väg: Antalet med bil farbara vägar noteras.

Annat: Här noteras övriga strukturelement som bedöms vara viktiga för vattendraget.

7.5.1.14 A14-FRÄMMANDE ARTER OCH BLADVASS

Främmande växtarter (biotop): Om det förekommer för Sverige främmande växtarter som har betydelse för biotopens egenskaper ska det noteras. Betydelse för biotopen avser här att det påverkar hydrauliken, växer över och förändrar strukturer eller liknande påverkan. Anges som Ja eller Nej. Till exempel ska jättegröe som ofta har en kraftig inverkan på fårans egenskaper noteras. Bedömningen gäller både vattendragsfåra och närmiljö.

Främmande djurarter (biotop): Om det förekommer för Sverige främmande djurarter som har betydelse för biotopens egenskaper ska det noteras. Anges som Ja eller Nej. Bedömningen gäller både fåra och närmiljö.

Bladvass: Om det förekommer bladvass ska det noteras såvida vassen bedöms ha betydelse för biotopens egenskaper och såvida den bedöms förekomma i högre omfattning än vad som kan anses naturligt. Betydelse för biotopen avser här att det påverkar hydrauliken, växer över och förändrar strukturer eller liknande påverkan. Anges som Ja eller Nej. Till exempel om bladvassen växer över en tidigare starräng eller om den växt in i vattendragsfåran och ändrat fårans egenskaper ska det noteras. Bedömningen gäller både vattendragsfåra och närmiljö. I Figur 7-9 visas ett exempel på hur variabeln kan användas.



Figur 7-9. Exempel på sträcka där bladvassen har växt över en tidigare starrdominerad äng till följd av kraftverksreglering som gynnat vassen. Vassen har också växt ut i själva fåran som därmed blivit mycket smalare och fått förändrade hydrauliska egenskaper. Fåran är mindre än hälften så bred som den var från början. I detta fall ska Ja noteras för variabeln Bladvass.

7.5.1.15 A15-FLUVIALA PROCESSER

Dominant fluvial process: Variabeln är främst avsedd för att ge en bild av förändringsprocesser inom de vattendragstyper som är mest dynamiska, men bedöms för alla vattendragstyper.

Variabeln beskriver vilka fluviala processer som verkar på sträckan och genom att variabeln bedöms för alla delsträckor kan den användas för att visa hur vattendraget fungerar som ett system. Om till exempel en sträcka påverkas av aggradation och en sträcka uppströms av erosion är det sannolikt att sträckorna påverkar varandra. Genom att väga samman de fluviala processerna med andra variabler går det att skapa en bild av hur processerna på olika sträckor hänger ihop och hur olika sträckor påverkar varandra.

Vid bedömning noteras det om vattendraget är stabilt eller om det påverkas mest av erosion, sedimentation eller en kombination av erosion och sedimentation. Med stabilt avses inte ett helt fixerat vattendrag utan det räknas även naturliga meandrande vattendrag där det finns en långsam förändring och där den erosion som sker hela tiden kompenseras genom en lika stor sedimentationsprocess (vattendraget befinner sig i jämvikt).

När det sker onaturlig erosion eller sedimentation på en delsträcka kommer det att uppstå ett antal kännetecken som är typiska. Likaså finns det ett antal kännetecken som visar att vattendraget är stabilt. Dessa kännetecken fungerar som indikatorer som visar vilka processer som förekommer. Genom att studera indikatorerna och väga samman dem med annan information om sträckan kan en sammanvägd bedömning av vilka processer som dominerar utföras. Indikatorerna som ska användas redovisas i Bilaga 6, men det går också att använda indikatorer från andra likartade system.

Det är viktigt att försöka få en helhetsbild av indikatorerna och försöka hitta olika typer av indikatorer för att bedömningen ska bli rätt. Många gånger förekommer indikatorer som pekar på erosion gemensamt med sedimentationsindikatorer och det kan bero på att olika delar av sträckan är olika mycket påverkade. Många gånger kan det också bero på sträckan har gått igenom olika faser och att en del indikatorer förändras långsamt (till exempel indikatorer som baseras på vegetation). Det räcker inte att bara titta på indikatorerna, det är också viktigt att väga in andra delar av informationen som samlas in i biotopkarteringen samt väga in annan väsentlig information om sådan finns tillgänglig, till exempel om det är känt att flödena ökat på grund av ökad mängd dagvatten.

Bedömningen noteras som det tillstånd i Tabell 7-17 som passar bäst in på sträckan. Indelningen mellan stranderosion på en sida och stranderosion på båda sidor gäller inom en sektion, inte om det är höger eller vänster (om det på en del av sträckan är erosion på vänster sida och sedan växlar till erosion på höger sida räknas det som stranderosion på en sida). I Figur 7-10 samt i Bilaga 7 visas exempel. För TB-sträckor ska bedömningen kommenteras under A18-Övrigt.

När vattendrag i torvmark bedöms är det inte den naturliga sedimentation av organiskt material som normalt sett sker i torvmark som ska noteras som sedimentation, utan bara markant bottenhöjning och liknande till följd av onaturligt hög sedimentationstakt. Inte heller finare substrat som transporteras genom systemet och som tillfälligt lägger sig på botten ska bedömas som sedimentation, utan bara sedimentation som är viktigt för vattendragets morfologi ur ett långsiktigare perspektiv.

Variabeln kan vara svår att bedöma för TB-vattendrag, men om man fördjupar sig i vad varje indikator betyder och hur de uppstår blir det lättare att hitta en logik i bedömningen. En av svårigheterna är att processerna förändras över tid och att det kan vara många olika typer av påverkan som ger olika symptom inom samma delsträcka. För SB-vattendrag och vattendrag i torv är bedömningen ganska lätt.

Även om variabeln främst är till för de mest dynamiska vattendragstyperna är den också användbar för alla sträckor. För SB-sträckor är det främst för påverkan på kortare sträckor med grusbotten eller för bedömning av breddökning eller liknande (till exempel breddökning vid ökat flöde på grund av dagvatten) som variabeln är användbar.

Tabell 7-17. Klassindelning vid bedömning av dominant fluvial process vid biotopkartering enligt Protokoll A.

Klass	Beskrivning
0	Stabila förhållanden
1a	Stranderosion på en sida
1b	Stranderosion på båda sidor
2	Bottenerosion
3a	Bottenerosion tillsammans med stranderosion på en sida
3b	Bottenerosion tillsammans med stranderosion på båda sidor
4	Sedimentation/aggradation (avser höjning av botten, inte tunna lager av sediment)
5	Sedimentation/aggradation tillsammans med avulsion
6a	Sedimentation/aggradation tillsammans med stranderosion på en sida
6b	Sedimentation/aggradation tillsammans med stranderosion på båda sidor

Stabilitet: Variabeln utgör ett komplement till variabeln Dominant fluvial process och ska visa hur kraftig en eventuell instabilitet är. Om 0-Stabila förhållande angetts för Dominant fluvial process anges det här också. I annat fall noteras styrkan som Klass 1-3.

Instabilitet avser inte naturlig förskjutning av fåran där erosionen som sker kompenseras genom en lika stor sedimentationsprocess (vattendraget befinner sig i jämvikt). Klasserna 1-3 noteras bara för instabilitet som är mänskligt orsakad. Indikatorerna i Bilaga 6 och andra variabler som beskriver vattendraget som helhet (t ex förändring hos bestämmande sektioner, utvecklingsfas) används för bedömningen.

Bedömningen noteras som det tillstånd i Tabell 7-18 som passar bäst in på sträckan. I Figur 7-10 visas exempel. För TB-sträckor och sträckor med instabilitet bör bedömningen kommenteras under A18-Övrigt.

Det pågår under 2017 en utveckling av kriterierna för respektive klass och Tabell 7-18 ska framöver förbättras för att bli tydligare.

Tabell 7-18. Klassindelning vid bedömning av stabilitet vid biotopkartering enligt Protokoll A.

Klass	Beskrivning	Typiska kännetecken
0	Stabila förhållanden	Stabila förhållanden.
1	Svag instabilitet	Det finns tecken på att morfologin kommer att förändras i betydlig grad inom de närmsta 50 åren, men inte inom de närmsta 10 åren. Skred, erosion eller sedimentansamlingar som orsakats av mänsklig påverkan förekommer i måttlig omfattning (utmed <25% av fåran och fårans kanter). Specifik flödeseffekt har förändrats med max 50% jämfört med opåverkade förhållanden. <i>Kännetecken som främst gäller sträckor dominerade av erosion:</i> Inskärningskvot vanligtvis <1.2. Sekundära svämplan är välutvecklade och bidrar till stabilitet. Död ved och/eller välutvecklad vegetation stabiliserar fåran. Eventuella träd längs fåran lutar högst 20% från vertikalen. Viss rotexponering av träd längs fåran. Viss fickbildning mellan träden.
2	Måttlig instabilitet	Det finns tydliga tecken på att morfologin kommer att förändras i betydlig grad inom de närmsta 20 åren. Skred, erosion eller sedimentansamlingar som orsakats av mänsklig påverkan förekommer i betydlig omfattning (25-75% av fåran och fårans kanter). Specifik flödeseffekt har förändrats med 50-150% jämfört med opåverkade förhållanden. <i>Kännetecken som främst gäller sträckor dominerade av erosion:</i> Inskärningskvoten är vanligtvis i spannet 1.2-1.7. Rikligt med träd som lutar ut mot fåran eller stammar böjda. Tydliga tecken på rotexponering på träd längs fåran. Tydlig fickbildning mellan träden. Tydliga tecken på ras, skred och instabila kanter.
3	Kraftig instabilitet	Det finns tydliga tecken på att morfologin kommer att förändras i betydlig grad inom de närmsta 10 åren och man kan förvänta sig viss förändring vid varje högflöde. Skred, erosion eller sedimentansamlingar som orsakats av mänsklig påverkan är vanligt förekommande (>75% av fåran och fårans kanter). Specifik flödeseffekt har förändrats med mer än 150% jämfört med opåverkade förhållanden. <i>Kännetecken som främst gäller sträckor dominerade av erosion:</i> Inskärningskvoten är vanligtvis över 1.7. Träd lutar kraftigt ut från fåran eller ligger i vattnet. Kraftig exponering av trädrötter. Tydliga tecken på underminering av rotsystem. Erosionen går i vissa fall bakom träden. Ras och skred är vanligt längs hela sträckan. Tydliga tecken på tensionssprickor ovanför fårans kanter. Omfattande underminering med ras. Skålformade skred är vanliga.



Figur 7-10. Exempel på hur bedömningar av variablerna Dominant fluvial process och Stabilitet kan göras vid biotopkartering enligt protokoll A. Översta två foton: Sträckan i exemplet har karaktärer som enligt indikatorerna i Bilaga 6 i första hand indikerar stranderosion vilket därmed bedömdes vara den dominanta fluviala processen. Exempel på indikatorer som visade på detta var J-formade träd, gott om exponerade rötter, sekundära svämplan, underminering, avsaknad av översvämningar samt det faktum att det nedströms sträckan fanns en bestämmande sektion som var något rensad. Tittar man noga syns det också att det finns grus och småstenar i stranden på vänstra fotot som visar att det funnits en äldre botten på en högre höjd än nuvarande botten. Bottenerosion bedömdes främst förekomma överst på sträckan (vänstra fotot), men har troligen förekommit utmed hela sträckan tidigare. Rensningen i området nedströms tillsammans med förändrad markanvändning på svämplanet bedömdes vara orsaken till stranderosionen vilket noterades under A18-Övrigt. Överst på sträckan förekom erosionen på båda sidor, men som helhet bedömdes den mest vara ensidig. För sträckan noterades Klass 1a Stranderosion på en sida och Klass 2 Måttlig instabilitet.

Nederst till vänster: Vattendrag som rinner genom torvmark. Denna sträcka är kraftigt påverkad genom att vattennivån sänkts i området nedströms. Fåran är stabil och det förekommer varken påtaglig erosion eller sedimentation, därmed noteras stabila förhållanden (Klass 0) för båda variablerna. Även om sträckan påverkats och fått torrare stränder har den intagit ett jämviktsstillstånd vilket sannolikt inte varit fallet om det varit en TB-sträcka.

Nederst till höger: SB-sträcka (BI-typ) dominerad av stenblock. Vattendraget visar inga tecken på breddökning eller sedimentation och de stora blocken omöjliggör bottenerosion. Vattendraget är stabilt (Klass 0).

7.5.1.16 A16-ÅTGÄRDER

Om det finns något behov av åtgärder ska det anges under variabeln Åtgärdsbehov. Under variabeln Åtgärder anges förslag på åtgärder.

Med åtgärder avses endast åtgärder som leder till att vattendraget får ett mer naturligt tillstånd. Som utgångspunkt ska åtgärderna som föreslås leda till en förbättring i status hos kvalitetsfaktorn Konnektivitet i vattendrag eller kvalitetsfaktorn Morfologisk tillstånd i vattendrag enligt HVMFS 2013:19, alternativt på annat sätt leda till ett naturligare tillstånd.

Åtgärder som syftar till att öka fiskproduktionen eller bara är till för att förbättra för en enskild art, men som inte ökar naturligheten enligt ovan kan anges under A18-Övrigt istället. Åtgärder som bara berör vandringshinder bör anges i D-protokollet, men i så fall ska en hänvisning till D-protokollet noteras under variabeln Åtgärder.

För vissa vattendragstyper är det redan i fält möjligt att se åtgärdsbehov och vilka åtgärder som behövs, men många vattendragstyper kräver hög kunskapsnivå och en djupare analys för detta. För variabeln Åtgärdsbehov är det bara tillåtet att ange Ja eller Nej om man har erforderlig kompetens och tillräcklig kännedom om vattendraget för att bedöma om det behövs en åtgärd. Samma sak gäller variabeln Åtgärder, där åtgärdsförslag bara får anges om erforderlig kompetens och erforderligt underlag finns. I annat fall kan Vet ej eller Ej bedömt anges.

I Bilaga 9 visas exempel på vanliga åtgärdsbehov och exempel på ett antal åtgärdsförslag.

Åtgärdsbehov: Om det finns något behov av åtgärder anges det som Ja, annars anges Nej. Det finns också möjlighet att notera Vet ej eller Ej bedömt.

Åtgärder: Ange förslag på åtgärder. Anges som fri text (max 255 tecken). Det går även att ange Vet ej eller Ej bedömt.

Upplagd naturlig sten: Ange om upplagda naturliga stenar eller block som kan användas för åtgärder finns. Anges som Ja eller Nej. Det finns även möjlighet att ange en volym (m³).

Upplagd sprängsten: Ange om det finns upplagd sprängsten som kan användas för åtgärder. Anges som Ja eller Nej. Det finns även möjlighet att ange en volym (m³).

Åtgärder utförda: Om någon form av åtgärd är utförd där målsättningen har varit att förbättra miljön ska det noteras som Ja i protokollet, annars anges Nej. Under A18-Övrigt bör åtgärden kommenteras. Även åtgärder som syftar till en förbättring, men som har haft negativ inverkan ska noteras, till exempel sedimentfällor som orsakar vandringshinder.

7.5.1.17 A17-FOTON

Foton: Ange sifferkod för de fotografier som tagits (till exempel 001-004). Hur fotografierna numreras är valfritt. Läge och en förklarande text kan anges under A18-Övrigt.

7.5.1.18 A18-ÖVRIGT

Övrigt: Här noteras övrig information som fri text med högst 8000 tecken. Det kan vara noteringar om eventuella hot mot lokalen, förekomst av intressanta växter eller djur, information om fluviala processer eller information om foton. Även noteringar av nyckelbiotoper eller en preliminär naturvärdesbedömning kan nedtecknas.

Variabeln Dominant fluvial process ska alltid kommenteras för TB-vattendrag. Variabeln Avvikande ambitionsnivå ska alltid kommenteras om Ja har angivits.

Om Svagt rensad bestämmande sektion, Kraftigt rensad bestämmande sektion, Vägtrumma, Vägpassage, Damm, Annan onaturlig dämmande bestämmande sektion, Annan onaturlig bestämmande sektion eller Bestämmande sektion med reglermöjlighet angivits under A19-Bestämmande sektioner så ska dess påverkan på de fluviala processerna, på området uppströms och på omgivande våtmark kommenteras. Om inte alla bestämmande sektioner noteras i GIS ska också den avvikelsen noteras.

När någon struktur stoppar uppmigreringen av head cut erosion (se A20 Knickpoint/knickzone) bör det också kommenteras under Övrigt eftersom en förändring av strukturen (till exempel byte till halvtrumma) kommer att orsaka att knickpointen kan fortsätta vandra uppåt.

Det kan vara lämpligt att skriva en sammanfattning av biotopkarteringen och en övergripande beskrivning av vattendraget under Övrigt på protokollet för sträcka 1. Det kan i så fall göras som enkla fältanteckningar, till exempel så här:

"Sammanfattning av biotopkartering av Gransjöbäcken:

Karterades mestadels under lågflöde, men sträcka 9-15 karterades under högflöde p g a regn vilket gör delar av bedömningen osäker.

Sträcka 1-4. Heterogena Bx-sträckor med både strömmande och lugnflytande vatten. Mest sten och block. Sträcka 4 omges av en djup ravin. Ingen fysisk påverkan.

Sträcka 5-8. Mycket påverkat område. Helt omgrävt och omgivet av åkermark. Nederst rensad Bx (sänkt basnivå och bestämmande sektion), i övrigt Fö.

Sträcka 9-15. Bx- och Cv-sträckor. Bäckens kantas av granproduktionsskog. I stort sett ingen fysisk påverkan. Ringlar-meandrar mestadels. Lämplig åtgärd: Gallra fram mer lövskog.

Sträcka 16: Rensad stenig Bx-sträcka.

Sträcka 17: Meandrande område (Ex). Sträckan påverkas av erosion p g a att en bestämmande sektion nederst på sträckan har rensats, troligen för ca 50 år sedan. Lämplig åtgärd: Återställ den bestämmande sektionen.

Sträcka 18. Nederst en stor kvarndamm. Hela området indämt. Ingen verksamhet sedan 1960-talet."

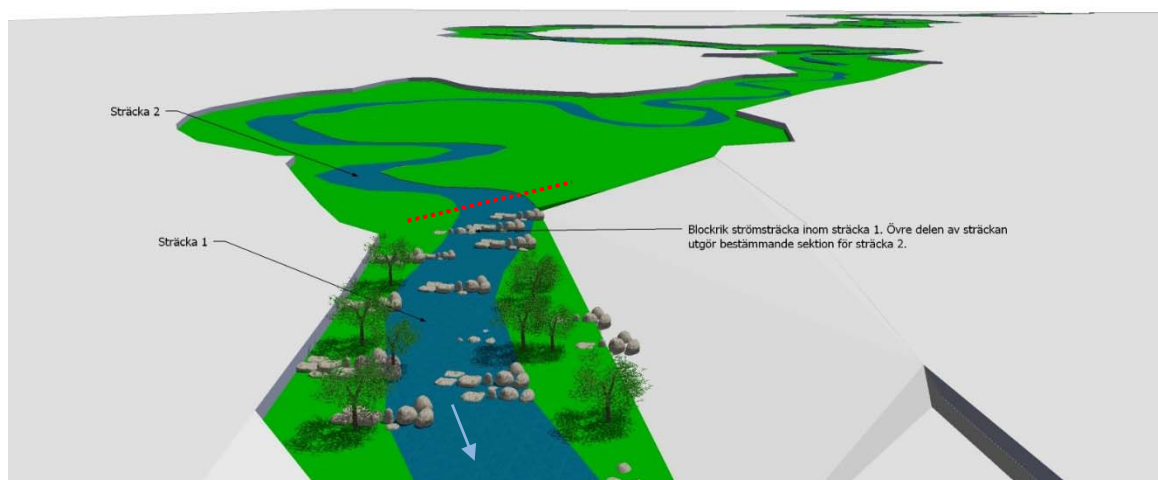
7.5.2 Del 2-Variabler som ska fyllas i för TB-sträckor och sträckor i torv

7.5.2.1 A19-BESTÄMMANDE SEKTIONER

Samtliga bestämmande sektioner som har betydelse för sträckan ska noteras. Bestämmande sektioner är förträngningar, blockrika fallsträckor och liknande som förenklat uttryckt fungerar som "dämmande" på sträckan och därmed påverkar lokala basnivån. För TB-sträckor avgör de på vilken nivå vattnet ligger och på vilken nivå sedimenten avsätts. För vattendragen i torv beskriver de sträckans hydrologiska förutsättningarna samt påverkan på både vattendraget och omgivande våtmark. Bestämmande sektioner noteras som antal och noteras i GIS som punktojekt. Bestämmande sektioner som är indämda eller helt bortrensade ska anges även om de under rådande förhållanden i hydraulisk mening ej fungerar som bestämmande sektion.

Förändringar av den lokala basnivån ska också noteras. Förändringen går nästan alltid att relatera till förändringar hos bestämmande sektioner. I vissa fall kan förändringar i lokal basnivå bero på andra orsaker såsom att sträckan mynnar i ett annat vattendrag med förändrad basnivå eller om den mynnar i en sjö med förändrad nivå (sänkt eller dämjd sjö).

Bestämmande sektioner ligger ofta nedströms den aktuella sträckan, men ska noteras på protokollet för den eller de sträckor som den påverkar. I Figur 7-11 visas en principskiss över hur bestämmande sektioner ska noteras.



Figur 7-11. Exempel på hur en bestämmande sektion kan noteras. Röda linjen visar sträckavgränsningen. Strömsträckan på sträcka 1 utgör bestämmande sektion för sträcka 2. Strömsträckan är orensad och därmed ska "Opåverkad bestämmande sektion av sten, block eller liknande" noteras på protokollet för sträcka 2. På kartan görs en markering längst upp på sträcka 1 i form av ett punktojekt.

För att död ved ska räknas som bestämmande sektion ska den ha en tydlig påverkan uppströms under högflöde. Veden måste också kunna förväntas ligga kvar varaktigt om den ska noteras. Vedbröten och liknande som kan förändras påtagligt eller spolas bort vid högflöden ska inte räknas som bestämmande sektion. Ju mindre vattendrag desto större chans att död ved kan fungera som bestämmande sektion.

Om Svagt rensad bestämmande sektion, Kraftigt rensad bestämmande sektion, Vägtrumma, Vägpassage, Damm, Annan onaturlig dämmande bestämmande sektion, Annan onaturlig bestämmande sektion eller Bestämmande sektion med reglermöjlighet angivits så ska dess påverkan på de fluviala processerna, på området uppströms och på eventuell omgivande våtmark kommenteras.

I Figur 7-14 visas exempel på bestämmande sektioner samt foton som ska vara vägledande för gränsdragningen mellan svagt rensad och kraftigt rensad bestämmande sektion.

Vid bedömning är det viktigt att tänka på att en bestämmande sektion samt den påverkan som eventuellt finns på den bestämmande sektionen kan ha effekter långt uppströms. Normalt sett har en bestämmande sektion en påverkan på vattendraget hela vägen upp till nästa uppströmsliggande bestämmande sektion. Det är viktigt att tänka på att effekten kan variera med flödet där vissa bestämmande sektioner får mer eller mindre betydelse vid höga flöden, bland annat på grund av så kallad ”drowned-out-effekt”.

I vissa fall måste flera typer av bestämmande sektioner noteras på en och samma plats i GIS. Till exempel om en naturlig bestämmande sektion (till exempel en stentröskel) har rensats bort och ersatts med en damm. Då är det viktigt att göra noteringar på både variabeln Damm och Kraftigt rensad bestämmande sektion för att få en helhetsbild av förutsättningarna.

Om sträcka 1 är en TB- eller Tt-sträcka är det möjligt att det finns bestämmande sektioner som ligger längre nedströms (utanför det karterade området) som påverkar sträckan. Då ska den bestämmande sektionen bedömas i alla fall. Ett vanligt exempel är att sträcka 1 mynnar i en sjö och då måste alltså en bedömning av morfologin i sjöutloppet eller för sträckorna nedströms sjön bedömas. Att en bestämmande sektion finns nedströms sträcka 1 noteras med variabeln Utanför avgränsning.

Bedömning görs för följande variabler:

Opåverkad bestämmande sektion av sten, block eller liknande: Avser opåverkade bestämmande sektioner såsom naturliga och inte rensade forsnackar, strömsträckor och liknande miljöer.

Bäverdämme: Bäverdämme som är stadigt och som ger påverkan uppströms.

Död ved: Död ved i form av bröten som skapar stadiga trösklar som vattnet faller över. I små vattendrag kan även enstaka stockar noteras om de fungerar som stadiga permanenta trösklar.

Annan opåverkad bestämmande sektion: Andra naturligt förekommande trösklar såsom hållar.

Svagt rensad bestämmande sektion: Samma som ”Opåverkad bestämmande sektion av sten, block eller liknande”, men med skillnaden att det är något rensat.

Kraftigt rensad bestämmande sektion: Samma som ”Opåverkad bestämmande sektion av sten, block eller liknande”, men med skillnaden att det är kraftigt rensat.

Vägtrumma: Vägtrummor som fungerar som en strypning eller som ligger högre än övriga botten och därmed höjer ytan uppströms.

Vägpassage (ej trumma): Vägpasset som fungerar som en strypning eller som ligger högre än övriga botten och därmed höjer ytan uppströms.

Damm: Dämmen som höjer ytan uppströms.

Annan onaturlig dämmande bestämmande sektion: Mänskligt skapade trösklar som inte är dammar, men som har en påtagligt dämmande effekt.

Annan onaturlig bestämmande sektion: Andra mänskligt skapade trösklar och strypningar.

Bestämmande sektion med reglermöjlighet: Bestämmande sektion där det går att reglera lokala basnivån, till exempel en damm med reglerbara luckor.

Utanför avgränsning: Ange om minst en av sträckans bestämmande sektioner finns utanför det biotopkarterade områdets avgränsningar, det vill säga nedströms sträcka 1. Anges som Ja eller Nej.

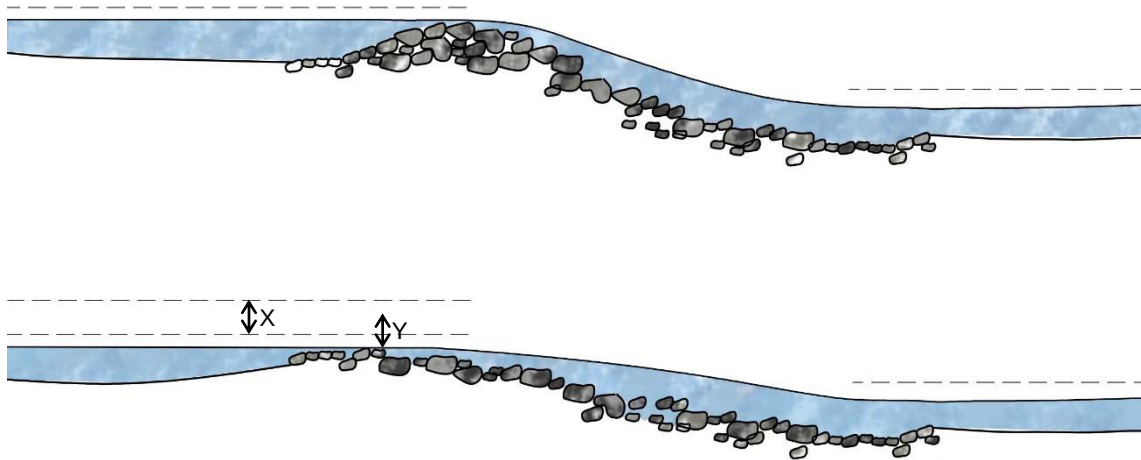
Sänkt basnivå fast struktur: Bedöm om och i så fall hur mycket den lokala basnivån sänkts genom att fasta strukturer förändrats (Figur 7-12). Till fasta strukturer räknas här trösklar/strömsträckor av sten, block, hållar samt sjöar eller större vattendrag som sträckan mynnar i. Bäverdammar, död ved, dammar och andra mänskligt skapade strukturer räknas inte. Till exempel om en forsacke är sänkt, men det byggts en damm på platsen som höjer vattnet så är det bara de ursprungliga stenarna, blocken som ingår i bedömningen, ej nytilkomna block om de tillhör dammkonstruktionen eller någon annan konstruktion.

Förändringen anges som hur mycket lägre i meter (två decimaler) som basnivån blir jämfört med ursprungligt tillstånd. Bedömningen ska göras för medelflödessituationer. Ingen påverkan anges med 0 meter. Till exempel om en naturlig stentröskel rensas så att vattnet blir 0.60 meter lägre uppströms tröskeln så ska -0.60 anges. Många gånger är det svårt att veta hur mycket vattnet sjunkit, då går det att bedöma hur mycket material som rensats bort istället, det vill säga hur mycket lägre krönet på en tröskel har blivit. Det ger inte lika säkert värde, men tillräckligt.

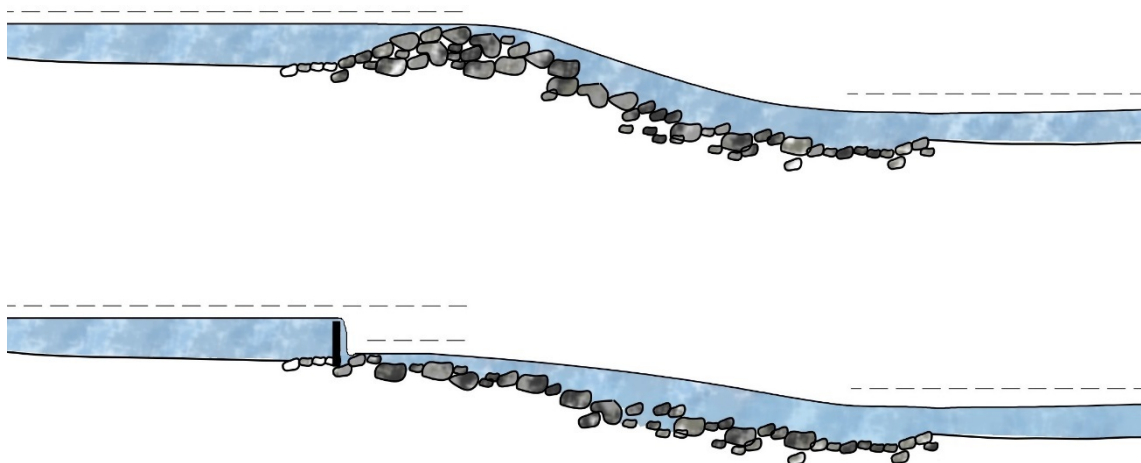
Förändrad basnivå totalt: Bedöm om och i så fall hur mycket den lokala basnivån förändrats totalt (anges i meter med två decimaler). Bedömningen görs likadant som för variabeln Sänkt basnivå fast struktur, med den skillnaden att här ska samtliga förekommande bestämmande sektioner och annat som påverkar basnivån ingå. Variabeln beskriver alltså hur mycket dagens basnivå avviker från den ursprungliga.

I många fall kommer värdet som anges bli samma som för variabeln Sänkt basnivå fast struktur, till exempel om det bara finns bestämmande sektioner som utgör fasta strukturer och de antingen är opåverkade eller sänkta. I andra fall kan det bli mer komplicerat eftersom det gäller att försöka göra en sammanvägd bedömning av flera typer av påverkan. Till exempel om en tröskel av block rensats bort på samma gång som en vägtrumma dämmer vattendraget finns det en faktor (rensningen) som talar för sänkt basnivå och en faktor

(trumman) som talar för höjd nivå (Figur 7-13). Här gäller det att bedöma om det i nuläget är en högre eller lägre nivå jämfört med ursprungligt tillstånd.



Figur 7-12. Figuren visar hur variabeln Sänkt basnivå fast struktur bedöms. I första bilden är en bestämmande sektion orensad. I andra bilden har den bestämmande sektionen rensats och vattennivån vid medelflöde blir då lägre, markerat med X. Detta är värdet som ska anges. I vissa fall kan det vara svårt att bedöma och då kan höjdskillnad på krönet uppskattas (Y).



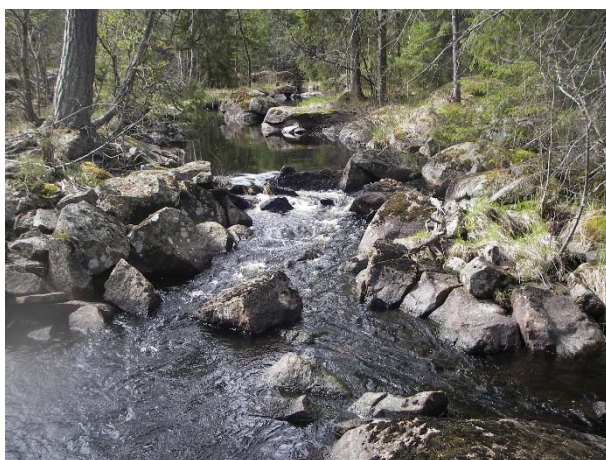
Figur 7-13. Figuren visar hur variablerna Sänkt basnivå fast struktur och Förändrad basnivå totalt bedöms. I första bilden är en bestämmande sektion orensad och därmed sätts noll på båda variablerna. I andra bilden har den bestämmande sektionen rensats och därmed ska sänkningen noteras under Sänkt basnivå fast struktur. I nedre bilden är det också uppdämt. För att ange Förändrad basnivå totalt gäller det att bedöma hur mycket nivån är förändrad totalt. Eftersom dammen dämmer lika mycket som ursprunglig tröskel anges noll. Hade dammen dämt mer hade ett positivt tal angetts och om det hade dämt mindre hade ett negativt tal angetts.



Opåverkad bestämmande sektion av sten, block eller liknande



Svagt rensad bestämmande sektion



Kraftigt rensad bestämmande sektion



Bäverdämme



Vägtrumma



Annan onaturlig bestämmande sektion (rest av bro)

Figur 7-14. Exempel på bestämmande sektioner som ska noteras vid biotopkartering enligt protokoll A.

7.5.2.2 A20-KNICKPOINT/KNICKZONE

Knickpoint/knickzone: Förekomsten av knickpoint eller knickzone ska noteras som antal i protokollet och i GIS-skiktet som punktobjekt. Knickpoint och knickzone är strukturer som främst förekommer i TB-vattendrag, men kan också finnas i vattendrag i torv.

En knickpoint är en tydlig knix i vattendragsfårans lutning eller elevation (i de tydligare fallen finns ofta ett litet vattenfall eller en kort fallsträcka). Knickpointen uppstår i de flesta fall av att lutningen ökat och att det på grund av det startat en erosionsprocess. Ökade lutningen beror ofta på att en bestämmande sektion rensats eller att basnivån sänkts på annat sätt (se beskrivning av head cut erosion). Bottenerosion vid ökad lutning börjar många gånger längst nedströms och noteringen ska visa avgränsningen mellan det nedre mest påverkade området och områden längre uppströms som ännu ej påverkats påtagligt av erosionen. Genom att markera knickpointen går det att bedöma hur långt gången erosionspåverkan är. Normalt sett finns bara en tydlig knickpoint, men ibland finns flera.

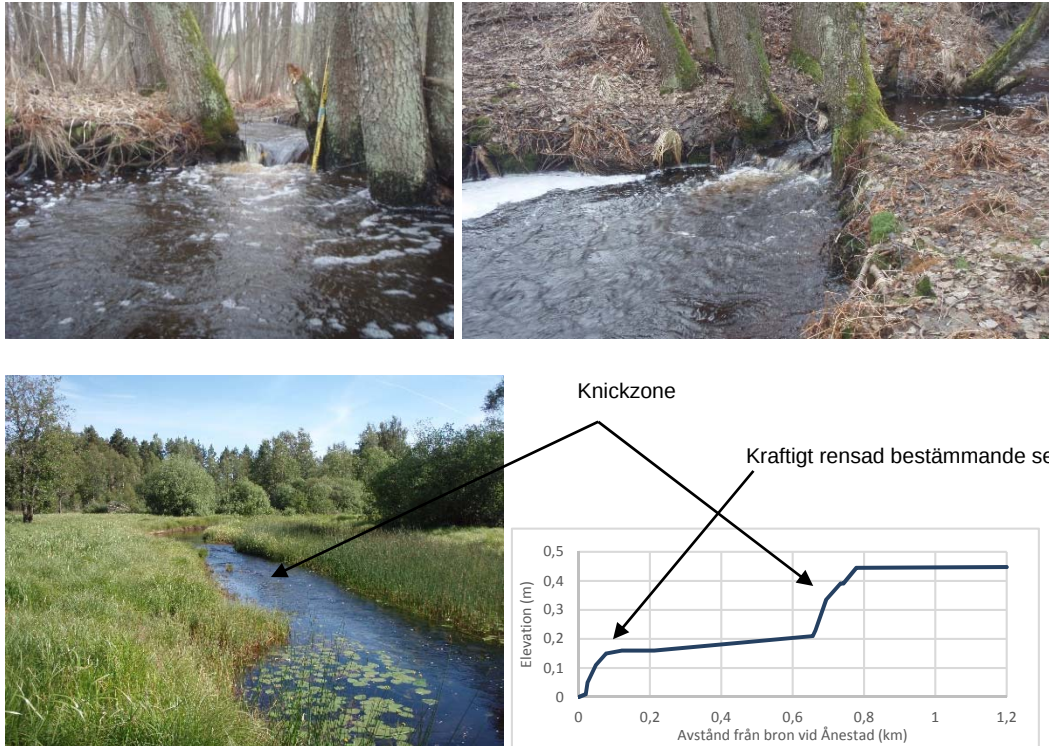
Även om knickpoint främst är kopplad till situationer där basnivån sänkts kan de uppstå i många andra situationer. Ett exempel är när det finns flera SB-sträckor eller sträckor i torv i följd och där det är högre grad av rensning i sträckorna längst nedströms. Då kan det uppstå en höjdskillnad mellan sträckorna som vattendraget kommer att jämna ut på ungefär samma sätt som när basnivån sänkts, det vill säga genom att erosionen vandrar uppåt.

Ibland kan knickpointen utgöras av ett fall vid en vägtrumma eller någon annan struktur som har stoppat förflyttningen uppströms. När någon struktur på det viset stoppar uppmigrationen bör det kommenteras under A18-Övrigt eftersom en förändring av strukturen (till exempel byte till halvtrumma) kommer att orsaka att knickpointen kan fortsätta vandra uppåt.

Knickzone är i stort sett samma sak som knickpoint, men då är knixen längre och utgörs av en brant sträcka istället för ett vattenfall. Vid inventeringen görs ingen skillnad mellan knickpoint och knickzone utan båda noteras med samma variabel.

I Figur 7-7 visas ett exempel på användning av variabeln och i Figur 7-15 visas exempel på utseende för både knickpoint och knickzone. Se även skissen i Figur 6-3.

I begreppet knickpoint brukar även naturliga fall innefattas, men vid biotopkarteringen är det bara mänskligt orsakade knickpoints som noteras och inte naturliga fall som utgör bestämmande sektioner.



Figur 7-15. Exempel på hur en knickpoint/knickzone kan se ut. Övre fotot är från ett vattendrag där bottenerosionen börjat ett stycke nedströms i samband med att fåran sänktes där. Erosionen sker via en uppmigrerande knickpoint (head cut erosion) och i dagsläget har knickpointen vandrat upp 100 meter i vattendraget, dit där fotot är taget. Nedanför knickpointen är påverkan från erosion kraftig, uppströms knickpointen har påverkan ännu inte varit påtaglig, men när knickpointen fortsätter vandra uppåt kommer även det området påverkas. Höger foto visar även att fåran är bredare nedanför knickpointen vilket är vanligt. På fotona syns också att knickpointen tillfälligt stannat upp tack vare att två näraliggande alars rötter växt samman till en tröskel, en företeelse som uteslutande finns i småbäckar. När vattendraget har underminerat alarna tillräckligt kommer erosionen att fortsätta uppåt.

Nedre foto visar en knickzone som inte utgörs av ett markerat fall, utan istället utgörs av en längre sträcka som har betydligt brantare lutning än övriga delar av vattendraget. I detta fall består knickzonen av sand som armeras av växtrötter. När sanden har eroderat bort kommer en ny knickzone eller knickpoint att uppstå på nästa grundområde uppströms och på så vis blir fåran allt djupare i de övre delarna av sträckan. Orsaken till erosionen är att en bestämmande sektion har rensats en halv kilometer nedströms. I profilen syns den rensade bestämmande sektionen (som av naturliga skäl har högre lutning) samt knickzonens tydligt avvikande lutning.

7.5.3 Del 3-Variabler som bara ska fyllas i för TB-sträckor

7.5.3.1 A21-SVÄMPLANETS ÖVERSVÄMNINGSFREKVENNS

Svämplanets översvämningsfrekvens bedöms med nedanstående variabler. När bedömningen görs är det viktigt att först identifiera vad som är ett svämplan och vad som är terrasser som har utgjort svämplan tidigare. Terrasser kan utgöras av recenta terrasser, det vill säga före detta svämplan där översvämningsfrekvensen minskat och där översvämning sker mindre än vart tionde år. De kan också utgöras av äldre terrasser som av naturliga orsaker inte längre översvämmas, till exempel sådana som utvecklats för mycket länge sedan under helt andra förutsättningar.

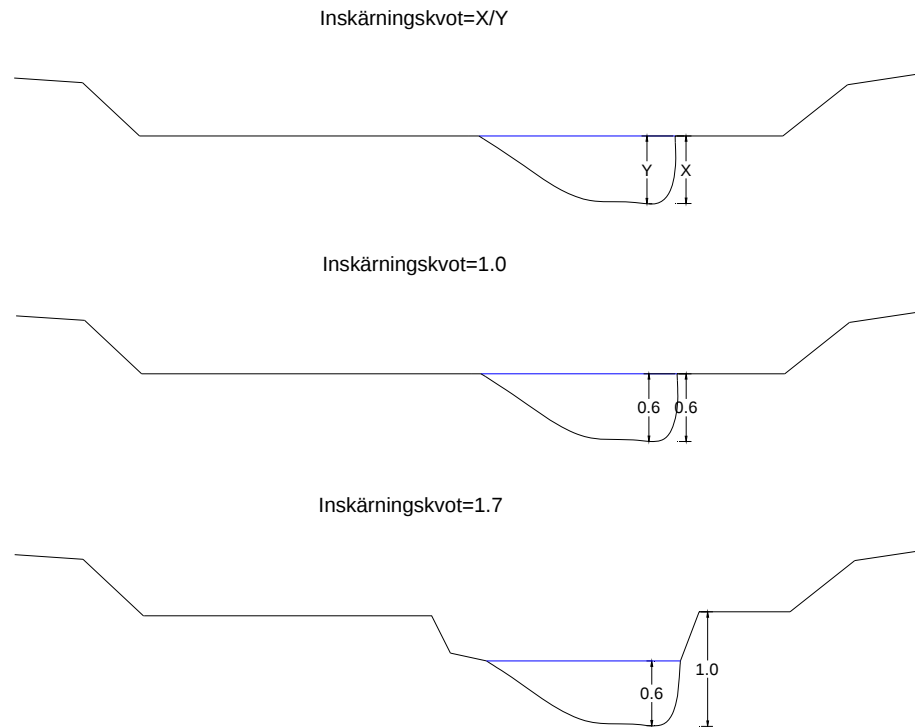
Inskärningskvot: Inskärningskvoten (incision ratio) beräknas genom att höjdskillnaden mellan svämplanet (gäller aktivt svämplan eller recent terrass) och thalweg delas med maxdjupet vid bankfullflöde (Figur 7-16). Bedömningen görs för en eller flera tvärsektioner som är representativa för delsträckan. Maxdjupet vid bankfullflöde definieras som höjdskillnaden mellan thalweg och vattenytan vid bankfullflöde (bankfullflöde är här samma som channel-forming discharge). Observer att det alltså inte är sträckans maxdjup, utan istället avses maxdjupet vid thalweg i en representativ sektion. Inskärningskvoten anges med en decimal.

Om värdet blir 1 är svämplanet aktivt och har en naturlig översvämningsfrekvens. Värden över 1 indikerar minskad översvämningsfrekvens. För att bedöma djupet vid bankfullflöde ska bankfullindikatorer användas, det vill säga indikatorer som visar hur högt vattnet går vid bankfullflöde. Normalt sett ska kvoten bara bedömas eller mätas in på ett ungefär med t ex tumstock, men om biotopkarteringen ska ligga till grund för åtgärder bör mätningen ske med avvägningsinstrument. Inmätning av svämplanet ska inte göras längre än tre vattendragsbredder från fåran. Exempel visas i Figur 7-17.

Ibland är svämplanet högre på ena sidan av vattendraget. Då ska mätningen/bedömningen göras på den sida där svämplanet är lägst. Det är dock viktigt att inte förväxla ett lägre svämplan med ett sekundärt svämplan som också är lägre.

Inskärningskvoten ger ett mått på hur mycket vattendraget har skurit sig ned i svämplanet jämfört med tidigare. En ökad inskärning i svämplanet är oftast orsakat av mänsklig påverkan även om det i vissa fall beror på naturliga orsaker. Ökad inskärning leder till minskad lateral konnektivitet och ökat bidrag av sediment från sträckan. Variabeln kan vara svårbedömd för ovana inventerare, men är lätt att lära sig.

Ibland kan det finnas faktorer som pekar på både en ökad inskärningskvot och minskad inskärningskvot. Detta kan bero på att det tidigare varit mycket erosion, men att det också kommer mycket sediment uppströmsifrån (på grund av att det sker erosion i områdena uppströms). I sådana fall kan det vara svårt att göra en bra bedömning av inskärningskvoten.



Figur 7-16. Figuren visar överst hur inskärningskvoten mäts och beräknas. Den blå linjen visar nivån vid bankfullflöde (bankfullnivån). Bankfullnivån identifieras i fält med hjälp av bankfullindikatorer. X står för höjdskillnaden mellan thalweg och svämplanet, Y står för maxdjupet vid bankfullflöde. Kvoten beräknas genom att X divideras med Y. Nedre två sektioner visar exempel på beräkningar. I första exemplet har X samma värde som Y vilket indikerar att vattennivån vid bankfullflöde inte är lägre än vad som har varit naturligt och att svämplanet är aktivt. I andra exemplet är X större än Y vilket indikerar att vattendraget har skurit sig ned onaturligt mycket eller att vattennivån av andra orsaker är lägre än tidigare. Svämplanet är i exemplet sannolikt inte aktivt och klassas därmed som recent terrass.



Figur 7-17. Exempel på beräkning av inskärningskvot och bedömning av om svämplanet är aktivt. Till vänster: Vattendragets botten ligger ungefär 1.2 meter under ursprungliga svämplanet (höger pil). Bankfullnivån syns på det sekundära svämplanet (vänster pil) och är ca 0.5 meter under svämplanet (det vill säga 0.7 meter från botten). Således motsvarar X 1.2 meter och Y motsvarar 0.7 meter (jämför med skissen). Inskärningskvoten blir därmed $1.2/0.7=1.7$. Det finns inga tecken på att svämplanet översvämmats vid något tillfälle vilket gemensamt med inskärningskvoten leder till bedömningen att svämplanet ej är aktivt och därmed utgör recent terrass. Till höger: Exempel från en annan del av samma vattendrag där inskärningen är mindre och inskärningskvoten är cirka 1.4.

Aktivt svämplan: Om svämplanet översvämmas minst var tionde år noteras detta som Ja (kan inte kombineras med Ja för Recent terrass), annars anges Nej. Bedömningen baseras på förekomst av sediment på svämplanet, inskärningskvoten och andra signaler som visar hur frekvent svämplanet översvämmas.

Bedömningen bör inledas med en grov bedömning utifrån inskärningskvoten. Inskärningskvoten visar dock bara hur mycket lägre vattenytan ligger mot tidigare och säger inget om friktionsmotstånd eller hur tvärsnittsarean ändras med stigande vattennivå och kan därmed bara ge en ungefärlig bild av situationen. Om inskärningskvoten är mindre än 1.3 är det ganska troligt att svämplanet är aktivt. Om kvoten är mer än 1.7 är det mindre troligt. För värden mellan 1.3 och 1.7 kan svämplanet vara antingen aktivt eller inte.

Som nästa steg bör man titta efter olika signaler såsom sediment på svämplanet eller annat material som spolats upp på svämplanet. Om sediment eller annat material spolats upp på svämplanet gäller det att bedöma om det spolats upp vid ett extremt flöde eller om det är ett flöde som varit upp till 10-årsflödet. Det går också att titta efter material som fastnat i träd eller utmed fåran på en nivå lägre än svämplanet. Det kan indikera att svämplanet inte kan översvämmas.

Variabeln kan vara lätt att bedöma om inskärningskvoten är under 1.3 eller över 1.7. Ligger den mellan dessa värden är det en svår bedömning, vilket är viktigt att beakta vid utvärdering.

Recent terrass: Om svämplanets översvämningsfrekvens har minskat och översvämning sker mer sällan än var tionde år noteras detta som Ja (kan inte kombineras med Ja för Aktivt svämplan), annars anges Nej. Bedömningen gäller bara svämplan som utvecklats under de senaste 200 åren, inte äldre terrasser som av naturliga orsaker ej översvämmas.

En förutsättning för att Ja ska noteras är att svämplanet finns kvar och inte har förstörts genom till exempel utfyllnad. Om svämplanet har påverkats i mindre omfattning, till exempel om det omformats till åkermark, kan det däremot räknas som recent terrass.

Sekundära svämplan: Sekundära svämplan är unga svämplan som ofta indikerar instabilitet och minskad översvämningsfrekvens. Sekundära svämplan noteras bara om de bedöms indikera att vattendraget är påverkat. Ska ej förväxlas med sedimentbankar eller terrasser orsakade av skred. Förekomst anges med Ja, annars anges Nej. Om det bara finns på en liten del av sträckan (<30% av längden) anges Nej.

7.5.3.2 A22-UTVECKLINGSFAS

Utvecklingsfas: Utvecklingsfas ska anges utifrån hur mycket vattendraget har förändrats på grund av en eventuell störning. Fas 1 motsvarar opåverkade förhållanden. Fas 2a-7a, 2b-6b, 2c-7c samt 2d-7d motsvarar de olika utvecklingsfaser som vattendrag brukar gå igenom efter en störning. De första faserna motsvarar ett tidigt skede, medan de sista motsvarar ett nytt dynamiskt jämviktstillstånd.

Faserna anges enligt något av alternativen i Tabell 7-19. Faserna är uppdelade i fyra olika huvudgrupper. Först väljs den huvudgrupp som bäst passar in på sträckan. Vid val av huvudgrupp ska man dels titta på beskrivningen av grupp i Tabell 7-19, men man måste också kontrollera att den gruppen har en sista fas (nya jämviktstillståndet) som stämmer överens med det tillstånd som den aktuella sträckan bedöms vara på väg mot. Sedan väljs den fas som passar bäst in. Skiss över de olika faserna samt exempel visas i Figur 7-18 - Figur 7-28.

Faserna ska ses som en konceptmodell och i praktiken är det inte alltid vattendragens utveckling följer de mönster som anges utan många gånger kan vattendraget hoppa mellan olika faser. Orsaken är att påverkan på vattendraget kan förändras över tid. Till exempel kan ett vattendrag som har en kraftig bottenerosion och befinner sig i fas 4a switcha till 4b och börja påverkas av sedimentation istället om det sker kraftig erosion på sträckorna uppströms och att det därmed blir större sedimenttillskott. I ett sådant fall kan det vara svårt att göra bedömningen.

För vissa sträckor passar ingen av faserna in riktigt bra (om alla sträckor skulle passa in skulle det behövas ett oändligt antal faser). I sådana fall kan bedömningen underlättas om man utgår från beskrivningarna av de nya jämviktstillstånden (7a, 6b, 7c, 7d) samt faserna strax före de nya jämviktstillstånden och jämför dem med vilket jämviktstillstånd som det är troligt att den aktuella sträckan är på väg mot.

Som stöd i bedömningen kan även litteratur som beskriver utvecklingsmodeller (Channel Evolution Models eller CEM) användas, till exempel Schumm m fl (1984) eller Simon & Hupp (1986) alternativt senare publikationer som utvecklats ur Schumms verk.

Bedömningen bör kommenteras under A18-Övrigt.

Tabell 7-19. Olika utvecklingsfaser som kan anges vid biotopkartering enligt Protokoll A. Faserna är uppdelade i fyra olika huvudgrupper. Först väljs den huvudgrupp som bäst passar in på sträckan. Sedan väljs den fas som passar bäst in. Faserna beskrivs även i Figur 7-18 - Figur 7-28.

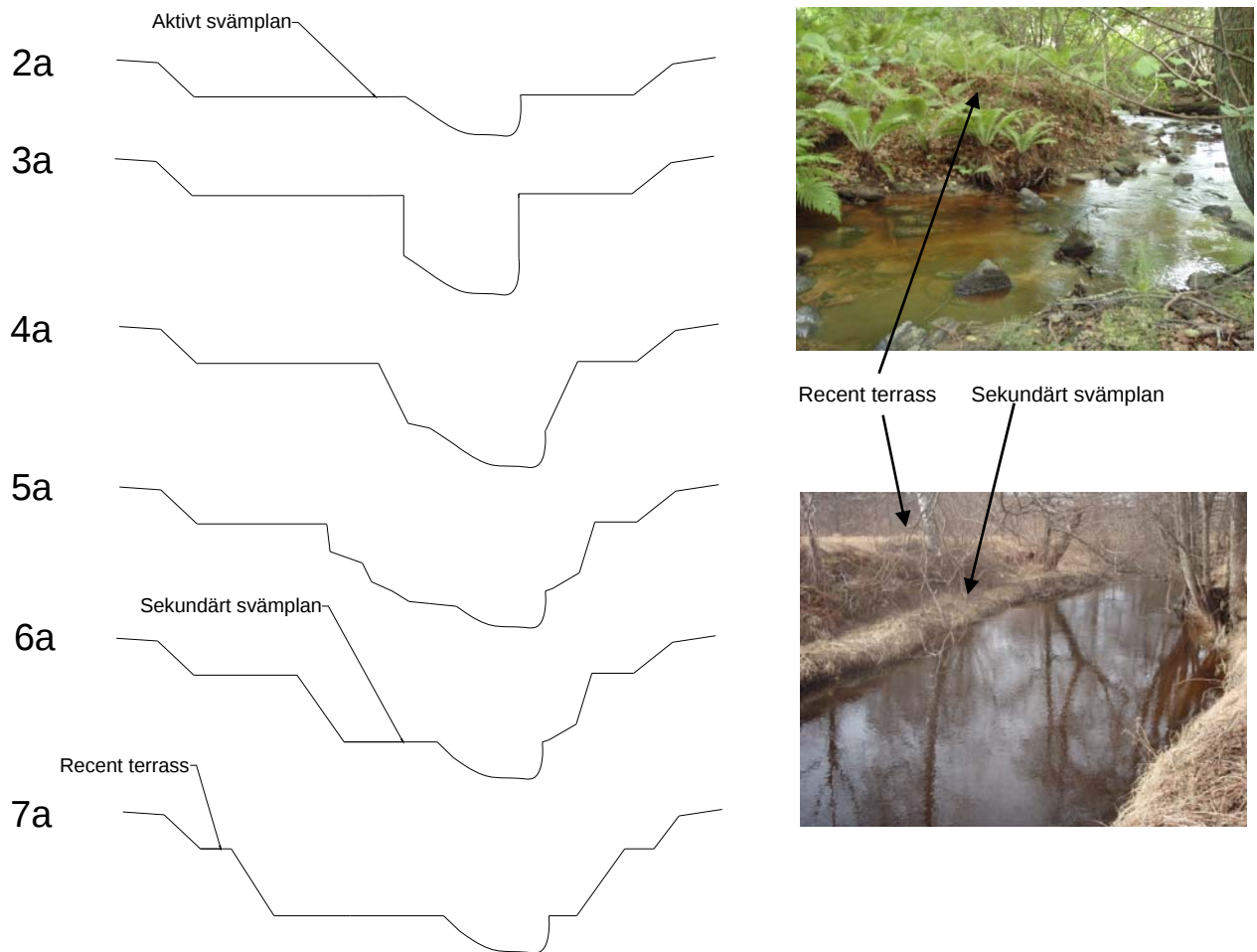
Grupp	Fas	Förklaring/Beskrivning
Naturliga förhållanden.	1	Stabilt system i jämvikt. Vattendraget har frekvent kontakt med svämplanet och svämplanet översvämmas vid vattenföringar som överskrider bankfullflödet (överskrider channel-forming discharge). Stränderna är relativt stabila och förflyttningar av meanderbågar sker i normal takt. Det sediment som vattendraget transporterar består främst av suspenderat material, medan material från stränder och botten endast förekommer sparsamt. Bankfull-indikatorer ligger på ungefär samma nivå som svämplanet. Fåran är relativt grund (ej fördjupad).
Sträckor som domineras av erosion, har påverkats av erosion eller sträckor som har ett sekundärt svämplan, men inte är omgrävda. Sträckor i denna grupp ska vara på väg mot ett tillstånd som avviker från det ursprungliga.	2a	En störning leder till att vattendraget hamnar i ojämvt och börjar fördjupas. Tidigt stadium där man ser att det förekommer onaturligt mycket erosion, men än så länge har djupet inte ökat markant. Det kan förekomma en knickpoint som befinner sig i nedre delen av den bedömda sträckan. Vanliga orsaker är att lokala basnivån har minskat vilket kan bero på att en bestämmande sektion nedströms har rensats eller det skett annan form av rensning nedströms. Påverkan har lett till ökad lutning och ökad specifik flödeseffekt. Översvämningsfrekvensen kan ha minskat, men kan också vara normal ovanför knickpointen.
	3a	Den ökade flödeseffekten och vattendragets tendens att anpassa sig till den lägre basnivån leder till att vattendraget eroderar ned i botten så att vattendraget blir allt djupare. Ofta sker processen genom att en knickpoint vandrar genom sträckan. Erosionen fortsätter tills vattendragets bottenhöjd anpassar sig till de nya förutsättningarna. Denna fas ska representera ett senare stadium än fas 2 där botten har nått en betydligt djupare nivå än vad som var innan störningen. Svämplanet översvämningsfrekvens har reducerats påtagligt. Bankfull-indikatorer finns på en nivå som är lägre än svämplanets nivå.
	4a	Fördjupning och breddökning. Fördjupningen i fas 3 har gått långt och nu börjar stränderna påverkas allt mer och fåran tenderar att bli bredare. Breddökningen ingår som en del i vattendragets strävan att skapa ett nytt svämplan på en lägre nivå än det tidigare, men än ser man inga sekundära svämplan. Eventuellt kan sedimentationen i nedre delen av den bedömda sträckan ha ökat som ett svar på vattendragets tendens att minska lutningen.
	5a	Breddökning. Denna fas är en fortsättning på fas 4a. Fasen kännetecknas av att främst stränderna påverkas. Många gånger sker erosionen bara på ena stranden och på motsatta stranden finns vissa tendenser till en början på ett nytt sekundärt svämplan. I vissa fall sker påtagligt sedimentation med påföljande bottenhöjning på grund av erosion uppströms. I vissa fall är sedimentationen kraftig, men temporär vilket kan innebära att vattendraget kommer att gå igenom fas 3-5a igen.
	6a	I denna fas har vattendraget närmast sig ett tillstånd som delvis liknar ett naturligt tillstånd. Erosion sker främst på ena sidan om vattendraget och på motsatt sida finns ett sekundärt svämplan som ligger på lägre nivå än det ursprungliga. Det sekundära svämplanet är i denna fas fortfarande litet (bredden understiger 30% av bredden på det ursprungliga svämplanet). Vattendraget är inte stabilt och det är tydligt att det tenderar till att mejsla fram ett nytt svämplan.
	7a	I denna fas har vattendraget kommit nära ett nytt jämviktstillstånd. Ett sekundärt svämplan har skapats på lägre höjd än det ursprungliga. Det sekundära svämplanet är minst två vattendragsbredder i storlek eller har en bredd som överstiger 30% av det ursprungliga svämplanets storlek. Vattendraget är förhållandevis stabilt.

Fortsättning ➡

Sträckor som främst är påverkade av sedimentation, men inte är omgrävda.	2b	Fas med en svag tendens till bottenhöjning, eventuellt förekommer breddökning. Det är tydligt att bottennivån har höjts och att den gamla botten till stor del blivit täckt av sediment, men det är en ganska liten del av totala tvärsnittsarean som är fylld av sediment. Många vattendrag stannar i denna fas eller i fas 3b och utvecklas aldrig så långt att avulsion uppstår. Ofta har vattendraget varit i någon av faserna 3a-5a innan 2b, då kan vattendraget ge sken av att vara stabilt eftersom sedimentationsprocessen kan fungera som en reparation av tidigare erosionsprocesser.
	3b	Fas med bottenhöjning, eventuellt förekommer breddökning. I vissa fall finns karaktärer som återfinns i flätflodsystem.
	4b	Fas med avulsion. Vattendraget skapar nya fåror.
	5b	Vattendraget har till stor del övergett äldre, mer meandrande fåror. Korvsjöar fylls med sediment.
	6b	Nytt dynamiskt jämviktstillstånd. Om sedimenttillförsel har minskat går vattendraget på lång sikt mot det ursprungliga tillståndet, i annat fall kan en ny planform känneteckna det nya jämviktstillståndet.
Omgrävda sträckor där bestämmande sektioner ej påverkats och systemets grundförutsättningar är relativt opåverkade. Till denna grupp hör också vattendrag som inte är omgrävda, men har liknande utvecklingsfaser.	2c	Sträckan har kvar dikeskaraktär.
	3c	Fas som domineras av sedimentation.
	4c	Ett sekundärt svämplan har uppstått inom dikessektionen. Sekundära svämplanet ligger lägre än ursprungligt svämplan.
	5c	Fåran har börjat ringla allt mer. Ursprungligt svämplan kan till viss del översvämmas.
	6c	Fas där svämplanet återigen kan översvämmas. Fåran är fortfarande rakare än naturligt, men kan ha återfått en regelbunden meandring. Det sekundära svämplanet ligger på en nivå som är nästan lika hög eller som är lika hög som ursprungliga svämplanets nivå. Fåran kan befinna sig inom dikessektionen eller ha lämnat dikessektionen genom lateral förskjutning.
	7c	Fåran har börjat meandra med högre amplitud och svämplanet har en normal översvämningsfrekvens. Nytt dynamiskt jämviktstillstånd som till stora delar liknar ursprungligt tillstånd. Fåran är inte begränsad till dikessektionen.
Omgrävda sträckor där bestämmande sektioner har sänkts och/eller systemets grundförutsättningar är påverkade.	2d	Sträckan har kvar dikeskaraktär.
	3d	Fas som domineras av stranderosion. Bottenerosion kan förekomma, beroende på vattendragets flödeseffekt. Om flödeseffekten är låg är det möjligt att sedimentation domineras, eventuellt i kombination med stranderosion.
	4d	Fas där ett sekundärt svämplan har uppstått inom dikessektionen. Sekundära svämplanet ligger lägre än ursprungligt svämplan. Oftast har dikessektionen blivit bredare på grund av lateral förskjutning, men om dikessektionen var överdimensionerad kan utvecklingen ha skett inom den grävda sektionen.
	5d	Fas där fåran har börjat ringla allt mer. Det sekundära svämplanet är större än i fas 4. Amplituden är låg och det syns tydligt på erosionen i ytterkurvorna att vattendraget tenderar att öka amplituden. Normalt sett har vattendraget blivit grundare än i Fas 2d.
	6d	Fasen har samma kännetecken som Fas 6a.
	7d	Fasen har samma kännetecken som Fas 7a.



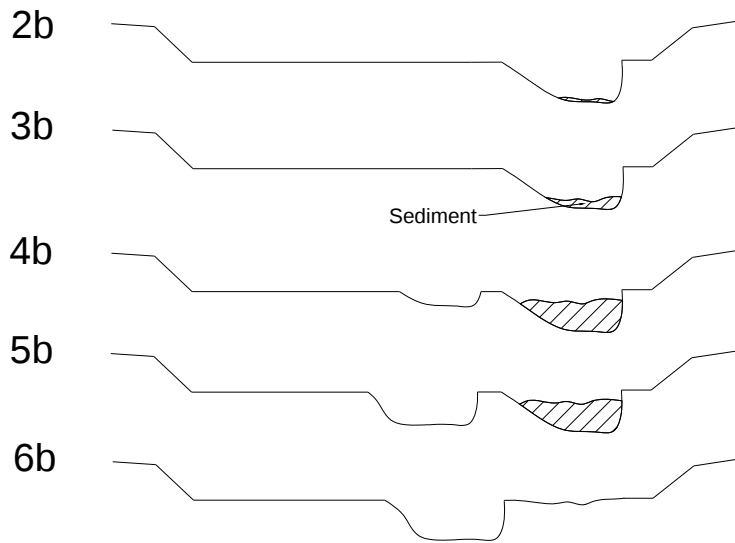
Figur 7-18. Tvärsnitt samt foton som visar principen för Fas 1 vid bedömning av vattendragets utvecklingsfas. Fas 1 motsvarar relativt opåverkade förhållanden och kännetecknas av ett relativt stabilt system där vattendraget har frekvent kontakt med svämplanet. Fåran är relativt grund och ligger nära svämplanet. Bankfullindikatorer ligger på ungefär samma nivå som svämplanet. Fasen beskrivs mer ingående i Tabell 7-19.



Figur 7-19. Konceptmodell med tvärsektioner som ska användas vid bedömning av vattendragets utvecklingsfas för sträckor som domineras av erosion, har påverkats av erosion eller sträckor med ett sekundärt svämplan, men inte är omgrävda. Faserna beskrivs ingående i Tabell 7-19. Kortfattat beskrivet utgör Fas 2a ett tidigt tillstånd där bottenerosion precis har startat. Successivt skär sig vattendraget ned och börjar sedan erodera stränderna. I Fas 5a-7a utvecklas ett sekundärt svämplan på en nivå som är lägre än ursprungliga, aktiva svämplanet. När vattendraget övergivit det aktiva svämplanet, det vill säga från och med Fas 3a kallas det istället för recent terrass. I Fas 7a har vattendraget nått ett nytt dynamiskt jämvikts tillstånd. Fotona visar Fas 3a och 6a.



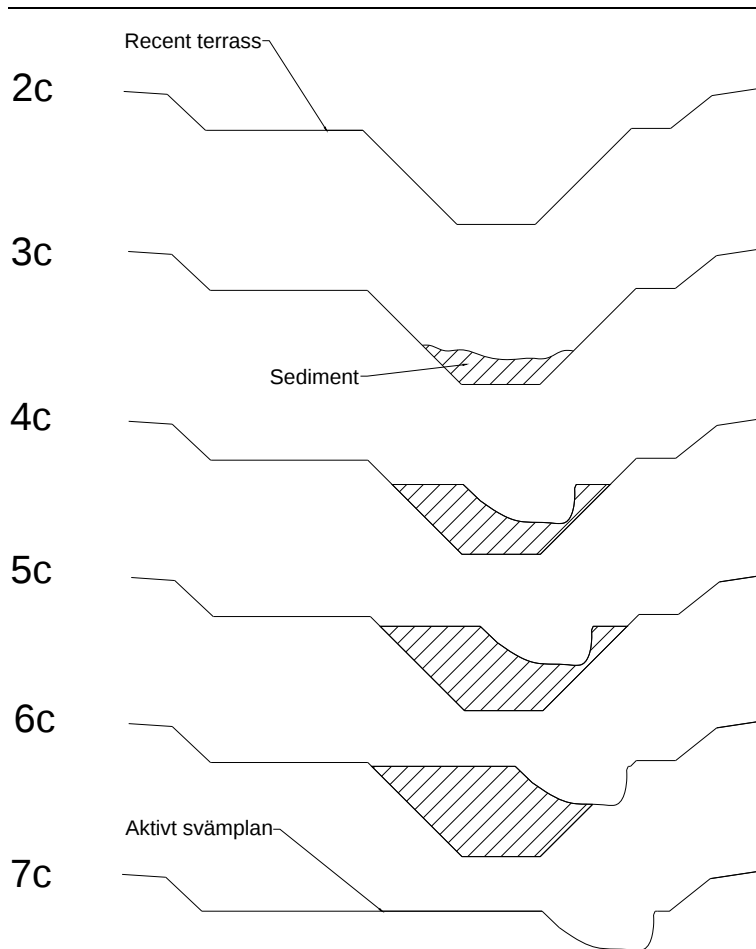
Figur 7-20. Foton som visar olika utvecklingsfaser. Vänster foto visar ett vattendrag som befunnit sig i Fas 5b, men som nu övergått till Fas 3a efter att en bestämmande sektion sänktes i området nedströms. Detta innebär ett kraftigt sedimentläckage vilket påverkar utvecklingsfasen hos sträckorna nedströms. Till höger en sträcka som befinner sig i Fas 5a.



Figur 7-21. Konceptmodell med tvärsektioner som ska användas vid bedömning av vattendragets utvecklingsfas för sträckor som främst är påverkade av sedimentation, men inte är omgrävda. Faserna beskrivs ingående i Tabell 7-19. Kortfattat beskrivet utgör Fas 2b-3b tidiga tillstånd med sedimentation och bottenhöjning, men inte så kraftig påverkan att avulsion har uppstått. Många vattendrag går inte längre än till Fas 3b. Fas 4b-6b utgör senare faser med avulsion och slutligen uppstår ett nytt tillstånd i Fas 6b. Svämplanet är som regel aktivt under hela utvecklingen.



Figur 7-22. Foton som visar olika utvecklingsfaser. Vänster foto visar en sträcka som blivit kraftigt påverkad av sedimentation. Vissa delar av sträckan har blivit helt fyllda av sediment. På den plats fotot är taget har den gamla meandrande fåran delvis övergivits och vattendraget har skapat en helt ny fåra (gamla fåran syns ej i bild, men ligger till höger). Innan sedimentationspåverkan startade var det istället en viss erosionspåverkan och vattendraget befann sig troligen någonstans mellan Fas 1 och Fas 3a. Sträckan befinner sig nu i Fas 5b. Höger foto visar ett område längre ned i samma vattendrag som befinner sig i Fas 3b.

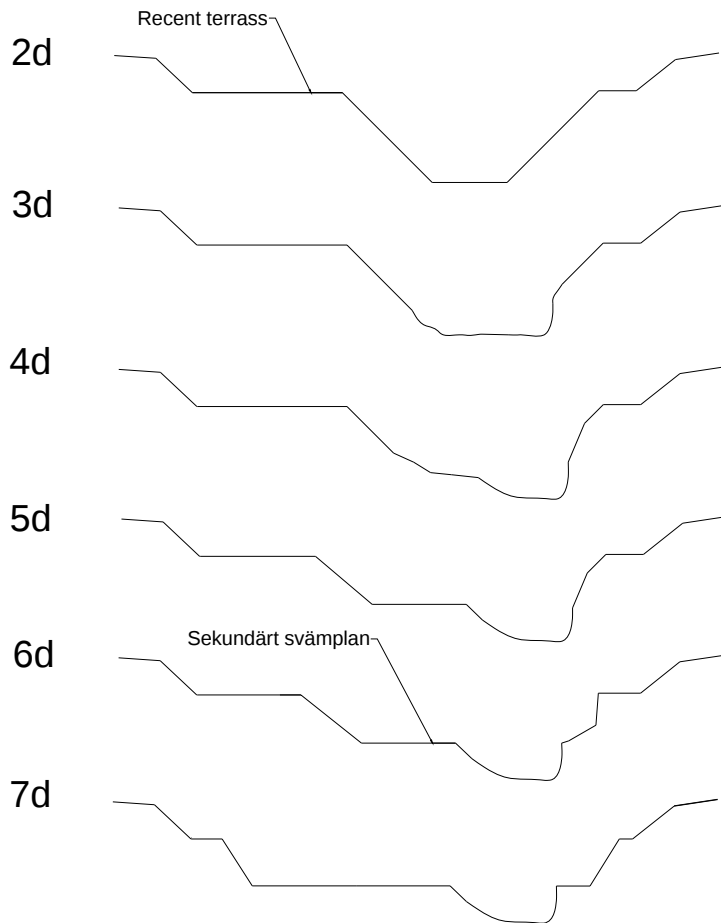


Figur 7-23. Konceptmodell med tvärsektioner som ska användas vid bedömning av vattendragets utvecklingsfas för sträckor som är omgrävda, men där bestämmande sektioner ej påverkats och systemets grundförutsättningar är relativt opåverkade. Till denna grupp hör också vattendrag som inte är omgrävda, men har liknande utvecklingsfaser. Kortfattat beskrivet utgör Fas 2c ett nygrävt dike och genom Fas 3c till 7c kommer vattendraget via sedimentationsprocesser gå tillbaka mot tillståndet som rådde innan omgrävningen. Inledningsvis är inte svämplanet aktivt, men ju mer diket fylls med sediment desto aktivare blir svämplanet. Faserna beskrivs ingående i Tabell 7-19.

Tidigare recent terrass som nu har övergått till att vara aktivt svämplan



Figur 7-24. Foton som visar olika utvecklingsfaser. Vänster foto visar ett vattendrag som har grävts om för ca 100 år sedan. Eftersom en bestämmande sektion ca 100 meter nedströms inte rensades har vattendraget kunnat återgå mot ett naturligare tillstånd via sedimentationsprocesser. Diket har slammat igen och fåra börja ringla mer. Svämplanet är aktivt. Sträckan befinner sig nu i Fas 6c. Höger foto visar ett vattendrag där situationen är likartad, även här är sträckan i Fas 6c, men gränsfall till att klassas som 5c eftersom fåran fortfarande är så pass rak.



Figur 7-25. Konceptmodell med tvärsektioner som ska användas vid bedömning av vattendragets utvecklingsfas för sträckor som är omgrävda och där bestämmande sektioner har sänkts och/eller systemets grundförutsättningar är påverkade. Faserna beskrivs ingående i Tabell 7-19. Korfattat beskrivet utgör Fas 2d ett nygrävt dike och genom Fas 3d-7d kommer vattendraget via både erosions- och sedimentationsprocesser att gå mot ett nytt dynamisk jämviktstillstånd. Under Fas 5d-7d utvecklas ett sekundärt svämplan på en nivå som är lägre än ursprungliga.



Figur 7-26. Foton som visar olika utvecklingsfaser. Vänster foto visar ett vattendrag som har grävts om för ca 100 år sedan. Vattendraget är rensat långt nedströms och bestämmande sektioner borttagna. Vattendraget har förskjutits i sidled och eroderat bort delar av slänten i den grävda sektionen. Mitt emot ytterkurvorna där erosionen sker finns cirka två meter breda sekundära svämplan. Sekundära svämplanen ligger cirka 50 cm under den recenta terrassen som idag utgörs av åkermark. Vattendraget har börjat meandra, men amplituden är ännu låg. Sträckan befinner sig i Fas 5d. Till höger en sträcka i Fas 2d.



2a



3a



4a



5a



2a



3a



3b



5b

Figur 7-27. Foton som visar olika utvecklingsfaser som kan noteras vid biotopkartering enligt Protokoll A. Sista fotot visar en sträcka som mest påverkas av sedimentation, men också kraftig erosion och trädet mitt i fåran visar att stora delar av svämplanet spolats bort (blå linje visar tidigare mer meandrande sträckning).



4c



4c



5c



6c



5d



7d

Figur 7-28. Foton som visar exempel på olika utvecklingsfaser som kan noteras vid biotopkartering enligt Protokoll A.

7.6 Protokoll A - Tillval

I detta avsnitt beskrivs samtliga variabler i Protokoll A-Tillval och hur de ska fyllas i. Variablerna är sorterade under olika rubriker (till exempel A26-Öringbiotop) och för tydlighetens skull är variablerna alltid fetstilsmarkerade. Rubrikerna är i sin tur uppdelade i fem olika delar (Del 1-Övriga variabler, Del 2-Form och hydrauliska egenskaper, Del 3 Närmiljö, Del 4-Planform, fårans och svämplanets egenskaper med mera och Del 5-Fårans kanter).

Variablerna i Protokoll A-Tillval är inte obligatoriska. Det är fritt att välja vilka variabler som ska ingå i en inventering.

7.6.1 Del 1-Övriga variabler

7.6.1.1 A26-ÖRINGBIOTOP

En bedömning av sträckans lämplighet för öring görs för tre variabler som beskriver lek-område, uppväxtområde samt tillgång av ståndplatser för större fisk (Tabell 7-20). Om karteringen sker vid högvattenföring kan bedömningen vara svår eftersom botten då inte syns tillräckligt bra, vilket bör kommenteras under A18-Övrigt.

För att göra en bedömning krävs goda kunskaper om öringens habitatpreferenser.

Tabell 7-20. Klassindelning vid bedömning av öringbiotop vid biotopkartering enligt Protokoll A-Tillval.

Klass	Lekområde	Uppväxtområde	Ståndplatser
0	Lekmöjligheter saknas	Inte lämpligt uppväxtområde	Saknas (för grunt)
1	Inga synliga lekområden men rätt strömförhållanden	Möjliga men inte goda uppväxtområden	Möjligt för enstaka större öring att uppehålla sig
2	Tämligen goda lekmöjligheter men inte optimala	Tämligen goda uppväxtområden	Tämligen goda förutsättningar för större öring
3	Goda till mycket goda lekmöjligheter	Goda till mycket goda uppväxtområden	Goda till mycket goda förutsättningar för större öring

Lekområde: Bedöms utifrån förekomsten av grus och sten i lämplig fraktion samt om det förekommer banker av materialet som är lämpliga för öringlek. Bedöms enligt Tabell 7-20. Vid bedömningen vägs bland annat öringens storlek kontra bottensubstratet i de påträffade potentiella lekbäddarna in (småvuxen öring kan leka i finkornigare material). Lekbottnarna får inte ha för stor andel finpartikulärt material och vattenhastigheten måste vara tillräckligt hög. Även lekbottnarnas placering i förhållande till varandra har stor betydelse. Förutsättningen är att nykläckta öringungar oftast inte förflyttar sig längre än 100 m första sommaren. Det innebär att det behövs en lekplats vart tvåhundra meter för att området ska bedömas som Klass 3. Klass 3 innebär således att biotopåtgärder inte kan medföra någon förbättring av öringens reproduktionsmöjligheter och att tillgången på lekbottnar inte är begränsande för reproduktionen på sträckan. Klass 2 innebär att det finns lekbottnar men att de inte är tillräckligt bra eller att de inte ligger tillräckligt tätt. Det är här dock inte sagt att lekmöjligheterna verkligen är begränsande för öringens reproduktion på sträckan, då detta är mycket svårt att bedöma.

Uppväxtområde: Bedöms enligt Tabell 7-20. Bedömningen grundar sig i första hand på bottenstruktur och strömförhållanden och i andra hand på skuggning och närmiljö. Vid bedömningen avses förutsättningar för både årsungar och fjolårsungar. Då Klass 3 anges bedöms biotopåtgärder inte medföra någon förbättring av öringens reproduktionsmöjligheter på lokalen. Vid elfiskeundersökningar är skillnaden i täthet normalt stor mellan klasserna. Klass 1 hyser endast enstaka individer.

Ståndplatser: Bedömning av tillgången på ståndplatser för större öring görs enligt Tabell 7-20. Bedömningen avser ståndplatser för större (vuxen) öring, till exempel djuphålur och större block. Då Klass 3 anges bedöms biotopåtgärder inte medföra förbättrade möjligheter för större öring att uppehålla sig på sträckan.

7.6.1.2 A27-FRÄMMANDE ARTER

Främmande växtarter: Om det förekommer för Sverige främmande växtarter som har en betydande negativ inverkan på ekologin ska det noteras. Anges som Ja eller Nej. Bedömningen gäller både vattendragsfåra och närmiljö.

Främmande djurarter: Om det förekommer för Sverige främmande växtarter som har en betydande negativ inverkan på ekologin ska det noteras. Anges som Ja eller Nej. Bedömningen gäller både vattendragsfåra och närmiljö.

7.6.1.3 A28-VATTENFÖRING

Uppskattat flöde: Den uppskattade vattenföringen anges i m³/s.

7.6.1.4 A29-ÅLDER RENSAT/PÅVERKAT

Ålder: Om någon påverkan noterats under A10-Rensat/påverkat kan åldern på påverkansformen noteras som årtal. Om det har skett flera typer av påverkan eller om påverkan skett vid flera tillfällen anges det senaste tillfället. Om årtalet är okänt eller om det inte är möjligt att göra en relevant bedömning bör inget årtal anges.

7.6.1.5 A30-SEDIMENTKÄLLOR/FÄLLOR

Sedimentkällor: Sedimentkällor såsom till exempel täckdiken, diken, biflöden, ytavrinning från åker och liknande anges som antal och noteras som punktojekt i GIS. Sedimentkällor som beror på strand- eller bottenerosion ska ej ingå, dessa dokumenteras istället genom bedömningarna i A-protokollet.

Sedimentfällor: Sedimentfällor som är av väsentlig betydelse anges som antal på protokollet och noteras som punktojekt i GIS. Sedimentfällor kan till exempel bestå av dammar, sjöinlopp eller sjöliknande avsnitt av vattendraget.

7.6.1.6 A31-DÖD VED UTÖKAD

Variablerna är ett komplement till den obligatoriska bedömningen av död ved och kan bland annat användas för att få en mer detaljerad bild av hur veden påverkar hydrauliken eller biologin eller för att ge ett underlag till hur vedförekomsten kan ha sett ut längre bak i tiden. Variablerna är till exempel lämpliga för områden där död ved anses kontroversiellt,

vid inventering av särskilt värdefull natur eller som ett komplement till andra fördjupade undersökningar.

Alla variabler förutom Död ved på svämplan bedöms på samma sätt som för ”Grov död ved (antal)” (se A9). Samtlig död ved ska ha en längd respektive bredd om minst 1 m respektive 0.1 för att räknas, om inget annat anges.

Grov död ved (volym): Anges som kubikmeter död ved.

Klen död ved: Död ved med en längd och/eller bredd som understiger 1 m respektive 0.1 m anges som kubikmeter.

Död ved >2*BFW: Död ved som är större än två vattendragsbredder (vattendragets bredd vid bankfullflöde) anges som antal.

Ej nedbruten grov död ved (antal): Död ved som inte är nedbruten anges som antal. Död ved som inte är nedbruten definieras som död ved där träet fortfarande är hårt och nästan all bark är kvar.

Måttligt nedbruten grov död ved (antal): Måttligt nedbruten död ved anges som antal. Död ved som är måttligt nedbruten definieras som död ved där träet fortfarande är hårt, men där viss nedbrytning syns och all bark är borta eller att barken är lös.

Partiellt nedbruten grov död ved (antal): Partiellt nedbruten död ved anges som antal. Definieras som död ved där träet är mjukt och med indikationer på nedbrytning på ett djup av minst cirka 10 cm. Veden har inte fallit isär utan har fortfarande kvar tydliga strukturer.

Nedbruten grov död ved (antal): Död ved som är nedbruten anges som antal. Definieras som död ved där träet är mjukt och med kraftiga indikationer på nedbrytning rakt igenom. Veden faller lätt isär och kan sakna tydliga strukturer.

Grov död ved i broposition: Ange antal död ved som ligger i broposition med varje ände placerad utanför bankfullnivån.

Grov död ved i partiell broposition: Samma som Grov död ved i broposition, men veden är avbruten mellan bankfullnivån på var sida och har fallit ned helt eller delvis i fåran.

Lös grov död ved: Ange antal död ved som befinner sig helt i fåran och utan någon del utanför bankfullnivån (veden befinner sig därmed under vattnet vid högflöden).

Begravd död ved: Ange antal död ved som är begravd i bottensediment eller i sediment i strandbankarna.

Död ved på svämplan: Ange antal död ved som finns på svämplanet.

7.6.2 Del 2-Form och hydrauliska egenskaper

7.6.2.1 A32-BREDD, DJUP VID BANKFULLFLÖDE

Bredd vid bankfullflöde: Bredd anges för förhållandena under bankfullflöde. Med bankfullflöde avses det flöde som under opåverkade förhållanden leder till att vattendraget bräddar ut över svämplanet. För vattendrag som kantas av ett svämplan eller annan typ av översvämningsyta och har normal översvämningsfrekvens ska mätningen göras längst upp i fåran, där svämplanet/översvämningsytan börjar. Om översvämningsfrekvensen minskat ska mätningen göras vid så kallade bankfullindikatorer. För att möjliggöra breddmätningen måste således först vattennivån vid bankfullflöde identifieras.

Bredden ska anges som medelbredd i meter (en decimal) och bredden ska mätas på minst 10 platser utmed sträckan.

Djup vid bankfullflöde: Djup anges för förhållandena under bankfullflöde, enligt samma princip som för bredden. Djupet ska anges som medeldjup i meter (två decimaler) och djupet ska mätas på minst 10 platser utmed sträckan.

Bredd/Djup-kvot: Bredd/djupkvoten beräknas genom att dela bredden vid bankfullflöde med medeldjupet vid bankfullflöde och anges som meter per meter med en decimal. Värdet ger ett mått som är oberoende av vattendragets storlek och kan användas för att identifiera påverkan.

7.6.2.2 A33-LUTNING

Lutning: Fårans lutning ska beräknas på en delsträcka inom biotopkarteringssträckan som är representativ. För till exempel flacka meandrande vattendrag ska således inte enstaka kortare fallsträckor ingå. Anges som meter per 100 meter med två decimaler.

Svämplanets lutning: Svämplanets lutning kan mätas i fält eller beräknas via GIS-analys. Om det förekommer branta avsnitt inom sträckan som inte är representativa ska dessa inte ingå i beräkningen. Anges som meter per 100 meter med två decimaler.

7.6.2.3 A34-STRÖMNINGSFÖRDELNING

Strömningsfördelningen ska ge information om hur homogena strömförhållandena är i den bedömda del-sträckan av vattendraget och är främst avsedd för TB-vattendrag. Det ger också ett mått på hur likartad biotopen är inom delsträckan. Om det förekommer slumpmässig variation mellan lugnflytande och mer strömmande och turbulenta delar kan det tyda på att bottensubstratet och/eller djupet varierar betydligt. Skillnader i strömförhållanden kan också bero på att fåran passerar trånga sektioner vilket gör att flödet trycks ihop och att hastigheten accelererar. Detta är inte ovanligt i finkorniga vattendrag med kraftig gräsvegetation längs fårans kanter. Detta kan leda till att fårans bredd minskar vilket leder till ökad flödes-hastighet och annan typ av habitat.

Riffle-pool system förekommer i lite brantare svagt meandrande vattendrag, ofta med en lutning mellan 0,1 m/100 m till 1 m/100 m. Botten är då täckt med sten och grus. För att klassas som ett riffle-pool system ska avståndet mellan varje strömsträcka vara relativt konstant kring 5-8 gånger fårans bredd och det ska finnas en tydlig hölja mellan strömsträckorna.

Strömsträckans upp-strömsida ska vara tämligen distinkt medan nedströmssidan ska mindre distinkt övergå till en hölja.

Bedömningen har normalt sett redan gjorts i och med att hydromorfologisk typ har bedömts, men dessa variabler ska ses som komplement som kan användas i fördjupade inventeringar. Bedömningen görs för nedanstående variabler. Förekomst noteras med Ja, annars noteras Nej. Endast ett alternativ väljs.

Jämn i hela delsträckan: Ingen variation i flödes hastighet eller turbulens i delsträckan.

Slumpmässig variation: Det förekommer korta lugnflytande sträckor blandat med sträckor med turbulent uppvällande vatten utan tydlig jämn fördelning.

Riffle-pool system: Strömsträckor med mellanliggande lugnflytande partier förekommer på jämnt avstånd motsvarande 5-8 gånger fårans bredd.

7.6.2.4 A35-FÅRANS FORM

Typ av fåra: Fårans form har stor betydelse för strömningen i vattendraget samt hur stor bottenyta som finns tillgänglig för akvatiska organismer. En halvcirkulär tvärsektion är den mest effektiva formen ett vattendrag kan ha. Det innebär att vattnets kontaktyta är som minst vid denna form i jämförelse med hela tvärsnittsarean. Formen på fåran avspeglar ofta vilka jordarter som förekommer runt fåran. Är materialet i huvudsak silt blir formen oftast parabelformad. I mer sandiga jordarter kan inte kanterna bli för branta utan formen på fåran är ofta en trapetsoid. I grövre material grus, sten, är fåran ofta rektangulär. Om fårans storlek tillsammans med formen är känd kan man enkelt beräkna viktiga parametrar som hydraulisk radie, tvärsnittarea, bottenyta med mera. Fårans form anges som en av klasserna i Tabell 7-21.

Tabell 7-21. Olika klasser som kan anges för fårans form vid biotopkartering enligt Protokoll A-Tillval.

Klass	Fårans form
1	Halvcirkulär
2	Parabelformad
3	Trapetsoid
4	Rektangulär

7.6.3 Del 3-Närmiljö

7.6.3.1 A36-NÄRMILJÖ

Dominerande närmiljö vänster: Närmiljön definieras som området från vattendraget och till en gräns 30 m ut från stranden. Närmiljön bedöms separat för vänster och höger sida. Vid inventering av närmiljön används inte samma sträckavgränsning som vid övriga delar av Protokoll A/Protokoll A-Tillval (gäller även variablerna Markslag på svämplan vänster/höger och Skyddszon vänster/höger). Istället görs en sträcka för var sida av vattendraget. Sträckorna avgränsas oberoende av vattendragets sträckindelning och oberoende av varandra. Varje sträcka ska vara så homogen som möjligt och helst inte kortare än 70 m.

Endast den dominerande marktypen ska anges. De marktyper som kan noteras redovisas i Tabell 7-22. Anges enligt koderna.

Närmiljön kan inventeras i fält, men GIS-analys är den metod som rekommenderas.

Dominerande närmiljö höger: Bedöms som Dominerande närmiljö vänster, men för höger sida.

Tabell 7-22. Markslag som kan anges för variablerna Dominerande närmiljö och Markslag på svämplan vid biotopkartering enligt Protokoll A-Tillval.

Kategori	Kod	Beskrivning
Skog	BA	Barrskog. Skogen domineras av barrträd (barrträd utgör mins två tredjedelar av skogsklädda ytan). Krontäckningen i skog är >30%.
	BL	Blandskog. Skogen består av både barrträd och lövträd, inget av dem dominerar. Krontäckningen i skog är >30%.
	L	Lövskog. Skogen domineras av lövträd (lövträd utgör mins två tredjedelar av skogsklädda ytan). Krontäckningen i skog är >30%.
Fjäll	F	Fjäll.
Kalhygge/plantskog	K	Slutavverkat område som är kalt eller där föryngring av skogsbeståndet pågår. Noteras tills den blivande skogen nått en medelhöjd på 1,3 m (i brösthöjd).
Åker	Å1	Åkermark som brukas.
	Å2	Åkermark som just nu inte brukas men som sannolikt kan komma att brytas upp. En mer eller mindre fast och tydlig grässvål har utbildats. Vallodling och/eller bete kan förekomma. Kan vara svår att skilja från Ö1.
	Å3	Bär- och fruktodlingar, samt energiskog/salixodlingar.
Öppen mark	Ö1	Hävdad öppen mark (<30% krontäckning).
	Ö2	Igenväxande öppen mark (<30% krontäckning).
	Ö3	Trädbevuxen hagmark- hävdad (eller nyligen hävdad) hagmark som har en krontäckning >30% men som inte kan räknas som skogsmark.
Våtmark	VK1	Öppen (<30% krontäckning), hävdad våtmark (kärr, mad och dylikt, inte mosse).
	VK2	Öppen (<30% krontäckning), icke hävdad våtmark (kärr, mad och dylikt, inte mosse).
	VK3	Trädbevuxen (>30% krontäckning) våtmark (kärr, mad och dylikt, inte mosse).
	VM1	Trädbevuxen (>30% krontäckning) mosse. På en typisk mosse kommer vattnet uteslutande från nederbörd, i övriga våtmarker tillförs även vatten från omgivningen. Mossar svämmas alltså aldrig över av vattendraget.
Artificiell mark	VM2	Öppen (<30% krontäckning) mosse.
	A1	Tomtmark.
	A2	Väg med tillhörande vägbank
	A3	Industri och övriga hårdgjorda ytor.
	A4	Tätort/bebyggelse.
	A5	Övriga, inte hårdgjorda ytor, till exempel golfbana, lantgårdsmiljöer.

Marks lag på svämplan vänster: Marks lag på svämplan anges på samma sätt som dominerande närmiljö, men den bedömda ytan begränsas av svämplanets utbredning istället för 30-metersgränsen som gäller för närmiljön. Om svämplanet inte är aktivt på grund av att till exempel vattendraget är överfördjupat ska bedömningen göras för det recenta svämplanet. Sträckindelning görs på samma sätt som för närmiljö. Det är valfritt om man vill följa sträckavgränsningen som görs för närmiljön eller om man vill ha en egen avgränsning.

Marks lag på svämplan höger: Bedöms som Marks lag på svämplan vänster, men för höger sida.

Skyddszon vänster: Om närmiljön (området från vattendragsfåran till och med 30 m från fåran) består av minst 15% åker eller artificiell mark på sträckans vänstra sida (vänster sida när man tittar mot strömmen) anges bredden på skyddszonen i meter. Saknas skyddszon anges noll meter. Saknas artificiell mark eller om den understiger 15% anges >30 m. Skyddszonen kan utgöras av skog, öppen mark eller våtmark. Bredden avser bredden mellan vattendragets medelhögvattennivå och åkern/artificiella marken. Det är valfritt om man vill följa sträckavgränsningen som görs för närmiljön eller om man vill ha en egen avgränsning.

Skyddszon höger: Bedöms som Skyddszon vänster, men för den högra sidan.

Förändrad markanvändning på svämplan: För många vattendrag är det vanligt att markanvändningen på svämplanet förändras. Många gånger innebär det radikala förändringar i vattendragets biotoper och de faktorer som kontrollerar geomorfologin kan ändras påtagligt. Till exempel kan ängsmark som växer igen leda till omfattande förändringar när grässvålen försvinner. Samma sak gäller om vattendrag med lång skoglig kontinuitet på svämplanet öppnas upp. Om det bedöms finnas förändringar av markanvändningen på svämplanet som är av väsentlig karaktär så ska det noteras. Det är främst påverkan på de fluviala processerna som ska noteras (vilket oftast korrelerar med biologiska effekter). Noteringen sker i form av fri text (max 50 tecken).

Nedanstående exempel innebär att det är lämpligt att göra en notering, men det kan även finnas många andra anledningar att göra en notering:

- Betes- eller ängsmark har planterats med gran
- Betes- eller ängsmark växer igen med skog på grund av utebliven hävd
- Löviskog har ersatts av granskog (gran har ytliga rötter vilket innebär dåliga förhållanden med avseende på stabilitet)
- Skogsbevuxet svämplan har avverkats

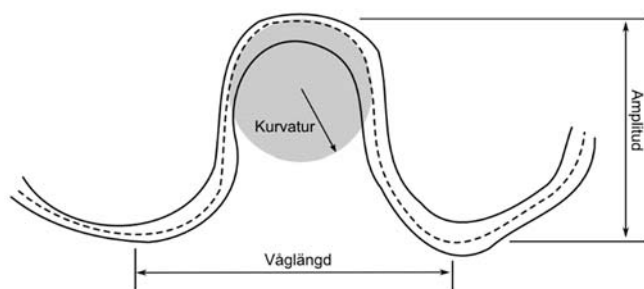
Historik svämplan: Svämplanets historik kommenteras om det finns någon information som är av särskilt intressant betydelse för nuvarande biotoper, till exempel om svämplanet tidigare nyttjats som åkermark eller om svämplanet fått en högre elevation på grund av tidigare indämningar (sedimentation på svämplanet). Noteringen sker i form av fri text (max 50 tecken).

Del 4-Planform, fårans och svämplanets egenskaper med mera

Variablerna under Del 4 är främst avsedda för TB-vattendrag. Vissa variabler är även användbara för andra vattendragstyper.

7.6.3.2 A37-PLANFORM

Meandervåglängd, fas 1: Om meandringen består av en enkel meandring mäts meandervåglängden som avståndet mellan två meanderbågar (Figur 7-29). Mätningen ska göras på minst 10 båg-par och värdet ska anges som medelvärde i meter med en decimal. Mätningen sker med fördel med GIS-analys.

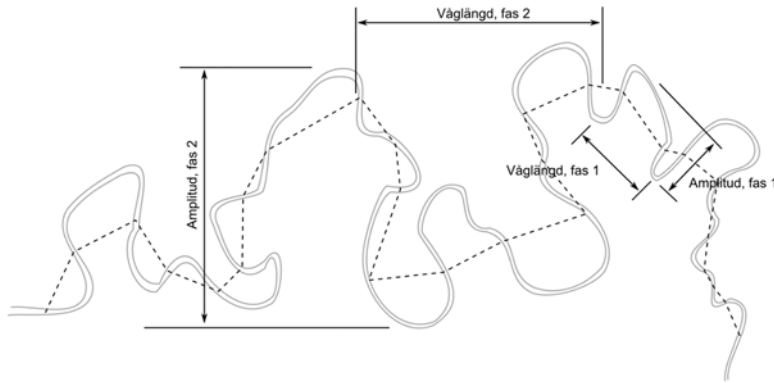


Figur 7-29. Illustration över hur meandervåglängd och amplitud för fas 1 mäts vid biotopkartering enligt protokoll A-Tillval.

Amplitud, fas 1: Om meandringen består av en enkel meandring mäts amplituden som bredden på meandringen (Figur 7-29). Ofta motsvarar detta svämplanets bredd men i vissa fall kan fårans meandring vara smalare. Mätningen görs på minst 10 platser utmed sträckan och anges som medelvärde i meter. Mätningen sker med fördel med GIS-analys.

Meandervåglängd, fas 2: Om meandringen består av två överlagrade meandringar med olika amplitud och våglängd ska våglängden anges för både fas 1 och 2 (Figur 7-30).

Fas 2 kan vara svår att mäta och för att underlätta detta dras en hjälplinje genom mittpunkten på varje kurva i den första fasen så att en mer utslätad meandring blir tydlig (se den prickade linjen). Utifrån hjälplinjen hittar man våglängden på den andra fasens meandring. Mätningen ska göras på minst 10 båg-par och värdet ska anges som medelvärde i meter. Mätningen sker med fördel med GIS-analys.



Figur 7-30. Illustration över hur meandervåglängd och amplitud för fas 2 mäts vid biotopkartering enligt protokoll A-Tillval.

Amplitud, fas 2: Om meandringen består av två överlagrade meandringar med olika amplitud och våglängd ska amplituden anges för både fas 1 och 2 (Figur 7-30).

För att underlätta mätningen kan en hjälplinje användas på samma sätt som för våglängden. Mätningen görs på minst 10 platser utmed sträckan och anges som medelvärde i meter. Mätningen sker med fördel med GIS-analys.

Svämplanets bredd: Svämplanets bredd mäts som bredden på det aktiva svämplanet. Om svämplanet inte är aktivt på grund av att till exempel vattendraget är överfördjupat ska bedömningen göras för det recenta svämplanet. Mätningen görs på minst 10 platser utmed sträckan och anges som medelvärde i meter. Mätningen kan normalt sett göras vid GIS-analys, men många gånger kan det krävas fältbesök för att verifiera gränsen mellan aktivt svämplan och äldre terrasser.

Sekundära svämplans bredd: Om det finns sekundära svämplan mäts bredden på minst 10 platser utmed sträckan och anges som medelvärde. Mätningen måste normalt sett utföras i fält.

7.6.3.3 A38-SMÅVATTEN ANSLUTNA TILL FÅRAN

Småvatten anslutna till fåran ska noteras som selsjöar, lagunsjöar eller övriga småvatten anslutna till fåran och anges som antal. Småvatten som ligger ett stycke ifrån fåran (till exempel korvsjöar) anges inte under denna beskrivning.

Selsjöar: Om det förekommer avsnörda meanderslingor eller andra äldre fårar som separats från nuvarande fåra av naturliga orsaker och som i båda ändar fortfarande har kontakt med nuvarande fåra anges det som selsjö.

Lagunsjöar: Om endast ena änden har kontakt anges det som lagunsjö.

Övriga småvatten anslutna till fåran: Andra typer av småvatten som är anslutna till fåran noteras som övriga småvatten anslutna till fåran.

7.6.3.4 A39-LATERAL AKTIVITET

Med lateral aktivitet menas om fårans planform som helhet håller på att förändras. I begreppet räknas inte enstaka ytterkurvor med erosion eller förändringar i enstaka meanderslingor. Lateral aktiviteten bedöms även i Protokoll A och nedanstående variabler utgör ett komplement till den bedömningen.

För att bedöma variablerna kan det krävas studier som ligger utanför biotopkarteringsmetoden. Bedömningen bör baseras på både studier i fält och studier av historiska kartor och GIS-analyser.

Lateral aktivitet ska bara fyllas i om man är säker på att det förekommer aktiv förändring av fårans planform eller att fåran är helt stabil. Lateral aktivitet bedöms med nedanstående variabler. Förekomst anges som Ja, annars anges Nej.

Stabil fåra

Meanderförflyttning nedströms

Ökande amplitud

Meanderförflyttning, avskärning

Ojämn erosion

Avulsion

7.6.3.5 A40-LEVÉER

Levéer är flacka ryggar som bildas längs fårans kanter i samband med översvämningar. Levéerna har en brantare front mot vattendraget och en flack och konkav sluttning ut från fåran. Materialet i levéerna är ofta varviga på grund av olika översvämningstillfällen. Materialet är grövst närmast fåran och avtar med avstånd från fårans kant. Ofta finns det sand och grus närmast fåran medan mo, mjäla och ler förekommer på ett avstånd kring 3-4 ggr fårans bredd. Det är inte ovanligt att levéerna övergår till våtmarker genom att avsättningen av finkorniga partiklar i samband med översvämningar har skapat täta sedimentskikt. Levéer är en mycket bra indikator på att det förekommer översvämningar.

I vissa fall kan levéerna vara svåra att skilja från upplagda massor från rensningar av vattendrag. Det är viktigt att försöka skilja på dessa. Rensmassor har emellertid sällan den utbredda konkava formen ut från fåran som naturliga levéer har utan är mer långsträckta ryggar precis vid fårans kanter.

Levéer kan förekomma på båda sidor av vattendraget, något som indikerar att fåran har en relativt stabil planform. Om det förekommer enbart på ena sidan kan det bero på att kanten helt enkelt är lägre och därmed hyser större risk att översvämmas, alternativt att fåran förflyttar sig i motsatt riktning. I det senare fallet bör det förekomma en flack sluttning mot fåran alternativt utbildande av något som liknar en älvvall.

Ibland kan det förekomma brott i levéerna så att vatten kan strömma ut med hög fart på svämplanet. I det fall sedimenttransporten är betydande kan det avsättas en solfjäderformad svämkägla på svämplanet med grövre material än vad som hade avsatts under de vanligaste förhållanden. Svämkäglorna kan skapa nya biotoper för en rad krävande arter.

Levéerna är viktiga för ekosystemen genom att de skapar en diversitet i landskapet. Den högre höjden närmast fåran skapar ett torrare område där arter som inte tål den höga grundvattenytan i svämplanet kan etablera sig. Ofta bildas en gradient från fårans kant ut mot svämplanet.

Levéer bedöms med nedanstående variabler och anges som Ja eller Nej.

Inga tecken på levéer

Levéer med genombrott

Tydliga, Vänster kant

Tydliga, Höger kant

Tydliga på båda sidor av fåran

7.6.3.6 A41- DEPOSITION PÅ SVÄMPLAN OCH FÅRANS KANTER

Deposition av sediment och organiskt material på svämplanet är en viktig indikator på att systemet är aktivt och att samspelet mellan svämplan och fåra fungerar, något som är mycket viktigt för såväl vattendraget som system som för det akvatiska ekosystemet. Depositionen på svämplanet sker oftast i samband med högvattenflöden som transporterat mycket sediment, ofta finsand.

Depositionen kan ske antingen på fårans kanter och då på sikt utveckla levéer, eller längre in på svämplanet som fläckar eller som ett utbrett skikt. Omfattande deposition av sediment på svämplanet eller fårans kanter kan indikera att instabilt system uppströms med omfattande erosion.

Om det anges deposition på svämplanet på samma gång som Ja har noterats för variabeln Recent terrass innebär det ofta att depositionen skett vid ett extremt högt flöde. Detta kan med fördel kommenteras under A18-Övrigt, eftersom det annars kan tyckas vara bedömningar som visar på olika tillstånd för svämplanet.

Bedömningen görs med nedanstående variabler och anges som Ja eller Nej.

Inga tecken på deposition

Små fläckar med finsand på kanter

Deposition längs långa sträckor på fårans kanter

Deposition som skikt på svämplanet

7.6.3.7 A42-STABILITETSINDEX

Stabilitetsindex: Fårans stabilitet bedöms bland annat i A-protokollet, men som ett komplement till bedömningen kan också stabilitetsindex beräknas. Stabilitetsindexet beskriver dock både naturlig och mänskligt orsakad instabilitet till skillnad mot variablerna i A-protokollet. Bedömningen utförs enligt Bilaga 10. Anges enligt poängsystemet i Bilaga 10.

7.6.3.8 A43-TERRÄNGFORMER OCH KVALITÉER PÅ SVÄMPLANET

Ett naturligt fungerande svämplan hyser en stor geomorfologisk mångfald som skapar en rad viktigt habitat och stor biologisk mångfald både på land och i vattnet. Svämplanen är ofta bördiga vilket har gjort att de delvis har odlats upp och därmed tappat sin viktiga funktion att fånga sediment och näringsämnen. Genom den förändrade markanvändningen har man också förlorat naturliga landskapsformer på svämplanen och därmed diversiteten. Om svämplanet har hög ålder tenderar korvsjöar, sänkor och ryggar att slätas ut och bli mindre tydliga. För att avgöra vilka former som finns kvar bedöms nedanstående variabler separat för höger och vänster sida. Anges som Ja höger sida, Ja vänster sida, Ja båda sidor eller Nej.

Korvsjöar

Fuktiga sänkor

Svämkäglor

Hög grundvattenyta, fuktig mark

Utströmningsområde grundvatten

Andra småvatten

Solexponerad bar sandjord, sluttning

Kortbetad strandäng

Fuktig bar lerig jord

Skuggig skogsmiljö

Riklig förekomst av död ved

Gamla lövträd

Periodvis översvämmade lågor

Skuggig skogsmiljö, ej produktionsskog

Rikedom av blommande örter

Rikligt med naturlig salix

7.6.4 Del 5-Fårans kanter

Fårans kanter bedöms under rubrikerna A44 till A47. Fårans kanter definieras som området från vattenytan vid ett flöde kring medelvattenföring upp till nivån för bankfullflödet eller den punkt då vattnet strömmar ut på omgivande marker. I många fall kan utseende på fårans kanter variera även inom korta sträckor. Försök att uppskatta den vanligast förekommande formen.

7.6.4.1 A44-KANTERNAS FORM

Kanternas form är ett resultat av jordarten, hydrologin och vegetationstäcket. I sandiga jordarter är det inte ovanligt att fåran kanter är tämligen raka i sin form och en lutning kring rasvinkeln för sand, ca 38 grader. Detta kan förstärkas genom rensningar som skär bort eventuell konvexitet. Konkava former förekommer vanligt när materialet i fårans kanter består av mer kohesiva material, t ex leror. Om vegetationen saknas vid i delar eller hela slutningen kan detta dock indikera erosion och breddning av fåran. Vertikala eller till och med överhängande kanter på fåran kan uppstå om det förekommer kraftig erosion kring medelvattenföringen eller om fåran kompenserar en uppgrundning genom att öka sin bredd.

I naturliga vattendrag i finkorniga sediment som har en relativt stabil fåra kommer fårans kanter anta en S-form med en mjuk övergång vid sluttningsfoten och överdelen mot svämplanet. Denna form leder till att vegetationen övergår kontinuerligt från landlevande till vattenlevande vegetation. Komplex fåra med flera steg ned till vattenytan kan uppstå om fårans fördjupats så att fåran blir djupare men smalare eller i vattendrag med tydlig bimodal flödesregim, med andra ord att flödet i vattendraget ligger relativt konstant kring medelvattenföringen eller strax under men att flödet ökar kraftigt vid nederbörd i avrinningsområdet. Slutligen kan en komplex kant med flera steg uppstå om det förekommer sättning, eller långsträckta skred längs fårans kanter.

Vid bedömning ska klass 1 anges för den av nedanstående variabler som dominerar. 2 anges för subdominerande form om någon sådan finnes. För övriga anges Klass 0. I Figur 7-31 visas exempel på olika former.

Linjär kant

Konkav kant

Konvex kant

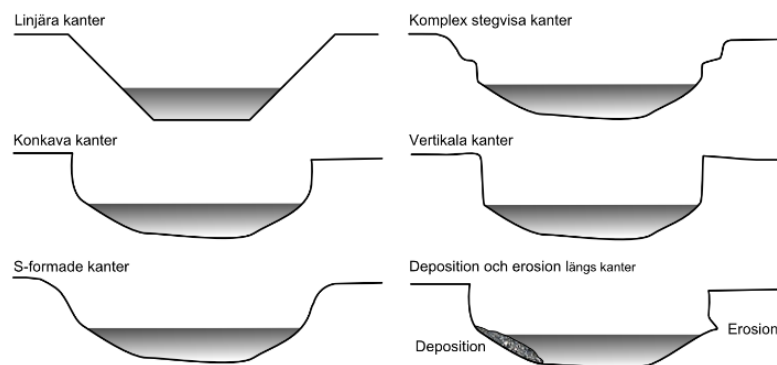
S-formad kant

Komplex stegvis kant

Vertikal kant

Deposition vid sluttningsfoten

Erosion vid sluttningsfoten



Figur 7-31. Exempel på former som fåran kan anta. Figurerna ska fungera som stöd vid bedömning av vattendragskanternas form vid biotopkartering enligt Protokoll A-Tillval.

7.6.4.2 A45-SLUTTNINGSRÖRELSE I FÅRANS KANTER

I sluttningar kan det förekomma sluttningsrörelser eller massrörelser. Det betyder att stora mängder med jord förs in i fåran, ibland under mycket kort tid, i andra fall kontinuerligt under längre tid. Snabba sluttningsrörelser kan utgöras av skred och ras. Med skred avses en massrörelse av jord längs en glidyta, medan ras är massrörelsen som faller fritt rakt ned med gravitationskraften. Både ras och skred kan påskyndas av underminering och kraftig erosion av vattnet vid sluttningens fot.

Ras och skred förekommer framförallt i ytterkurvorna i meandrande vattendrag. I vissa fall kan det dock förekomma även längs raksträckor och till och med innerkurvorna. Detta kan vara ett tecken på att vattendraget är instabilt och att det förekommer en fördjupning av fåran som minskar sluttningens stabilitet.

Ras och skred är ofta något som för med sig en negativ klang och det är en vanlig orsak till att erosionsskyddade vattendragsstränder med sten och block. För många TB-vattendrag är dock dessa sluttningsprocesser viktiga dels för att bibehålla sedimentbalansen men också för att kunna förflytta meanderslingorna nedströms. Ras- och skredärr är dessutom viktiga miljöer för en rad olika hotade arter. Kungsfiskare är ofta beroende av rasärr i ytterkurvorna för att kunna häcka. Det finns många insektsarter som lever enbart i ras- och skredärr.

Skred kan delas in i flak- eller släntskred, slamströmmar och rotationsskred. Flakskred är den vanligaste typen av skred längs vattendrag. Med flakskred menas skred där hela jordblock eller jordflak glider längs en yta ned till vattnet. Ofta motsvara tjockleken på flaken tjälldjupet vilket kan indikera att bildning av islinser vid tjälning kan vara en betydande orsak till att minska skjuvhållfastheten. Slamströmmar uppstår när jorden är övermättad med vatten, t.ex. genom ett högt porvattentryck. När rörelsen startar faller jordstrukturen samman och jorden rinner iväg som en tunn gröt. Rotationsskred förekommer nästan enbart i okonsoliderade leror. De riktigt stora skreden i Sverige har alla varit rotationsskred i marina leror. Med rotationsskred menas att skredmassan glider längs en halvcirkulär glidyta. Denna typ av skred kan vara djupa, ända ned till vattendragets botten. I många fall kan de helt täppa till fårans tvärsektion. Rotationskred är bakåtskridande vilket innebär att när första skredskållan ger sig iväg minskar skjuvspänningen i bakomliggande jord kraftigt vilket leder att nya skredmassor ger sig iväg. Skredet äter sig helt enkelt bakåt i sluttningen.

Flaskskred är ett mellanting mellan skred och slamström på lite flackare sluttningar och med speciella jordarter. Formen på skredärret blir likt en flaska med en trång passage vid skredets nederkant.

Subsidens kan uppstå på planmark nära vattendrag. Ofta är orsaken inre erosion jorden på grund av högt porvattentryck i lättroderade jordarter, till exempel sand. I vissa kan det bildas rörliknande system i marken där vattnet tränger fram. Om detta blir för omfattande kan jordstrukturen en bit ner i marken falla sönder så att markytan hastigt sjunker och falla sönder.

Nedanstående variabler bedöms separat för höger och vänster sida. Anges som Ja höger sida, Ja vänster sida, Ja båda sidor eller Nej. Exempel på några olika typer av skred visas i Figur 7-32.

Ras

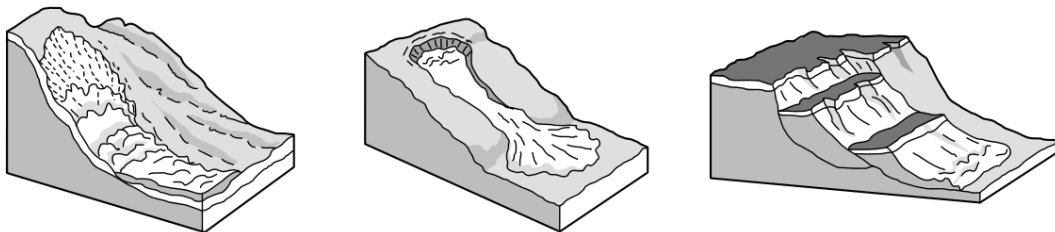
Flaskskred

Djupa rotationsskred

Flaskskred eller subsidiens

Slamström

Krökta träd (kryprörelser)



Figur 7-32. Exempel på olika typer av skred. Från vänster är det flaskskred, slamström och rotationsskred.

7.6.4.3 A46-KANTHÖJD, KANTLUTNING

Kanthöjden är viktig parameter dels för att beräkna vid vilket flöde som vattnet strömmar ut på svämplanet, dels för att avgöra om konnektiviteten mellan fåra och svämplan fungerar. Kanthöjd tillsammans med lutningen möjliggör en uppskattning av den area som den terrestra biotopen utgör som är direkt kopplat till vattendraget. Kanthöjden mäts från vattenytan upp till nivån för bankfullflödet eller då vattnets strömmar ut på omkringliggande marker, till exempel svämplanet.

Kantlutningen är som tidigare nämnt ett resultat av de geomorfologiska processerna i vattendraget. Ju brantare fårans kanter är desto större risk är det att det förekommer skred och ras. Från kantlutning, sluttninglängd går det att beräkna fårans tvärsektion.

Bedömningen görs för nedanstående variabler. Bedömningen görs separat för höger respektive vänster sida.

Kanthöjd från vattenytan vänster sida / Kanthöjd från vattenytan höger sida: Anges i meter med en decimal.

Kantlutning vänster sida / Kantlutning höger sida: Anges i meter per meter med två decimaler.

7.6.4.4 A47-VEGETATION PÅ KANTER

Vegetationen längs fårans kanter är viktig både som ett eget ekosystem, som källa för material och energi till vattnet och för hydrauliken i vattendraget. Vegetationen ger också viktiga pusselbitar för att förstå dynamiken och stabiliteten i vattendraget.

Vegetationen på fårans kanter bedöms med nedanstående variabler. Bedömningen görs separat för höger respektive vänster sida.

Bar mineraljord vänster sida / Bar mineraljord höger sida: Ange hur stor procent av fårans kanter som består av bar mineraljord.

Gräsvegetation vänster sida / Gräsvegetation höger sida: Ange hur stor procent av fårans kanter som består av bar gräsvegetation.

Buskar vänster sida / Buskar höger sida: Ange hur stor procent av fårans kanter som är bevuxen av buskar.

Småträd vänster sida / Småträd höger sida: Ange hur stor procent av fårans kanter som är bevuxna av småträd.

Träd vänster sida / Träd höger sida: Ange hur stor procent av fårans kanter som är trädbevuxna.

Träd, art vänster sida / Träd, art höger sida: Ange trädarter på fårans kanter (fri text, max 255 tecken).

Stamdiameter medel vänster sida / Stamdiameter medel höger sida: Ange trädens genomsnittliga stamdiameter i cm.

Förekomst av träd vänster sida / Förekomst av träd höger sida: Ange hur stor procent av kanterna som omges av träd.

Lutande träd över fåran: Ange om det förekommer träd som lutar in över fåran. Anges som Ja höger sida, Ja vänster sida, Ja båda sidor eller Nej.

Exponerade trädrotsystem: Ange om det förekommer exponerade trädrotter. Anges som Ja höger sida, Ja vänster sida, Ja båda sidor eller Nej.

Fickbildning mellan träd: Ange om det förekommer fickbildning mellan träd. Anges som Ja höger sida, Ja vänster sida, Ja båda sidor eller Nej.

Främmande arter: Ange om det förekommer för Sverige främmande arter. Anges som Ja höger sida, Ja vänster sida, Ja båda sidor eller Nej.

7.7 Protokoll C – Biflöden/diken

Protokoll C används för att kartera tillflöden såsom diken, tillrinnande vattendrag och täckdiken. Vid karteringen noteras samtliga tillflöden och det finns ingen nedre gräns för hur litet tillflödet ska vara för att noteras. I nedanstående avsnitt beskrivs samtliga variabler och hur de ska fyllas i. Variablerna är sorterade under olika rubriker (till exempel C1-Undersökning) och för tydlighetens skull är variablerna alltid fetstilsmarkerade.

Det är endast mynningen (cirka 30 m) av diket/vattendraget som kontrolleras i fält. Vissa variabler berör en längre sträcka av vattendraget och den kompletterande informationen hämtas in från GIS-analys, karta och/eller flygbild.

I praktiken är det svårt att ta med samtliga tillflöden och därför bör man vid kartering dokumentera vilka avgränsningar som gjorts. Detta gäller särskilt breda vattendrag som bara karteras från en strand, där det inte går att räkna med att få med alla tillflöden.

Täckdiken är många gånger svåra att upptäcka och därmed kan skillnaden i antal täckdiken som noteras bli stor. Därför är det bra att i varje inventeringsprojekt dokumentera hur hög ambitionsnivån varit vid karteringen.

Jämfört med Protokoll A där det görs någorlunda objektiva bedömningar ska protokoll C istället ses som ett komplement där ambitionsnivån anpassas efter vilken typ av projekt karteringen utförs i.

Det är inte obligatoriskt att fylla i alla variabler, men Inventerare, Datum, Vattendrag, Dike/Vdr och Sida under C1 och C2 är obligatoriska.

7.7.1 Ingående variabler

7.7.1.1 C1-UNDERSÖKNING

Organisation: Ange den organisation, avdelning eller motsvarande som är ansvarig för karteringen. Anges som fri text, högst 50 tecken.

Inventerare: Ange namn på den/de som utför karteringen som fri text, högst 50 tecken.

Datum: Ange det datum då inventeringen utförs, i formatet ”2015-01-01”.

7.7.1.2 C2-IDENTITET

Huvudvattendrag: Huvudavrinningsområde anges enligt SMHI:s numrering, till exempel 098 (Lagan). För vattendrag utan eget nummer noteras de intilliggande till exempel 098099.

Vattendrag: Namn på det vattendrag som inventerats anges enligt SMHI:s (2006) vattendragsregister. Om namn saknas i nämnda register hämtas det från karta. Annars anges lokalt namn.

Dike/Vdr: Ange diket eller det tillrinnande vattendragets löpnummer. Varje dike och vattendrag som rinner till vattendraget som karteras tilldelas ett löpnummer. Varje sida om

vattendraget har en egen nummerserie som startar längst nedströms och numreras nedifrån och upp utmed respektive vattendrag. Diket/vattendraget markeras i GIS som ett punktobjekt. Dikets/vattendragets nummer anges både i protokollet och i GIS-skiktet.

Sida: Vilken sida av vattendraget som tillflödet är belägen anges. Högra sidan sett nedifrån och upp (det vill säga mot strömmen) noteras med H och vänstra sidan med V.

Kod: En kod för vilken typ av dike/vattendrag det är anges enligt Tabell 7-23.

Tabell 7-23. Koder som anges för tillrinnande diken och vattendrag vid biotopkartering enligt Protokoll C.

Kod	Typ av tillflöde
V	Naturligt vattendrag
D	Dike eller "dikesbäck"
TD	Täckdike

Med en dikesbäck avses ett vattendrag som ursprungligen varit naturligt men som nu till största delen (mer än 50% av längden) är så omgrävt och rätat att det har en funktion som dike.

Även vägdiken ska noteras. Täckdiken är ibland mycket svåra att se och det är lätt att missa dem.

Namn: Eventuellt namn på diket/vattendraget noteras. Noteras på samma vis som variabeln "Vattendrag" under C2 eller noteras som Namn saknas eller Ej bedömt.

7.7.1.3 C3-TILLHÖRIGHET

A-sträcka: Ange vilken sträcka i Protokoll A (vattenbiotopen) som vattendraget/diket mynnar i.

7.7.1.4 C4-UPPGIFTER OM DIKET/VATTENDRAGET

Längd: För att få en uppfattning om hur stor risk det är att ett dike påverkar vattendraget det mynnar i anges längden som ett grovt mått på det området som avvattnas. Längden anges i en fyrgradig skala enligt Tabell 7-24. Längden mäts/uppskattas utifrån karta.

Tabell 7-24. Klassindelning vid bedömning av längden på ett vattendrag eller dike vid biotopkartering enligt Protokoll C.

Klass	Längd
0	<100 m
1	100-500 m
2	500-1000 m
3	>1000 m

Påverkansklass: För samtliga tillflöden noteras anslutande markanvändning. Syftet är att det ska ge en ungefärlig bild av hur stor påverkan tillflödet kan ha på vattendraget det mynnar i genom i första hand tillförsel av partiklar.

Bedömningen görs för hur stor del av tillflödet som kantas av ”riskfylld marktyp”. Med riskfylld marktyp avses anslutande åkermark, hyggen och artificiell mark. Bedömning görs enbart utifrån kartor (främst flygbild).

Risken för påverkan bedöms i en fyrgradig skala enligt Tabell 7-25.

Tabell 7-25. Klassindelning vid bedömning av risken för påverkan från omgivande markanvändning vid diken och dikesbäckar vid biotopkartering enligt Protokoll C.

Klass	Beskrivning
0	Ingen del av tillflödet kantas av riskfylld marktyp
1	<5% av tillflödet kantas av riskfylld marktyp
2	5-50% av tillflödet kantas av riskfylld marktyp
3	>50% av tillflödet kantas av riskfylld marktyp

Påverkanstyp: Om klass 1-3 noterats under påverkansklass ska den dominerande riskklassade markanvändningstypen anges enligt koderna i Tabell 7-26. Om klass 0 har noterats lämnas fältet tomt.

Tabell 7-26. Koder som anges om det finns riskklassade marktyper vid tillrinnande diken och dikesbäckar vid biotopkartering enligt Protokoll C.

Kod	Typ av tillflöde
K	Kalhygge
Å	Åker
A	Artificiell mark

Bredd: Bredden uppskattas i fält och anges i meter med max två decimaler. För diken anges bredden i markplan, det vill säga bredden i dikets övre del (ej bottenbredden som annars är det vanligaste måttet för diken). För tillrinnande vattendrag anges bredden för vattennivån vid normal lågvattenföring.

Djup: Djupet uppskattas i fält och anges i meter med max två decimaler. För diken anges hur djupt diket är nedskuret i marken, det vill säga höjdskillnaden mellan dikesbotten och omgivande mark. För tillrinnande vattendrag anges vattendjupet.

Flöde: Flödet uppskattas och anges i liter per sekund med max två decimaler.

Erosionsrisk: Ange om det, på den i fält besiktigade delen i mynningen, finns en synbar erosionsrisk. Med erosionsrisk menas här att det går att se att det förekommer påtagligt med sediment som transporterats från områden uppströms där det sker erosion eller om man ser att det sker en påtaglig erosion i området där tillflödet mynnar i vattendraget. Äldre diken som är relativt stabila noteras normalt sett inte som erosionsrisk även om det oftast finns en viss erosion och förhöjd partikeltransport ifrån i stort sett alla diken.

Bedömningen görs utifrån ett tänkt förhållande vid högflöde. Bedömningen noteras som Ja eller Nej.

Skyddszon: Ange om det finns en skyddszon utefter tillflödet, på den i fält besiktigade delen i mynningen. För att räknas som skyddszon måste bredden vara minst 3 meter i snitt. Markeras med Ja eller Nej.

Översilning: Ange om tillflödet mynnar rakt ut i huvudvattendraget eller slutar en bit ifrån. Markeras med Ja när det finns översilning och Nej när översilning saknas. Exempel på tillflöden med översilning är sådana som mynnar i en mindre våtmarksmiljö eller på en plan gräsmark innan vattnet går ut i vattendraget. Diken som mynnar i en slänt innan det når vattendraget noteras inte som översilning. Vid bedömningen ska utgångspunkten vara att översilningen noteras om den bedöms ha någon positiv effekt, till exempel att sediment bromsas upp.

7.7.1.5 C5-FOTON

Foton: Ange sifferkod för de fotografier som tagits (till exempel 001-004). Hur fotona numreras är valfritt. Läge och en förklarande text kan anges under Övrigt.

7.7.1.6 C5-ÖVRIGT

Övrigt: Här noteras övrig information som kan vara av intresse, till exempel förekomst av påslamning, om diket är nyrensat/nygrävt eller bedömning av om tillflödet är vattenförande året om.

7.8 Protokoll D - Vandringshinder

Protokoll D används för att kartera vandringshinder. I nedanstående avsnitt beskrivs samtliga variabler och hur de ska fyllas i. Variablerna är sorterade under olika rubriker (till exempel D1-Undersökning) och för tydlighetens skull är variablerna alltid fetstilsmarkerade.

Inventerare, Datum, Fältnummer, Typ av hinder, N-koordinat, E-koordinat är obligatoriska variabler. Övriga är optionella och det beror på syftet med inventeringen om man bör ha med dem eller inte.

I Bilaga 2 finns en kortfattad sammanfattning av samtliga variabler avsedd att användas som en snabbguide i fält eller för att få en överblick över metoden.

7.8.1 Ingående variabler

7.8.1.1 D1-UNDERSÖKNING

Organisation: Ange den organisation, avdelning eller motsvarande som är ansvarig för karteringen. Anges som fri text, högst 50 tecken.

Inventerare: Ange namn på den/de som utför karteringen som fri text, högst 50 tecken..

Datum: Ange det datum då hindret inventeras, i formatet "2015-01-01".

7.8.1.2 D2-LOKALINFORMATION

Huvudvattendrag: Huvudavrinningsområde anges enligt SMHI:s numrering, till exempel 098 (Lagan). För vattendrag utan eget nummer noteras de intilliggande till exempel 098099.

Vattendrag: Namn på det vattendrag som inventerats anges enligt SMHI:s (2006) vattendragsregister. Om namn saknas i nämnda register hämtas det från karta. Annars anges lokalt namn.

Fältnummer: Ange fältnummer. Vandringshindren avgränsas och numreras löpande nedifrån och upp inom respektive vattendrag. Hindrets nummer anges både i protokollet och i GIS-skiktet.

Foto: Ange sifferkod för de fotografier som tagits (till exempel 001-004). Hur fotografierna numreras är valfritt.

Lokal: Ett lokalnumn anges om ett sådant finns, till exempel Kvarndammen.

N-koordinat: Lokalens N-koordinat anges enligt SWEREF 99TM (7-siffrigt heltal).

E-koordinat: Lokalens E-koordinat anges enligt SWEREF 99TM (6-siffrigt heltal).

7.8.1.3 D3-INFORMATION OM VANDRINGSHINDRET

Typ av hinder: Typ av hinder anges enligt det alternativ i Tabell 7-27 som passar bäst. En bäverdamm räknas som naturligt hinder. Andra naturliga hinder kan vara exempelvis vattenfall eller klipp hållar.

Naturliga fall och andra naturliga hinder utgör ofta värdefulla miljöer, detta kan vara värt att notera under D8-kommentar.

Tabell 7-27. Typ av hinder som kan anges vid biotopkartering enligt Protokoll D.

Typ av hinder
Damm
Fiskgaller
Naturligt hinder
Sjöutlopp
Trumma
Vägpassage
Ålkista
Övrigt hinder

Total fallhöjd: Vandringshindrets totala fallhöjd mäts/uppskattas och anges i meter. Om det finns flera avsatser räknas de ihop till en total höjd. Den totala fallhöjden ska ge ledning om hur hög höjden är som ska byggas förbi vid eventuellt fiskvägsbygge. Totala fallhöjden anges därför i den mest optimala vattendragsfåran för fiskvägsbygge, om flera fåror finns. Anges i meter med max en decimal.

Utnyttjad fallhöjd Vid dammanläggningar där vattnet leds förbi en del av vattendraget (gäller främst kraftverk) ska även den utnyttjade fallhöjden anges i meter med max en decimal. Med utnyttjad fallhöjd menas hur stor fallhöjden är för den sträcka som vattnet har letts bort ifrån.

Vattenföringsklass: En bedömning av om vattenföringen är låg, medel eller hög på årsbasis görs och noteras som Låg, Medel eller Hög. Se beskrivning under A-protokollet för gränsdragning mellan klasserna.

Dammkrönets längd: Längden på dammkrönet mätt tvärs över vattendraget anges i meter med max en decimal.

Dammkrönets bredd: Bredden på dammkrönet mätt i vattendragets riktning anges i meter med max en decimal.

Antal utskov/trumma: Antal utskov som finns i dammar eller antalet trummor vid till exempel vägpassager anges.

Torrfåra: Förekomst av torrfåra anges med Ja, Nej eller Ej bedömt. Med torrfåra avses en del av fåran som torrlagts vid vandringshindret, till exempel torrlagd fåra parallellt med ett kraftverk vilket är den vanligaste typen.

Torrfåra längd: Ange längden (meter) på torrfåran om en torrfåra finns.

Naturligt hinder: En bedömning av om vandringshindret ursprungligen har utgjort ett naturligt vandringshinder. Anges enligt alternativen i Tabell 7-28. Då det ofta är svårt att bedöma detta kan Ja och Nej kombineras med tillägget osäkert.

Tabell 7-28. Alternativ som kan anges vid bedömning av huruvida ett vandringshinder är naturligt eller inte vid biotopkartering enligt Protokoll D.

Kod	Beskrivning
Ja	Hindret är naturligt
Ja-osäker	Hindret är troligtvis naturligt
Nej	Hindret är artificiellt
Nej-osäker	Hindret är troligtvis artificiellt

7.8.1.4 D4-TRUMMA

Nedanstående variabler bedöms för trummor (vägtrummor och andra trummor).

Trumma längd: Ange trummans längd i meter med max en decimal.

Trumma diameter: Anges trummans diameter i meter med en decimal.

Trumma hastighet: Ange vattenhastigheten i meter per sekund med max två decimaler.

Trumma bottenmaterial: Ange om det finns naturligt material (t ex sand, grus eller sten) i trumman (anges som Ja) eller onaturligt (t ex sprängsten eller betong) material (Nej).

Trumma fallhöjd vid utlopp: Fallhöjden vid utloppet (Figur 7-33) anges i meter med max en decimal (avståndet från trummans innerkant till vattenytan nedan trumman).

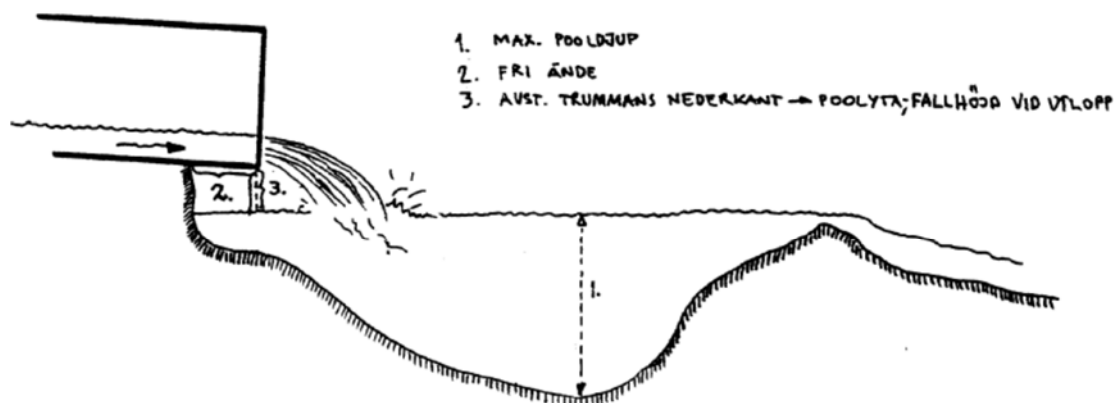
Trumma fri ände: Förekomst av fri ände anges som Ja eller Nej. Med fri ände menas att det finns ett fall på utloppssidan och att trummans nederkant inte ansluter till något substrat utan sticker ut fritt (Figur 7-33).

Trumma pool nedan: Förekomsten av en pool (bassäng) nedanför trumman som vattnet faller ned i anges som Ja eller Nej (Figur 7-33).

Trumma djup utlopp: Ange vattendjupet nedströms trumman i meter med max en decimal (Figur 7-33). Om det är en pool nedströms trumman mäts poolens djup, annars mäts djupet strax nedströms trumman.

Trumma djup: Vattendjupet inne i trumman anges i meter med max två decimaler.

Trösklingsbar botten: Ange om det finns trösklingsbar botten nedströms, det vill säga om det är möjligt att lägga en tröskel nedströms för att öka passerbarheten. Anges som Ja eller Nej.



Figur 7-33. Illustration över variablerna Trumma fallhöjd vid utlopp (3), Trumma fri ände (2) samt Trumma pool nedan (1) och Trumma djup utlopp (1) som hör till Protokoll D.

7.8.1.5 D5-FISKUPPGIFTER

Bedömning av variablerna Passerbarhet öring och Passerbarhet mört är bland de mest väsentliga delarna i protokoll D.

För att göra en bra bedömning krävs grundläggande kunskaper om hur olika typer av hinder kan stoppa olika typer av fisk. Viktiga delar vid bedömning är fallhöjd, vattenhastighet och förekomsten av pooler nedanför fall samt vilken bottenstruktur som finns i till exempel trummor.

Passerbarhet öring: Öringars möjlighet att passera uppströms bedöms. Variabeln syftar till att beskriva passerbarheten för såväl öringar som andra fiskar som har samma förmåga att passera hinder. Passerbarheten noteras som passerbart, partiellt eller definitivt enligt koderna i Tabell 7-29.

Tabell 7-29. Alternativ som kan anges vid bedömning av vandringshinders passerbarhet vid biotopkartering enligt Protokoll D.

Kod	Passerbarhet	Beskrivning
0	Passerbart	Hindret är passerbart (kan endast noteras för öring).
1	Partiellt hinder	Hindret kan passeras under vissa gynnsamma förhållanden.
2	Definitivt hinder	Hindret kan med största sannolikhet inte passeras under några förhållanden.

Passerbarhet mört: Variabeln syftar till att beskriva passerbarheten för fiskar som inte kan forcera hinder lika lätt som öring. Variabeln bedöms på samma sätt som variabeln Passerbarhet öring, men istället gäller bedömningen för mört och andra fiskar med samma förmåga att passera hinder. För denna variabel kan inte 0-passerbart noteras (eftersom det i så fall inte hade utgjort ett hinder).

Fingrindar: Vid vattenkraftverk anges, med Ja eller Nej, om fingrindar finns (med fingrindar avses grindar med 20 mm spaltbredd eller finare).

Skador: En bedömning av om fisk åsamkas skador vid passage förbi hindret i strömriktningen görs och noteras som Ja eller Nej. Skador kan uppstå till exempel om vattnet faller med hög fart mot en håll. Ett vattenkraftverk utan fungerande fingerindrar (ca 20 mm spaltbredd) medför ett Ja.

7.8.1.6 D6-ANVÄNDNING

Användning idag: Ange vad anläggningen används till idag. Noteras som kod enligt alternativen i Tabell 7-30. Välj det alternativ som stämmer bäst. Med våtmarksdamm avses ett tämligen lågt dämme som ger en grund vattennivå eller bara blöta partier inom det indämda området.

Tabell 7-30. Alternativ som kan anges vid bedömning av vilken användning ett vandringshinder har i dagsläget vid biotopkartering enligt Protokoll D

Kod	Beskrivning
1	Vägpassage
2	Damm
3	Vattenkraftverk
4	Tröskel för sjöyta
5	Kalibrera flödesmätning
6	Vattenintag
7	Väg ej fordon
8	Spegeldamm
9	Badplats
10	Våtmarksdamm (påtagligt grund damm)
11	Fiskodling
12	Ålkista
13	Sågdamm
14	Kvarndamm
15	Ingenting (ej fungerande el raserade hinder)
16	Övrigt
17	Vet ej
18	Bäverdämme

Användning tidigare: Ange om möjligt tidigare användning av vandringshindret på samma sätt som för variabeln Användning idag. Till exempel om användningen idag noteras som ingenting kan den tidigare användningen noteras som kvarndamm om det rör sig om en delvis raserad kvarndamm.

Kulturmiljö hinder: Ange om anläggningen kan vara intressanta ur kulturmiljösynpunkt. Gränsdragningen kan vara svår, men en tumregel är att det ska finnas något intressant som är värt att uppmärksamma. En kvarndamm som är raserad kan noteras men en relativt modern betongdamm ska inte noteras. Anges som ett av alternativen i Tabell 7-31.

Tabell 7-31. Alternativ som kan anges vid bedömning av om ett vandringshinder eller omkringliggande byggnader utgör kulturmiljöer.

Kod	Beskrivning
0	Nej
1	Osäker
2	Ja

Kulturmiljö byggnad: Ange om intilliggande byggnader kan vara intressanta ur kulturmiljösynpunkt. Anges enligt Tabell 7-31.

Ägare: Ange om möjligt namn, adress, mailadress och telefonnummer till ägaren alternativt annan kontaktperson (arrendator, företag). Anges som fri text, max 255 tecken.

7.8.1.7 D7-ÅTGÄRDER

Möjligheter: En bedömning av möjligheterna till att göra hindret passerbart för öring och övrig fisk görs. Ett av alternativen i Tabell 7-32 väljs. Om ”Annan åtgärd” väljs bör åtgärdsförslaget kommenteras under kommentarer.

I många projekt är ambitionen inte att ta fram färdiga åtgärdsförslag och då är det inte nödvändigt att fylla i ett åtgärdsförslag, istället kan en notering av vilka åtgärder som eventuellt kan göras noteras under kommentarer.

Tabell 7-32. Alternativ som kan anges vid bedömning av lämpligt åtgärd vid vandringshinder vid biotopkartering med Protokoll D.

Kod	Åtgärd
0	Svårt att åtgärda
1	Rivning
2	Fiskväg/trappa
3	Omlöp/faunapassage
4	Halvtrumma istället för heltrumma
5	Lägga pool nedströms (normalt sett med uppträskling)
6	Naturlig fåra inom vattendraget (inlöp)
7	Uppträskling
8	Rivning kombinerat med återställning av naturliga trösklar
9	Rivning kombinerat med att en konstgjord tröskel eller strömsträcka skapas
10	Annan åtgärd

Vägar: Tillgängligheten är viktig då eventuella åtgärder ska genomföras, därför anges förekomsten av väg fram till hindret (Ja/Nej).

7.8.1.8 D8-FISKVÄGAR

Fiskväg: Ange om fiskväg förbi hindret finns. Anges som Ja eller Nej.

Typ av fiskväg: Ange typ av fiskväg, om fiskväg finns. Anges med fri text, max 255 tecken.

Funktion: Ange fiskvägens funktion med fri text, max 255 tecken. Vid bedömning är det viktigt att tänka på att funktionen kan variera beroende på flöde.

7.8.1.9 D8-ÖVRIGT

Kommentar: Här noteras övrig information som är av värde. Det kan vara allt från biologisk information till ytterligare kommentarer om själva vandringshindret. Anges med max 8000 tecken.

7.8.1.10 D9-SKISS

Skiss: En skiss över vandringshindret kan med fördel göras. Ambitionsnivån bör läggas på den nivå som passar in i inventeringsprojektet.

Skissen bör innefatta alla fåror, dammar och andra konstruktioner samt anslutande vägar, skala, norrpil och strömriktning. Fotovinklar och fotonummer bör ritas med.

7.9 Protokoll E - Vägpassager

Protokoll E används för att kartera vägpassager (till exempel broar och trummor) över vattendraget. I nedanstående avsnitt beskrivs samtliga variabler och hur de ska fyllas i. Variablerna är sorterade under olika rubriker (till exempel E1-Undersökning) och för tydlighetens skull är variablerna alltid fetstilsmarkerade.

Inventerare, Datum, Fältnummer, Vägtyp, Vägpassagetyp, N-koordinat och E-koordinat är obligatoriska variabler. Övriga är optionella och det beror på syftet med inventeringen om man bör ha med dem eller inte.

7.9.1 Ingående variabler

7.9.1.1 E1-UNDERSÖKNING

Organisation: Ange den organisation, avdelning eller motsvarande som är ansvarig för karteringen. Anges som fri text, högst 50 tecken.

Inventerare: Ange namn på den/de som utför karteringen som fri text, högst 50 tecken..

Datum: Ange det datum då vägpassagen inventeras, i formatet ”2015-01-01”.

7.9.1.2 E2-LOKALINFORMATION

Huvudvattendrag: Huvudavrinningsområde anges enligt SMHI:s numrering, till exempel 098 (Lagan). För vattendrag utan eget nummer noteras de intilliggande till exempel 098099.

Vattendrag: Namn på det vattendrag som inventerats anges enligt SMHI:s (2006) vattendragsregister. Om namn saknas i nämnda register hämtas det från karta. Annars anges lokalt namn.

Fältnummer: Alla vägpassager tilldelas ett unikt nummer där den första vägpassagen i varje vattendrag får fältnummer 1, nästa vägpassage får fältnummer 2 och så vidare.

N-koordinat: Lokalens N-koordinat anges enligt SWEREF 99TM (7-siffrigt heltal).

E-koordinat: Lokalens E-koordinat anges enligt SWEREF 99TM (6-siffrigt heltal).

Foto: Ange sifferkod för de fotografier som tagits (till exempel 001-004). Hur fotografierna numreras är valfritt.

7.9.1.3 E3-TEKNISK DATA OM OBJEKTET

Vägtyp: Vägtyp anges enligt Tabell 7-33.

Tabell 7-33. Vägtyp som kan anges vid biotopkartering med Protokoll E.

Vägtyp
Allmän väg
Enskild väg
Järnväg
Skogsbilsväg
Övrig väg

Vägpasagetyper: Typ anges enligt alternativen i Tabell 7-34.

Tabell 7-34. Vägpasagetyper som kan anges vid biotopkartering med Protokoll E.

Vägpasagetyper	Beskrivning
Rörbro	Trumma, större än 2,1 m i diameter
Stenvalsbro	Stenbro med ett äkta valv
Trumma	Trumma, mindre än 2,1 m i diameter
Övrig bro	Övriga broar, även stenbroar utan valv

Antal trummor: Om vägpasset utgörs av trummor, ange här hur många det finns.

Viltstängsel: Ange om det finns ett viltstängsel enligt Tabell 7-35. Ange kod.

Tabell 7-35. Alternativ som kan anges för förekomsten av viltstängsel vid biotopkartering med Protokoll E.

Kod	Beskrivning
0	Nej
1	Ja och löst avslutande nedtill så att djur kan krypa under
2	Ja och tätt avslutat nedtill

Bredd av hela vägområdet: Anges som avstånd i meter (utan decimal) från dike till dike. Avståndet uppskattas eller mäts.

Vegetation vänster: Förekomst av vegetation på vänster sida om vattendraget (vänster sett mot strömmen). Bedömningen gäller området strax uppströms och nedströms vägpasset. Vegetationsförekomsten anges i en fyrgradig skala enligt Tabell 7-36.

Vegetation höger: Bedöms som Vegetation vänster, men för höger sida.

Tabell 7-36. Alternativ som kan anges vid bedömning av förekomsten av vegetation på var sida om ett vattendrag vid vägpassager och biotopkartering med Protokoll E.

Kod	Benämning	Beskrivning
0	Saknas	Det finns i stort sett ingen vegetation.
1	Mindre god	Det finns måttlig mängd vegetation, t ex ett måttligt buskskikt och enstaka träd.
2	God	Det finns gott om vegetation, t ex ett utbrett buskskikt och ganska väl etablerad skog.
3	Mycket god	Det finns en tät växtlighet som djur kan förväntas röra sig tryggt i.

7.9.1.4 E4-LANDPASSAGE

Förekomsten av landpassage bedöms. Med landpassage menas någon form av struktur som djur kan gå på vid passage under vägen. Dessa kan till exempel utgöras av brofundament, av en naturlig strand (större broar) eller någon form av konstruktion som byggts för att öka passerbarheten. Förekomsten bedöms med nedanstående variabler.

Förekomst: Förekomsten av landpassage anges som ett av alternativen i Tabell 7-37. Ange kod.

Tabell 7-37. Alternativ som kan anges vid bedömning av förekomsten av landpassage vid biotopkartering med Protokoll E.

Kod	Benämning	Beskrivning
0	Saknas	Passage saknas.
1	Delvis	Det finns en passage som inte är helt genomgående. Kan till exempel utgöras av stora stenblock med vatten mellan.
2	Hel	Det finns helt genomgående landpassage som djur kan gå torrskodda på genom hela vägpassagen.

Typ: Om det finns en genomgående passage (2, Hel har angetts under Förekomst) anges typen av landpassage för fauna under vägpassagen enligt koderna i Tabell 7-38.

Tabell 7-38. Typ av landpassage som kan anges vid biotopkartering med Protokoll E.

Kod	Benämning	Beskrivning
1	Tvåsidig landpassage	Det finns en landpassage på både vänster och höger sida.
2	Landpassage höger sida	Landpassage finns endast på högra sidan.
3	Landpassage vänster sida	Landpassage finns endast på vänstra sidan.
4	Landpassage bredvid	Det finns en landpassage bredvid, till exempel ett rör som lagts för passage eller någon annan form av passage.

Passerbarhet: Ange vilket som är det största djur som bedöms kunna passera torrskodd, enligt Tabell 7-39.

Tabell 7-39. Svarsalternativ vid bedömning av största djur som kan passera en landpassage torrskodd vid biotopkartering med Protokoll E.

Kod	Benämning	Beskrivning
0	Småvilt	Minst 1 m passagehöjd
1	Klövvt	Minst 2 m passagehöjd
2	Älg	Minst 2,5 m passagehöjd

7.9.1.5 E5-VÄGPASSAGENS SVÅRIGHETSGRAD FÖR UTTER OCH FISK

Svårighetsgrad utter: Svårigheten för utter att ta sig förbi vägpässagen utan att passera vägbanan och utan att behöva simma bedöms enligt en tregradig skala enligt Tabell 7-40.

Exempel på passerbar vägpassage är en vägpassage med bred trumma där uttern med lätthet tar sig in i trumman och simma under vägen oavsett flöde och årstid. Exempel på definitivt hinder är en trång kulvert där det varken går att simma eller att ta sig genom på annat sätt.

Tabell 7-40. Alternativ som kan anges vid bedömning av en vägpässages passerbarhet för utter och för öring vid biotopkartering enligt Protokoll E.

Kod	Passerbarhet
0	Passerbart
1	Partiellt hinder
2	Definitivt hinder

Svårighetsgrad öring: Svårigheten att ta sig förbi vägpässagen för öring bedöms enligt en tregradig skala enligt Tabell 7-40. Bedömningen görs på samma sätt som bedömningen av passerbarhet i Protokoll D.

Passageintresse utter: Ange om det är intressant för uttern att passera under vägen enligt Tabell 7-41. Med intressant menas här om det finns några fördelar för uttern att passera under vägen. Till exempel om vägen är smal och lågtrafikerad är risken för uttern låg vilket innebär att 0-inte intressant kan noteras. Vid en högtrafikerad bred väg noteras 2-intressant.

Tabell 7-41. Alternativ som kan anges vid bedömning av en hur intressant det är för en utter att kunna passera under en väg, vid biotopkartering enligt Protokoll E.

Kod	Passerbarhet
0	Inte intressant
1	Möjligen intressant
2	Intressant

7.9.1.6 E6-ÖVRIGT

Kommentar: Här noteras övrig information som är av värde. Det kan vara allt från biologisk information till ytterligare kommentarer om själva passagen eller om åtgärdsförslag. Anges med max 8000 tecken.

8 Dataläggning och utvärdering

8.1 Dataläggning

Den insamlade informationen kan lagras i den nationella biotopkarteringsdatabasen som drivs av Länsstyrelsen i Jönköpings län. I nuläget kan data enklast matas in via en Excel-mall, men inom kort kommer databasen att utvecklas och få andra funktioner.

8.2 Kvalitetssäkring av data

Vid biotopkarteringens genomförande och dataläggning är det viktigt att utföraren har någon form av kvalitetsledningssystem för att säkerställa att den insamlade informationen är så korrekt som möjligt. Eftersom det rör sig om bedömningar som görs i fält och på ganska kort tid går det inte att förvänta att alla bedömningar stämmer helt med verkligheten. Till exempel kan det vara svårt att med säkerhet avgöra om en sträcka är helt opåverkad.

Vad man kan och måste göra är att ha ett system för att eliminera så många felkällor som möjligt. Det innebär bland annat att det ska kontrolleras att insamlad data är rimlig, att kvalitetskritiska moment har arbetats bort, att inventerare är väl insatta i metoden och att det finns en bra struktur och rutin för hanteringen av data.

8.3 Utvärdering

Biotopkarteringen kan ge svar på många frågeställningar (ett antal exempel redogörs under 3.2). Biotopkarteringsresultaten kan analyseras på många olika sätt, till exempel kan resultaten användas vid statusklassning, naturvärdesbedömning och bedömning av störningar i det fluviala systemet. I nedanstående text ges en närmare beskrivning av några typer av utvärderingar.

8.3.1 Jämförelsevärden

Det finns inga bestämda jämförelsevärden att jämföra biotopkarteringsresultaten mot, men det är fullt möjligt att göra statistiska beräkningar utifrån data från den nationella biotopkarteringsdatabasen.

Genom att analysera ett antal vattendrag erhålls jämförelsevärden. Vilka vattendrag som väljs ut i en sådan analys beror förstås på frågeställningen, men många gånger är det lämpligt att jämföra vattendrag med likartade förutsättningar och från samma del av landet. Alla värden beräknas så att de blir längdviktade.

Exempel på värden som är relevanta att jämföra visas i Tabell 8-1. I Tabell 8-2 visas ett exempel på hur rensningsgraden såg ut i en större sammanställning för Östergötlands län (Edlund 2011).

Tabell 8-1. Exempel på värden som är relevanta att jämföra vid bedömning av vad som kan anses som normala värden vid biotopkartering.

Procentuell andel som utgörs av olika rensningsklass
Procentuell andel som utgörs av fysisk påverkan (kulvert, dammar, rensning med mera)
Procentuell andel som domineras av olika fluviala processer
Procentuell andel som domineras av olika fluviala processer inom respektive hydromorfologisk typ
Genomsnittlig längd mellan artificiella vandringshinder
Antal av respektive typ av bestämmande sektion, kombinerat med uppgifter om basnivå
Genomsnittlig förekomst av död ved
Procentuell andel som utgörs av respektive hydromorfologisk typ
Procentuell andel av de sträckor som karterats med bara Del 1 i Protokoll A som har bedömts vara ren-sade
Procentuell andel av TB-sträckor som bedömts vara både stabila och utgöras av utvecklingsfas 1
Procentuell andel av Tt-sträckor som har bedömts ha naturlig översvämningsfrekvens och opåverkad basnivå.

Tabell 8-2. Exempel på en sammanställning av rensningsgraden i ett stort antal vattendrag i Östergötlands län (Edlund 2011).

Rensningsklass	Andel av längden (%)
Ej rensat	25,4
Försiktigt rensat	9,9
Kraftigt rensat	14,9
Omgrävt	47,4
Ej bedömt	2,4

8.3.2 Statusklassning enligt HVMFS 2013:19

Vid statusklassning enligt HVMFS 2013:19 är det i första hand kvalitetsfaktorerna Konnektivitet i vattendrag och Morfologiskt tillstånd i vattendrag som går att klassa. Nedan visas en utvärderingsmodell som kan användas vid klassning. Modellen är preliminär och inte helt färdigutvecklad.

Konnektivitet i vattendrag klassas utifrån de två parametrarna (1) Konnektivitet i uppströms och nedströms riktning och (2) Konnektivitet i sidled till närområde och svämplan. Morfologiskt tillstånd i vattendrag klassas utifrån de åtta parametrarna (1) Vattendragsfårans form, (2) Vattendragets planform, (3) Vattendragsfårans bottenstrukturer, (4) Död ved i vattendrag, (5) Strukturer i vattendrag, (6) Vattendragsfårans kanter, (7) Vattendragets närområde och (8) Svämplanets strukturer och funktion.

Utifrån biotopkarteringen går alla parametrarna att klassa, förutom Vattendragets närområde som istället bör klassas med GIS-analys. Även Vattendragets planform klassas från GIS, men biotopkarteringen bör användas som stöd för att bedömningen ska bli korrekt. För att klassa övriga parametrar kan viss kompletterande information behövas vilket inhämtas från bland annat GIS-analys.

Parametern Död ved i vattendrag är inte lätt att bedöma. Det beror dels på att enligt HVMFS 2013:19 ska både grov och klen död ved ingå, men i Protokoll A finns bara grov död ved. Det innebär att statusklassningen inte blir helt korrekt om man bara utgår från biotopkarteringen. Klen död ved finns dock med i Protokoll A-Tillval och vill man göra en

mer grundläggande statusklassning finns det möjlighet att ta med den variabeln. Den andra svårigheten ligger i att det behövs ett referensvärde för olika delar av vattendragen, det vill säga information om hur mycket ved som fanns under opåverkade förhållanden. Död ved är av så pass stor betydelse för det morfologiska tillståndet att den måste med i statusklassningen även om det är en svårbedömd parameter.

I Tabell 8-3 visas en översikt över vilket underlag som används vid statusklassning av respektive parameter. I Tabell 8-4 och Tabell 8-5 visas vilka av de svarsalternativ vid karteringen som visar på en påverkan. I tabellerna visas olika tolkningar beroende på vilken del av Protokoll A som har fyllts i. Det gäller dock inte parametern Konnektivitet i uppströms och nedströms riktning som tolkas på samma sätt oavsett hydromorfologisk typ.

För alla parametrar förutom Konnektivitet i uppströms och nedströms riktning är Tabell 8-4 och Tabell 8-5 upplagda så att de svarsalternativ som anges i tabellen indikerar att sträckan är väsentligt påverkad. Det räcker alltså att ett av svarsalternativen uppfylls för att parametern ska anses som påverkad på sträckan, med undantag för fluviala processer och stabilitet där båda svarsalternativen ska uppfyllas (markerat med en klammer). För Konnektivitet i uppströms och nedströms riktning görs en annan tolkning av tabellerna eftersom de svarsalternativ som redovisas inte berör en enskild sträcka.

För fullständig bedömning behövs kompletterande information för parametrarna Konnektivitet i uppströms och nedströms riktning, Konnektivitet i sidled till närområde och svämplan, Vattendragets planform och Svämplanets strukturer och funktion.

Eftersom ovanstående modell visar om respektive parameter är väsentligt påverkad inom delsträckan går det sedan räkna ut på hur stor andel av vattendraget (eller det segment som valt ut för analysen) som respektive parameter är väsentligt påverkad. Utifrån det går det sedan att översätta de beräknade värdena till status för kvalitetsfaktorn, enligt beskrivning i HVMFS 2013:19.

Tabell 8-3. Tabellen visar vilket underlag som krävs för statusklassning av parametrarna som hör till kvalitetsfaktorer Konnektivitet i vattendrag och Morfologiskt tillstånd i vattendrag.

Kvalitetsfaktor	Parameter	Underlag till statusklassning
Konnektivitet i vattendrag	Konnektivitet i uppströms och nedströms riktning	Protokoll D. Bedömningen bör kompletteras med information om förekommande fiskarter.
	Konnektivitet i sidled till närområde och svämplan	Protokoll A. Bedömningen måste kompletteras med GIS-analys av hur mycket aktivt brukad mark eller anlagda ytor som finns i närområdet.
Morfologiskt tillstånd i vattendrag	Vattendragsfårans form	Protokoll A.
	Vattendragets planform	Parametern bedöms till stor del med GIS-analys, men rensningsgraden och förekomst av avstängda sidofåror i Protokoll A bör användas som en del av bedömningen.
	Vattendragsfårans botten-substrat	Protokoll A.
	Död ved i vattendrag	Protokoll A. Om en helt korrekt klassning ska göras måste även klen död ved bedömas med Protokoll A-Tillval.
	Strukturer i vattendrag	Protokoll A.
	Vattendragsfårans kanter	Protokoll A.
	Vattendragets närområde	Bedömningen görs endast med GIS-analys av hur mycket aktivt brukad mark eller anlagda ytor som finns i närområdet.
	Svämplanets strukturer och funktion	Protokoll A. Bedömningen måste kompletteras med GIS-analys av hur mycket aktivt brukad mark eller anlagda ytor som finns på svämplanet.

Tabell 8-4. Tabellen visar vilka svarsalternativ i Protokoll D som ska användas vid analys av Konnektivitet i uppströms och nedströms riktning samt vilka svarsalternativ i Protokoll A som indikerar att en sträcka är väsentligt påverkad med avseende på Konnektivitet i sidled till närområde och svämplan. De två parametrarna hör till kvalitetsfaktorn Konnektivitet i vattendrag. Tolkningen av Protokoll A görs olika beroende på vilken del som fyllts i (Del 1, Del 1, 2 och 3 eller Del 1 och 2).

Protokoll/rubrik	Variabel	Konnektivitet i uppströms och nedströms riktning	Konnektivitet i sidled till närområde och svämplan
Protokoll D			
D3-Information om vandringshindret	Naturligt hinder	Nej*	
D5-Fiskuppgifter	Passerbarhet öring	1, 2**	
	Passerbarhet mört	1, 2**	
Protokoll A, Del 1			
A10-Rensat/påverkat	Kulverterat		Ja
	Översvämningsskydd		Ja
A12 Översvämningssytor	Översvämningssvårighets/grundvattennivå		3
Protokoll A, Del 1+2+3			
A10-Rensat/påverkat	Kulverterat		Ja
	Översvämningsskydd		Ja
	Torråra		Ja
A21-Svämplanets översvämningssvårighets	Inskärningskvot		>1,5
	Aktivt svämplan		Nej
	Recent terrass		Ja
A22-Utvecklingsfas	Utvecklingsfas		3a-5a 2c-4c 2d-5d
Protokoll A, Del 1+2			
A10-Rensat/påverkat	Kulverterat		Ja
	Utfyllnad		Ja
	Översvämningsskydd		Ja
	Torråra		Ja
A12-Översvämningssytor	Översvämningssvårighets/grundvattennivå		3
A19 Bestämmande sektioner	Förändrad basnivå totalt		>0,5 m / <-0,5 m

*Variabeln används tillsammans med passerbarhetsbedömningen.

**Gäller bara om hindret är artificiellt.

Tabell 8-5. Tabellen visar vilka svarsalternativ i Protokoll A som indikerar att en sträcka är väsentligt påverkad med avseende på någon parametrarna som hör till kvalitetsfaktorn Morfologisk tillstånd. Tolkningen av Protokoll A görs olika beroende på vilken del som fyllts i (Del 1, Del 1, 2 och 3 eller Del 1 och 2). Parametern Vattendragets närområde ingår ej då den analyseras i GIS.

Protokoll/rubrik	Variabel	Vattendrags- fårans form	Vattendra- gets plan- form	Vattendrags- fårans bot- tensubstrat	Död ved i vattendrag	Strukturer i vattendrag	Vattendrags- fårans kanter	Svämplanets strukturer och funktion
Protokoll A, Del 1								
A5-Bottensubstrat	Artificiellt material			3				
A9-Död ved	Grov död ved (an- tal/100m)				*			
A10-Rensat/påverkat	Rensning	2, 3	3**	3		2, 3	2, 3	
	Kulverterat	Ja				Ja	Ja	Ja***
	Utfyllnad						Ja	
	Översvämningskydd							Ja***
	Damm					Ja		Ja***
	Indämt					Ja		Ja***
	Avstängd sidofåra	Ja	Ja**			Ja		
	Torrfåra							Ja***
A12-Översvämningsytor	Översvämningsfre- kvens/grundvattennivå							2***
	Fysisk påverkan på över- svämningsyta							3***
Protokoll A, Del 1+2+3								
A5-Bottensubstrat	Artificiellt material			3				
A9-Död ved	Grov död ved (an- tal/100m)				*			
A10-Rensat/påverkat	Rensning	3	3**	3		3****		
	Kulverterat	Ja		Ja		Ja		Ja
	Utfyllnad						Ja	
	Översvämningskydd							Ja
	Damm							Ja
	Indämt							Ja
	Avstängd sidofåra	Ja	Ja**			Ja		
	Torrfåra							Ja
A12-Översvämningsytor	Fysisk påverkan på över- svämningsyta							3
A15-Fluviala processer	Dominant fluvial process Stabilitet	1-6 2-3		2-6 2-3		1-6 2-3	1, 3-6 2-3	5 2-3
A21-Svämplanets över- svämningsfrekvens	Inskärningskvot	>1,2				>1,9	>1,9	>1,2
	Aktivt svämplan	Nej						Nej
	Recent terrass	Ja						Ja
A22-Utvecklingsfas	Utvecklingsfas	3a-5a		2a-4a		2a-4a	3a-5a	3a-6a
		3b-5b		3b-5b		3b-5b	3b-5b	2c-4c
		2c-3c		2c-3c		2c-3c	2c-3c	2d-5d
		2d-5d		2d-5d		2d-5d	2d-5d	

Fortsättning ➡

		Vattendrags- fårens form	Vattendrags- fårens plan- form	Vattendrags- fårens bot- tensubstrat	Död ved i vattendrag	Strukturer i vattendrag	Vattendrags- fårens kanter	Svämplanets strukturer och funktion
Protokoll A, Del 1+2								
A5-Bottensubstrat	Artificiellt material			3				
A9-Död ved	Grov död ved (antal/100m)				*			
A10-Rensat/påverkat	Rensning	3	3**	3		3****		
	Kulverterat	Ja		Ja		Ja		Ja
	Utfyllnad						Ja	
	Översvämningsskydd							Ja
	Damm							Ja
	Indämt							Ja
	Avstängd sidofåra	Ja	Ja**			Ja		
	Torrfåra							Ja
A12-Översvämningssytor	Översvämningssy- stens/grundvattennivå					2, 3	2, 3	2, 3
	Fysisk påverkan på över- svämningssyta							3
A15-Fluviala processer	Dominant fluvial process	1-6		2-6		1-6	1, 3-6	5
	Stabilitet	2-3		2-3		2-3	2-3	2-3

*Bedömningen beror på vad som är referensförhållandet.

** Bedömning görs främst med en GIS-analys, men fysisk påverkan kan användas som stöd vid bedömningen eller som en del av bedömningen. Vid rensningsgrad 3 och vid avstängda sidofåror har vattendrag som regel en väsentlig påverkan på planformen.

***Gäller bara om svämplan ska finnas enligt referensförhållandet.

**** Beror även på hur lång tid som förflutet sedan rensningen.

8.3.3 Hydromorfologisk analys

Det går att göra omfattande utvärderingar av biotopkarteringsresultaten. Om biotopkarteringsresultaten sammanställs med information om avrinningsområdets beskaffenhet går det att få en bra bild av hur vattensystemet fungerar. I nedanstående text redovisas inte det fullständiga tillvägagångssättet för en analys, men däremot några exempel på hur man kan tänka vid utvärderingar.

En fullständig analys kan vara ett ganska stort arbete, men hur omfattande analysen behöver vara beror helt på från fall till fall. I Figur 8-1 visas ett förenklat exempel på hur ett vattendrag som är måttligt påverkat och som inte har speciellt komplicerad morfologi kan studeras som ett system. Exemplet i figuren visar en ganska enkel analys och helst bör analysen kompletteras med information om markanvändning, om biflöden och annan väsentlig information. Tanken är att figuren ska visa hur en första analys kan göras innan all annan information plockas in. I detta fall har variabler som beskriver systemet översiktligt lagts in i både kartan och en tabell.

Det som går att se direkt är att längst nedströms finns en fallsträcka och ett meandrande parti (sträcka 1 och 2). Båda är orensade och ingen bestämmande sektion har rensats nedanför sträcka 2. Sträcka 2 påverkas inte heller av erosionen uppströms eftersom sträckan

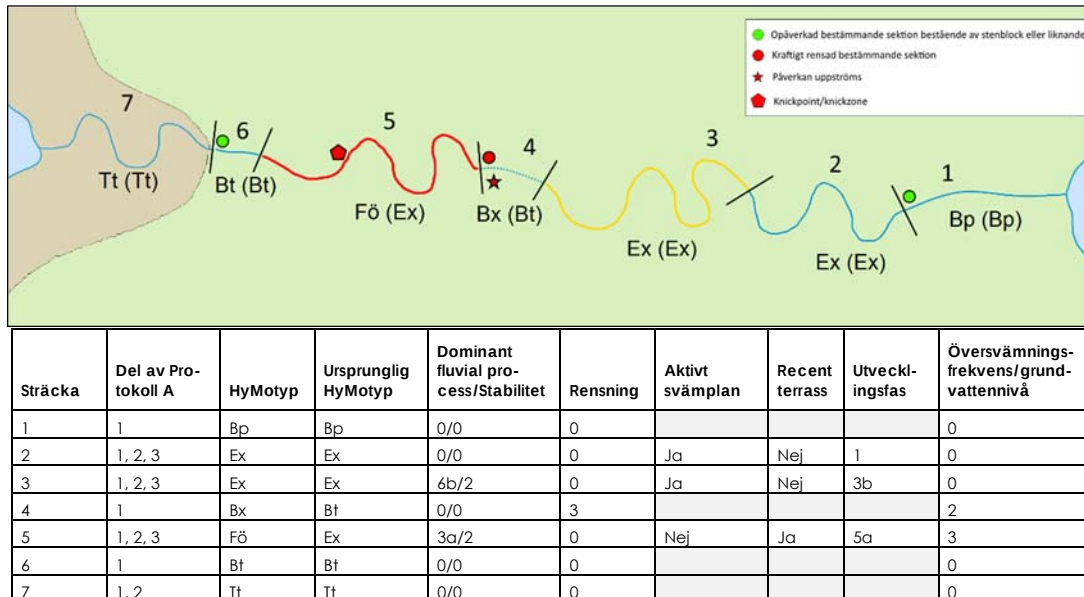
bedömdes som stabil. Sträcka 1 och 2 kan således preliminärt anses som relativt naturliga. Vid sträcka 3 är meanderingarna likartade sträcka 2, men där har sedimentation/aggradation tillsammans med stranderosion noterats (markerat med gul linje). Sedimentationen beror sannolikt på erosionen som förekommer på sträcka 5 och stranderosionen kan bero på att vattnet trycks åt sidorna på grund av den ökade sedimentationen.

Sträcka 4 har klassats som rensad och det har också bedömts att sträckan (på grund av rensningen) gett en påverkan uppströms. På sträcka 5 har strand- och bottenerosion noterats. Det beror sannolikt främst på att den bestämmande sektionen nedströms är rensad (se beskrivning av head cut erosion). En knickpoint finns en bra bit upp på sträckan och visar ungefär hur långt upp erosionen hunnit vandra.

Sträcka 6 utgör en opåverkad strömsträcka och fungerar som bestämmande sektion för sträcka 7. Sträcka 7 rinner genom torv och har en opåverkad vattennivå eftersom den bestämmande sektionen inte var rensad och eftersom ingen påverkan på översvänningsfrekvens eller grundvattennivå noterades.

Efter denna första tolkning kan det vara bra att lägga till fler variabler, såsom förekomst av död ved, inskärningskvot och annat som passar på den typ av system som analyseras.

Slutligen kan man titta vidare på de åtgärdsförslag som noterades i fält och i detta fall bör det vara att återställa strömsträckan på sträcka 4 så att erosionen stoppas på sträcka 5. Eftersom Bt (trappstegsformat vattendrag) angavs som ursprunglig hydromorfologisk typ bör det vara målbilden när sträckan återskapas.



Figur 8-1. Exempel på hur en enkel visualisering av biotopkarteringsresultaten kan göras. Linjernas färger står för de fluviala processerna där blå är stabilt (klass 0), gult är sedimentation/aggradation tillsammans med stranderosion på båda sidor (klass 6b) och rött är bottenerosion tillsammans med stranderosion på en sida (klass 3a). Streckad linje betyder rensat. Siffrorna står för sträckans nummer och bokstäverna står för nuvarande respektive ursprunglig hydromorfologisk typ. Genom att kombinera informationen på kartan med den i tabellen erhålls en första översiktlig beskrivning av systemet. Sedan går det att bygga på med allt mer information i kartan beroende på frågeställning.

I nämnda exempel var situationen ganska okomplicerad, men ibland är analysen svår och kräver högre kompetens och flera olika kompetenser. I till exempel vattensystem med pågående förändring såsom i urbana miljöer som står under utveckling och där mängden dagvatten ökar successivt kan det vara svårt att se en logik i olika processer och påverkan som noterats i fält. Detta beror bland annat att olika förändringar efter en påverkan tar olika lång tid, men också att olika typer av påverkan samverkar. I Figur 8-2 visas ett exempel på ett vattendrag där analysen blir mer krävande.



Figur 8-2. Exempel på en sträcka som kan vara svår att utvärdera utifrån biotopkarteringsdata. Sträckan ligger i ett område där dagvattenpåverkan successivt ökat de senaste 50 åren. Vid första anblick ser allt bra ut, och vattendraget har en bra lateral konnektivitet med lagom frekvent översvämning. Den goda laterala konnektiviteten kan misstolkas som att vattendraget är naturligt, men detta är troligtvis bara en ögonblicksbild av vattendragets utveckling. Troligtvis har flödet ökat snabbare än vad fåran har påverkats av erosion, men på sikt kommer fåran att bli allt bredare och få en lägre lutning och högre amplitud i meandringen. Eventuellt leder detta till att laterala konnektiviteten på sikt minskar. På en sådan här sträcka kan en mer avancerad analys behövas. Det är också bra att redan i fält lägga på extra variabler (från Protokoll A-Tillval) och göra en mer omfattande kontroll av sedimentbankar, olika typer av erosion, bottenstruktur och fårans djup/bredd-kvot för att få mer information om förändringsprocessen.

9 Referenser

- Environment Agency (2003) River Habitat Survey in Britain and Ireland. Field Survey Guidance Manual: 2003. Bristol.
- Brice J C (1984) Planform properties of meandering rivers. Keynote paper in River Meandering, Proceedings of the Conference Rivers '83, pp. 1-15.
- Brierley G J & Fryirs K A (2005) Geomorphology and River Management: Applications of the River Styles Framework. Blackwell, Oxford (416 pp.).
- Brown A G (2002). Learning from the past: palaeohydrology and palaeoecology. Freshw. Biol. 47, 817–829.
- Buffington J M & Montgomery D R (2013) Geomorphic classification of rivers In: Shroder J; Wohl, E, (eds). Treatise on Geomorphology; Fluvial Geomorphology, Vol. 9. San Diego, CA: Academic Press. p. 730-767.
- Davies-Colley R J (1997) Stream channels are narrower in pasture than in forest. New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research 31:5, 599–608
- Edlund J (2011) Naturvärdesinventering av 257 vattendrag i Östergötland. Länsstyrelsen Östergötland, rapport 2011:12.
- Fryirs K A & Brierley G J (2012) Geomorphic Analysis of River Systems: An Approach to Reading the Landscape. Wiley-Blackwell (360 pp)
- Galli J (1996) Rapid stream assessment technique (RSAT) field methods. Metropolitan Washington Council of Governments, Washington, D.C
- Gustafsson P (2010) Beräkning av förändringar i bredd vid ökad beskuggning i små vattendrag, <100 km². Ekologi.Nu PG Water Conservation & Engineering
- Gustafsson P (2012) Biotopkarteringsmetod för alluviala vattendrag (arbetsmaterial). Ekologi.Nu PG Water Conservation & Engineering
- Gustafsson P (2014) Bristanalys av undersökningstypen Biotopkartering av vattendrag. Ekologi.Nu PG Water Conservation & Engineering
- Havs- och vattenmyndigheten (2013) Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten HVMFS 2013:19. Havs- och vattenmyndighetens författningssamling.
- Havs- och vattenmyndigheten (2016) Vägledning för hydromorfologiska typer. Arbetsmaterial.
- Ives R L (1942) The beaver-meadow complex. Journal of Geomorphology 5: 191–203.

- Kling J (2011) Protokoll F, Rinnsträcka/Segment, Alluviala vattendrag i finkorniga sediment. Arbetsmaterial.
- Kling J (2015) Arbetsmaterial. Excelfil med generell beskrivning av vattendragstyper, morfologiska enheter samt svensk översättning av hydromorfologiska begrepp.
- Kling J (2016) Arbetsmaterial. PM. Uppskattning av den morfologiska dynamiken i vattendrag
- Kondolf G M & Piégay H, eds (2003) Tools in Fluvial Geomorphology, John Wiley & Sons, Chichester, UK
- Lane E W (1954) The importance of fluvial morphology in hydraulic engineering. Denver, Colorado: US. Department of the Interior Bureau of Reclamation.
- Leopold L B, Wolman M.G, and Miller J P (1964) Fluvial Processes in Geomorphology, San Francisco, W.H. Freeman and Co., 522p.
- Leopold L B (1994) A View of the River, Harvard University Press, 290p.
- Lespez V, Viel V, Rollet A J & Delahaye D (2015) The anthropogenic nature of present-day low energy rivers in western France and implications for current restoration projects. *Geomorphology* 251: 64–76
- Länsstyrelsen i Jönköpings län (2002) Biotopkartering av Vattendrag. En rapport från regional miljöövervakning i Jönköpings län. Rapport 2002:52
- Länsstyrelsen i Jönköpings län (2012) Reviderad version av Fältmanualen i Biotopkarteringsmetodiken.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län (2014) Arbetsmaterial (excelfil)
- McBride M, Rizzo D C, Hession W C (2008) Riparian Reforestation and Channel Change: A Case Study of Two Small Tributaries to Sleepers River, Northeastern Vermont, USA, *Geomorphology* 102: 445-459
- Montgomery D R, Buffington J M, Smith K M & Pess G (1995) Pool spacing in forest channels. *Water Resources Research* 31: 1097-1105
- Montgomery D R & Buffington J M (1997) Channel-reach morphology in mountain drainage basins. *Geological Society of America Bulletin* 109, 596-611, May 1997
- Montgomery D R & Buffington J M (1998) Channel Processes, Classification, and Response. In Naiman R J And Bilby R E (eds) *River Ecology and Management: Lessons From the Pacific Coastal Ecoregion*. New York: Springer-Verlag.

Montgomery D R, Collins B D, Abbe T B & Buffington J M (2003) Geomorphic effects of wood in rivers. In: Gregory S V, Boyer K L, Gurnell A M (eds) *The Ecology and Management of Wood in World Rivers*. Bethesda, MD, American Fisheries Society, Symposium 37: 21-47

Naturvårdsverket (2003) Handbok för miljöövervakning. Biotopkartering - vattendrag. Version: 2003-06-17

Ontario Ministry of the Environment (1999) Revised Stormwater Management Guidelines Draft Report. Ontario Ministry of the Environment.

Polvi L E & Wohl E (2012) The beaver-meadow complex revisited: The role of beaver in post-glacial floodplain development. *Earth Surface Processes and Landforms* 37: 332–346.

Polvi L E & Wohl E (2013) Biotic drivers of stream planform: implications for understanding the past and restoring the future. *BioScience*, 63(6): 439-452

Rinaldi M, Surian N, Comiti F, Bussettini M (2012) Guidebook for the Evaluation of Stream Morphological Conditions by the Morphological Quality Index (MQI). Version 1.1. 85 pp Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Roma. ISBN: 978-88-448-0487-9.

Rinaldi M, Belletti B, Comiti F, Nardi L, Mao L, Bussettini M (2013a) GUS - Geomorphic Units survey and classification System. Guidebook ver.1 November 2013.

Rinaldi M, Surian N, Comiti F, Bussettini M (2013b). A method for the assessment and analysis of the hydromorphological condition of Italian streams: the Morphological Quality Index (MQI). *Geomorphology*, 180-181, 96-108.

Rinaldi M, Gurnell A M, Belletti B, Berga Cano M I, Bizzi S, Bussettini M, Gonzalez del Tanago M, Grabowski R, Habersack H, Klösch M, Magdaleno Mas F, Mosselman E, Toro Velasco M, Vezza P (2015a) Final report on methods, models, tools to assess the hydro-morphology of rivers, Deliverable 6.2, Part 1, of REFORM (REstoring rivers FOR effective catchment Management), a Collaborative project (large-scale integrating project) funded by the European Commission within the 7th Framework Programme under Grant Agreement 282656.

Rinaldi M, Surian N, Comiti F, Bussettini M, Belletti B, Nardi L, Lastoria B, Golfieri B (2015b) Guidebook for the evaluation of stream morphological conditions by the Morphological Quality Index (MQI), Deliverable 6.2, Part 3, of REFORM (REstoring rivers FOR effective catchment Management), a Collaborative project (large-scale integrating project) funded by the European Commission within the 7th Framework Programme under Grant Agreement 282656.

Rinaldi M, Belletti B, Comiti F, Nardi L, Bussettini M, Mao L, Gurnell A M (2015c) The Geomorphic Units survey and classification System (GUS), Deliverable 6.2, Part 4, of REFORM (REstoring rivers FOR effective catchment Management), a Collaborative project (large-scale integrating project) funded by the European Commission within the 7th Framework Programme under Grant Agreement 282656.

- Schumm S A (1969) River metamorphosis: Journal of the Hydraulics Division, American Society of Civil Engineers, v. 95, p. 255–273.
- Schumm S A (1977) The fluvial system, John Wiley & Sons Ltd. New York
- Schumm S A, Harvey M D & Watson C C (1984) Incised Channels: Morphology, Dynamics and Control, Water Resources Publications, Littleton, Colorado, USA.
- Sear D A, Millington C E, Kitts D R, Jeffries R (2010a) Logjam controls on channel:flood-plain interactions in wooded catchments and their role in the formation of multi-channel patterns, *Geomorphology*, 2010, 116, 3-4, 305
- Sear D A, Newson M D & Thorne C R (2010b) Guidebook of Applied Fluvial Geomorphology, R&D Technical Report FD1914. Defra/Environment Agency, Flood and Coastal Defence R&D Programme
- Simon A, & Hupp C R (1986) Channel Evolution in Modified Tennessee Streams. In: Proceedings of the 4th Federal Interagency Sedimentation Conference, Las Vegas, Nevada. US Government Printing Office, Washington, DC, 5.71-5.82.
- SMHI (2006) Svenskt vattendragsregister. Svenskt Vattenarkiv, Nr 102, 2006
- U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration (2001) Stream stability at Highway structures
- U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration (2012) Stream stability at Highway structures. Fourth Edition Report No. FHWA-HIF-12-004 HEC-20
- Vermont Agency of Natural Resources (2009a) Vermont Stream Geomorphic Assessment. Phase 2 Handbook, Rapid stream assessment, Field protocols.
- Vermont Agency of Natural Resources (2009b) Vermont Stream Geomorphic Assessment. Phase 3 Handbook, Survey assessment, Field and data analysis protocols.
- Vermont Agency of Natural Resources (2009c) Vermont Stream Geomorphic Assessment. Appendix K, Identification of Bankfull Stage. Stream Geomorphic Assessment Handbooks Vermont Agency of Natural Resources May, 2009
- Wohl E (2011) Threshold-induced complex behavior of wood in mountain streams, *Geology*, 39(6), 587–590.
- Wolman M G & Miller J P (1960) Magnitude and frequency of forces in geomorphic processes. *Journal of Geology* 68(1): 54-74.

Bilaga 1-Fältmanual Protokoll A Vattenbiotop

Fältmanualen är en kortfattad version av metodbeskrivningen för Protokoll A och D. Fältmanualen är tänkt att användas i fält eller för att i andra sammanhang ge en bättre översikt.

Variabel/rubrik	Instruktion	Svarsalternativ
Del 1-Variabler som ska fyllas i för alla vattendrag		
A1-UNDERSÖKNING		
Organisation	Ange organisation ansvarig för karteringen.	Fri text, högst 50 tecken
Inventerare	Ange namn på den/de som utför karteringen.	Fri text, högst 50 tecken
Datum	Ange det datum då sträckan fältinventeras.	I formatet "2015-01-01"
A2-LOKALINFORMATION		
Huvudvattendrag	Ange huvudavrinningsområde enligt SMHI:s numrering. För vattendrag utan eget nummer noteras de intilliggande, till exempel 098099.	Enligt SMHI:s numrering
Vattendrag	Namn på vattendraget enligt SMHI:s vattendragsregister. Om namn saknas: hämta från karta eller ange lokalt namn.	Enligt SMHI:s vattendragsregister
Sträcka nr	Ange sträckans nummer. Delsträckorna numreras nedifrån och upp inom respektive vattendrag. Sträckans anges även i GIS-skiktet. Varje sträcka ska vara av samma hydromorfologiska grundtyp och ha samma grad av påverkan. Vid väsentliga förändringar görs en ny sträcka.	Från 1 och uppåt
Startkoordinat N	Ange N-koordinat för sträckans start enligt SWEREF 99TM.	7-siffrigt heltal
Startkoordinat E	Ange E-koordinat för sträckans start enligt SWEREF 99TM.	6-siffrigt heltal
Stoppkoordinat N	Ange N-koordinat för sträckans stopp enligt SWEREF 99TM.	7-siffrigt heltal
Stoppkoordinat E	Ange E-koordinat för sträckans stopp enligt SWEREF 99TM.	6-siffrigt heltal
Vattenföringsklass	En bedömning av om vattenföringen är låg, medel eller hög på årsbasis görs. Beräknas normalt sett med hjälp av SMHI:s vattenweb.	Låg/Medel/Hög
Avvikande ambitionsnivå	Notera om en sträcka har inventerats mindre noggrant i fält. Avvikelsen kommenteras under A18-Övrigt. Ska endast utnyttjas när det inte ger en sämre kvalitet på karteringsresultatet.	Ja/Nej
A3-HYDROMORFOLOGISK TYP, PLANFORM		
HyMotyp	Den hydromorfologiska typ som bäst stämmer in på sträckan ska anges. Grundtyp anges alltid, undertypen är valfri. Havs- och vattenmyndighetens (2016) vägledning samt schemat i Bilaga 3 och tabellen i Bilaga 4 används vid bedömning. Anges som bokstavskombination (t ex Aa alternativt Ax om undertyp ej anges). Om sträckan utgör kvill, är anastomerande eller om morfologin är framtingad av död ved eller bäver ska ett tillägg läggas till bokstavskombinationen (K, A, LWD, BMC). Tilläggen kan kombineras på följande vis: K, KLWD, KBMC, A, ALWD, ABMC, LWD och BMC (t ex EsALWD).	Zz Ax/Aa/Ab/ Bx/Bk/Bt/Bp/Bl Cx/Ct/Cv Df Ex Fö Tt (plus ev tillägg)

Ursprunglig HyMotyp	Ange ursprunglig typ på samma sätt som för variabeln HyMotyp. Med ursprunglig avses innan vattendraget påverkades av människan. Även tillägg anges. Tilläggen LWD, BMC är dock svårbedömda och ska bara anges om det i fält finns tecken på att morfologin varit påverkad av död ved eller bäver.	Enligt variabeln HyMotyp eller Saknas
Dalgångens inneslutning	Ange hur sluten dalgången är baserat på Confinement degree (CD) och Confinement index (CI). Vid bedömning av CD och CI ska bara aktiva översvämningsytor (svämplan, myr, kärr och andra ytor som översvämmas minst var tionde år) ingå. Ytor som ej längre översvämmas ingår ej, vilket innebär överfördjupade vattendrag och andra vattendrag som blivit mer försänkta än tidigare kan ha en högre inneslutning än innan påverkan. Anges som ett av följande alternativ (värdena i parentes gäller vattendrag med flera parallella fåror): Dh Hög inneslutning. CD>90% Dh Hög inneslutning. CD 10-90 % <u>och</u> CI ≤ 1.5 Dm Måttlig inneslutning. CD 10-90 % <u>och</u> CI > 1.5 Dm Måttlig inneslutning. CD < 10 % <u>och</u> CI ≤ 5 (2) DI Låg inneslutning. CD < 10 % <u>och</u> CI > 5 (2)	Dh/Dm/DI
Ursprunglig inneslutning	Ange ursprunglig inneslutning (innan vattendraget påverkas av människan). Anges som variabeln Dalgångens inneslutning. Till exempel kan "Överfördjupat vattendrag i finkorniga sediment" klassas som Dh i nuläget, men som DI som ursprunglig inneslutning. Bedömningen görs normalt sett i samband med att variabeln Ursprunglig HyMotyp bedöms.	Dh/Dm/DI/Saknas
Planform	Ange utseendet på lopp/planform. Det räcker med en visuell bedömning. Bedömningen görs för ett parti av vattendraget som är minst 20 vattendragsbredder långt. Anges enligt följande: A Rak till svagt ringlande fåra. Sinositet 1-1.05. B Ringlande eller svagt meandrande fåra. Sinositet 1.05-1.3 C Meandrande fåra. Sinositet >1.3 D Förgrenad fåra. Det finns minst två fåror utmed större delen av sträckan. E Flätflod. Det finns flera fåror som separeras av rörliga mittbankar.	A/B/C/D/E
A4-LÄNGD, BREDD, DJUP		
Längd	Ange sträckans längd. Beräknas normalt sett i GIS. Korta sträckor kan stegas/mätas i fält.	Antal meter
Bredd medel	Ange sträckans medelbredd vid normal lågvattenföring. Bredden mäts eller uppskattas.	Antal meter (1 decimal)
Bredd min	Ange minsta bredd vid normal lågvattenföring.	Antal meter (1 decimal)
Bredd max	Ange största bredd vid normal lågvattenföring.	Antal meter (1 decimal)
Vattendjup medel	Ange genomsnittligt djup. Mäts eller uppskattas i fält.	Antal meter (2 decimaler)
Vattendjup max	Ange sträckans största djup vid besöket. Mäts eller uppskattas.	Antal meter (2 decimaler)
Areal	Sträckans yta beräknas som medelbredden gånger sträckans längd.	Antal kvadratmeter

A5-BOTTENSUBSTRAT		
	Täckningen av olika bottensubstrat anges som klasser. Klassindelningen är samma som för strömförhållande, vattenvegetation och skuggning. Dominerande substrat anges med Klass 3 (även om den inte täcker mer än 50%). Klass 0 Saknas eller obetydlig förekomst Klass 1 <5% täckning Klass 2 5-50% täckning Klass 3 >50% täckning	
4000	Häll, > 4000 mm.	0-3
200	Block, 200-4000 mm.	0-3
63	Sten, 63-200 mm	0-3
2	Grus, 2-63 mm	0-3
0.063	Sand, 0.063-2 mm	0-3
0.002	Silt, 0.002-0.063 mm (2-6,3 µm)	0-3
<0.002	Ler, <0.002 mm (<2 µm)	0-3
Findetritus	Mer eller mindre nedbrutet organiskt material	0-3
Grovdetritus	Löv, grenar, stockar och liknande ved som inte är nedbruten	0-3
Artificiellt material	Artificiellt material, till exempel krossten, betong, tegel	0-3
A6-VATTENVEGETATION		
	Täckningsgraden för växter och vattenvegetationens totala täckning samt sötvattenssvamp anges i samma skala som för bottensubstrat.	
Täckning totalt	Vattenvegetationens totala täckningsgrad.	0-3
Rotade och/eller amfibiska övervattensväxter	Exempel: bladvass, säv.	0-3
Flytbladsväxter	Exempel: gul näckros, gäddnate.	0-3
Friflytande växter	Exempel: andmat, dyblad, vattenbläddra.	0-3
Undervattensväxter med hela blad	Exempel: ålnate, grovnate	0-3
Undervattensväxter med fingrenade blad	Exempel: hårslinga	0-3
Rosettväxter	Exempel: notblomster	0-3
Fontinalis eller liknande arter	Avser näckmossa (<i>Fontinalis</i> -arterna) eller arter med liknande levnadssätt.	0-3
Övriga mossor	Avser övriga mossor som lever i vattenfåran.	0-3
Trådalger	Noteras om det är någorlunda mycket av dem och normalt sett ska det indikera någon form av påverkan. Annars behöver inte trådalger noteras.	0-3
Övriga påväxtalger	Ska bara noteras om det finns något utöver det vanliga, såsom arter tillhörande släktet <i>Nostoc</i> eller om det är massförekomst av någon art. Påväxten ska vara kraftig, synas med blotta ögat inte bara känas.	0-3
Sötvattenssvamp	Avser sötvattenssvamp (anges här även om den inte är en växt).	0-3
Exempel arter	Ange exempel på arter/släkten. Anges bara om det går att göra en relevant artbestämning. I annat fall kan fältet lämnas blankt. Det går också att ange artnamnet följt av ett frågetecken vid osäkerhet.	Fri text, högst 255 tecken
A7-STRÖMFÖRHÅLLANDE		
	Täckningen anges i samma skala som bottensubstrat. Bedömningen ska främst göras utifrån vattnets utseende och beroende på hur turbulent vattnet är. Dominerande strömtyp anges med Klass 3 även om den inte täcker mer än 50%.	
Lugnflytande	Vatten med liten turbulens. På vissa håll kan virvlar finnas, men inte i så stor omfattning som i svagt strömmande vatten.	0-3
Svagt strömmande	Svagt strömmande vatten rör sig sakta och har viss turbulens i form av virvlar. Inga vågor på ytan, men däremot krusningar om vattendraget är grunt.	0-3

Strömmande	Vattnet är betydligt mer turbulent än vid svagt strömmande vatten. Vattenhastigheten är relativt hög, men stående vågor som bryter ytan förekommer inte. Ljudnivån är relativt låg med gurglande eller kluckande ljud.	0-3
Forsande	Forsande vatten är vanligtvis stråkande. Vattnet rör sig relativt snabbt nedströms och det förekommer betydande turbulens med brytande vågor som bildar vitt vatten. Ljudnivån är relativt hög.	0-3
A8-SKUGGNING		
Skuggning	Hur stor del av vattendragets yta som är beskuggad anges i samma skala som bottensubstrat. Bedömningen görs utifrån hur stor beskuggningen bedöms vara klockan 13:00 på midsommarafton under fullt solsken.	0-3
A9-DÖD VED		
Grov död ved (antal)	Förekomsten av grov död ved (vedbitar med en diameter >0.1 meter, längd >1 meter) anges. För att räknas ska veden finnas längs fårans kanter, i vattnet eller tvärs över vattnet. Den kan förekomma ovanför vattenytan under förutsättning att den finns inom vattendragsfårans kanter (inte till höger eller vänster om fårans kanter). Döda träd på rot som hänger ut över vattendraget ska medräknas.	Antal
Grov död ved (antal/100m)	Beräknas genom att "Grov död ved (antal)" delas med sträckans längd multiplicerat med 100 (beräknas efter fält).	Antal per 100 meter (1 dec.)
A10-RENSAT/PÅVERKAT		
	För varje sträcka ska nedanstående variabler bedömas. Flera typer av påverkan kan kombineras.	
Rensning	Graden av rensning av fåran anges som ett av nedanstående alternativ. Vid biotopkartering avser rensning att det manuellt eller med maskin tagits bort substrat i fåran, att bottenstrukturen har homogeniserats eller att fåran omformats på annat sätt. Rensning av död ved räknas inte här. Klass 0 Sträckan är ej rensad. Klass 1 Sträckan är försiktigt rensad. Förändringarna på sträckan är inte större än att den ekologiska funktionen upprätthålls. Klass 2 Sträckan är kraftigt rensad. Sträckan är tydligt förändrad och den ursprungliga ekologiska funktionen är/kan förväntas vara kraftigt störd. Klass 3 Sträckan är omgrävd och/eller rätad. Vattnets lopp har ändrats och den ekologiska funktionen på sträckan är/kan förväntas vara kraftigt störd eller helt utslagen. Rensningen kan många gånger ses på flygbild.	0-3
Kulverterat	Markeras om vattendraget rinner genom en kulvert. Korta sträckor såsom vägtrummor behöver inte noteras.	Ja/Nej
Utfyllnad	Markeras om stranden och/eller vattendraget fyllts ut med tippmassor eller dylikt. Kan behöva noteras för kraftigt rensade vattendrag om rensmassorna fungerar som utfyllnad.	Ja/Nej
Översvämningskydd	Översvämningskydd noteras om stränderna helt eller delvis består av vallar eller motsvarande som förhindrar översvämnningar.	Ja/Nej
Damm	Markeras om sträckan är en artificiell damm. Hit räknas indämda områden där vattenytan blivit betydligt större samt grävda dammar.	Ja/Nej
Indämt	Markeras för sträckor uppströms damm (ett dämme) som på grund av dammen har fått avsevärt flackare lutning. Gäller ej bäverdamm.	Ja/Nej
Avstängd sidofåra	Anges om avstängd sidofåra finns.	Ja/Nej
Torråra	Anges om sträckan torrläggts under hela eller delar av året genom att vattnet leds bort, till exempel till vattenkraftverk och liknande. Ska noteras även om det finns en minimitappning i fåran. Torråra ska inte anges för sträckor som ligger nedströms en anläggning, såsom vattendragssträckor nedströms kraftverk med nolltappning.	Ja/Nej
Reglerad vattenföring	Anges om vattenföringen är reglerad någonstans uppströms. För att räknas som reglerad ska minst 15% av vattenföringen ha en betydande reglering. Nej anges om man är säker på att det är oreglerat. Kan också anges som Vet ej eller Ej bedömt.	Ja/Nej/Vet ej/Ej bedömt

A11-PÅVERKAN UPPSTRÖMS		
Påverkan uppströms	Om någon påverkan (t ex rensning eller damm) angetts under A10-Rensat/påverkat och den har betydelse för morfologin på en eller flera uppströmsliggande sträckor ska det noteras. Ett exempel är om en sträcka rensas så att botten försänks och det ingreppet ger en påverkan på en eller flera sträckor uppströms. Noteringen görs alltså på protokollet för den sträcka där ingreppet finns.	Ja/Nej
A12-ÖVERSVÄMNINGSYTOR		
Översvämningsfrekvens/grundvattennivå	Variabeln bedöms för alla sträckor där måttlig eller låg inneslutning noterats för variabeln Ursprunglig inneslutning. Variabeln beskriver om det finns mänsklig påverkan som ger minskad översvämningsfrekvens och minskad grundvattennivå vid översvämningsytor i sidled. Bedömningen görs enligt en fyrgradig skala: Klass 0: Ingen sänkning. Klass 1: Måttligt minskad översvämningsfrekvens/Måttligt minskad grundvattennivå. Klass 2: Kraftigt minskad översvämningsfrekvens/Kraftigt minskad grundvattennivå. Klass 3: Mycket kraftigt minskad översvämningsfrekvens/ Mycket kraftigt minskad grundvattennivå.	0-3
Fysisk påverkan på översvämningsyta	Variabeln bedöms för sträckor där måttlig eller låg inneslutning noterats för variabeln Ursprunglig inneslutning. Bedöms enligt samma princip som bedömningen av rensning under A10-Rensat/påverkat. Bedömningen görs enligt en fyrgradig skala: Klass 0: Naturliga, opåverkade förhållanden. Klass 1: Måttlig påverkan. Påverkan kan t ex utgöras av mindre diken. Klass 2: Kraftig påverkan. Svämplanet är tydligt förändrat och den ursprungliga ekologiska eller hydromorfologiska funktionen är/kan förväntas vara kraftigt störd. Påverkan kan t ex utgöras av kraftig diken, igenfyllnad av svackor och liknande. Klass 3: Mycket kraftig påverkan. Den ursprungliga ekologiska eller hydromorfologiska funktionen är/kan förväntas vara kraftigt störd. Påverkan kan t ex utgöras av utfyllnad, förekomst av byggnader och liknande.	0-3
A13-STRUKTURELEMENT		
	Om någon/några av nedanstående strukturelement finns inom sträckan ska de noteras.	
Tillrinnande vattendrag	Ange antalet vattendrag som mynnar på sträckan (vattenförande större delen av året).	Antal
Nacke	Kortare inslag (<30 m) med strömmande vatten på lugnflytande sträckor kan noteras som en nacke. Syftet är att minska behovet av sträckavgränsning. Om nacken utgör bestämmande sektion i ett flackt vattendrag eller på annat sätt har stor betydelse för morfologin så kan sträckavgränsning behövas i alla fall.	Antal
Hölja	Kortare inslag (mindre än 30 m) med lugnflytande vatten på sträckor med strömmande vatten kan noteras som höljor. Syftet är att minska behovet av sträckavgränsning.	Antal
Sjöutlopp	Ange antal sjöutlopp.	Antal
Sjöinlopp	Ange antal sjöinlopp.	Antal
Sammanflöde	Ange antal sammanflöden (det område där två vattendrag flyter samman). Avrinningsområdena på de båda vattendragen skall var för sig vara större än 20 km ² för att det ska räknas som sammanflöde.	Antal
Korvsjö	Ange antal korvsjöar. Gäller både sådana som har hydrologisk kontakt med vattendraget och sådana som är helt isolerade.	Antal
Delta	Ange antal deltan. Utgörs av lågt, flackt landområde som kan byggas upp vid sjöinlopp. För att noteras skall ytan överstiga en hektar.	Antal
Brink/nipa/skredärr	Ange antal brinkar, nipor och skredärr. För att noteras ska ytan vara minst tio kvadratmeter. Ska ej förväxlas med andra erosionsformer.	Antal

BIOTOPKARTERING VATTENDRAG

Utströmningsområde/källa	Ange antal utströmningsområden och källor. Kraftig källpåverkan bör kommenteras under A18-Övrigt.	Antal
Blockrika sträckor	Vattendragssträcka som är minst 50 m lång, där block utgör det dominerande bottensubstratet noteras.	Ja/Nej
Forsar/fall	Forsar och vattenfall opåverkade av rensning, kanalisering och vattenreglering noteras som antal.	Antal
Ravin	Noteras om vattendraget omges av branta stränder. Höjdskillnaden mellan stränderna och en punkt 25 m från vattendraget på vardera sidan ska överstiga 5 meter.	Antal
Brant	Noteras om endera stranden är mycket brant. Höjdskillnaden mellan strandlinjen och en punkt 25 m från vattendraget ska överstiga 5 meter.	Antal
Översilade klippor	Ange om det finns klippor av neutrala till basiska bergarter (t ex skiffer, grönsten) som översilas av grundvatten eller hålls fuktiga i stänkzonen vid vattendrag.	Antal
Öppna stränder	Ange om det finns öppna stränder, orsakade av ishyvling, vattenståndsfuktuationer eller bete.	Antal
Sandstränder	Ange om det finns öppna, vegetationslösa minerogena sandstränder som påverkas av vattenståndsfuktuationer. Gäller även vattendragets mynning i en sjö.	Antal
Hävdade strandängar	Ange om det finns hävdade strandängar. Gäller även vattendragets mynning i en sjö.	Antal
Översvämningsskog	Ange om det finns strandskog som regelbundet översvämmas.	Antal
Meandrande vattendragssträckor i odlingslandskapet	Anges om vattendraget meandrar i jordbrukslandskap och sinositeten är minst 1,5.	Ja/Nej
Bäverdämme	Ange antal bäverdammar. Om det är många uppskattas antalet.	Antal
Sidofåra	Ange om sträckan är sidofåra.	Ja/Nej
Sjösträcka	Anges om sträckan går genom en sjö. Sträckan ska i så fall ej kartas, men kan ingå i GIS vilket i så fall markeras här.	Ja/Nej
Vattendragssträcka under jord	Anges om sträckan går under jord. Gäller ej kulverterade sträckor.	Ja/Nej
Stensättning	Ange antal stensättningar. Avser gamla kvarnar, stensättningar, broar, med mera som kan vara mer eller mindre raserade.	Antal
Annan dammrest	Ange antal dammrester som inte utgör vandringshinder.	Antal
Stenbro/rest av	Ange antal stenbroar och rester av stenbroar.	Antal
Dammbyggnad av sten	Ange antal dammbyggnader av sten.	Antal
Kulturmiljö	Ange om det finns potentiella kulturvärden i eller i anslutning till sträckan.	Antal
Dike	Ange antalet diken som mynnar på sträckan.	Antal
Täckdike	Ange antal täckdiken som mynnar på sträckan. Gäller vanliga täckdiken på åkermark, andra täckta diken, rörlagda dräneringar, dagvattenrör. Kan vara svåra att observera, det räcker att notera de man ser.	Antal
Avloppsrör	Ange antalet avloppsrör som mynnar på sträckan.	Antal
Vattenuttag	Ange förekomsten av vattenuttag.	Antal
Korsande väg	Ange antalet med bil farbara vägar.	Antal
Annat	Här noteras övriga strukturelement som bedöms vara viktiga för vattendraget.	Fri text, högst 255 tecken

A14-FRÄMMANDE ARTER OCH BLADVASS		
Främmande växtarter (biotop)	Om det förekommer för Sverige främmande växtarter som har betydelse för biotopens egenskaper (påverkar hydrauliken, förändrar strukturer och liknande påverkan) ska det noteras. Till exempel jättegörö som ofta har kraftig inverkan på fårans egenskaper. Gäller både vattendragsfåra och närmiljö.	Ja/Nej
Främmande djurarter (biotop)	Om det förekommer för Sverige främmande djurarter som har betydelse för biotopens egenskaper ska det noteras. Gäller både vattendragsfåra och närmiljö.	Ja/Nej
Bladvass	Om det förekommer bladvass ska det noteras såvida vassen bedöms ha betydelse för biotopen <u>och</u> såvida den bedöms förekomma i högre omfattning än vad som kan anses naturligt.	Ja/Nej
A15-FLUVIALA PROCESSER		
Dominant fluvial process	Beskriv de fluviala processerna med det av nedanstående alternativ som passar bäst. Med stabilt avses inte ett helt fixerat vattendrag utan dit räknas även naturliga meandrande vattendrag där det finns en långsam förändring kring en jämvikt. Indikatorer ska användas i bedömningen (Bilaga 6-Indikatorer för fluviala processer). Tänk på att det kan finnas indikatorer som pekar olika tillstånd vilket kan bero på att olika delar av sträckan är olika påverkade, men också att sträckan har gått igenom olika faser och att en del indikatorer förändras långsamt (till exempel indikatorer som baseras på vegetation). För TB-sträckor ska bedömningen kommenteras under A18-Övrigt. När vattendrag i torvmark bedöms är det inte den naturliga sedimentation av organiskt material som ska noteras som sedimentation, utan bara markant bottenhöjning och liknande till följd av onaturligt hög sedimentationstakt. 0 Stabila förhållanden 1a Stranderosion på en sida 1b Stranderosion på båda sidor 2 Bottenerosion 3a Bottenerosion tillsammans med stranderosion på en sida 3b Bottenerosion tillsammans med stranderosion på båda sidor 4 Sedimentation/aggradation (avser höjning av botten, inte tunna lager av sediment) 5 Sedimentation/aggradation tillsammans med avulsion 6a Sedimentation/aggradation tillsammans med stranderosion på en sida 6b Sedimentation/aggradation tillsammans med stranderosion på båda sidor	0/1a/1b/2/3a/3b/4/5/6a/6b
Stabilitet	Variabeln utgör ett komplement till variabeln Dominant fluvial process genom att visa styrkan på en eventuell instabilitet. Om Stabila förhållande angetts för Dominant fluvial process anges det här också. I annat fall noteras klass enligt nedan. Bedömningen avser instabilitet som är mänskligt orsakad, ej naturlig förskjutning av meandringar och liknande. Indikatorerna i Bilaga 6 och andra variabler som beskriver helheten (t ex förändring hos bestämmande sektioner, utvecklingsfas) används för bedömningen. 0 Stabila förhållanden 1 Svag instabilitet 2 Måttlig instabilitet 3 Kraftig instabilitet	0-3

A16-ÅTGÄRDER		
	Under A16 anges åtgärdsbehov samt förslag på åtgärder. Med åtgärder avses endast åtgärder som leder till att vattendraget får ett mer naturligt tillstånd. Som utgångspunkt vid bedömning av åtgärdsbehov och av lämpliga åtgärder ska åtgärderna leda till en förbättring i status hos kvalitetsfaktorn Konnektivitet i vattendrag eller kvalitetsfaktorn Morfologisk tillstånd i vattendrag enligt HVMFS 2013:19, alternativt på annat sätt leda till naturligare tillstånd. Åtgärder som syftar till att öka fiskproduktionen eller bara är till för att förbättra för en enskild art, men som inte ökar naturligheten enligt ovan kan anges under A18-Övrigt istället. Åtgärder som bara berör vandringshinder bör anges i D-protokollet, men i så fall ska en hänvisning till D-protokollet noteras. I Bilaga 9-Exempel på åtgärder visas exempel på vanliga åtgärdsbehov och exempel på ett antal åtgärdsförslag. För variabeln Åtgärdsbehov är det bara tillåtet att ange Ja eller Nej om man har erforderligt underlag och kompetens för att bedöma om det behövs en åtgärd. Samma sak gäller variabeln Åtgärder. I annat fall kan Vet ej eller Ej bedömt anges.	
Åtgärdsbehov	Ange om det finns behov av åtgärder. Går även att notera Vet ej eller Ej bedömt.	Ja/Nej/Vet ej/Ej bedömt
Åtgärder	Ange förslag på åtgärder. Går även att notera Vet ej eller Ej bedömt.	Fri text, högst 255 tecken/Vet ej/Ej bedömt
Upplagd naturlig sten	Ange om det finns upplagda naturlig stenar eller block som kan användas för åtgärder.	Ja/Nej/Antal m ³
Upplagd sprängsten	Ange om det finns upplagd sprängsten som kan användas för åtgärder.	Ja/Nej/Antal m ³
Åtgärder utförda	Om någon åtgärd är utförd där målsättningen har varit att förbättra miljön ska det noteras. Under A18-Övrigt bör åtgärden kommenteras. Även åtgärder som syftat till en förbättring, men som har haft negativ inverkan ska noteras, t ex sedimentfällor som orsakar vandringshinder.	Ja/Nej
A17-FOTON		
Foton	Ange sifferkod för de foton som tagits.	Numreras enligt valfritt system
A18-ÖVRIGT		
Övrigt	Här noteras övrig information, t ex eventuella hot mot lokalen, intressanta växter eller djur, information om fluviala processer eller nyckelbiotoper. I vissa fall är det motiverat med en sammanfattning av biotopkarteringen och en övergripande beskrivning av vattendraget, det görs i så fall under Övrigt på protokollet för sträcka 1. Följande noteringar görs alltid: -Variabeln Dominant fluvial process ska alltid kommenteras för TB-sträckor. -Om Ja angetts för variabeln Avvikande ambitionsnivå ska det kommenteras här. - Om Svagt rensad bestämmande sektion, Kraftigt rensad bestämmande sektion, Vägtrumma, Vägpassage, Damm, Annan onaturlig dämmande bestämmande sektion, Annan onaturlig bestämmande sektion eller Bestämmande sektion med reglermöjlighet angivits under A19-Bestämmande sektioner ska dess påverkan på de fluviala processerna, på området uppströms och på omgivande våtmark kommenteras. Om inte alla bestämmande sektioner noteras i GIS ska också den avvikelsen noteras. -När någon struktur stoppar uppmigreringen av head cut erosion (se variabeln Knickpoint/knickzone) bör det också kommenteras under Övrigt eftersom en förändring av strukturen (t ex byte till halvtrumma) kommer att orsaka att knickpointen kan fortsätta vandra uppåt.	Fri text, högst 8000 tecken

Del 2-Variabler som ska fyllas i för TB-sträckor och sträckor i torv		
A19-BESTÄMMANDE SEKTIONER		
Alla bestämmande sektioner som har betydelse för sträckan noteras. Bestämmande sektioner ligger ofta utanför den aktuella sträckan, men ska noteras på protokollet för den eller de sträckor som den påverkar. Bestämmande sektioner noteras som antal och i GIS. Bestämmande sektioner som är indämda eller helt bortrensade ska anges även om de under rådande förhållanden i hydraulisk mening ej fungerar som bestämmande sektion. Förändringar av den lokala basnivån ska också noteras och den går nästan alltid att relatera till förändringar hos bestämmande sektioner. Kan även bero på orsaker såsom att sträckan mynnar i ett annat vattendrag med förändrad basnivå eller om den mynnar i en sjö med förändrad nivå (sänkt eller dämd sjö). Om Svagt rensad bestämmande sektion, Kraftigt rensad bestämmande sektion, Vägtrumma, Vägpassage, Damm, Annan onaturlig dämmande bestämmande sektion, Annan onaturlig bestämmande sektion eller Bestämmande sektion med reglermöjlighet angivits ska dess påverkan på de fluviala processerna, på området uppströms och på omgivande våtmark kommenteras under A18-Övrigt. Det är viktigt att tänka på att en bestämmande sektion samt den påverkan som eventuellt finns på den bestämmande sektionen kan ha effekter långt uppströms, inte sällan ända upp till nästa uppströmsliggande bestämmande sektion. Ibland längre på grund av så kallad "drowned-out-effekt". Ibland finns bestämmande sektioner nedströms sträcka 1 (utanför det karterade området). T ex om sträcka 1 mynnar i en sjö. Då ska den bestämmande sektionen bedömas i alla fall och då görs en också en notering för variabeln Utanför avgränsning.		
Opåverkad bestämmande sektion av sten, block eller liknande	Ange antal.	Antal
Bäverdämme	Ange antal.	Antal
Död ved	Ange antal. För att räknas ska veden tydlig påverkan uppströms under höglöde och vara permanent. Ju mindre vattendrag desto större chans att död ved kan fungera som bestämmande sektion.	Antal
Annan opåverkad bestämmande sektion	Ange antal.	Antal
Svagt rensad bestämmande sektion	Ange antal.	Antal
Kraftigt rensad bestämmande sektion	Ange antal.	Antal
Vägtrumma	Ange antal.	Antal
Vägpassage (ej trumma)	Ange antal.	Antal
Damm	Ange antal.	Antal
Annan onaturlig dämmande bestämmande sektion	Ange antal. Avser mänskligt skapade trösklar som inte är dammar, men som har en påtagligt dämmande effekt.	Antal
Annan onaturlig bestämmande sektion	Ange antal.	Antal
Bestämmande sektion med reglermöjlighet	Ange antal. Avser bestämmande sektioner där det går reglera basnivån, till exempel en damm med reglerbara luckor.	Antal
Utanför avgränsning	Ange om minst en av sträckans bestämmande sektioner finns utanför det biotopkarterade områdets, det vill säga nedströms sträcka 1.	Ja/Nej

Sänkt basnivå fast struktur	Bedöm om och i så fall hur mycket lokala basnivån sänkts genom att fasta strukturer (trösklar/strömsträckor av sten, block, hållar samt sjöar eller större vattendrag som sträckan mynnar i) förändrats. Bäverdammar, död ved, dammar och andra mänskligt skapade strukturer räknas inte. Förändringen anges som hur mycket lägre basnivån blivit jämfört med ursprungligt tillstånd.	Antal meter (2 decimaler)
Förändrad basnivå totalt	Bedöm om och i så fall hur mycket den lokala basnivån förändrats totalt (anges i meter med två decimaler). Bedömningen görs likadant som för variabeln Sänkt basnivå fast struktur, med den skillnaden att här ska samtliga förekommande bestämmande sektioner och annat som påverkar basnivån ingå. Variabeln beskriver alltså hur mycket dagens basnivå avviker från den ursprungliga.	Antal meter (2 decimaler)
A20-KNICKPOINT/KNICKZONE		
Knickpoint/knickzone	Förekomsten av knickpoint eller knickzone ska noteras som antal i protokollet och i GIS-skiktet som punktoobjekt. En knickpoint är en tydlig knix i vattendragsfårans lutning eller elevation. Knickpointen uppstår i de flesta fall av att lutningen ökat och att det på grund av det startat en erosionsprocess. Ökade lutningen beror ofta på att en bestämmande sektion rensats eller att basnivån sänkts på annat sätt (se head cut erosion). Bottenerosion vid ökad lutning börjar många gånger längst nedströms och noteringen ska visa avgränsningen mellan det nedre mest påverkade området och områden längre uppströms som ännu ej påverkats påtagligt av erosionen. Normalt sett finns bara en tydlig knickpoint, men ibland finns flera. Knickzone är i stort sett samma sak som knickpoint, men då är knixen längre och utgörs av en brant sträcka istället för ett vattenfall. Vid inventeringen görs ingen skillnad mellan dessa två typer. Ibland kan knickpointen utgöras av ett fall vid en vägtrumma eller någon annan struktur som har stoppat förflyttningen uppströms. När någon struktur på det viset stoppar uppmigreringen bör det kommenteras under A18-Övrigt eftersom en förändring av strukturen (t ex byte till halvtrumma) kommer att orsaka att knickpointen kan fortsätta vandra uppåt. I begreppet knickpoint brukar även naturliga fall innefattas, men vid biotopkarteringen är det bara mänskligt orsakade knickpoints som noteras och inte naturliga fall som utgör bestämmande sektioner.	Antal

Del 3-Variabler som bara ska fyllas i för TB-sträckor		
A21-SVÄMPLANETS ÖVERSVÄMNINGSFREKVENNS		
	Svämplanets översvämningsfrekvens bedöms med nedanstående variabler. Vid bedömningen är det viktigt att först identifiera vad som är ett svämplan och vad som är terrasser. Terrasser kan utgöras av recenta terrasser, det vill säga före detta svämplan där översvämningsfrekvensen minskat och översvämnings sker mindre än vart tionde år. De kan också utgöras av äldre terrasser som av naturliga orsaker inte längre översvämmas.	
Inskärningskvot	Inskärningskvoten (incision ratio) beräknas genom att höjdskillnaden mellan svämplanet (gäller aktivt svämplan eller recent terrass) och thalweg delas med maxdjupet (maxdjupet vid en representativ tvärsnitt, inte sträckans maxdjup) vid bankfullflöde (bankfullflöde är här samma som channel-forming discharge). För att bedöma djupet vid bankfullflöde ska bankfullindikatorer användas. Om värdet blir 1 är svämplanet aktivt. Värdet över 1 indikerar minskad översvämningsfrekvens. Ibland är svämplanet högre på ena sidan av vattendraget. Då ska bedömning/mätning göras på den sida där svämplanet är lägst. Det är dock viktigt att inte förväxla ett lägre svämplan med ett sekundärt svämplan som också är lägre.	Kvot (1 decimal)
Aktivt svämplan	Noteras om svämplanet översvämmas minst var tionde år. Kan inte kombineras med Ja för Recent terrass.	Ja/Nej
Recent terrass	Noteras om översvämningsfrekvensen minskat och översvämnings sker mer sällan än var tionde år. Bedömningen gäller bara svämplan som utvecklats under de senaste 200 åren, inte äldre terrasser som av naturliga orsaker ej översvämmas. Kan inte kombineras med Ja för Aktivt svämplan. Om svämplanet är förstört (t ex omfattande utfyllnad) kan Recent terrass ej noteras. Om svämplanet har påverkats mindre, t ex omformats till åkermark, kan det räknas som recent terrass.	Ja/Nej
Sekundära svämplan	Ange om det förekommer sekundära svämplan, det vill säga unga svämplan som ofta indikerar instabilitet och minskad översvämningsfrekvens. Noteras om de bedöms indikera att vattendraget är påverkat. Ska ej förväxlas med sedimentbankar eller skred. Om det bara finns på en liten del av sträckan (<30% av längden) anges Nej.	Ja/Nej
A22-UTVECKLINGSFAS		
Utvecklingsfas	Utvecklingsfas anges utifrån hur mycket vattendraget har förändrats på grund av en eventuell störning. Fas 1 motsvarar opåverkade förhållanden. Övriga faser motsvarar de utvecklingsfaser som vattendrag brukar gå igenom efter en störning. De första faserna motsvarar ett tidigt skede, medan de sista motsvarar ett nytt jämviktstillstånd. Faserna anges enligt något av de alternativ som anges i Tabell 7-19. Faserna är uppdelade i fyra olika huvudgrupper. Först väljs den huvudgrupp som bäst passar in. Sedan väljs den fas som passar bäst in. Bedömningen bör kommenteras under A18-Övrigt. Viktigt att tänka på är att faserna ska ses som en konceptmodell och i praktiken är det inte alltid vattendragens utveckling följer mönstren i tabellen. Nedanstående indelning visar bara huvudgrupperna. Fas 1 Stabilt system i jämvikt. Vattendraget har frekvent kontakt med svämplanet. Bankfull-indikatorer ligger på ungefär samma nivå som svämplanet. Fas 2a-7a Sträckor som domineras av erosion, har påverkats av erosion eller sträckor som har ett sekundärt svämplan, men inte är omgrävda. Sträckor i denna grupp ska vara på väg mot ett tillstånd som avviker från det ursprungliga. Fas 2b-6b Sträckor som främst är påverkade av sedimentation, men inte är omgrävda. Fas 2c-7c Omgrävda sträckor där bestämmande sektioner ej påverkas och systemets grundförutsättningar är relativt opåverkade. Till denna grupp hör också vattendrag som inte är omgrävda, men har liknande utvecklingsfaser. Fas 2d-7d Omgrävda sträckor där bestämmande sektioner har sänkts och/eller systemets grundförutsättningar är påverkade.	Fas 1 Fas 2a-7a Fas 2b-6b Fas 2c-7c Fas 2d-7d

Bilaga 2-Fältmanual Protokoll D Vand- ringshinder

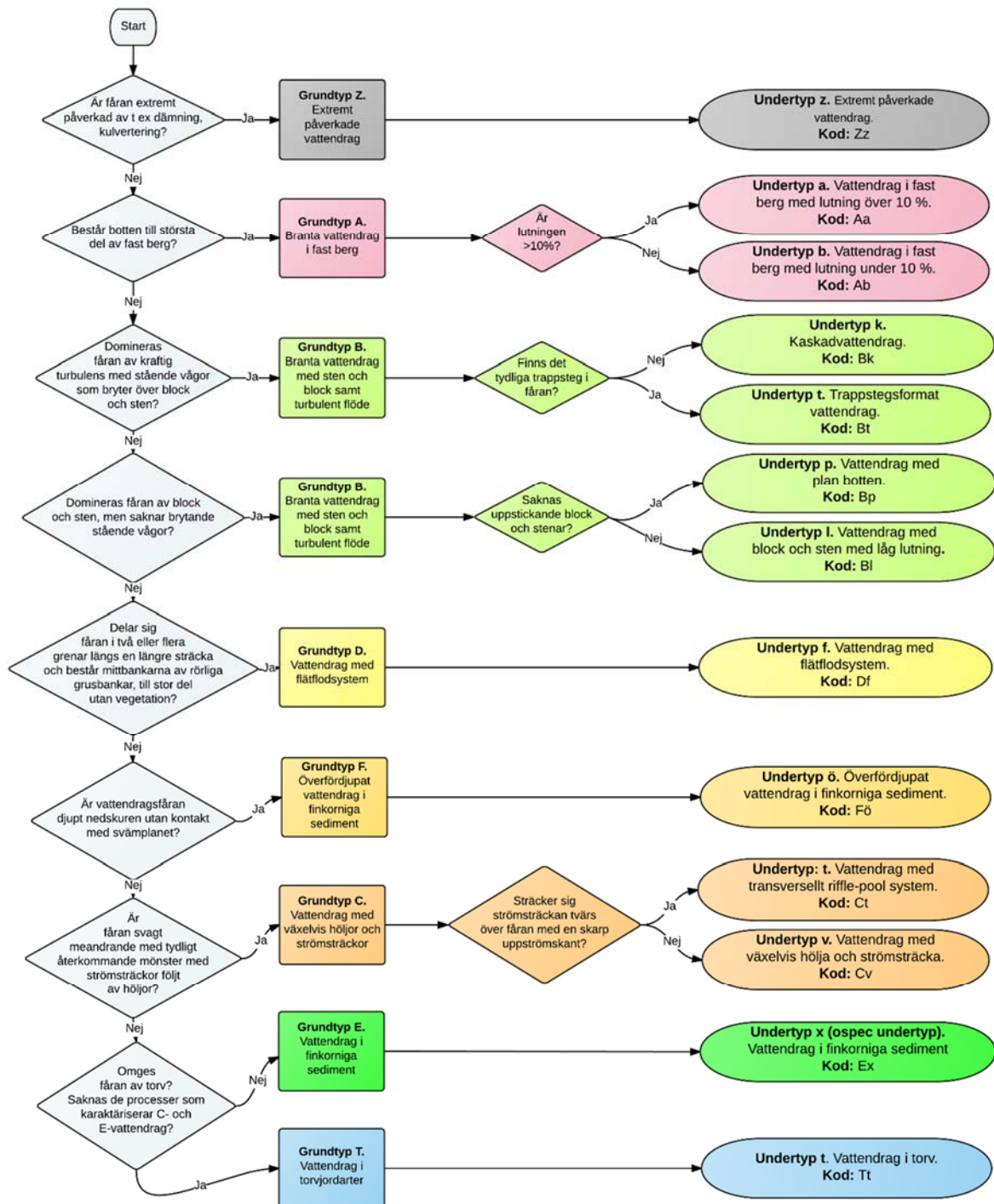
Fältmanualen är en kortfattad version av metodbeskrivningen för Protokoll A och D. Fältmanualen är tänkt att användas i fält eller för att i andra sammanhang ge en bättre översikt.

Variabel/rubrik	Instruktion	Svarsalternativ
D1-UNDERSÖKNING		
Organisation	Ange organisation ansvarig för karteringen.	Fri text, högst 50 tecken
Inventerare	Ange namn på den/de som utför karteringen.	Fri text, högst 50 tecken
Datum	Ange det datum då hindret fältinventeras.	I formatet "2015-01-01"
D2-LOKALINFORMATION		
Huvudvattendrag	Ange huvudavrinningsområde enligt SMHI:s numrering. För vattendrag utan eget nummer noteras de intilliggande till exempel 098099.	Enligt SMHI:s numrering
Vattendrag	Namn på vattendraget enligt SMHI:s vattendragsregister. Om namn saknas: hämta från karta eller ange lokalt namn.	Enligt SMHI:s vattendragsregister
Fältnummer	Ange fältnummer med numrering nedifrån och upp inom respektive vattendrag. Anges även i GIS-skiktet.	Från 1 och uppåt
Foto	Ange sifferkod för de foton som tagits.	Numreras enligt valfritt system
Lokal	Ett lokalnumn anges om ett sådant finns, till exempel Kvarndammen.	
N-koordinat	Ange lokalens N-koordinat enligt SWEREF 99TM.	7-siffrigt heltal
E-koordinat	Ange lokalens E-koordinat enligt SWEREF 99TM.	6-siffrigt heltal
D3-INFORMATION OM VANDRINGSHINDRET		
Typ av hinder	Ange typ av hinder enligt något av svarsalternativen. Bäverdamm räknas som naturligt hinder. Andra naturliga hinder kan vara exempelvis vattenfall eller klippfall. Naturliga fall och andra naturliga hinder utgör ofta värdefulla miljöer, detta kan vara värt att notera under kommentarer.	Damm Fiskgaller Naturligt hinder Sjöutlopp Trumma Vägpassage Ålkista Övrigt hinder
Total fallhöjd	Ange vandringshindrets totala fallhöjd (mäts/uppskattas) i meter. Om det finns flera avsatser räknas de ihop till en total höjd. Den totala fallhöjden ska ge ledning om hur hög höjden är som ska byggas förbi vid eventuellt fiskvägsbygge.	Antal meter (max 1 decimal)
Utnyttjad fallhöjd	Vid dammanläggningar där vattnet leds förbi en del av vattendraget (gäller främst kraftverk) anges den utnyttjade fallhöjden. Med utnyttjad fallhöjd menas hur stor fallhöjden är för den sträcka som vattnet har letts bort ifrån.	Antal meter (max 1 decimal)
Vattenföringsklass	En bedömning av om vattenföringen är låg, medel eller hög på årsbasis görs. Beräknas normalt sett med hjälp av SMHI:s vattenwebb.	Låg/Medel/Hög
Dammkrönets längd	Ange längden på dammkrönet mätt tvärs över vattendraget.	Antal meter (max 1 decimal)
Dammkrönets bredd	Ange bredden på dammkrönet mätt i vattendragets riktning.	Antal meter (max 1 decimal)
Antal utskov/trumma	Ange antal utskov i dammar eller antalet trummor vid t ex vägpassager.	Antal

Torrfåra	Ange om torrfåra förekommer (kan även anges som ej bedömt). Torrfåra avser att en del av fåran torrlagts vid hindret, t ex en torrlagd fåra parallellt med ett kraftverk.	Ja/Nej/Ej bedömt
Torrfåra längd	Ange längden på torrfåran om en torrfåra finns.	Antal meter
Naturligt hinder	Bedöm om vandringshindret ursprungligen har utgjort ett naturligt hinder. Anges som Ja eller Nej. Det kan vara svårt att bedöma om det är naturligt, därför kan svaret anges med tillägget "osäker".	Ja/Ja-osäker Nej/Nej-osäker
D4-TRUMMA		
Nedanstående bedöms för vägtrummor och andra trummor.		
Trumma längd	Ange trummans längd.	Antal meter (1 decimal)
Trumma diameter	Ange trummans diameter.	Antal meter (1 decimal)
Trumma hastighet	Ange vattenhastigheten.	Antal meter per sekund (max 2 decimaler)
Trumma bottenmaterial	Ange om det är naturligt (t ex sand, grus, sten) eller onaturligt bottenmaterial (t ex sprängsten, betong) i trumman.	Ja/Nej
Trumma fallhöjd vid utlopp	Ange fallhöjden vid utloppet (avståndet från trummans innerkant till vattenytan nedan trumman).	Antal meter (max 1 decimal)
Trumma fri ände	Ange om det finns fri ände. Avser ett fall på utloppssidan där trummans nederkant inte ansluter till något substrat utan sticker ut fritt.	Ja/Nej
Trumma pool nedan	Ange om en pool som vattnet faller ned i finns nedan trumman.	Ja/Nej
Trumma djup utlopp	Ange vattendjupet nedströms trumman. Om pool finns mäts poolens djup, annars mäts djupet strax nedströms trumman.	Antal meter (max 1 decimal)
Trumma djup	Ange vattendjupet inne i trumman.	Antal meter (max 2 dec.)
Trösklingsbar botten	Ange om det är möjligt att lägga en tröskel nedströms för att öka passerbarheten.	Ja/Nej
D5-FISKUPPGIFTER		
Passerbarhet öring	Bedöm öringars möjlighet att passera uppströms. Passerbarheten noteras som ett av följande: 0 Passerbart: Hindret är passerbart. 1 Partiellt hinder: Hindret kan passeras under vissa gynnsamma förhållanden. 2 Definitivt hinder: Hindret kan med största sannolikhet inte passeras under några förhållanden.	0-2
Passerbarhet mört	Bedöms på samma sätt som variabeln passerbarhet för öring, men istället gäller bedömningen mört och andra fiskar med samma förmåga att passera hinder.	1/2
Fingrindar	Vid vattenkraftverk anges om fingrindar finns (max 20 mm spalt).	Ja/Nej
Skador	Bedöm om fisk skadas vid passage förbi hindret i nedströmsriktning. T ex om vattnet faller med hög fart mot en håll. Ett vattenkraftverk utan fungerande fingrindar medför ett Ja.	Ja/Nej
D6-ANVÄNDNING		
Användning idag	Ange vad anläggningen används till idag enligt ett av följande: 1 Vägpassage 2 Damm 3 Vattenkraftverk 4 Tröskel för sjöyta 5 Kalibrera flödesmätning 6 Vattenintag 7 Väg ej fordon 8 Spegeldamm 9 Badplats 10 Våtmarksdamm (påtagligt grund damm) 11 Fiskodling 12 Ålkista 13 Sågdamm 14 Kvarndamm 15 Ingenting (ej fungerande/raserade hinder) 16 Övrigt 17 Vet ej 18 Bäverdämme	1-18

Användning tidigare	Ange om möjligt tidigare användning på samma sätt som för variabeln Användning idag.	1-18
Kulturmiljö hinder	Ange om anläggningen kan vara intressanta ur kulturmiljösynpunkt. Anges som Nej (kod 0), Osäker (1) eller Ja (2).	0-2
Kulturmiljö byggnad	Ange om intressanta byggnader kan vara intressanta ur kulturmiljösynpunkt. Anges som Nej (kod 0), Osäker (1) eller Ja (2).	0-2
Ägare	Ange om möjligt namn, adress, mailadress och telefonnummer till ägaren eller annan kontaktperson (arrendator, företag).	Fri text, högst 255 tecken
D7-ÅTGÄRDER		
Möjligheter	En bedömning av möjligheterna till att göra hindret passerbart görs och anges som ett av nedanstående alternativ. "Annan åtgärd" bör kommenteras under variabeln Kommentarer. I många projekt är ambitionen inte att ta fram färdiga åtgärdsförslag och då är det inte nödvändigt att fylla i ett åtgärdsförslag, istället kan en notering av vilka åtgärder som eventuellt kan göras noteras under kommentarer. 0 Svårt att åtgärda 1 Rivning 2 Fiskväg/trappa 3 Omlöp/faunapassage 4 Halvtrumma istället för heltrumma 5 Lägga pool nedströms (normalt sett med upptröskling) 6 Naturlig fåra inom vattendraget (inlöp) 7 Upptröskling 8 Rivning kombinerat med återställning av naturliga trösklar 9 Rivning kombinerat med att en konstgjord tröskel eller strömsträcka skapas 10 Annan åtgärd	0-10
Vägar	Ange om det finns väg fram till hindret.	Ja/Nej
D8-FISKVÄGAR		
Fiskväg	Ange om fiskväg förbi hindret finns.	Ja/Nej
Typ av fiskväg	Ange typ av fiskväg, om fiskväg finns.	Fri text, högst 255 tecken
Funktion	Ange fiskvägens funktion.	Fri text, högst 255 tecken
D8-ÖVRIGT		
Kommentar	Här noteras övrig information, t ex biologisk information eller ytterligare kommentarer om själva vandringshindret.	Fri text, högst 8000 tecken
D9-SKISS		
Skiss	En skiss kan med fördel göras och ambitionsnivån bör läggas på den nivå som passar in i inventeringsprojektet.	

Bilaga 3-Hydromorfologiska typer-schema



Tillägg som anges i förekommande fall.

K	Kvill
A	Anastomering
LWD	Morfologi framtvungad av grov död ved
BMC	Böverängskomplex

Bilaga 4-Hydromorfologiska typer-generella egenskaper

Tabellen beskriver generella egenskaper för olika hydromorfologiska typer. Observera att detta är generella egenskaper, i praktiken finns en variation vilket bland annat beror på hur stort vattendraget är. Efter Montgomery & Buffington 1997 och Kling (2015) med vissa modifieringar.

Kod	Hydromorfologisk typ (grundtyp, undertyp)	Vattendragets lutning (%)	Sinositet	Kvot bredd/djup	Dalgångens inneslutning	Typiska jordarter	Dominerande bottenmaterial
A	Branta vattendrag i fast berg (Bedrock streams)						
Aa	Vattendrag i fast berg med lutning över 10 % (Bedrock stream above 10 % slope)	> 10	< 1,3	< 12	Hög	Fast berg	Fast berg
Ab	Vattendrag i fast berg med lutning under 10 % (Bedrock stream below 10 % slope)	< 10	< 1,3	< 12	Hög	Fast berg	Fast berg med lösa block till grus
B	Branta vattendrag med sten och block samt turbulent flöde (Turbulent steep streams with stones and boulders)						
Bk	Kaskadvattendrag (Cascade stream)	5-15	< 1,1	> 12	Hög till måttlig	Morän och isälvsediment	Block och sten
Bt	Trappstegsformat vattendrag (Step-pool stream)	2-8	< 1,3	> 12	Hög till måttlig	Morän och isälvsediment	Block och sten
Bp	Vattendrag med plan botten (Plane bed stream)	0,5-3	< 1,3	> 12	Hög till måttlig	Morän och isälvsediment	Sten
Bl	Vattendrag med block och sten med låg lutning	< 0,5	< 1,3	> 12	Hög till måttlig	Morän och isälvsediment	Block och sten
C	Vattendrag med växelvis höjor och strömsträckor (Riffle-pool streams)						
Ct	Vattendrag med transversellt riffle-pool system (Transversal riffle-pool stream)	< 2	< 1,3	> 12	Måttlig till låg	Morän och isälvsediment	Block till grus
Cv	Vattendrag med växelvis höjla och strömsträcka (Riffle-pool stream)	< 2	< 1,3	> 12	Måttlig till låg	Morän och isälvsediment	Sten till grus
D	Vattendrag med flätflodsystem (Braided streams)						
Df	Vattendrag med flätflodsystem (Braided streams)	< 3	-	> 40	Låg	Isälvsediment	Sten och grus
E	Vattendrag i finkorniga sediment (Meandering alluvial streams)						
Ex	Vattendrag i finkorniga sediment (Meandering alluvial streams)	< 0,5	1,05-3	< 12	Måttlig till låg	Lera till sand samt svämsediment och isälvsmaterial	Lera till grus
F	Överfördjupade vattendrag i finkorniga sediment (Incised alluvial streams)						
Fö	Överfördjupade vattendrag i finkorniga sediment (Incised alluvial streams)	< 0,5			Hög till måttlig	Lera till sand samt svämsediment och isälvsmaterial	Lera till grus
T	Vattendrag i torvjordarter (Streams in peat soils)						
Tt	Vattendrag i torv (Peat stream)	< 0,1	Variabel	< 12	Låg	Torv	Torv, sand

Bilaga 5-Morfologiska enheter

Tabellen visar exempel på morfologiska enheter och vilka hydromorfologiska typer som de förknippas med. Enheterna är sorterade under dels grundtyper, dels under typer. Observera att tabellen är generell, i praktiken finns många olika faktorer som avgör vilka enheter som förekommer. Observera också att listan inte visar vilka enheter som indikerar naturlighet och vilka som kan förekomma till en följd av mänsklig påverkan. Listan kommer på sikt att uppdateras i samband med att vägledningen för hydromorfologiska typer slutförs (Havs- och vattenmyndigheten 2016). Efter Kling (2015) med vissa modifieringar. Se även Rinaldi m fl (2015c).

Kod	Hydromorfologisk typ/Morfologisk enhet	Förklaring
A Branta vattendrag i fast berg		
CH	Vattendragsfåra nedskuren i fast berg	Pothole Vattendragsfåra som genom fluvial erosion (plockning, sprängning, abrasion, vittring) har skurit sig ner i fast berggrund.
CPB	Bakvattenhölja	Backwater pool Mindre, ofta grundare hölja som kan uppstå uppströms ett berggrundsteg genom kraftig cirkulär bakvattenrörelse.
CPF	Tvingad hölja	Forced pool Höjor som bildas genom dämning av fast berggrund, ryggar med grövre, erosionsresistent material, vedansamlingar eller tvingad planbottenfåra.
CPP	Kolbäcken	Plunge pool Relativt stora runda höjor nedströms vattenfall som bildas genom kraftig erosion och kavitation av vatten med mycket hög flödes hastighet.
CTR	Berggrundsteg	Bedrock step Trappstegsformade bottenformer i fast berg. Kan ha bildats genom fluvial erosion eller genom plockning av sten och block i skivig berggrund, tex bandad gnejs eller kalksten.
B Branta vattendrag med sten och block samt turbulent flöde		
CP	Hölja	Pool Topografiska sänkor i botten i vattendragsfåran och som karaktäriseras av mer lugnflytande vatten och där botten substratet ofta är finare. Höljan är ofta djupare i nedströmsdelen. Associeras ofta med regelbundet förekommande strömsträckor om vattendraget är sinusformat till meandrande.
HIM	Blockkluster	Boulder mound Kluster av sten och block som till stor del är över vattenytan, vanligtvis strömlinjeformade och som är stabila vid normala höghöjden. Blocken kommer enbart i rörelse vid flöden med lång återkomstperiod ofta längre än 50-års flödet.
Bk Kaskadvattendrag		
CC	Kaskadfåra	Cascade Vattendragsfåra med block och sten som är slumpmässigt organiserade utan tydliga höjor. Del av materialet står över vattenytan. Mycket omfattande turbulens.
CR	Kaskadfåra med stensträngar	Rapid Vattendragsfåra med block och sten där materialet och flödet ser ut som halvmåneformade strängar i nedströms riktning, med något lägre flöde uppströms och ett lätt trappstegsformat utseende. Del av materialet kan stå över vattenytan, men det mesta vattnet rinner med hög hastighet och litet vattendjup över stensträngarna. Mycket omfattande turbulens i vattendraget.
Bt Trappstegsformat vattendrag		
CT	Trappstegsformat vattendragsfåra	Steps Relativt korta morfologiska enheter med en flackare uppströms sida och en mycket brant nedströms sida som skapar ett trappliknande intryck.
CPS	Erosionshölja	Scour pool Höjor som bildas nedströms trappstegsformer genom kraftig lokal erosion.
CTB	Blocksteg	Boulder step Trappstegsformade bottenformer i block och sten där materialet låses fast tvärs över fåran och fångar in finare material uppströms. Nedströms steget skapas ofta en liten erosionshölja.
CTL	Steg av död ved	Log step Trappstegsformade bottenformer av död ved där materialet låses fast tvärs över fåran och fångar in finare material uppströms. Nedströms steget skapas ofta en liten erosionshölja.
Bp Vattendrag med plan botten		
CF	Strömmande planbottenfåra	Riffle Vattendragsfåra där majoriteten av block och sten är under vattenytan trots hög flödes hastighet och betydande turbulens.
CG	Stråkande planbottenfåra	Glide Vattendragsfåra, med krusigt vatten utan stående vågor och där material inte står upp över vattenytan.
CGB	Stråkande planbottenfåra i fast berg	Bedrock glide Stråkande planbottenfåra över fast berg.
CGS	Stråkande planbottenfåra med sten	Stone glide Stråkande planbottenfåra med block, sten eller grus.
CL	Tvingad planbottenfåra	Forced riffle Undulerande botten topografi leder till att vattnet tvingas på grund av dalgångens slutenhet att övergå till superkritiskt flöde. Det material som skapar övergången och början på planbottenfåran kan utgöras av större block och stenar, död ved eller berggrundsklackar. Kan också uppstå då vattendraget löper över grövre moränryggar eller åsar.

BIOTOPKARTERING VATTENDRAG

Bl Vattendrag med block och sten med låg lutning			
CGS	Stråkande planbottenfåra med sten	Stone glide	Stråkande planbottenfåra med block, sten eller grus.
CC	Kaskadfåra	Cascade	Vattendragsfåra med block och sten som är slumpmässigt organiserade utan tydliga höjlor. Del av materialet står över vattenytan. Normalt sett har kaskadfåror omfattande turbulens, men för Bl-vattendrag är turbulensen mindre utpräglad.
CPF	Tvingad hölja	Forced pool	Höjlor som bildas genom dämning av fast berggrund, ryggar med grövre, erosionsresistent material, vedansamlingar eller tvingad planbottenfåra.
CTB	Blocksteg	Boulder step	Trappstegsformade bottenformer i block och sten där materialet låses fast tvärs över fåran och fångar in finare material uppströms. Nedströms steget skapas ofta en liten erosionshölja.
CTL	Steg av död ved	Log step	Trappstegsformade bottenformer av död ved där materialet låses fast tvärs över fåran och fångar in finare material uppströms. Nedströms steget skapas ofta en liten erosionshölja.
CPS	Erosionshölja	Scour pool	Höjlor som bildas nedströms trappstegsformer genom kraftig lokal erosion.
CL	Tvingad planbottenfåra	Forced riffle	Undulerande bottenpografi leder till att vattnet tvingas på grund av dalgångens slutenhet att övergå till superkritiskt flöde. Det material som skapar övergången och början på planbottenfåran kan utgöras av större block och stenar, död ved eller berggrundsklackar. Kan också uppstå då vattendraget löper över grövre moränryggar eller åsar.
C Vattendrag med växelvis höjlor och strömsträckor			
CP	Hölja	Pool	Topografiska sänkor i botten i vattendragsfåran och som karaktäriseras av mer lugnflytande vatten och där bottensubstratet ofta är finare. Höljan är ofta djupare i nedströmsdelen. Associeras ofta med regelbundet förekommande strömsträckor om vattendraget är sinusformat till meandrande.
CPM	Meanderhölja	Meander pool	Hölja som bildas vid meanderslingornas ytterkurva, ofta förskjutet något nedströms genom konvergerande flöden i sinusformat till meandrande vattendrag.
EAC	Växelvis sidobank	Counterpoint bar	Bågformade sedimentryggar i ytterkurvan av svagt meandrande till meandrande vattendrag.
EMD	Diagonal mittbank	Diagonal bar	Motsvarar en transversell mittbank men ena sidan är förskjutet nedströms. I vissa fall kan diagonala mittbankar vara uppdelade i mindre enheter som når nästan eller helt över vattenytan.
EML	Longitudinell mittbank	Longitudinal bar	Långsträckt sedimentryggar, ofta strömlinjeformade, spolfomade rombiska, eller droppformade.
EMM	Medial mittbank	Medial bar	Stora komplexa lobformade mittbankar som bildar en mosaik av mindre erosion och depositionsformer. Förekommer ofta i områden där fåran breddas.
EMT	Transversell mittbank	Transverse bar	Tvärgående mittbankar som sträcker sig över stor del av vattendragsfårans tvärsnitt. Ofta har dessa en flack uppströms och en brant nedströms.
FFM	Aktivt svämplan	Modern floodplain	Flacka ytor runt vattendrag som regelbundet översvämmas med ett intervall oftare än vart 10:e år.
FME	Erosionsplan	Erosional bank bench	En mindre terrassyta som bildats genom fluvial erosion.
CL	Tvingad planbottenfåra	Forced riffle	Undulerande bottenpografi leder till att vattnet tvingas på grund av dalgångens slutenhet att övergå till superkritiskt flöde. Det material som skapar övergången och början på planbottenfåran kan utgöras av större block och stenar, död ved eller berggrundsklackar. Kan också uppstå då vattendraget löper över grövre moränryggar eller åsar. Detta är en typisk morfologisk enhet i transversella riffle-pool system.
Df Vattendrag med flätflodsystem			
FA	Övergivna fåror	Abandoned channel	En äldre del av den primära vattendragsfåran som har skurits av genom avskärning av meanderslingor eller förflyttning av hela vattendragsfåran (avulsion).
FAP	Fossila vattendragsfåror	Paleochannel	Fossila vattendragsfåror som aldrig eller endast under extrema högvattenflöden blir vattenförande.
FCA	Högtflödeståra	Flood channel	En äldre vattendragsfåra som är aktiv endast vid högvattenflöden. Under övriga tider är vattendragsfåran torrlagd.
FCB	Inaktiv genombrottsfåra	Flood runner	En äldre vattendragsfåra som är aktiv endast vid högvattenflöden. Under övriga tider är vattendragsfåran torrlagd.
FFC	Sekundära vattendragsfåror	Secondary channel	Inaktiva vattendragsfåror på svämplanet som endast är aktiva i samband med höga flöden. Skapad genom erosion vid höga flöden.
FFM	Aktivt svämplan	Modern floodplain	Flacka ytor runt vattendrag som regelbundet översvämmas med ett intervall oftare än vart 10:e år.
FFS	Sedimentbrant	Scarp	En brant slänt utanför vattendragsfåran inom den fluviala korridoren som har uppstått genom erosion och som separerar två relativt flacka områden på olika höjder.
FFT	Recent terrass	Recent terrace	Svämplan som utbildats under de senaste 200 åren men där översvämningar har en återkomstperiod längre än 10 år.
FME	Erosionsplan	Erosional bank bench	En mindre terrassyta som bildats genom fluvial erosion.
VIA	Mogna stabila mittbankar	Adult woody island	Mittbankar som är stabila genom omfattande trädsnitt vars höjd ofta är 10-20 meter. Ålder på mittbanken bör vara 10 till 30 år. Kanterna är svagt sluttande och övergår gradvis till rena sediment utan tydlig kant.
VIC	Komplexa vegetations-täckta mittbankar	Complex woody island	Mittbankar som i vissa delar är stabila med trädvegetation medan i andra delar är de svagt stabila med gräsvegetation. Ofta fläckar med olika ålder.
VIG	Juvenila mittbankar	Grassy island	Mittbankar som är helt eller delvis täckta med gräsvegetation och därmed stabiliserats.
VIM	Äldre stabila mittbankar	Mature woody island	Trädbevuxna mittbankar med träd ofta över 20 meter. Åldern är ofta över 30 år. Kanterna är ofta branta och kan vara eroderande.

BIOTOPKARTERING VATTENDRAG

VIY	Unga delvis stabila mitt-banker	Young woody island	Mittbankar som är så pass stabila att även buskar och mindre träd < 10 meter höga kan etablera sig. Ålder på mittbanken bör vara mindre än 10-15 år.
E Vattendrag i finkorniga sediment			
CD	Dyner	Dunes	Tvårgående eller bågformade större sandrevlar med relativt stor våglängd och höjd, ofta flera decimeter, som förekommer i flacka sandiga vattendrag. Ofta pålagras mindre sandrevlar, ripples, på dynerna. Dynerna når inte upp till vattenytan förutom möjligen vid mycket låga flöden. Dynernas nedströmsfront rör sig ofta sakta nedströms.
CP	Hölja	Pool	Topografiska sänkor i botten i vattendragsfåran och som karaktäriseras av mer lugnflytande vatten och där bottensubstratet ofta är finare. Höljan är ofta djupare i nedströmsdelen. Associeras ofta med regelbundet förekommande strömsträckor om vattendraget är sinusformat till meandrande.
CPM	Meanderhölja	Meander pool	Hölja som bildas vid meanderslingornas ytterkurva, ofta förskjutet något nedströms genom konvergerande flöden i sinusformat till meandrande vattendrag.
EAF	Tvingad sidobank	Forced bank-attached bar	Sedimentbankar som är utbildade på nedströmssidan av berggrundsklackar, blockkluster eller död ved.
EMD	Diagonal mittbank	Diagonal bar	Motsvarar en transversell mittbanken men ena sidan är förskjutet nedströms. I vissa fall kan diagonala mittbankar vara uppdelade i mindre enheter som når nästan eller helt över vattenytan.
EMF	Tvingad mittbank	Forced mid channel bar	Tydliga mittbankar som har bildats genom olika former av flödeshinder såsom berggrundsklackar, vedansamlingar blockkluster eller vegetation (träd och buskar).
EML	Longitudinell mittbank	Longitudinal bar	Långsträckta sedimentryggar, ofta strömlinjeformade, spolfomade rombiska, eller droppformade.
EMM	Medial mittbank	Medial bar	Stora komplexa lobformade mittbankar som bildar en mosaik av mindre erosion och depositionsformer. Förekommer ofta i områden där fåran breddas.
EMT	Transversell mittbank	Transverse bar	Tvårgående mittbankar som sträcker sig över stor del av vattendragsfårans tvärsnitt. Ofta har dessa en flack uppströmssida och en brant nedströmssida.
FA	Övergivna fåror	Abandoned channel	En äldre del av den primära vattendragsfåran som har skurits av genom avskärning av meanderslingor eller förflyttning av hela vattendragsfåran (avulsion).
FAM	Korvsjö	Meander cut-off	Avskuren vattendragsfåra som omfattar endast en meanderbåge. Kan innehålla vatten året om eller endast vid högre flöden.
FAP	Fossila vattendragsfåror	Paleochannel	Fossila vattendragsfåror som aldrig eller endast under extrema högvattenflöden blir vattenförande.
FCA	Höglödesfåra	Flood channel	En äldre vattendragsfåra som är aktiv endast vid högvattenflöden. Under övriga fider är vattendragsfåran torrlagd.
FCB	Inaktiv genombrottsfåra	Flood runner	En äldre vattendragsfåra som är aktiv endast vid högvattenflöden. Under övriga fider är vattendragsfåran torrlagd.
FD	Svämplansdeposition	Overbank deposit	Skikt med nyligen avsatta sediment på svämplanet.
FDF	Utspolningsyta	Flood out	Solfjäderformad avsättning på ett svämplan utan definierade dalgångskanter och där avsättningen är i samma riktning som vattendragsfåran.
FDS	Sandskikt	Sand sheet	Stora utbredda skikt av framförallt sand som deponeras i samband med översvämningar.
FDW	Sandkil	Sand wedge	Kilformade sandavsättningar bakom objekt på vattendragsfårans kant eller på svämplanet.
FFC	Sekundära vattendragsfåror	Secondary channel	Inaktiva vattendragsfåror på svämplanet som endast är aktiva i samband med höga flöden. Skapad genom erosion vid höga flöden.
FFM	Aktivt svämplan	Modern floodplain	Flacka ytor runt vattendrag som regelbundet översvämmas med ett intervall oftare än vart 10:e år.
FFS	Sedimentbrant	Scarp	En brant slänt utanför vattendragsfåran inom den fluviala korridoren som har uppstått genom erosion och som separerar två relativt flacka områden på olika höjder.
FI	Svämplansöar	Floodplain island	Öar i ett svämplan som inte består av alluvialt material.
FL	Levéer	Levee	Högre långsträckta ryggar längs vattendragsfåran som bildas genom sedimentavsättning vid höga flöden då vattnet går över fårans kanter.
FME	Erosionsplan	Erosional bank bench	En mindre terrassyta som bildats genom fluvial erosion.
FMF	Skredärrsterrass	Slump bench	En terrassyta vid foten av branta sluttningar som har uppkommit genom flakskred eller rotationskred i finkorniga sediment.
FMS	Sekundärt svämplan	Berm/shelf/bench	Ett ungt mindre svämplan som utbildas på grund av överskott av sediment, förflyttning av fåran lateralt eller fördjupning av vattendragsfårans botten som leder till smalare fåra. Indikerar ofta påverkan.
FN	Terrasserade öar	Terraced island	
FP	Svämökglä	Crevasse splay	Solfjäderformade sedimentökglor som bildas när vattendraget skär igenom en levee och avsätter en sediment på det lägre svämplanet. Svämökglan innehåller betydligt grövre sediment än omkringliggande svämplan.
FR	Älvallssystem	Ridges and swales	En serie av älvallar av olika ålder längs vattendragsfårans insida som indikerar en translation av vattendragsfåran.
SA	Genomskärningsfåra	Chute cut-off channel	
SC	Bakvattenfåra	One-way connected branch	Sekundär fåra som endast är ansluten till den primära vattendragsfåran i en ände.
SD	Avskuren vattendragsfåra	Pond	Sekundär vattendragsfåra som innehåller vatten och som helt eller till stor del är avskuren från den primära vattendragsfåran.
WA	Svämplansvåta	Ephemeral wetland	Mindre sänka med våtmark som är våt i samband med hög grundvattenyta eller i samband med översvämningar.
WG	Översilningsmark på svämplanet	Groundwater dependent wetland	Våtmark bildad genom grundvattenutströmning på markytan, ofta nära svämplanets yttre begränsning mot dalgången kant.

BIOTOPKARTERING VATTENDRAG

VIA	Mogna stabila mittbankar	Adult woody island	Mittbankar som är stabila genom omfattande trädskikt vars höjd ofta är 10-20 meter. Ålder på mittbanken bör vara 10 till 30 år. Kanterna är svagt sluttande och övergår gradvis till rena sediment utan tydlig kant.
VIC	Komplexa vegetations-täckta mittbankar	Complex woody island	Mittbankar som i vissa delar är stabila med trädvegetation medan i andra delar är de svagt stabila med gräsvegetation. Ofta fläckar med olika ålder.
VIG	Juvenila mittbankar	Grassy island	Mittbankar som är helt eller delvis täckta med gräsvegetation och därmed stabiliserats.
VIM	Äldre stabil mittbankar	Mature woody island	Trädbevuxna mittbankar med träd ofta över 20 meter. Åldern är ofta över 30 år. Kanterna är ofta branta och kan vara eroderande.
VIY	Unga delvis stabila mittbanker	Young woody island	En svacka eller sänka i svämplanet som ej har bildats genom vattendragsfårar och som hyser en våtmark där grundvattenytan är nära markytan under hela året.
WL	Fluvial sjö	Floodplain lakes	Större vattensamling med till största del öppen vattenyta med en storlek över 1 ha i svämplanet och som är utbildad genom avskärmning av sediment från vattendraget.
WP	Svämplangöl	Floodplain pond	Mindre vattensamling, småvatten, med en area under 1 ha och som har en öppen vattenspegel året om.
WW	Svämplangvåtmark	Flood plain wetland	En svacka eller sänka i svämplanet som ej har bildats genom vattendragsfårar och som hyser en våtmark där grundvattenytan är nära markytan under hela året.
EAP	Älvvall	Point bar	Bögförmade sedimenttryggar i innerkurvan av svagt meandrande till meandrande vattendrag med aktiv meandering.
EAS	Sidobank	Side-bar	Långsträckt sedimenttrygg längs vattendragsfårans kant i rakt till sinusformat vattendrag.
Fö Överfördjupat vattendrag i finkorniga sediment			
FFT	Recent terrass	Recent terrace	Svämplan som utbildats under de senaste 200 åren men där översvämningar har en återkomstperiod längre än 10 år.
FMF	Skredärrterrass	Slump bench	En terrassyta vid foten av branta sluttningar som har uppkommit genom flakskred eller rotationskred i finkorniga sediment.
FMS	Sekundärt svämplan	Berm/shelf/bench	Ett ungt mindre svämplan som utbildas på grund av överskott av sediment, förflyttning av fåran lateralt eller fördjupning av vattendragsfårans botten som leder till smalare fåra. Indikerar ofta påverkan.
	Skredärr	Slump scarp	Blottlagda ytor efter ras och skred.
	Knickpoint	Knickpoint	En punkt med en tydlig förändring i lutning i likhet med ett vattenfall. Uppstår vid head cut erosion. Begreppet kan också innefatta naturliga vattenfall, men det avses inte här.
	Knickzone	Knickzone	Samma som knickpoint, men den högre lutningen är fördelad över en längre sträcka i vattendraget. Kan vara mindre tydlig än en knickpoint. Uppstår vid head cut erosion.
Tt Vattendrag i torvjordarter			
	Myr	Mire/Peatland	Torvbildande översvämningssyta där det under en stor del av året är vattenmättad. Produktionen av organiskt material överskrider nedbrytningen. Blir översvämmad betydligt oftare än svämplan.
CP	Hölja	Pool	Topografiska sänkor i botten i vattendragsfåran och som karaktäriseras av mer lugnflytande vatten och där bottenstrukturer ofta är finare. Höljan är ofta djupare i nedströmsdelen. Associeras ofta med regelbundet förekommande strömsträckor om vattendraget är sinusformat till meandrande.
CPM	Meanderhölja	Meander pool	Hölja som bildas vid meanderslingornas ytterkurva, ofta förskjutet något nedströms genom konvergerande flöden i sinusformat till meandrande vattendrag.
WG	Översilningsmark på svämplanet	Groundwater dependent wetland	Våtmark bildad genom grundvattenutströmning på markytan, ofta nära svämplanets yttre begränsning mot dalgången kant.
WP	Svämplangöl	Floodplain pond	Mindre vattensamling, småvatten, med en area under 1 ha och som har en öppen vattenspegel året om.
WW	Svämplangvåtmark	Flood plain wetland	En svacka eller sänka i svämplanet som ej har bildats genom vattendragsfårar och som hyser en våtmark där grundvattenytan är nära markytan under hela året.

Bilaga 6-Indikatorer för fluviala processer

Indikatorer på erosion, sedimentation samt stabila förhållanden. Efter Galli (1996), Gustafsson (2012), Kondolf & Piégay (2003) Schumm m fl (1984), Sear m fl (2010b), Ontario Ministry of the Environment (1999), Vermont Agency of Natural Resources (2009a, 2009b).

Erosion
Gamla fåror på svämplanet
Underminerade strukturer
Exponerade trädrötter
Smal och djup fåra (obs gäller inte alltid, används försiktigt vid t ex ängsmark)
Erosion på båda sidor av vattendraget
Armerad/kompakt botten
Ett gruslager (eller sten beroende på vattendragstyp) som är överlagrat av finare material är synligt i strandbanken
Inga tecken på att svämplanet översvämmas
Träd har fallit från båda sidor eller lutar in mot fåran från båda sidor
Vattendragsfåran är lägre jämfört med anslutande biflöden
Täckdiken och andra rör ligger på ett rakt led på botten
Grus och sten på botten har ljus färg (ej att förväxla med sedimenterat material)
Delar av botten eller större områden av botten består av postglacial lera
Det är rensat i området som ligger nedströms (eller på annat sätt sänkt lokal basnivå)
Sekundära svämplan
Arter som hör hemma på svämplanet växer på en elevation lägre än svämplanet
Erosion förekommer på delar av fåran som normalt ej ska erodera, t ex sker erosion på älvvallar
Sedimentbankar saknas i de områden där de hade förekommit naturligt
Erosion sker främst på de nedre delarna av sedimentbankarna
Postglacial lera är synlig i strandbanken
Det finns en knickpoint alternativt andra typer av miljöer med högre vattenhastighet än förväntat för vattendragstypen
Större delen av vattendraget har branta stränder
Erosion (i synnerhet underminering) förekommer på båda sidor vid inflexionspunkten eller vid riffle-sträckor
Erosion förekommer utmed mer än 50% av stranden
Sprickor i närmiljön i samma riktning som vattendraget
J-formade träd
Lutande träd (raka lutande träd kan indikera högre förändringstakt jämfört med J-formade träd)
Entrenchment ratio < 2.2
Inskärningskvot > 1 (gäller särskilt om kvoten är > 1.3)
Lutningen har ökat

Sedimentation
Begravda strukturer (begravda brofundament, stockar, större block o s v)
Begravda sediment
Många eller stora ej kompakta sedimentbankar
Det finns kraftig erosion i områden uppströms
Det finns onaturliga strypningar i vattendraget (belägna nedströms)
Djupa sedimentlager ovanpå grövre material i bottensubstratet
Många sedimentbankar utan vegetation
Täckdiken mynnar under botten
Ljust grus och ljusa småstenar
Svämplanet översvämmas, men det finns växter som hör hemma på svämplanet som växer på en lägre nivå än svämplanet (indikerar att erosion tidigare dominerat)
Erosion förekommer på delar av fåran som normalt ej ska erodera
Lateral sedimentbankar förekommer på sidan av fåran (ska ej förväxlas med naturliga mittbankar eller älvvallar)
Sedimentation i poolerna (gäller nytilletkommet sediment, kan kollas genom att man söker efter löv, grenar under sedimentet)
Förekomst av mittbankar som inte sträcker sig över fårans bredd och som inte är bevuxna eller mörkfärgade
Deposition på älvvallarna (gäller nytilletkommet sediment, kan kollas genom att man söker efter löv, grenar under sedimentet och genom att kolla om sedimentet är kompakt)
Dåligt sorterat bottensubstrat
Deposition på svämplanet (gäller ej normal deposition på svämplanet)
Lutningen har minskat
Stabilit
Det finns vegetation på sedimentbankar (gäller även grusbankar med alger på)
Bottensubstratet är kompakt och bevuxet av vattenväxter
Stranderosion är ovanligt
Äldre strukturer (t ex brofästen) förekommer i rätt position i relation till fåran
Ingen markant skillnad på loppet jämfört med äldre kartor
Väl etablerad skog på stränderna
Naturlig separation av riffle- och poolsträckor
Bottensubstratet består av mörkt grus och mörka småstenar
Det är inte rensat i området som ligger nedströms
Svämplanet översvämmas i rimlig omfattning (kan vara svårbedömt)
Entrenchment ratio>2.2
Inskärningskvot=1

Bilaga 7-Exempel på tolkning av indikatorer för fluviala processer



Erosions-indikatorer

Exponerade trädrötter (dock ej så kraftigt som det brukar vara)

Erosion på båda sidor av vattendraget

Ett gruslager (eller sten beroende på vattendragstyp) som är överlagrat av finare material är synligt i strandbanken

Inga tecken på att svämplanet översvämmas

Det är rensat i området som ligger nedströms

Erosion förekommer utmed mer än 50% av stranden

J-formade träd

Inskärningskvot (Incision ratio)>1

Sedimentations-indikatorer

Det finns kraftig erosion i områden uppströms

Erosion förekommer på delar av fåran som normalt ej ska erodera

Tecken på stabilitet

Bottensubstratet består av mörkt grus och mörka småstenar

Tolkning

Bottenerosion tillsammans med stranderosion på båda sidor dominerar. Bottenerosionen är dock inte kraftig. Rensningen i området nedströms tillsammans med förändrad markanvändning på svämplanet är troliga orsaker till utseendet.



Erosions-indikatorer

Erosion på båda sidor av vattendraget (syns inte på bild)

Träd har fallit från båda sidor eller lutar in mot fåran från båda sidor (syns inte på bild)

Det är rensat i området som ligger nedströms

Erosion förekommer utmed mer än 50% av stranden

J-formade träd

Lutande träd

Sedimentations-indikatorer

Begravda sediment

Sedimentation i poolerna (poolerna är i detta fall uttraderade p g a att de fyllts helt)

Förekomst av mittbankar som inte sträcker sig över fårans bredd och som inte är beväxna eller mörkfärgade

Många sedimentbankar utan vegetation (tveksamt om detta ska med, växtlighet håller på att etableras)

Det finns kraftig erosion i områden uppströms (tveksamt om detta ska med, tidigare var det mycket erosion, men det har börjat avta)

Tecken på stabilitet

Det finns vegetation på sedimentbankar (gäller även grusbankar med alger på)

Bottensubstratet består av mörkt grus och mörka småstenar

Tolkning

Stranderosion på båda sidor dominerar. På fotot syns bankar av grus och sten som har uppstått i samband med att det blev kraftig erosion i området uppströms (omgrävning på 1980-talet). Sedimentbankarnas utseende samt att strukturer såsom pooler försvunnit visar att sträckan är kraftigt påverkad av sedimentation. Den mörka färgen på substratet visar dock att botten börjat bli stabil och att sedimentationsprocessen inte är lika aktiv som tidigare. Till höger i bild finns J-formade träd, lutande träd och träd som helt eller delvis fallit ned i vattnet vilket visar på stranderosion. Stranderosion är vanligt vid denna typ av sedimentpåverkan. Stranderosion noteras som dominant fluvial process på denna sträcka, men hade man varit här tidigare när sedimentationsprocessen var mer aktiv hade "sedimentation/aggradation tillsammans med stranderosion" noterats. Värt att notera är att indikatorn "Det är rensat i området som ligger nedströms" har noterats. Det betyder att sträckan kanske övergår till att domineras av bottenerosion på längre sikt.

Bilaga 8-Typer av planform

Typer av planform (Kling 2011, modifierad efter Brice 1984).



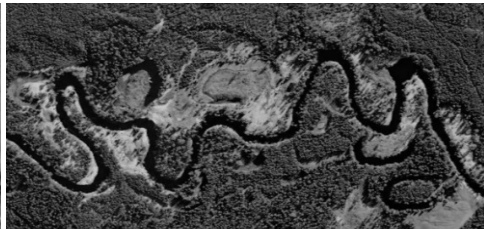
O1: Rak fåra till svagt sinusformad



O2: Svagt sinusformad fåra



A1: Meandring, enkel fas, jämn bredd på fåran



A2: Meandring, enkel fas, bredare ytterkurvor



B1: Meandring enkel fas, ojämn bredd med älvvallar i innerkurvorna



D: Meandring, enkel fas, bredare i kurvorna, rikligt med genombrott.



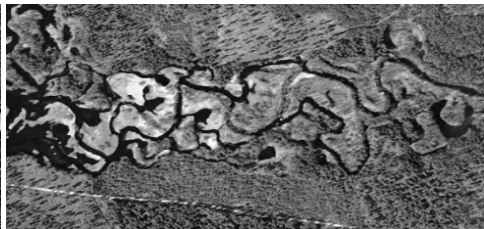
E: Meandring, enkel fas, oregelbunden bredd



G: Meandring, tvåfasfåra, jämn bredd.



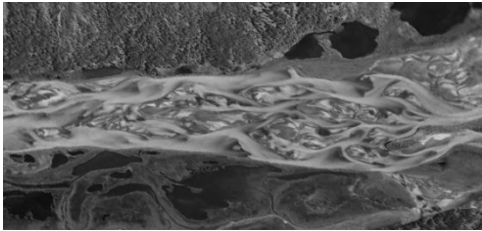
H: Meandring, flerfas, oregelbunden form och bredd på fåran.



I: Meandring, komplex med fåror, oregelbunden meandring.



J: Meandring, enkel fas, tvingad meandring i sprickdal.
K: Förgrenad fåra (Anastomerande fåra)



L: Flätflod

Bilaga 9-Exempel på åtgärder

Tabellen innehåller exempel på problem eller olika typer av påverkan som kan åtgärdas. En mer utvecklad och ingående tabell är under framtagande. Observera att det inte går att använda tabellen som en schablon. Alla åtgärdsförslag vid biotopkartering måste anpassas till varje enskilt fall.

Hydromorfologisk typ	Problem/Påverkan/scenario	Exempel på åtgärd
Bx	Vattendraget är rensat från block och sten.	Utläggning av block och sten samt återskapning av de typiska morfologiska enheter som har funnits.
Ex, Cx	Svämplanets översvämningsfrekvens har minskat, vattendraget har skurit sig ned i svämplanet efter att en bestämmande sektion har rensats från block och sten.	Utläggning av block och sten vid bestämmande sektion (återställning av lokal basnivå).
Ex, Cx, (Bp)	Svämplanets översvämningsfrekvens har minskat, vattendraget har skurit sig ned i svämplanet efter att markanvändningen på svämplanet har förändrats från hävdad mark till 1:a generationen skog.	Ökad kontinuitet i markanvändningen. Påskyndad utveckling mot skogsfas. Återupptagen hävd.
Tt	Översvämningsfrekvensen och/eller grundvattennivån har minskat för omgivande torvmark efter att en bestämmande sektion har rensats från block och sten.	Utläggning av block och sten vid bestämmande sektion (återställning av lokal basnivå).
Ex, Cx, (Bx)	Vattendragets bredd ökar till följd av störd hydrologi.	Åtgärder i avrinningsområdet i form av t ex dammar som fördröjer tillrinnande vatten från hårdgjorda ytor eller åkermark.
Ax, Bx, Ex, Cx	Närmiljön domineras av homogen granskog.	Gran gallras bort.
Ax, Bx, Ex, Cx, (Tt)	Förekomsten av död ved är låg och närmiljön utgörs av skog (referensförhållandet är skog i närmiljön).	Död ved tillförs. Avtal med markägare om att låta strandskogen utvecklas fritt.
-	Vattendraget är uträtat och vattennivån påtagligt sänkt, med påtagligt ökad inneslutning.	Återställning av vattennivån och restaurering av fåran alternativt att ny fåra skapas.
-	Vattendraget är kulverterat.	Borttagande av kulvert, återskapande av fåra.
-	Närmiljön är utdikad.	Igenläggning av diken.
Tt	Närmiljön eller vattendragsfåran växer igen med bladvass till följd av störd hydrologi (orsakad av vattenreglering eller sänkt vattennivå).	Hydrologisk återställning, till exempel anpassad reglering eller höjning av vattennivå. Ökad/återupptagen hävd i kombination med hydrologisk återställning. Vasslåtter på våren i kombination med hydrologisk återställning.
Ex, Cx, (Tt)	En rensning eller motsvarande ger en påverkan uppströms, till exempel "head cut erosion" eller sänkt vattennivå. Finns ingen bestämmande sektion att återställa.	Installerande av "grade control structure" (tröskel som fungerar som konstgjord bestämmande sektion).
Ex, Cx, (Bx, Tt)	Sedimentpåverkan som ger bottenhöjning.	Åtgärder på avrinningsområdesnivå, till exempel åtgärder mot erosion på sträckor uppströms.
Ex, Cx	Vattendraget är omformat till ett dike, men inte rensat på länge och har återfått naturliga karaktärer. Vattendraget är stabilt. Återställning till naturligt tillstånd ej möjligt.	Anpassad skötsel av dike, undvikande av onödiga rensningar.
Ex, Cx	Vattendraget är omformat till ett dike och ostabilt. Återställning till naturligt tillstånd ej möjligt.	Vattendragets slänter omformas till konstgjort svämplan eller till tvästegsdike.
Ex, Cx	Erosion uppströms sänkt sjö, orsakat av att sjön är sänkt (sänkt lokal basnivå).	Återställning av sjönivå om möjligt. I annat fall "grade control structure" på lämpligt ställe uppströms sjöinlopp.
Cx	Omgrävd sträcka genom grus och sten. Smalt svämplan finns.	Återställning av bestämmande sektioner, återställning av riffle-poolsystem.
Bt	Vattendraget är rensat från block och sten.	Utläggning av block och sten samt utformning av trappsteg och andra typiska morfologiska enheter som har funnits.

BIOTOPKARTERING VATTENDRAG

Bp	Vattendraget är rensat från sten.	Utläggning av sten samt återskapande av svämplan, planbottenfåra och andra typiska morfologiska enheter som karaktäriserar Bp-typen. Pooler kan skapas med hjälp av död ved (om vattendraget ligger i skog) och ej av blocksteg (såvida sådana inte har funnits naturligt, t ex vid bestämmande sektioner).
Bx, Cx	Grusbankar saknas på grund av mänsklig påverkan.	Återskapning av de processer som skapar och upprätthåller grusbankar. Vilken process som varit viktigast är olika för olika objekt. T ex återskapning av tvingad hölja eller av riffle pool-system.
Ex, Cx, Tt	En damm har byggts på en bestämmande sektion och den ursprungliga bestämmande sektionen är bortrensad.	Rivning av damm och återskapande av den bestämmande sektionen (återställd lokal basnivå).
Bx, Cx	Vattendraget består av en mix av finkorniga korta avsnitt blandat med större block och är rensat.	Återställning från rensning, återställning av bestämmande sektioner samt återskapande av typiska morfologiska enheter, t ex tvingad hölja om det förekommit naturligt.
Cx	Inga bestämmande sektioner är påverkade och ingen synlig rensning finns, men fårans topografi är utslätad på grund av flötning.	Återställning av undulerande botten och riffle-pool-system. Strömningsbilden måste vara rätt för att åtgärden ska fungera.

Bilaga 10-Stabilitetsanalys

Stabilitetsanalysen syftar till att bedöma om vattendraget är under förändring eller stabilt. Observera att denna analys avser både naturlig och mänskligt orsakad instabilitet. Analysen följer delvis beskrivning av vattendrags stabilitet enligt U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration (2001), se ursprungsmetoden för detaljer. Svensk version från Kling (2011, 2016).

Indikator	Statusklassning och poäng			
	Hög stabilitet (1-3)	God stabilitet (4-6)	Viss instabilitet (7-9)	Kraftigt instabil fåra(10-12)
Jordart i fårans kanter	Lera och mjäla. Kohesiva jordarter. Sten och block.	Lerig mjäla.	Sandig lera eller mjäla.	Siltig sand till sand. Finmo och flingrus. Ej kohesiva jordarter.
Lutning fårans kanter	Slutningslutning <30°.	Slutningslutning 30°-50°.	Slutningslutning 50°-60° på en eller båda kanterna längs långa sträckor.	Slutningslutning >60° längs långa sträckor på båda sidor av fåran.
Skyddande vegetation på fårans kanter	Breda flacka kanter med träd. Minst 90 % täckningsgrad av vegetation med träd-, fält- och buskskikt. Eventuella träd står vertikalt utan lutning eller böjda stammar.	Måttlig bredd på fårans kant. 70-90 % täckningsgrad av vegetation med träd-, fält- och buskskikt. Eventuella träd längs fåran lutar högst 20% från vertikalen. Viss rotexponering av träd längs fåran. Viss fickbildning mellan träden.	Liten kant med trädvegetation. 50-70% täckningsgrad av vegetation. Rikligt med träd som lutar ut mot fåran eller stammar böjda. Tydliga tecken på rotexponering på träd längs fåran. Tydlig fickbildning mellan träden.	Trädvegetation täcker mindre än 50% av fårans kant. Träd lutar kraftigt ut från fåran eller ligger i vattnet. Kraftigt exponering av trädrötter. Tydliga tecken på underminering av rotsystem. Erosionen går i vissa fall bakom träden.
Erosion av fårans kanter	Liten eller inga tecken på erosion av fårans kanter. Bar mineraljord exponerad i vattendragsfårans kant inom mindre än 15 cm från vattenytan vid medelvattenföring.	Enstaka större erosionsytor med bar mineraljord. Bar mineraljord exponerad i vattendragsfårans kant inom mindre än 30 cm från vattenytan vid medelvattenföring.	Större erosionsytor i vattendragsfårans kant, bar mineraljord förekommer frekvent. Viss grad av underminering med 30-60 cm hög kant med bar mineraljord. Rotmatta underminerad och hänger ut över fåran.	Omfattande erosionsytor med bar mineraljord, vissa över 60 cm höga. Omfattande underminering av fårans kanter med överhängande vegetation.
Ras och skred i fårans kanter	Inga eller obetydliga tecken på ras och skred. Likartad bredd på fåran.	Vissa tecken på mindre ras och skred. Tämligen konstant bredd på fåran. Minimal förekomst av skålformade skred.	Tydliga tecken på ras och skred som förstärks vid höga flöden. Tydliga tecken på instabila kanter med ras. Skålformade skredärr förekommer. Fårans bredd är ojämn	Ras och skred är vanligt längs hela sträckan. Tydliga tecken på tensionsprickor ovanför fårans kanter. Omfattande underminering med ras. Skålformade skredärr är vanliga. Fårans bredd varierar betydligt.
Bildande av sedimentbankar i fåran	Mitt- och sidobankar är mogna med tät vegetation, träd kan förekomma. Sedimentbankarnas bredd är måttlig i jämförelse med fårans bredd.	Sedimentbankar av grus eller sten har måttligt med vegetation. Delar av banken saknar vegetation. Vissa tecken på sedimentation på banken.	Sedimentbanken är förhållandevis bred i förhållande till fårans bredd, men mindre än 50 % av fårans bredd vid MLQ. Material består till största del av sand. Sparsamt med vegetation.	Sedimentbankar är generellt bredare än 50 % av fårans bredd vid MLQ. Sedimentbanken består av mo och sand upp till grus. Ingen vegetation på sedimentbanken.
Potential för veddammar och bröten	Begränsat med död ved i fåran.	Viss mängd död ved i fåran men inte sådan omfattning att det kan bildas stora veddammar.	Stor mängd död ved i alla storlekar. Viss risk för veddammar.	Kraftigt ackumulering av död ved i fåran. Stor risk för veddammar.
Störningar i flödet i fåran i form av olika objekt	Inga till mycket få objekt i fåran.	Förekommer i begränsad omfattning och skapar begränsad erosion i fårans kanter och botten.	Tämligen rikligt med objekt som påverkar strömningen. Tydliga tecken på erosion i fårans kanter. Tydlig deposition av sediment bakom objekt i fåran.	Stor mängd objekt i fåran som stör strömningen och som skapar förskjutning av sediment och kraftig erosion i fårans kanter. Tydliga tecken på omfattande deposition som leder till förflyttning av fåran eller breddning.
Konsolidering av bottenmaterialet samt bottenarmering	Blandade kornstorlekar, överlappande, viss taktegelstruktur (imbrikation). Det mesta av bottenmaterialet är större än 4mm.	Måttligt packat material med viss överlappning. Lite material med kornstorlek < 4 mm. Vissa tecken på rörlighet i materialet.	Löst packat material utan överlapp. Lite material < 4mm.	Mycket löst packat material. Stor andel material under 4 mm.
Kvot skjuvspänning / kritisk skjuvspänning	$\tau_{u0} / \tau_{uc} < 1,0$	$1,0 \leq \tau_{u0} / \tau_{uc} < 1,5$	$1,5 \leq \tau_{u0} / \tau_{uc} < 2,5$	$\tau_{u0} / \tau_{uc} \geq 2,5$

Viktningar av olika parametrar i stabilitetsbedömningen

Stabilitetsindikator	Viktning
1. Jordart i fårans kanter	0,6
2. Lutning fårans kanter	0,6
3. Skyddande vegetation på fårans kanter	0,8
4. Erosion av fårans kanter	0,4
5. Ras och skred i fårans kanter	0,8
6. Bildande av sedimentbankar i fåran	0,6
7. Potential för vaddammar och bröten	0,2
8. Störningar i flödet i fåran i form av olika objekt	0,2
9. Konsolidering av bottenmaterialet samt bottenarmering	0,8
10. Kvot skjuvspänning / kritisk skjuvspänning	1,0

Bedömning av stabilitetsindex, exempel

Parameter	Viktning	Poäng	Summa
1 Jordart i fårans kanter	0,6	4	2,4
2 Lutning fårans kanter	0,6	12	7,2
3 Skyddande vegetation på fårans kanter	0,8	8	6,4
4 Erosion av fårans kanter	0,4	5	2
5 Ras och skred i fårans kanter	0,8	8	6,4
6 Bildande av sedimentbankar i fåran	0,6	1	0,6
7 Potential för vaddammar och bröten	0,2	5	1
8 Störningar i flödet i fåran i form av olika objekt	0,2	1	0,2
9 Konsolidering av bottenmaterialet samt bottenarmering	0,8	12	9,6
10 Kvot skjuvspänning / kritisk skjuvspänning	1	3	3
Stabilitet			39

Beskrivning	Stabilitet
Dålig stabilitet	Över 56
Måttlig stabilitet	40-56
God stabilitet	23 – 40
Hög stabilitet	Under 23

Bilaga 11-Variabellista/underlag till digitala fältprotokoll för Protokoll A

Del 1-Variabler som ska fyllas i för alla vattendrag			
A1-UNDERSÖKNING			
Organisation	Fri text, högst 50 tecken	Datum	I formatet "2015-01-01"
Inventare	Fri text, högst 50 tecken		
A2-LOKALINFORMATION			
Huvudvattendrag	Enligt SMHI:s numrering	Stoppkoordinat N	7-siffrigt heltal
Vattendrag	Enl. SMHI:s v.dragsr.	Stoppkoordinat E	6-siffrigt heltal
Sträcka nr	Från 1 och uppåt	Vattenföringsklass	Låg/Medel/Hög
Startkoordinat N	7-siffrigt heltal	Avvikande ambitionsnivå	Ja/Nej
Startkoordinat E	6-siffrigt heltal		
A3-HYDROMORFOLOGISK TYP, PLANFORM			
HyMotyp	Aa, Ab, Ax, ExLWD o s v	Dalgångens inneslutning	Dh/Dm/DI
Ursprunglig HyMotyp	Aa, Ab, Ax, ExLWD o s v	Ursprunglig inneslutning	Dh/Dm/DI
		Planform	A/B/C/D/E
A4-LÄNGD, BREDD, DJUP			
Längd	Antal meter	Vattendjup medel	Antal meter (2 decimaler)
Bredd medel	Antal meter (1 decimal)	Vattendjup max	Antal meter (2 decimaler)
Bredd min	Antal meter (1 decimal)	Areal	Antal kvadratmeter
Bredd max	Antal meter (1 decimal)		
A5-BOTTENSUBSTRAT			
4000	0-3	0.002	0-3
200	0-3	<0.002	0-3
63	0-3	Findetritus	0-3
2	0-3	Grovdetritus	0-3
0.063	0-3	Artificiellt material	0-3
A6-VATTENVEGETATION			
Täckning totalt	0-3	Rosettväxter	0-3
Rotade och/eller amfibiska övervattensväxter	0-3	Fontinalis eller liknande arter	0-3
		Övriga mossor	0-3
Flytbladsväxter	0-3	Trådalger	0-3
Friflytande växter	0-3	Övriga påväxtalger	0-3
Undervattensväxter med hela blad	0-3	Sötvattensvamp	0-3
Undervattensväxter med fingrenade blad	0-3	Exempel arter	Fri text, högst 255 tecken
A7-STRÖMFÖRHÅLLANDE			
Lugnflytande	0-3	Strömmande	0-3
Svagt strömmande	0-3	Forsande	0-3
A8-SKUGGNING			
Skuggning	0-3		
A9-DÖD VED			
Grov död ved (antal)	Antal	Grov död ved (antal/100m)	Antal per 100 meter (1 dec.)

A10-RENSAT/PÅVERKAT			
Rensning	0-3	Indämt	Ja/Nej
Kulverterat	Ja/Nej	Avstängd sidofåra	Ja/Nej
Utfyllnad	Ja/Nej	Torråra	Ja/Nej
Översvämningsskydd	Ja/Nej	Reglerad vattenförling	Ja/Nej/Vet ej/Ej be- dömt
Damm	Ja/Nej		
A11-PÅVERKAN UPPSTRÖMS			
Påverkan uppströms	Ja/Nej		
A12-ÖVERSVÄMNINGSYTOR			
Översvämningssfre- kvens/grundvattennivå	0-3	Fysisk påverkan på översvämningssyta	0-3
A13-STRUKTURELEMENT			
Tillrinnande vattendrag	Antal	Översvämningsskog	Antal
Nacke	Antal	Meandrande vattendrags- sträckor i odlingslandskapet	Ja/Nej
Hölja	Antal	Bäverdämme	Antal
Sjöutlopp	Antal	Sidofåra	Ja/Nej
Sjöinlopp	Antal	Sjösträcka	Ja/Nej
Sammanflöde	Antal	Vattendragssträcka under jord	Ja/Nej
Korvsjö	Antal	Stensättningar	Antal
Delta	Antal	Annan dammrest	Antal
Brink/nipa/skredärr	Antal	Stenbro/rest av	Antal
Utströmningssområde/källa	Antal	Dammbyggnad av sten	Antal
Blockrika sträckor	Ja/Nej	Kulturmiljö	Antal
Forsar/fall	Antal	Dike	Antal
Ravin	Antal	Täckdike	Antal
Brant	Antal	Avloppsrör	Antal
Översilade klippor	Antal	Vattenuttag	Antal
Öppna stränder	Antal	Korsande väg	Antal
Sandstränder	Antal	Annat	Fri text, högst 255 tecken
Hävdade strandängar	Antal		
A14-FRÄMMANDE ARTER OCH BLADVASS			
Främmande växtarter (biotop)	Ja/Nej	Bladvass	Ja/Nej
Främmande djurarter (biotop)	Ja/Nej		
A15-FLUVIALA PROCESSER			
Dominant fluvial process	0/1a/1b/2/3a/3b/4/5/6a/6b	Stabilitet	0-3
A16-ÅTGÄRDER			
Åtgärdsbehov	Ja/Nej/Vet ej/Ej bedömt	Upplagd naturlig sten	Ja/Nej/Antal m ³
Åtgärder	Fri text, högst 255 tecken/Vet ej/Ej bedömt	Upplagd sprängsten	Ja/Nej/Antal m ³
		Åtgärder utförda	Ja/Nej
A17-FOTON			
Foton	Numreras enligt valfritt system		
A18-ÖVRIGT			
Övrigt	Fri text, högst 8000 tecken		

Del 2-Variabler som ska fyllas i för TB-sträckor och sträckor i torv			
A19-BESTÄMMANDE SEKTIONER			
Opåverkad bestämmande sektion bestående av sten, block eller liknande	Antal	Damm	Antal
Bäverdämme	Antal	Annan onaturlig dämmande bestämmande sektion	Antal
Död ved	Antal	Annan onaturlig bestämmande sektion	Antal
Annan opåverkad bestämmande sektion	Antal	Bestämmande sektion med reglermöjlighet	Antal
Svagt rensad bestämmande sektion	Antal	Utanför avgränsning	Ja/Nej
Kraftigt rensad bestämmande sektion	Antal	Sänkt basnivå fast struktur	Antal meter (2 dec.)
Vägtrumma	Antal	Förändrad basnivå totalt	Antal meter (2 dec.)
Vägpassage (ej trumma)	Antal		
A20-KNICKPOINT/KNICKZONE			
Knickpoint/knickzone	Antal		
Del 3-Variabler som bara ska fyllas i för TB-sträckor			
A21-SVÄMPLANETS ÖVERSVÄMNINGSFREKVENNS			
Inskärningskvot	Kvot (1 decimal)	Recent terrass	Ja/Nej
Aktivt svämplan	Ja/Nej	Sekundära svämplan	Ja/Nej
A22-UTVECKLINGSFAS			
Utvecklingsfas	Fas 1 / Fas 2a-7a / Fas 2b-6b / Fas 2c-7c / Fas 2d-7d		

Bilaga 12-Variabellista/underlag till digitala fältprotokoll för Protokoll D

D1-UNDERSÖKNING			
Organisation	Fri text, högst 50 tecken	Datum	I formatet "2015-01-01"
Inventerare	Fri text, högst 50 tecken		
D2-LOKALINFORMATION			
Huvudvattendrag	Enligt SMHI:s numrering	Lokal	
Vattendrag	Enl. SMHI:s v.dragsr.	N-koordinat	7-siffrigt heltal
Fältnummer	Från 1 och uppåt	E-koordinat	6-siffrigt heltal
Foto	Numreras enligt valfritt system		
D3-INFORMATION OM VANDRINGSHINDRET			
Typ av hinder	Damm, fiskgaller o s v	Dammkrönets bredd	Antal m (max 1 dec.)
Total fallhöjd	Antal m (max 1 dec.)	Antal utskov/trumma	Antal
Utnyttjad fallhöjd	Antal m (max 1 dec.)	Torråra	Ja/Nej/Ej bedömt
Vattenföringsklass	Låg/Medel/Hög	Torråra längd	Antal meter
Dammkrönets längd	Antal m (max 1 dec.)	Naturligt hinder	Ja/Ja-osäker/Nej/Nej-osäker
D4-TRUMMA			
Trumma längd	Antal m (1 decimal)	Trumma fri ände	Ja/Nej
Trumma diameter	Antal m (1 decimal)	Trumma pool nedan	Ja/Nej
Trumma hastighet	Antal meter per sekund (max 2 decimaler)	Trumma djup utlopp	Antal m (max 1 dec.)
Trumma bottenmaterial	Ja/Nej	Trumma djup	Antal m (max 2 dec.)
Trumma fallhöjd vid utlopp	Antal meter (max 1 decimal)	Trösklingsbar botten	Ja/Nej
D5-FISKUPPGIFTER			
Passerbarhet öring	0-2	Fingrindar	Ja/Nej
Passerbarhet mört	1/2	Skador	Ja/Nej
D6-ANVÄNDNING			
Användning idag	1-18	Kulturmiljö byggnad	0-2
Användning tidigare	1-18	Ägare	Fri text, högst 255 tecken
Kulturmiljö hinder	0-2		
D7-ÅTGÄRDER			
Möjligheter	0-10	Vägar	Ja/Nej
D8-FISKVÄGAR			
Fiskväg	Ja/Nej	Funktion	Fri text, högst 255 tecken
Typ av fiskväg	Fri text, högst 255 tecken		
D8-ÖVRIGT			
Kommentar	Fri text, högst 8000 tecken		
D9-SKISS			
Skiss			

Bilaga 13-Ordlista

Aggradation	Bottenhöjning orsakad av kraftig sedimentation.
Aktivt svämplan	Svämplan kan delas in i aktiva och historiska svämplan. Ett aktivt svämplan karaktäriseras av att det översvämmas med en återkomstperiod kortare än 10 år, att det förekommer regelbundna avsättningar av sediment, att det förekommer morfologiska enheter som är typiska för svämplan och att det förekommer vegetation som är beroende av eller gynnas av översvämningar.
Anastomerande vattendrag (anastomosering)	Vattendrag med flera parallella fåror (minst två) där "öarna" mellan fårorna utgör en del av ett aktivt svämplan eller torv. Om vattendraget har skurit sig ned i sedimenten på grund av mänsklig påverkan kan öarna utgöras av recent terrass. Se även kvill.
Avbördningskurva	En avbördningskurva är en beskrivning av sambandet mellan vattenstånd och vattenföring. Sambandet beror bland annat på fårans form, friktionsmotstånd och fårans lutning.
Avulsion	Vattendraget eroderar fram en ny fåra genom svämplanet och överger sin gamla fåra. Kan ske både naturligt och på grund av mänsklig påverkan.
Bankfullflöde (bankfull discharge, bräddflöde)	I biotopkarteringsmetoden har begreppet samma betydelse som "Channel-forming discharge". I ett vattendrag med svämplan som är opåverkat är det flödet som får plats inuti fåran innan vattnet breddar ut över svämplanet. I ett påverkat vattendrag återfinns normalt sett inte sambandet mellan fåran storlek och bankfullflödet. För en närmare beskrivning, se bankfullkonceptet.
Bankfullindikator	Indikatorer som visar bankfullnivån. I ett opåverkat vattendrag med svämplan är svämplanets nivå den mest tydliga bankfullindikatorn.
Bankfullnivå	Vattennivån vid bankfullflöde.
Basnivå (base height, base level)	Basnivån är den gräns för hur djupt ned fåran kan erodera. Basnivån kan vara havsnivån, en sjönivå eller en nivå som bestäms av en tröskel av stenblock i ett vattendrag (sistnämnda fallet utgör också bestämmande sektion i biotopkarteringsmetoden). Om basnivån ändras i ett TB-vattendrag kommer vattendraget att anpassas sig till nya basnivån via erosions- eller sedimentationsprocesser.
Bestämmande sektion	En tröskel, förhöjning eller strypning som fungerar dämmande på området uppströms. Vid den bestämmande sektionen är det kritisk strömning och vattenståndet nedströms den bestämmande sektionen har ingen påverkan uppströms. I biotopkarteringsmetoden används inte en strikt tolkning av begreppet. Det behöver inte uppstå kritisk strömning, utan den viktigaste avgränsningen är att det ska vara någon form av tröskel eller strypning som har avgörande betydelse för sträckan uppströms. Ytterligare ett kriterium är att det ska vara en permanent struktur, inte tillfälliga vedansamlingar eller liknande.
Breddökning (widening)	Vattendraget blir bredare genom att båda stränderna eroderar. Kan bero på ökade flöden eller på kraftig sedimentation. Kan också uppstå som en följd av degradation, särskilt om inskränkingskvoten är hög.
Channel-forming discharge	Det vattenflöde som har störst betydelse för skapandet och upprätthållandet av vattendragets form, utseende och strukturer. Det är ett teoretiskt flöde som man inte direkt kan bevisa att det existerar och det används i första hand som ett koncept. I biotopkarteringsmetoden används begreppet bankfullflöde som en analog till channel-forming discharge.
Degradation	Innebär att botten får en lägre elevation (vattendraget skär sig nedåt) succesivt utmed en längre sträcka i ett vattendrag (inte bara på en enskild punkt). Kan ske som svar på att en bestämmande sektion sänkts, att vattendraget rätats, sedimentbrist eller ökade flöden.
Drowned-out-effekt	Bestämmande sektioner har olika hydraulisk betydelse vid olika flöden. Om en sektion utgör bestämmande sektion vid ett visst flöde, men att vattenflödet över sektionen blir påverkat av vattennivån nedströms vid högre flöden kallas att sektionen blir "drowned out" (utdränkt). Vid utdränkning kan den förlora sin betydelse som bestämmande sektion helt eller delvis. Detta kan till exempel uppstå om det finns en bestämmande sektion längre nedströms som bromsar flödet mer effektivt vid högre flöde. Drowned-out-effekten kan ha mycket stor betydelse för hur morfologin uppströms utvecklas.
Elevation	Höjd. Till exempel höjd över havet eller i relation till en fixpunkt.
Entrenchment ratio	Kvot där täljaren är fårans eller dalgångens bredd på en höjd som motsvarar två gånger bankfulldjupet. Nämnaren är fårans bredd vid bankfullflödet.

Grade control structure	Konstgjord bestämmande sektion. Används bland annat vid vattendragsrestaurering för att återställa basnivån.
Head cut erosion	Bottenerosion som vandrar uppströms. Som regel finns det en eller flera knick-points eller knickzones som vandrar uppåt.
Hydromorfologisk typ	En grupp av vattendragssegment med likartade fysiska processer och strukturer.
Inneslutning (confinement)	Inneslutningen beskriver hur nära dalgångens sidor är varandra. Begreppet innefattar även andra typer av begränsning i sidled, till exempel om vattendraget skurit ned i sedimenten klassas det som en ökad inneslutning.
Inskärningskvot (incision ratio)	Beskriver hur mycket vattendraget skurit sig ned i sediment i relation till dess naturliga tillstånd.
Knickpoint	En punkt med en tydlig förändring i bottenlutning eller bottennivå i likhet med ett vattenfall. Uppstår vid head cut erosion. Begreppet kan också innefatta naturliga vattenfall, men i biotopkarteringsmetoden avses mänskligt orsakade knickpoints.
Knickzone	Samma som knickpoint, men den högre lutningen är fördelad över en längre sträcka i vattendraget. Kan vara mindre tydlig än en knickpoint. Uppstår vid head cut erosion.
Kvill	Förgrenad fåra. Vid biotopkartering ska det vara minst 3 fåror för att sträckan ska klassas som kvill. I det typiska fallet utgörs öarna mellan fårorna av grovt material såsom sten, block och är stabila. Se även anastomerande vattendrag.
Meandrande vattendrag	Vattendrag med en vattendragsfåra som har en regelbunden till oregelbunden slingrande sträckning och en sinositet på mer än 1.3.
Morfologisk enhet (Geomorphic unit)	En yta och landform i ett vattendrag bildat genom vattendragsprocesser, genom sluttningsprocesser i dalgången sluttningar eller genom kustprocesser. Skalan för morfologiska enheter är cirka 1 till 100 m ² .
Närmiljö	Markområdet från vattendragsfårans övre kant och 30 meter åt sidan.
Recent terrass	Svämplan som utbildats under de senaste 200 åren men där översvämningar har en återkomstperiod längre än 10 år. Som regel indikerar förekomst av recenta terrasser att översvämningsfrekvensen minskat på grund av mänsklig påverkan.
Svämplan (floodplain)	En av vattendraget bildad nästan platt landyta i direkt anslutning till vattendragsfåran och som är bildad genom avsättning av sediment i samband med översvämningar samt genom förflyttning av vattendragsfåran i sidled eller nedströms. Svämplanet ska vara skapat av vattendraget under det nuvarande klimatet och översvämmas vid måttliga höglöden. Övergivna svämplan som inte längre översvämmas frekvent kallas terrasser.
Terrass (terrace)	Svämplan som inte är aktiva klassas inte längre som svämplan utan benämns istället terrass. Se även recent terrass.
Vattendrag	Ett naturligt koncentrerat flöde av vatten som drivs genom landskapet av gravitationen och som rinner i en av vattnet formad kanal eller flera parallella kanaler som divergerar och konvergerar, samt på ett av vattendraget bildat svämplan. Vattendrag ingår i ett dräneringsnät som avgränsas av ett avrinningsområde.

Bilaga 14-Ändringshantering

Här ska alla uppdateringar/ändringar av metoden och metodbeskrivningen som utförts efter version 20170228 dokumenteras.