



Vattenmyndigheternas riktlinjer för kartläggning och analys 2016-2021:

Bedömning av betydande påverkan och statusklassificering för konnektivitet

Utgiven av:	Vattenmyndigheterna i samverkan
Ansvarig arbetsgrupp:	Kartläggning och Analys
Ansvarig projektledare:	Elin Jantze och Nazanin Mahmoudi
Författare:	Katarina Vartia, Sara Frödin Nyman. Reviderad av Elin Jantze och Nazanin Mahmoudi
Publikationsdatum	2020-10-29
Illustrationer:	
Layout:	Carina Nanker
Upplaga:	Endast digital utgåva

Innehåll

Inledning	4
Arbetsgång	6
1. Kartunderlag	7
2. Påverkansanalys – Konnektivitet	8
2.1 Påverkanstyper för konnektivitet	8
Förändring av konnektivitet genom dammar, barriärer och slussar	8
3. Statusklassificering - Konnektivitet	10
3.1 Konnektivitet i vattendrag	10
Konnektivitet i uppströms och nedströms riktning i vattendrag (2.2)	10
Konnektivitet i sidled till närområde och svämplan i vattendrag (2.3)	16
3.2 Konnektivitet i sjöar	16
Längsgående konnektivitet i sjöar (5.2)	16
Konnektivitet till närområde och svämplan kring sjöar (5.3)	17
4. Riskbedömning	18
4.1 Riskbedömning med biologiska data	18
Miljökonsekvenstyp	18
Riskbedömning	19
4.2 Riskbedömning utan biologiska data	20
Expertbedömning och Miljökonsekvenstyp	20
Riskbedömning	22
5. Referenser	23
Bilaga	24
A - Fragmentering av habitat– en effekt av bristande konnektivitet	24
A1 - Fragmentering i vattensystem	24
B – Påverkan kopplad till konnektivitetens parametrar	25
C - Sammanställning av litteratur om fiskvandring	28

Inledning

I detta PM beskrivs identifiering av betydande påverkan för förändring av konnektivitet genom dammar, barriärer och slussar samt status- och riskklassning av kvalitetsfaktorn konnektivitet. De hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna ingår som en del av miljö kvalitetsnormen för ekologisk status och definieras i vattendirektivets bilaga V (Ramdirektivet för vatten, 2000).

Kvalitetsfaktorn konnektivitet ska enbart bedömas utifrån dess effekter på de biologiska kvalitetsfaktorerna för vattendrag och sjöar. Tänk därför på konnektivitet när statusklassificering av biologi görs.

Påverkansanalysen omfattar 1) att identifiera och kartlägga så kallade påverkanskällor (-typer) som utgörs av verksamheter vars verksamheter förändrar den fysiska miljön i eller runt vatten och 2) bedöma om påverkanskällan orsakar betydande negativ förändring av vattenmiljön, så kallad betydande påverkan. Syftet med att kartlägga och bedöma betydande påverkan är för att kunna ge förslag på åtgärder som orsakar förändringarna i hydromorfologin samt att ta fram övervakningsprogram.

I påverkansanalysen kopplas förändringar i hydromorfologin till drivkrafter som representerar verksamheten (tabell 1). Alla påverkanstyper varierar i styrka, geografisk utbredning, tid och under verksamhetens olika faser. I många fall förutsätter drivkrafter olika former av konstruktioner eller artificiella strukturer. När det gäller fysisk påverkan kan man ofta likställa dessa drivkrafter med olika former av vattenverksamheter. Det förekommer dock drivkrafter som inte kräver artificiella konstruktioner, till exempel sjösänkningar. I detta fall innebär drivkraften borttagande av naturliga strukturer i sjöutloppet.

Det är lätt att blanda ihop påverkanstyp med förändrad status. Påverkanstyp är alltid en mänsklig aktivitet medan status är konsekvenserna av påverkanstrycket i vattenförekomsten i form av förändrat fysikalisk-kemiskt, hydromorfologiskt eller ekologiskt tillstånd. En drivkraft kan ge upphov till en eller flera påverkanstryck som i sin tur kan ge upphov till en eller flera förändringar av status.

I statusklassificeringen bedöms hydromorfologiska förändringar i och runt vattenmiljön oavsett vilka verksamheter eller drivkrafter som orsakat dem. Formellt sett ska statusklassificering göras med resultat från övervakning men på grund av brist på övervakning för hydromorfologi görs statusklassificeringen utifrån information om påverkanskällor.

När en påverkanstyp ensamt eller i kombination med andra påverkanstyper ger upphov till att kvalitetskraven (i praktiken miljö kvalitetsnormerna) inte nås ska det redovisas i VISS som betydande påverkan. Betydande påverkan på sjöar och vattendrag med avseende på hydromorfologi innefattar all verksamhet som orsakar en försämring från hög status till en lägre statusklass. Dessutom innefattar det all verksamhet som leder till förhållanden som hindrar att god ekologisk status nås, eller orsaka en sänkning av ekologisk status från en klass till en lägre.

Enligt ramdirektivet för vatten ska en bedömning göras över hur känslig respektive ytvattenförekomsts status är för en viss påverkan. Information från påverkansanalysen ska tillsammans med all annan relevant information, inklusive miljöövervakningsdata, användas för att genomföra en bedömning över sannolikheten att ytvattenförekomsten inte kommer att uppfylla miljö kvalitetsnormen. Denna bedömning är det som i Sverige kallas riskanalys.

Rubrikerna i denna vägledning följer Havs- och vattenmyndighetens föreskrift om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten (HVMFS 2013:19) för indelningen av kvalitetsfaktorn konnektivitet för sjöar och vattendrag. Siffrorna inom parantes efter rubrikerna 3.1, 3.2, 4.1 och 4.2 hänvisar till numreringen på parametrarna i HVMFS 2013:19.

Manualen är främst till för beredningssekreterariatets arbete inom förvaltningscykel 2016-2021.

Syftet med detta PM är att ge vägledning om:

- 1 Beskriva kvalitetsfaktorn konnektivitet
- 2 Kartläggning och identifiering av påverkanskällor
- 3 Vilka data som krävs för att fastställa betydande påverkan.
- 4 Identifiering av betydande påverkanskällor
- 5 Statusklassificeringen baserad på känd påverkan för konnektivitet hos sjöar och vattendrag.
- 6 Riskbedömning för konnektivitet

Avgränsningar och förtydligande, detta PM omfattar inte:

- Kust och övergångsvatten, dessa tas upp i egna rapporter.
- De hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna hydrologisk regim och morfologiskt tillstånd
- Denna vägledning omfattar inte den senaste uppdaterade versionen av Havs och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten (HVMFS 2019:25). Kartläggning- och analysarbetet utfördes innan HVMFS 2019:25 blev publicerad.

Bilagor i denna rapport

- A – Fragmentering av habitat – en effekt av bristande konnektivitet
- B – Påverkan kopplade till konnektivitet
- C – Sammanställning av litteraturer om fiskvandring

Bilagor som inte tas med i denna rapport

- Vattenmyndigheternas riktlinjer för kartläggning och analys 2016-2021- betydande påverkan HyMo påverkan tabell 2017-12-15 bilaga 1
- Vattenmyndigheternas riktlinjer för kartläggning och analys 2016-2021. - HyMo GIS-metod bilaga 2: digitalisering av rätade, fördjupade, kulverterade och dämnda vattendrag2

Arbetsgång

- 1 Kartlägga och samla in data om fysisk påverkan för konnektivitet
 - a. Beredningssekretariaten samlar in och kvalitetssäkrar regional data över vandringshinder. Se *Manual betydande påverkan HyMo GIS-metod bilaga 2*.
 - b. Komplettera drivkraften till vandringshindren utifrån vägledningen *Identifiering av mänsklig verksamhets betydande påverkan och riskbedömning av ytvattenförekomster HVMFS 2017:20*, för att bedöma dem kopplat till rätt påverkanskälla.
 - c. Beredningssekretariaten förbereder bedömning av parameter 2.2 och 5.2 enligt HVMFS 2013:19 genom att snappa (ArcGIS), det vill säga koppla korrdinat med punkten för vandringshindret mot "vattenförekomsten i Hydrografi i Nätverk" (namnet kommer att ändras). Se bilagan *Manual betydande påverkan HyMo GIS-metod bilaga 2*.
 - d. Beredningssekretariaten samlar in och kvalitetssäkrar data för bedömning av parametrarna 2.3, 5.2 och 5.3 enligt HVMFS 2013:19 med hjälp av bilagan *Manual betydande påverkan HyMo GIS-metod 2017-12-15 bilaga 3*.

- 2 3 och 4)
 - Påverkansanalyser, statusklassificering och riskbedömning för fysisk påverkan av konnektivitet
 - a. Beredningssekretariaten identifierar betydande påverkan och statusklassificering för parameter 2.2, 2.3, 5.2 och 5.3 enligt HVMFS 2013:19 och lägger in bedömningarna i VISS.
 - b. Beredningssekretariaten sammanställer nationella och regionala data för parametrarna 2.2, 2.3, 5.2 och 5.3 enligt HVMFS 2013:19 och reviderar eventuellt bedömningarna av betydande påverkan i importmallarna.
 - c. Beredningssekretariaten importerar betydande påverkan och riskbedömning i VISS

1. Kartunderlag

Kartunderlag som har använts i bedömningen för konnektivitetsförändringar är bland annat det som tas upp i tabell 1. Beredningssekretariatet har använt sig av olika regionala underlag beroende vad för data de har haft tillgång till, därför kan det vara olika från län till län. Huvudsakliga underlaget beredningssekretariatet har använt sig av är biotopkarteringarna (Biotopkartering i vattendrag, 2002 och 2017) och resterande finns nämns i tabell 1.

Tabell 1. Kartunderlag som används i bedömning

Kartunderlag	Attribut
Vattenförekomster från Hydrografi i Nätverk (vektor), skala 1:10 000	Påverkan
LM Nationell höjdmodell - 2 meter - höjdsuggning raster (grupp)	Påverkan
LM Ortofoto färg (WMS-tjänst, 2016)	Påverkan
LM Ekonomiska kartan 30–40-tal (raster)	Påverkan
Lst (länspecifik) Markavvattning (karta över markavvattningsföretag, båtnadsområden, diken osv.)	Påverkan, drivkraft
LM Generalstabskartan (raster) Skala 1:100 000	Påverkan
LM Häradskartan (raster) Skala 1: 20 000	Påverkan
SGU Jordartskarta (finns flera olika)	Naturlighet
LM Fastighetskartan	Drivkraft

2. Påverkansanalys – Konnektivitet

Olika drivkrafter som i samhället leder till olika påverkanskällor som i sin tur leder till förändring av konnektivitet hos sjöar och vattendrag är listade i tabellerna under kapitel 2.1. Denna manual beskriver påverkansanalyser och statusklassificering för ett urval av påverkanstyperna där data och metoder finns framtagna. För mer förklaring kring koppling mellan drivkraft och påverkanstyper, se manualen *Manual betydande påverkan HyMo påverkan-tabell 2017-12-15 bilaga 1*. Mer information om kopplingen mellan påverkanstyper och statusklassificering förklaras i bilaga B.

2.1 Påverkanstyper för konnektivitet

Förändring av konnektivitet genom dammar, barriärer och slussar

Tabell 2. Drivkrafter som orsakar förändring av konnektivitet hos sjöar och vattendrag

Påverkanstyp	Drivkraft, verksamhet	Drivkraftens behov	Aktivitet, jämför 11 kap MB
Förändring av konnektivitet genom dammar, barriärer och slussar - för vattenkraft	Energi – vattenkraft	Dämma, fallhöjd	Dammar, vattenanläggning
Förändring av konnektivitet genom dammar, barriärer och slussar - för översvämningsskydd	Översvämningsskydd	Skydd	Markavvattning, vattenanläggning
Förändring av konnektivitet genom dammar, barriärer och slussar - för dricksvatten	Urban markanvändning		Vattenanläggning, bortledning av vatten
Förändring av konnektivitet genom dammar, barriärer och slussar - för bevattning	Jordbruk	Mark, vatten	Markavvattning, vattenuttag
Förändring av konnektivitet genom dammar, barriärer och slussar - för rekreation och turism	Rekreation och turism	Farleder, hamnar, skydd	Vattenanläggning
Förändring av konnektivitet genom dammar, barriärer och slussar - för industrin	Industri	Mark, vatten	Markavvattning, vattenuttag
Förändring av konnektivitet genom dammar, barriärer och slussar - för sjöfart	Transport	Mark, farleder, hamnar, skydd	Vattenanläggning, muddring
Förändring av konnektivitet genom dammar, barriärer och slussar – annat	Se tabell 2		
Förändring av konnektivitet genom dammar, barriärer och slussar - okända eller föråldrade.	Se tabell 3		

Tabell 3. Drivkrafter som orsakar förändring av konnektivitet hos sjöar och vattendrag inkl specificering under annat.

Påverkanstyp	Drivkraft, verksamhet	Drivkraftens behov	Aktivitet, jämför 11 kap MB
Förändring av konnektivitet genom dammar, barriärer och slussar – annat: fiske och vattenbruk	Fiske och vattenbruk		
Förändring av konnektivitet genom dammar, barriärer och slussar – annat: transport	Transport	Mark, farleder, hamnar, skydd	Vattenanläggning, muddring
Förändring av konnektivitet genom dammar, barriärer och slussar – annat: skogsbruk	Skogsbruk	Mark, vatten	Markavvattning, vattenuttag
Förändring av konnektivitet genom dammar, barriärer och slussar – annat: urban markanvändning	Urban markanvändning/infrastruktur/ Stadsplanering)	Mark, vatten, , bebyggelse, hårdgjord yta	Vattenanläggning, bortledande av vatten

Tabell 4. Drivkrafter som orsakar förändring av konnektivitet hos sjöar och vattendrag inkl specificering under föråldrade

Påverkanstyp	Drivkraft, verksamhet	Drivkraftens behov	Aktivitet, jämför 11 kap MB
Förändring av konnektivitet genom dammar, barriärer och slussar - okända eller föråldrade: kvarndammar	Föråldrad (Historisk verksamhet (till exempel flottleder, kulturlämningar)	Raka vattendrag, dämna	Rätning, muddring, dammar
Förändring av konnektivitet genom dammar, barriärer och slussar - okända eller föråldrade: flottning	Föråldrad (Historisk verksamhet (till exempel flottleder, kulturlämningar)	Raka vattendrag, dämna	Rätning, muddring, dammar

3. Statusklassificering - Konnektivitet

3.1 Konnektivitet i vattendrag

I statusklassificeringen bedöms hydromorfologiska förändringar i och runt vattenmiljön oavsett vilka verksamheter eller drivkrafter som orsakat dem. Formellt sett ska statusklassificering göras med resultat från övervakning men på grund av brist på övervakning för hydromorfologi görs statusklassificeringen utifrån information om påverkan. Metoder för statusklassificering beskrivs därför tillsammans med påverkansanalys i kapitlet ovan. Tabellerna 2–4 beskriver kopplingar mellan påverkanstypernas etableringar och verksamheter och de hydromorfologiska parametrarna. Kapitlet om statusklassificering av morfologiskt tillstånd fokuserar på allmänna beskrivningar av parametrarna.

I Tabell 5 nämns vilka parametrar det är som berörs av kvalitetsfaktorn konnektivitet.

Tabell 5. Kvalitetsfaktorn konnektivitet och dess underliggande parametrar

Vattenförekomst	Vattendrag	Sjö
Konnektivitet	Konnektivitet i uppströms och nedströms riktning i vattendrag	Längsgående konnektivitet i sjöar
	Konnektivitet i sidled till närområde och svämplan i vattendrag	Konnektivitet till närområde och svämplan kring sjöar

Vid bedömning av hydromorfologiska kvalitetsfaktorn konnektivitet så är det den sämsta parametern som styr.

Konnektivitet i uppströms och nedströms riktning i vattendrag (2.2)

Konnektivitet i uppströms och nedströms riktning i vattendrag (2.2) beskrivs som möjligheten för akvatiska organismer eller landlevande organismer med del av sin livscykel i ytvattenförekomsten, att förflytta sig i vattendragsfåran i uppströms- och nedströmsriktning eller från vattendragsfåran till anslutande sjö eller biflöden¹. Konnektiviteten bedöms om möjligt utifrån vilka fiskarter med vandringsbehov man hittat i vattenförekomsten, i förhållande till vilka arter som borde finnas. De flesta fiskarter har ett behov av att vandra och vandrar mellan flera ytvattenförekomster under del av sin livscykel.

Bedömning av status ska utgå ifrån procent av de vandringsbenägna fiskarter enligt tabell 11.1 i HVMFS 2013:19

Gräns för betydande påverkan parameter 2.2 enligt HVMFS 2013:19

Hög status: att klass 5 uppnås (samtliga vandringsbenägna fiskarter)

Sämre än god: att klass 4 inte uppnås (25%)

¹ Bilaga 3, HVMFS 2013:19

$$\text{Påverkan och status: } \frac{\text{Antal fiskar}}{\text{antal vandringsbenägna fiskar enligt referensförhållandet}}$$

I tabell 6 beskrivs de olika momenten i klassificeringen av parametern *konnektivitet i uppströms och nedströms riktning i vattendrag* (2.2). Det finns två metoder beskrivna i tabell 6, dels den ordinarie metoden där varje vandringshinder bedöms manuellt vilket ger en säkrare klassning, dels beskrivs en förenklad metod som ger en mer osäker klassning. I den förenklade metoden kan man utgå från den nationella nätverksanalysen med förslag på statusklassificeringar.

Kvalitetssäkring och förberedelser av data

Följande steg 1-7 över kvalitetssäkring och förberedelser av data har överlapp med arbete som beskrivs i tabell 6.

- 1 Kontrollera vandringshindrets status med avseende på utförda åtgärder mot Åtgärder i Vatten
- 2 Bedöma vandringshindrens svårighetsgrad. I Biotopkarteringsdatabasen klassas hindrens svårighetsgrad för laxfisk, svagsimmande fiskar och ål (se *manual betydande påverkan, statusklassificering morfologisk tillstånd*, bilaga D). Det går att generalisera och översätta de flesta arter till någon av dessa grupper. Bedömning av partiella hinder bör göras med stor försiktighet och görs därför endast om god kunskap om platsen finns. Bedömningen av hindret ska alltid göras i relation till referensförhållandet, det vill säga hur passerbar platsen varit före mänsklig påverkan. Se steg 2-3 i tabell 6. Definition av partiellt hinder definieras i *Biotopkartering vattendrag* (2017)
- 3 Bedöma vandringshindrens svårighetsgrad för enskilda arter nedströms ett kraftverk. I underlaget finns uppgifter om fiskavledare från Dammregistret, men inte om de fungerar och för vilka arter.
- 4 Kontrollera om ett vandringshinder ligger i en vattenförekomst, i ett övrigt vatten eller i ett biflöde till något av dem och bedöma om hindret är relevant för klassificering av konnektivitet av vattenförekomsten.
- 5 Komplettera med om det finns passerbarhet i någon parallell fåra (naturligt eller via fiskväg). Det är information som på sikt önskas i Biotopkarteringsdatabasen men den uppgiften finns inte idag. Man behöver göra den bedömningen uppdelat på laxfisk, svagsimmande fisk och ål.
- 6 Komplettera drivkraften till vandringshindren utifrån *Manual betydande påverkan HyMo påverkan-tabell 2017-12-15 bilaga 1*, för att bedöma dem kopplat till rätt påverkanskälla.
- 7 Som stöd i bedömningen kan ArcGIS användas för att ta fram effektvatten upp- och nedströms vandringshindret samt förslag på statusklassificering. ArcGIS-metoden används tillsammans med den förenklade metoden i tabell 1 Bilaga B. Detta motsvarar steg 2a i kapitel 2) Arbetsgång i *Manual betydande påverkan HyMo GIS-metod bilaga 2*.

Tabell 6. Arbetsgång vid klassificering av konnektivitet i uppströms och nedströms riktning i vattendrag och sjöar. Den förenklade metoden används tillsammans med resultat från den nationella nätverksanalys i GIS som tas fram i steg 2a som beskrivs under kapitel 2) Arbetsgång i *Manual betydande påverkan HyMo GIS-metod bilaga 2*.

Moment	Förklaring	Metod	Förenklad metod
Steg 1. Identifiera potentiella vandringshinder i både vattendrag och sjöars mynning	Identifiera potentiella vandringshinder genom att utgå från påverkanstryck. Kraftverksdammar, väg- och järnvägsövergångar, kulvertering av vattendrag, samt vattenuttag är sådant som kan orsaka konnektivitetsproblem.	Sammanställ information om påverkanskällor som kan leda till bristande konnektivitet. Utgå till exempel från: länets egen databas över vandringshinder, Biotopkarteringsdatabasen, Dammregistret (SMHI), Vägövergångar, information om vattenuttag, vattendomar.	Utgå från leveransen från länets egen databas över vandringshinder, Biotopkarteringsdatabasen, Dammregistret (SMHI), Vägövergångar information om vattenuttag, vattendomar.
Steg 2. Fastställ referensförhållanden.	Fastställ referensförhållanden genom att klargöra vilka fiskarter som under opåverkade förhållanden kan passera. Det styrs av platsens naturliga vandringsbarhet, morfologisk typ och om det finns naturliga vandringshinder nedströms. Ta stöd av litteratur för bedömning i Bilaga C.	<p>Steg 2.1. Fastställ platsens naturliga vandringsbarhet samt naturliga vandringshinder nedströms och uppströms. För sjöar gäller anslutande vattendrag.</p> <p>Steg 2.2. Fastställ, om möjligt, hydromorfologisk typ av vattendraget enligt tabell 12.1 HVMFS 2013:19.</p> <p>Steg 2.3. Fastställ fiskarter knutna till den morfologiska typen (tabell 11.1 HVMFS 2013:19).</p> <p>Steg 2.4. Lista arter som har funnits uppströms och nedströms platsen.</p>	Fastställ om platsen är ett naturligt vandringshinder. (Om info inte finns, hör med kommuner, fiskevårdsföreningar, vattenråd eller liknande. I vissa fall har man sprängt ut innan man byggde hindret. Känner man till detta? Kanske kan info komma i remissperioden.
Steg 3. Fastställ nuvarande vandringsbarhet.	Genom att klargöra vilka fiskarter som under nuvarande förhållanden kan passera fastställs vandringsbarheter. Observera att det gäller	<p>Alternativ 3.1. Utgå från länets data över åtgärdade vandringshinder, Åtgärder i Vatten, eller motsvarande, för att identifiera genomförda åtgärders samt vandringsbarhet för fiskarter beskrivna i tabell 11.1 bedömningsgrunderna efter åtgärd.</p> <p>Alternativ 3.2. Gör relevanta jämförelser mellan elfisken nedströms och uppström vandringshindrets. Dels med varandra</p>	Steg 3.1. Utgå från länets kvalitetssäkrade data över vandringshinder, till exempel vandringshinder i Biotopkarteringdatabasen där siffrorna 0, 1, 2 beskriver vandringsbarheten för öring, ål och svagsimmande fisk.

Moment	Förklaring	Metod	Förenklad metod
	både uppströms- och nedströmsvandring i vattendrag och till anslutande vattendrag för sjöar.	och dels med framtagen lista över arter som borde finnas uppströms och nedströms platsen. Hämta data från: Annan data från LST, kommuner, allmänheten.	0 = passerbar (inget vandringshinder) 1 = partiellt 2 = definitivt, ingen info i rutan betyder ej bedömd. Välj det lägsta värdet per vattenplats. Steg 3.2. Vandringshinder som saknar bedömning för status (passerbart, naturligt, partiellt eller definitivt) ska inte bedömas som artificiella hinder, till dess att motsatsen är bevisad. Steg 3.3. Kontrollera om passerbarheten är ändrad efter att åtgärder genomförts. Det innebär att <i>Vandringshinderdatabasen</i> jämförs med databasen <i>Åtgärder i vatten</i> . Steg 3.4. Ange, om det finns underlag som visar ifall åtgärden inte fungerar. Om det är osäkert om åtgärden fungerar behöver kommentaren "behöver utreda fiskvägens funktion". Att tänka på: Det kan förekomma subjektiva uppfattningar om både fiskvägens funktion OCH vilka arter som har vandrat naturligt innan hindret kom till
Steg 4. Identifiera betydande påverkan och statusklassificera konnektivitet i uppströms och nedströms riktning	Finns det ett konnektivetsproblem enligt den bedömda vandringsbarheten? Klassa konnektiviteten utifrån tabell 11.1 i bedömningsgrunderna.	Bedömningen görs utifrån de fiskarter med vandringsbehov som förekommer eller har förekommit i ytvattenförekomsten. Jämför funna arter uppströms med förväntade arter uppströms. Jämför funna arter nedströms med förväntade arter nedströms. . Det sämsta resultatet ska användas vid jämförelse med 11.1 i bedömningsgrunderna.	Översätt passerbarheten. Titta på både uppströms och nedströmsvandring. Båda måste fungera. Klassningen blir det samma som det sämsta resultatet. UPPSTRÖMS: God (4): Omlöp eller motsvarande konstruktion med utvärderad funktion eller där funktionen är

Moment	Förklaring	Metod	Förenklad metod
	<p>Observera att det gäller både uppströms och nedströmsvandring. Är genomförda åtgärder tillräckliga för uppströms- och nedströmsvandring för alla arter som är av relevans för platsen?</p>		<p>fastställd som bästa möjliga teknik (BAT). Konstruktionen kan bara anses som utvärderad om data finns som verifierar att konstruktionen fungerar. Barriär passerbart för laxfisk "0" och om laxfisk är den enda art som naturligt kunde passera.</p> <p>God (4) at risk: Om åtgärden inte är fastställd som BAT och dess funktion inte ordentligt utvärderad. Barriär passerbart för svagsimmande arter "0".</p> <p>Måttlig (3): Barriär partiellt passerbar för laxfisk "1" och om andra arter än laxfiskar naturligt kunde passera. Barriär passerbart för laxfisk "0" och om andra arter än laxfiskar naturligt kunde passera.</p> <p>Måttlig (3) at risk: Barriär partiellt passerbart för svagsimmande fisk "1" eller barriär ej passerbart för svagsimmande fisk "2" men passerbart för öring "0".</p> <p>Dålig (1): Barriär utan åtgärd eller som är klassad som ej passerbar för laxfisk "2". Barriär ej passerbart för svagsimmande fisk "2" och öring "2".</p> <p>NEDSTRÖMS:</p> <p>God (4): En nedströmskonstruktion där det är utvärderat att den fungerar eller där den är fastställd som bästa möjliga teknik. Det kan bara anses som utvärderat om data finns som verifierar att konstruktionen fungerar.</p> <p>Måttlig (3): En nedströmskonstruktion där det inte är utvärderat att den fungerar (finns data) eller där</p>

Moment	Förklaring	Metod	Förenklad metod
			<p>den inte är fastställd som bästa möjliga teknik. Det kan bara anses som utvärderat om data finns som verifierar att konstruktionen fungerar.</p> <p>Dålig (1): Barriärer (som är definitivt hinder) utan åtgärd.</p>

Konnektivitet i sidled till närområde och svämplan i vattendrag (2.3)

Parametern *Konnektivitet i sidled (2.3)* omfattar möjligheten för organismer att förflytta sig mellan vattendragsfåran och närområdet eller mellan vattendragsfåran och svämplanen om sådant förekommer runt ytvattenförekomsten. Bedömningen ska utgå från hela ytvattenförekomstens längd eller summerad sammanställning av delar av en ytvattenförekomst enligt 1.1 i HVMFS 2013:19. Bedömningen ska utgå från de biologiska kvalitetsfaktorerna.

För påverkansanalysen görs beräkningen uppdelad per påverkanstyp och i statusklassificeringen summeras alla påverkanstyper.

Se *Manual betydande påverkan HyMo GIS-metod bilaga 2* för kartläggning av data som krävs för identifiering av betydande påverkan och statusklassificering av konnektivitet.

Gräns för betydande påverkan parameter 2.3

Hög status: att mindre än 5% av vattenförekomstens längd är påverkad

Sämlre än god: att mer än 15% av vattenförekomstens längd är påverkad

$$\text{Påverkan och status} = \frac{\sum \text{påverkad längd}}{\text{vattenförekomstens längd}} = y \% \text{ påverkad längd}$$

3.2 Konnektivitet i sjöar

Längsgående konnektivitet i sjöar (5.2)

Längsgående konnektivitet i sjöar (5.2) beskrivs som möjligheten för organismer att förflytta sig längs grunda vattenområden samt från ytvattenförekomsten till anslutande vattendrag.

Längsgående konnektivitet i sjöar ska beräknas som andel av det grunda vattenområdets yta uttryckt i procent som är påverkad avseende bristande konnektivitet relativt referensförhållandet. Klassificering av längsgående konnektivitet ska utgå från hela ytan för ytvattenförekomstens grunda vattenområde.

För parameter 5.2 bedöms därmed både andel påverkad andel av grundområdet samt uppströms och nedströms konnektivitet på samma sätt som för vattendrag (parameter 2.2). Använd tabell 2 Bilaga B för att bedöma uppströms och nedströms konnektivitet.

I tabell 6 beskrivs de olika momenten i klassificeringen av parametern *konnektivitet i uppströms och nedströms riktning i vattendrag*. Det finns två metoder beskrivna dels den ordinarie metoden där varje vandringshinder bedöms manuellt vilket ger en säkrare klassning. Dels beskrivs en förenklad metod som ger en mer osäker klassning. I den förenklade metoden kan man utgå från den nationella nätverksanalysen med förslag på statusklassificeringar

För påverkansanalysen görs beräkningen uppdelad per påverkanstyp och i statusklassificeringen summeras alla påverkanstyper. Se *Manual betydande påverkan HyMo GIS-metod bilaga 2* som stöd i kartläggning av data som krävs för identifiering av betydande påverkan och statusklassificering av konnektivitet.

Gräns för betydande påverkan parameter 5.2

Hög status: att mindre än 5% av vattenförekomstens grunda yta är påverkad

Sämre än god: att mer än 15% av vattenförekomstens grunda yta är påverkad

Gräns för betydande påverkan parameter 5.2 enligt HVMFS 2013:19

Hög status: att klass 5 uppnås (samtliga vandringsbenägna fiskarter)

Sämre än god: att klass 4 inte uppnås (25%)

$$\text{Påverkan och status} = \frac{\sum \text{area påverkade områden}}{\text{sjöns grunda vattenområde}} = x \% \text{ påverkad yta}$$

$$\text{Påverkan och status: } \frac{\text{Antal fiskar}}{\text{antal vandringsbenägna fiskar enligt referensförhållandet}}$$

Konnektivitet till närområde och svämplan kring sjöar (5.3)

Parametern *Konnektivitet till närområde och svämplan kring sjöar (5.3)* beskrivs som möjligheten organismerna att förflytta sig mellan sjön och närområdet samt mellan sjön och svämplanen om sådant förekommer runt ytvattenförekomsten.

Konnektivitet till närområde och svämplan ska beräknas som andel av ytvattenförekomstens omkrets (=längd) i procent som är påverkad avseende bristande kontinuitet till närområde och svämplan relativt referensförhållandet.

Klassificering av konnektivitet till närområde och svämplan kring sjöar ska utgå från hela ytvattenförekomstens strandlinje eller summerad sammanställning av delar av en ytvattenförekomstens omkrets enligt Bilaga A.

Gräns för betydande påverkan parameter 5.3

Hög status: att mindre än 5% av vattenförekomstens kontakt (längd) mot närområde och svämplan är påverkat

Sämre än god: att mer än 15% av vattenförekomstens kontakt (längd) mot närområde och svämplan är påverkat

$$\frac{\sum \text{påverkad längd}}{\text{sjöns omkrets}} = y \% \text{ påverkad längd}$$

4. Riskbedömning

För hydromorfologin ska statusklassificeringen utföras med hjälp av kvalitetsfaktorerna hydrologisk regim, konnektivitet och morfologi. Om det inte finns information om biologin, till exempel kvalitetsfaktor fisk, är det inte genomförbart att enbart med hjälp av den hydromorfologiska statusen sänka den ekologiska status till lägre än god. Därför blir det nödvändigt att expertbedöma biologin för att identifiera förbättringsbehov om det visar sig att det finns påverkan på vattenförekomsten. Med förbättringsbehov menas att åtgärder ska genomföras eller att det blir aktuellt med mer övervakning.

4.1 Riskbedömning med biologiska data

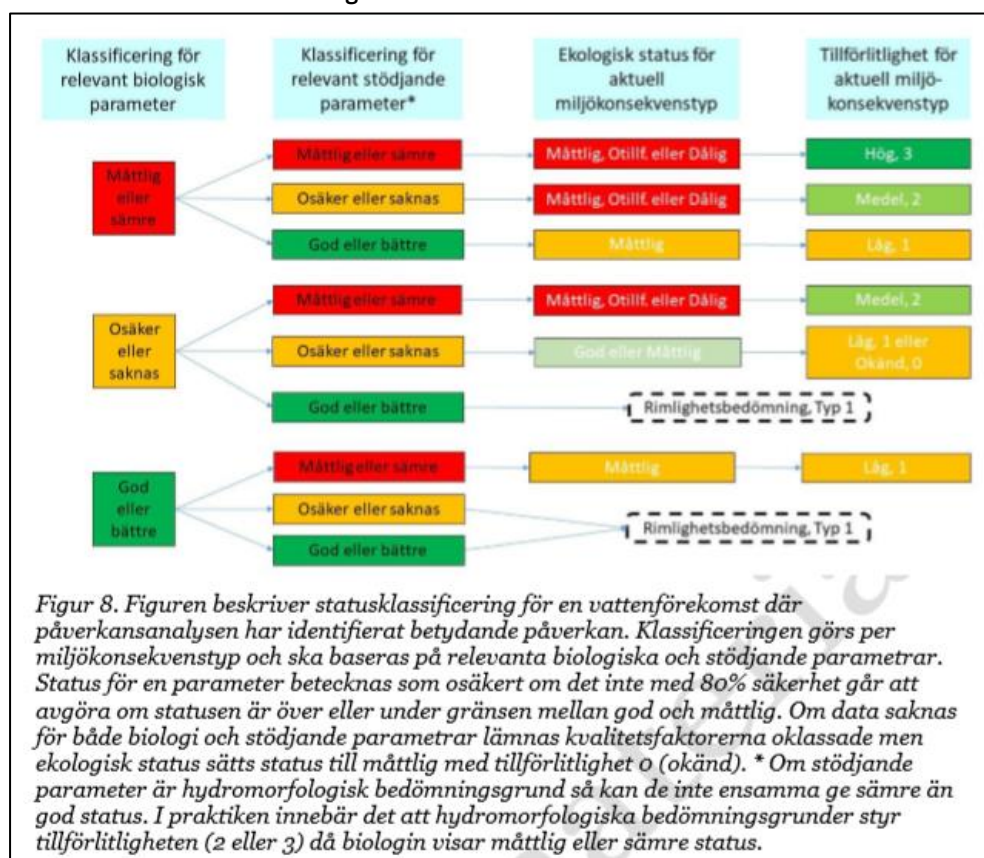
Om det finns biologiska data används HaV:s flödesschema utan mellansteg, se figur 4 och 5. I kapitel 4.1.1 förklaras närmare hur man går stegvis från biologins och hydromorfologinsstatusklassning till riskbedömning för hela vattenförekomsten.

Miljökonsekvenstyp

Miljökonsekvenstypen som kopplas till konnektivitet är en sammanvägning av påverkan på fisk och konnektivitet. Relevant biologisk parameter är den biologi (för hydromorfologisk påverkan är det främst fisk) som bäst representerar kvalitetsfaktorn i vattenförekomsten. Stödjande parameter som beskrivs i figur 4 är den kvalitetsfaktor tillsammans med underliggande parameter som bäst representerar biologin. Beroende på status för kvalitetsfaktorn och biologin, erhålles olika resultat på ekologisk status för miljökonsekvenstypen. Om klassningen för en parameter är osäker ska den inte tas med i statusklassificeringen.

Enligt Figur 1 görs klassificeringen per miljökonsekvenstyp, vilken för konnektivitet är *morfologiska förändringar och kontinuitet*. Morfologiska förändringar och kontinuitet omfattar biologi (fisk till exempel) och konnektivitet. I detta kapitel tar vi enbart upp påverkan på fisk och konnektivitet.

Flödesschema för statusklassning



Figur 1. Flödesschema för statusklassning som går att läsa mer om på sida 35 i HaV:s vägledning (HaV, 2019).

Exempel:

Sammanvägningen av miljökonsekvenstypen styrs av påverkanstyp (till exempel påverkan från jordbruk), kvalitetsfaktorn Konnektivitet och biologi (fisk):

- Biologin (fisk) har måttlig status
- Konnektivitet har dålig status

Den totala sammanvägningen:

Morfologiska förändringar och kontinuitet: Dålig med tillförlitlighet medel (2) enligt figur 4.

Efter sammanvägningen (enbart relevanta kvalitetsfaktorer och fisk) och resultat för ekologisk status för miljökonsekvenstypen och dess tillförlitlighet kommer nästa steg som är riskbedömningen, se kapitel 4.1.2.

Riskbedömning

För att kunna utföra riskbedömningen ska det vara bestämt vad vattenförekomsten har fått för miljökonsekvenstyp och tillförlitlighet, se Figur 2. Här är det viktigt att vara säker på vad den

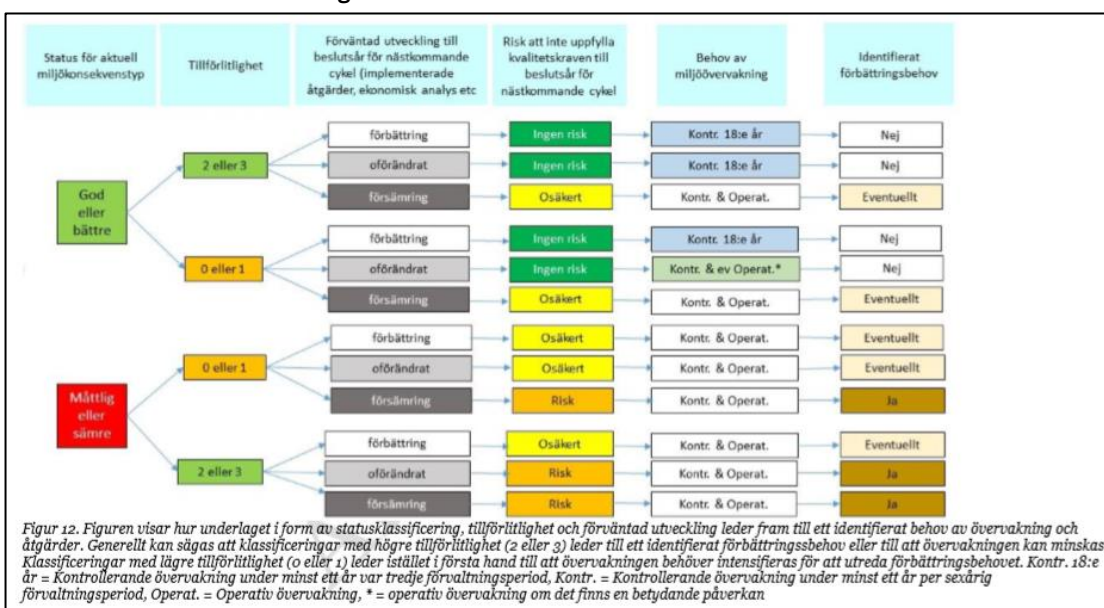
förväntade utvecklingen är för respektive påverkanstyp. Vid osäkerhet ska det stå oförändrat, se mer i kompletterande riktlinjer [riskbedömning övergödning försurning hymo i ytvatten](#).

Figur 5 kan enbart användas om det finns betydande påverkan. Om det inte är betydande påverkan och det saknas bedömning på biologin kan inte hydromorfologiska kvalitetsfaktorer ensamt sänka status för miljökonsekvenstypen, då blir status God med tillförlitligheten 0.

Exempel:

Om vi fortsätter med föregående exempel är tillförlitligheten medel (2) med dålig status. Om förväntade utvecklingen är oförändrad blir således riskbedömningen Risk och vi har med andra ord identifierat förbättringsbehov.

Flödesschema för riskbedömning



Figur 2. Flödesschema för riskbedömning som går att läsa mer om på sida 42 i HaV:s vägledning (HaV, 2019).

4.2 Riskbedömning utan biologiska data

Om biologiska data inte finns tillgängligt kan biologin expertbedömas med hjälp av hydromorfologiska parametrar, i enlighet med HaV:s vägledning. Detta avsnitt behandlar hur det går till att expertbedöma biologin och således erhålla ekologisk status för miljökonsekvenstypen och dess tillförlitlighet.

Expertbedömning och Miljökonsekvenstyp

För att expertbedöma biologin är det viktigt att ta stöd av hydromorfologiska kvalitetsfaktorer. Här används de parametrar som bäst representerar biologin för respektive kvalitetsfaktor. Tabell 8 visar hur klassningssäkerheten är baserad på kvalitetsfaktorns statusklassificering. Eftersom att HyMo inte har mätvärden för att basera klassningssäkerheten på, används kvalitetsfaktorn statusklassificering istället.

Tabell 8. Tumregel för hur klassningsosäkerheten är baserad på kvalitetsfaktor konnektivitet.

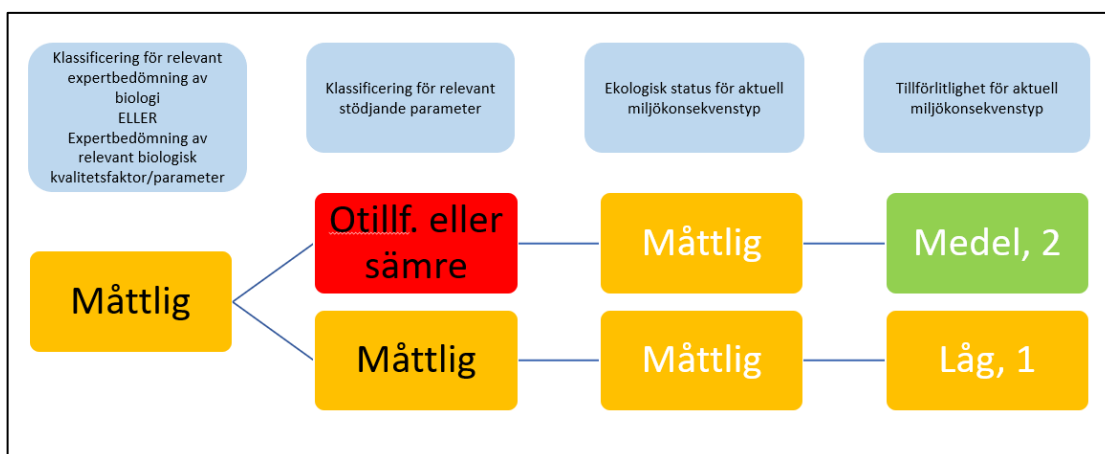
Klassningssäkerhet	Säker	Osäker
Statusklassificering för konnektivitet	Hög	God
	Otillfredsställande	Måttlig
	Dålig	

Kvalitetsfaktorn som bestäms är den som är mest relevant för biologin. Exempel på detta kan vara:

- Konnektivitet: Vandringshinder för parametern långsgående konnektivitet.
- Morfologi: vattendragsfårans kanter, form, bottensubstrat etc.

Om det visar sig att kvalitetsfaktorn har fått status måttlig så blir klassningssäkerheten osäker medan statusen otillfredsställande och dålig har klassningssäkerheten säker. Oavsett vad de får för status blir miljökonsekvenstypen måttlig men tillförlitligheten skiljer sig. Om kvalitetsfaktorn är osäker blir tillförlitligheten 1 medan säker kvalitetsfaktor har tillförlitligheten 2, se Figur 3.

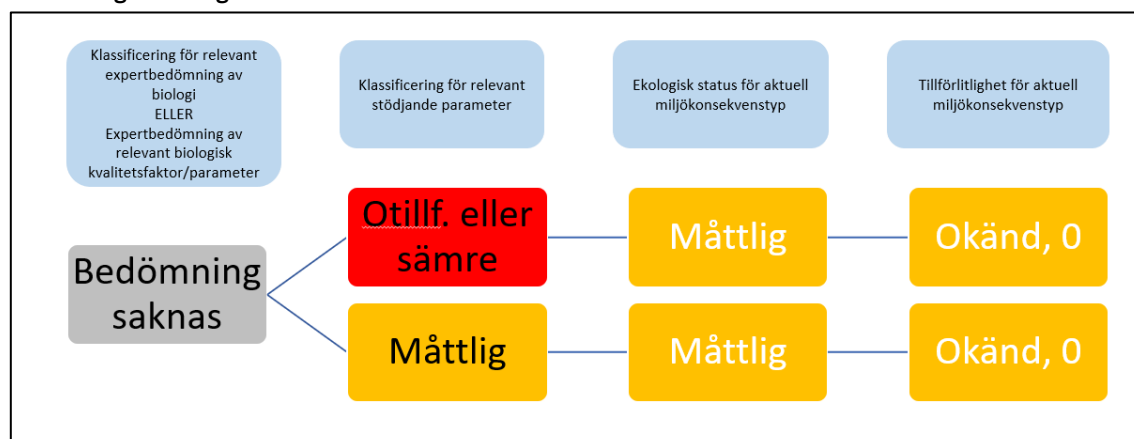
Expertbedömning av biologin



Figur 3. Expertbedömning av biologin där ekologisk status för miljökonsekvenstypen alltid blir måttlig.

Om det inte går att expertbedöma biologin så är miljökonsekvenstypens status måttlig men tillförlitligheten blir istället 0, se Figur 4.

Bedömning för biologin saknas.



Figur 4. Bedömning för biologin saknas.

Riskbedömning

Riskbedömningen ska göras på samma sätt som i kapitel 6.1.

5. Referenser

- Europa parlamentets och rådets direktiv 2000/60/EG, (2000). Vattendirektivet - upprättande av en ram för gemenskapens åtgärder på vattenpolitikens område
- Havs- och Vattenmyndigheten (HaV), 2017. Identifiering av mänsklig verksamhets betydande påverkan och riskbedömning av ytvattenförekomster (HVMFS 201X:XX, ej publicerad/remiss, 2017)
- Havs- och Vattenmyndigheten (HaV), 2019. *Statusklassificering och hantering av osäkerhet*. <https://viss.lansstyrelsen.se/ReferenceLibrary.aspx?referenceLibraryID=54441>
- Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2002. Biotopkartering – vattendrag. Metodik för kartering av biotoper i och i anslutning till vattendrag, Reviderad i december 2002,
- Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2017. Biotopkartering vattendrag. Metodik för kartering av biotoper i och i anslutning till vattendrag. Februari, 2017. Meddelande nr 2017:09
- Vattenmyndigheten, 2019. Kompletterande riktlinjer om riskbedömning – Övergödning, *Försurning och HyMo i ytvatten*. https://samarbetsytor.lansstyrelsen.se/vattenmyndigheterna-i-samverkan/manualer-och-fragelada-2017-2021/Kompletterande%20riktlinjer/NY_Kompletterande%20riktlinjer%20om%20riskbedomning__Overgodning%20Forsurning%20HyMo%20i%20ytvatten.dotx
- Vattenmyndigheterna, 2020. Manual betydande påverkan HyMo GIS-metod bilaga 2
- Vattenmyndigheterna, 2020. Manual betydande påverkan HyMo påverkan-tabell 2017-12-15 bilaga 1
- Vattenmyndigheterna, 2020. Manual betydande påverkan GIS_övergangsutbildning_till_10_32017-12-15_bilaga 3

Bilaga

A - Fragmentering av habitat– en effekt av bristande konnektivitet

Fragmentering är en effekt av bristande konnektivitet. Fragmentering av habitat anses i allmänhet ha två typer av effekter. Dels innebär det en minskning av den totala mängden habitattyper, eller i värsta fall en minskning av alla naturliga habitat i landskapet. Dels innebär det en uppdelning av kvarvarande habitat i mindre isolerade fläckar.

A1 - Fragmentering i vattensystem

Fragmentering av akvatiska ekosystem uppstår dels när långsgående konnektivitet störs av till exempel dammar, låg vattenföring eller omfattande föroreningar. Dels när konnektiviteten i sidled, mellan vattenförekomsten och dess omgivning, störs av till exempel invallning, grundvattenuttag eller markavvattning. Fragmentering av akvatiska ekosystem sker för närvarande med en hastighet som saknar motstycke i den geologiska historien, vilket leder till en dramatisk förlust av strukturer och funktioner kopplade till akvatiska ekosystem.

När ett vattendrag blir fragmenterat innebär det att akvatiska organismer blir utsatta för ett minskat genflöde och förlust av genetisk variation. Det gäller så väl arter som rör sig inom en liten yta som arter som förflyttar sig inom större områden. Arter som endast kan leva under speciella villkor (så kallade obligata arter) och som kräver vidsträckta habitat är extra känsliga vid fragmentering. Det leder till en minskning av deras habitat med minskad genetisk diversitet och lokalt utdöende som resultat. Ofta är effekterna av fragmentering mer kända för arter som är ekonomiskt viktiga, så som lax och ål. Detta är arter som även är skyddade via art- och habitatdirektivet. Men problemet är i regel lika stort och totalt mer omfattande för mindre ekonomiskt viktiga arter. Det gäller även fiskarter som inte är intressanta ur ett sportfiskeperspektiv, makrofyter, sötvattenräkor och musslor.

Allmänt känt är att olika arter av sötvattenmusslor utrotas eller minskar i antal på grund av att deras värd fisk har försvunnit till följd av bristande konnektivitet. Situationen kan dessutom förvärras för musslorna genom att den också är känslig för igenslamning som kan vara ett resultat från dammar och erosion.

Områden som är hydromorfologiskt eller fysikaliskt-kemiskt påverkade kan fungera som biotop för främmande arter. Dessa främmande arter kan konkurrera med de naturligt förekommande arterna i systemet. Samtidigt kan det påverkade området hindra uppströms och nedströms vandring hos de naturligt förekommande arterna, vilket innebär en fragmentering av populationen. Förstörda områden kan alltså på flera sätt fungera som en populationsänka i ett vattensystem.

En annan effekt av fragmentering är när det leder till att en nyckelart i ett ekosystem försvinner från vissa delar i ett avrinningsområde. Nyckelarter i sammanhanget är sådana arter som är viktiga födokällor, predatorer, värdarter eller arter som förändrar habitat. Effekter på ekosystemnivå när dessa arter försvinner kan vara att processer kopplat till vattenkvalitet och näringscykler påverkas. Men även morfologiska strukturer kan förändras om sådana arter försvinner. Lax är en nyckelart som är betydelsefull på många olika sätt i ekosystemet. De rensar till exempel bort finpartikulärt organiskt material i bottensedimentet under leken. På USA:s västkust är den näring som frigörs när den vuxna laxen dör efter leken avgörande för näringscykeln. Det krävs för att underhålla produktiviteten i smoltens uppväxtområde. I de fall

musselpopulationer minskat till följd av fragmentering bör man ställa sig frågan hur det påverkar vattenkvaliteten med tanke på att varje musselindivid filtrerar en enorm mängd vatten under sin livstid.

Grundvattenuttag kan i värsta fall leda till bristande konnektivitet mellan vattenförekomsten och dess närområde eller svämplan. Det leder till förändringar på landskapsnivå med påverkan på biota. Grundvattenberoende ekosystem blir fragmenterade.

B – Påverkan kopplad till konnektivitetens parametrar

Tabell 1 och 2 beskriver kopplingar mellan påverkanstypernas etableringar och verksamheter och de hydromorfologiska parametrarna i vattendrag och sjöar.

Tabell 1. Beskrivningar av vanligt förekommande påverkan på konnektivitetens förhållanden i vattendrag. Bedömningsgrundernas konnektivitet-parametrar anges inom parantes för att underlätta den direkta kopplingen.

Påverkan på konnektivitet	Beskrivande exempel
Förändra bottenssubstrat	Förändra bottenssubstratet i vattendragsfåran (avlägsna eller tillföra), såsom rensning vid markavvattningsföretag, muddring, grävning eller utplacering av sten och grus för tillskapande av lekbottnar. Även historiska ändringar ingår (t.ex. schaktning och sprängning för tidigare flottningsändamål).
Förstärka vattendragsfårans botten och sidor (2.3 Konnektivitet i sidled till närområde och svämplan i vattendrag)	Artificiell förstärkning av fårans botten och sidor för olika syften, till exempel erosionsskydd med sten, betong, spontning, eller uppförande av översvämningsskydd. Kan också vara en effekt av felaktigt lokaliserade biotopåtgärder där sten och grus läggs ut i ett mer finkornigt vattendrag.
Omforma vattendragsfårans tvärprofil (2.3 Konnektivitet i sidled till närområde och svämplan i vattendrag)	Förändra kanternas eller fårans lutning eller tillföra artificiellt material.
Räta och omlokalisera vattendragsfåran	Åtgärder som leder till att vattendragets naturliga sinusitet minskar eller att hela eller delar av fåran förskjuts i sidled.
Kanalisera (2.3 Konnektivitet i sidled till närområde och svämplan i vattendrag)	Motsvarar rätning där även fårans tvärsektion och kanter omformas till ett kanalliknande utseende. Ofta är fårans kanter också armerade med artificiellt material
Kulvertera (2.3 Konnektivitet i sidled till närområde och svämplan i vattendrag)	Total inneslutning av en vattendragsfåra, ofta svår att passera för fisk.
Flödesmanipulera	Tillförsel av deflektorer, sten eller artificiellt material med syfte att styra om det huvudsakliga flödet på en plats där detta inte naturligt förekommit.
Överdämma	Uppströmseffekten av dammar, grunddammar, slussar eller andra konstruktioner i vattendrag som minskar fårans tvärsnittsarea och därmed skapar en dämningseffekt uppströms.

Påverkan på konnektivitet	Beskrivande exempel
(2.3 Konnektivitet i sidled till närområde och svämplan i vattendrag)	
Anläggningar/konstruktioner i vattenområde (förutom dammar) (2.3 Konnektivitet i sidled till närområde och svämplan i vattendrag)	Anläggningar/konstruktioner i vattenområdet (vattendragsfåran och svämplanet) såsom fisktrappor, utloppskanaler, bryggor, pirar, båttrampor, översvämningskanaler, landfästen till broar, bropelare, vägbankar m.m.
Intensiv markanvändning nära fåran (2.3 Konnektivitet i sidled till närområde och svämplan i vattendrag)	Aktiv åkermark, produktionsskog samt hyggen på närliggande mark, som definieras som marken upp till 30 m från vattendragsfårans övre kant.
Borttagande av naturliga barriärer eller bestämmande sektioner (2.3 Konnektivitet i sidled till närområde och svämplan i vattendrag)	Avlägsnande av naturliga barriärer eller bestämmande sektioner i vattendragsfåran som t.ex. bergklackar och strömsträckor, i syfte att öka flödet, minska översvämningsrisken eller tillskapa vandringsvägar för specifika arter.
Förändra sedimentregimen	Markanvändning eller hårdgjorda ytor som leder till ökad ytavrinning och erosion som tillför mer sediment till vattendraget
Förändring av utbredningen av det aktiva svämplanet (2.3 Konnektivitet i sidled till närområde och svämplan i vattendrag)	Konstruktioner/strukturer som hindrar vattenutbyte mellan närområdet/svämplanet och vattendragsfåran. Kan t.ex. vara invallningar eller andra strukturer.

Tabell 2. Beskrivningar av av vanligt förekommande påverkan på konnektivitetens förhållande i sjöar. Bedömningsgrundernas konnektivitet-parametrar anges inom parantes för att underlätta den direkta kopplingen.

Påverkan på konnektivitet	Beskrivande exempel
<p>Förändra bottensubstrat (Längsgående konnektivitet i sjöar (5.2))</p> <p>Konnektivitet till närområde och svämplan kring sjöar (5.3))</p>	<p>Förändra bottensubstratet (avlägsna eller tillföra) från sjöns definierade vattenområde (=högsta förutsebara vattenstånd), såsom muddring/grävning, tillförsel av sand för tillskapande av stränder eller dumpning.</p>
<p>Anläggningar/konstruktioner inom sjöns vattenområde (Längsgående konnektivitet i sjöar (5.2))</p> <p>Konnektivitet till närområde och svämplan kring sjöar (5.3))</p>	<p>Anläggningar/konstruktioner i sjöns vattenområde (högsta förutsebara vattenstånd) såsom bryggor, pirar, båtramper, landfästen till broar, bropelare, vägbankar m.m. Invallning, armering, samt andra förstärkningsåtgärder längs sjöars stränder.</p>
<p>Förändra sjöns in- och utlopp (Längsgående konnektivitet i sjöar (5.2))</p>	<p>Rätning, kanalisering, breddning, fördjupning av in och utlopp i sjöar för att sänka vattennivån eller öka in-och utströmning av vatten till vattendrag. Behöver inte påverka vattenståndet i sjön men oftast dynamiken.</p>
<p>Överdämma (Längsgående konnektivitet i sjöar (5.2))</p> <p>Konnektivitet till närområde och svämplan kring sjöar (5.3))</p>	<p>Ökat medelvattenstånd och överdämning på grund av dammar, grunddammar, slussar eller andra anläggningar/konstruktioner som påverkar vattenståndet i sjön.</p>
<p>Sjösänka Konnektivitet till närområde och svämplan kring sjöar (5.3))</p>	<p>Sänkning av en sjös medelvattenstånd i syfte att minska sjöarealen.</p>
<p>Intensiv markanvändning i närområdet runt sjön Konnektivitet till närområde och svämplan kring sjöar (5.3))</p>	<p>Aktiv åkermark, produktionsskog, samt hyggen i närområdet, som definieras som markområdet mellan sjöns strandlinje och 30 m ut från denna.</p>
<p>Förändra sedimentregimen (Det finns inga bedömningsgrunder som anger förändring i sedimentregim, endas effekter av förändrad sedimentregim.)</p>	<p>Markanvändning eller hårdgjorda ytor som leder till ökad ytavrinning och erosion som tillför mer sediment till sjön. Även anslutande dikessystem, kulvertar och dagvattenrör kan utgöra källor för ökad transport av finkornigt material och grumling.</p>
<p>Förändra aktiva våtmarker runt sjön Konnektivitet till närområde och svämplan kring sjöar (5.3))</p>	<p>Konstruktioner som hindrar den laterala konnektiviteten mellan sjön och den aktiva våtmarken. Kan utgöra invallningar. Fysiska förändringar inom våtmarken som leder till att våtmarkens strukturer och funktioner förändras.</p>

C - Sammanställning av litteratur om fiskvandring

Tabell 3. Sammanställning av litteraturer om fiskvandring

Art	Distans	Typ	Lokal	Övrigt	Källa
Sik	40–50 km	Koitaajoki River, Finland	Koitaajoki River, Finland		Huuskonen et al 2012 (endast abstract)
Öring	2–400 km	Vänern, Klaraälven/Gullspångsälven, Sverige	Vänern, Klaraälven/Gullspångsälven, Sverige		Degerman et al. 2001 (fiskeriverket rapport)
Öring	2–24 km	River Lærdalselva, Norge	River Lærdalselva, Norge	Inga vandringshinder, möjligt att vandra 44 km	Finstad et al 2005
Öring	290 km	Ume-Vindelälven (Laisälven), Sverige	Ume-Vindelälven (Laisälven), Sverige		Degerman et al. 2001 (fiskeriverket rapport)
Öring	52–119 km	Vindelälven och Piteälven, Sverige	Vindelälven och Piteälven, Sverige	Avstånd = distance between tagging location and spawning location	Östergren et al 2011
Öring	max 7,6 km, medel 2 km	Chattooga river, USA	Chattooga river, USA	Lekvandring	Burrel et al 2000
Öring	5–185 m (61,6 m medel)	Chattooga river, USA	Chattooga river, USA	Vintervandring, avstånd = distance between the most upstream and downstream positions	Burrel et al 2000
Öring	5–185 m (51,5 m medel)	Chattooga river, USA	Chattooga river, USA	Vårvandring	Burrel et al 2000
Öring	5–80 m (27,7m medel)	Chattooga river, USA	Chattooga river, USA	Sommarvandring	Burrel et al 2000
Öring	5–270 m (98,6 m medel)	Chattooga river, USA	Chattooga river, USA	Höstvandring	Burrel et al 2000
Öring	45–425 m	Tverrelva river, Norge	Tverrelva river, Norge	Studie under juli-sep, 95% rörde sig inte mer än 150 m	Hesthagen 1988
Öring	15 meter - 41,4 km	Motupiko river, Nya Zeeland	Motupiko river, Nya Zeeland	64% rörde sig mindre än 1 km	Young et al 2010
Öring	131 m (median), max 2530 m	Silver Creek, Idaho, USA	Silver Creek, Idaho, USA	Sommar (maj-sep)	Young et al 1997
Öring	208 m (median)	Silver Creek, Idaho, USA	Silver Creek, Idaho, USA	Totalt, maj-feb (sum of all observed movements)	Young et al 1997
Lax	36–250 km	Tana river, Finland	Tana river, Finland	Inga vandringshinder, möjligt att vandra 300 km	Okland et al 2001
Lax	2–24 km	River Lærdalselva, Norge	River Lærdalselva, Norge	Inga vandringshinder, möjligt at vandra 44 km	Finstad et al 2005

Art	Distans	Typ	Lokal	Övrigt	Källa
Lake	5–8 km	Ängersjön, Västerbotten	Ängersjön, Västerbotten		Fiskbasen ???
Lake	17 km (medel för små)	Tanana river, Alaska, USA	Tanana river, Alaska, USA	Alla vandrade mindre än 40 km	Evenson 1993
Lake	5–25 km (stora), 57 km (medel)	Tanana river, Alaska, USA	Tanana river, Alaska, USA	Greatest movements during river freeze-up and river iceout, smallest during spawning	Evenson 1993
Harr	0.07-5 km (1,2 km medel)	River Aisne, Belgien	River Aisne, Belgien	Små dammar (0,77 till 0,98 m high), anses inte vara vandringshinder	Ovidio et al 2004
Harr	8,2 km medel, 11,3 km max	River Ilmenau, Tyskland	River Ilmenau, Tyskland	Dammar som kan ha orsakat visst vandringshinder	Meyer 2001 (abstract)
Harr	100 km max	Glomma river, Norge	Glomma river, Norge	Dammar kan ha påverkat avstånden de vandrade	Linlökken 1993
Harr	12± 18 km (medel), max 153 km	Glomma river, Trysilelva, Norge	Glomma river, Trysilelva, Norge	Dammar kan ha påverkat avstånden de vandrade	Heggenes et al 2006
Id	10–187 km	River Elbe, Tyskland/Holland	River Elbe, Tyskland/Holland		Winter & Fredrich 2003
Id	68–100 km (individer som vandrade längst)	Elbe River, Tjeckien	Elbe River, Tjeckien		Kuliskova et al 2009
Braxen	2,5 km (flest) några upp till 5 km	River Trent, England	River Trent, England	Dammar kan ha påverkat	Lyon & Lucas 2002
Gädda	1.3–37 km, 10,3 km (medel)	Gudenå, Danmark	Gudenå, Danmark		Koed et al 2006
Gädda	0–10,3 km, 2,3 km (medel)	Gudenå, Danmark	Gudenå, Danmark		Koed et al 2006
Gädda	70% mindre än 2,5 km (max 18 km)	St Lawrence river, USA	St Lawrence river, USA		Bosworth & Farrell 2006
Asp	1-100km max 166km	Elbe, födosök och lek	Elbe, födosök och lek	Stor varians.	Fredrich, F. 2003. Long-term investigations of migratory behaviour of asp (<i>Aspius aspius</i> L.) in the middle part of the Elbe River, Germany. Journal of Applied Ichthyology 19:294-302