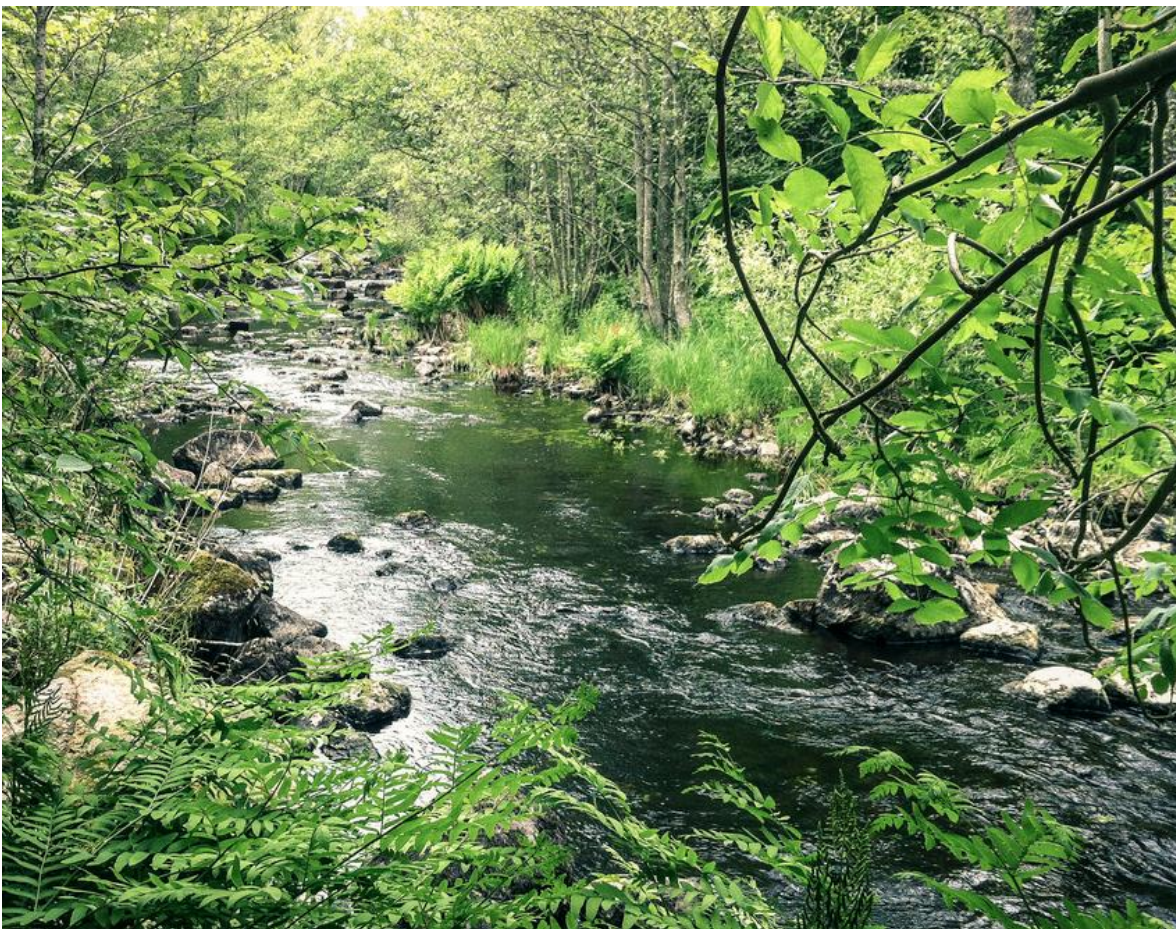


Fisk i vattendrag

vägledning för statusklassificering



Havs- och vattenmyndigheten
Datum: 2018-12-03

Ansvarig utgivare: Jakob Granit
Omslagsfoto: Niklas Egriell
ISBN 978-91-88727-28-2

Havs- och vattenmyndigheten
Box 11 930, 404 39 Göteborg
www.havochvatten.se

Fisk i vattendrag

vägledning för statusklassificering

Havs- och vattenmyndighetens rapport 2018:37

Förord

Denna vägledning riktas till vattenmyndigheterna i deras arbete med statusklassificering av vattendrag genom undersökning av fiskfaunan. Bedömningsgrunden ska främst användas för att bedöma hydromorfologisk påverkan med hjälp av huvudindexet VIX och sidoindexen VIXh och VIXmorf. Bedömningsgrunden kan också ge ett stöd för bedömning av näringspåverkan och försurning. För de senare är dock bedömningsgrunden för kiselalger i allmänhet att föredra, om data finns tillgängliga. Vägledningen ersätter motsvarande delar i Naturvårdsverkets handbok 2007:4.

Göteborg 2018-12-03 Mats Svensson

INLEDNING	8
OM STATUSKLASSIFICERINGEN	9
Klassificering av VIX	9
Hydrologisk och morfologisk påverkan samt försurning	9
BEGRÄNSNINGAR	10
HANTERING AV INDEXET	11
BEHOV AV LOKAL KÄNNEDOM	13
EXEMPEL PÅ PROBLEM SOM KAN UPPSTÅ I SAMBAND MED KLASSIFICERING.....	13
Exempel 1: Behov av lokal kännedom	13
Exempel 2: Inverkan av toleranta arter i anslutning till sjöliknande miljöer ...	15
TORRFÅROR OCH INDÄMDA OMRÅDEN.....	16
FÖRSLAG TILL ARBETSGÅNG VID KLASSIFICERING MED VIX.....	17
REFERENSER	17

Inledning

Den ursprungliga fiskfaunan i rinnande vatten påverkas huvudsakligen av tre, med varandra kopplade, faktorer; fiskens invandringshistoria efter istiden, olika arters anpassningsförmåga till fysiska och kemiska förutsättningar, samt biologiska interaktioner. Fiskfaunan påverkas också av mänsklig aktivitet. Miljöstörningar som försurning, eutrofiering, fysiska ingrep, kanalisering, dämningar för vattenkraft, skogsbruk m.m. har påverkat och påverkar fisk liksom övrig fauna och flora. Påverkan är olika stark för olika arter beroende på deras anpassningar. Man kan observera fiskfaunan på en given lokal och få en indikation på hur pass påverkad den är av olika miljöstörningar. Kemisk eller toxisk påverkan är oftast av naturliga skäl betydligt mer drastisk för fisk på kort sikt jämfört med hydrologisk eller morfologisk påverkan. På längre sikt har dock hydrologisk och morfologisk påverkan ofta mycket stor inverkan, positiv som negativ, på fiskarnas chanser att uppnå livskraftiga bestånd. I dessa bedömningsgrunder används ett huvudindex (VIX) för att visa generell påverkan, men det har även gjorts en ansats till att visa typ av påverkan med tre sidoindeX (Tabell 1).

Tabell 1. Vattendragsindex (VIX) samt de tre sidoindeXen, vilken miljökonsekvenstyp de undersöker, samt hur ofta och när på året de ska mätas.

Parameter	Miljökonsekvenstyp	Mätfrekvens	Tid på året
VIX (Vattendrags- IndeX)	Allmän påverkan, inklusive förorening av näringsämnen, försurning, samt ändrade livsmiljöer till följd av morfologisk och hydrologisk påverkan	3 år eller 3 lokaler	juli-september
SidoindeX			
VIXsm	Försurning	3 år eller 3 lokaler	juli-september
VIXh	Ändrade livsmiljöer till följd av hydrologisk påverkan	3 år eller 3 lokaler	juli-september
VIXmorf	Ändrade livsmiljöer till följd av morfologisk påverkan	3 år eller 3 lokaler	juli-september

Statusklassificering med bedömningsgrunden för fisk i vattendrag sker enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter HVMFS 2013:19. Stöd för klassificeringen kan fås i Naturvårdsverkets handbok 2007:4 Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszon.

Denna vägledning syftar till att lyfta fram kända problem med bedömningsgrunden och visa hur de kan undvikas. Bakgrunden är att det finns ett uttalat behov av att se över och förtydliga tillämpningen av VIX för att få till stånd tillförlitligare klassificeringar av fisk i vattendrag. Sist i vägledningen presenteras en arbetsgång vid klassificering av fisk i vattendrag med VIX. Föreliggande vägledning utgör till stor del en sammanställning av information avseende statusklassificering av fisk i rinnande vatten som tidigare har

publicerats (t.ex. Beier m.fl. 2007, Degerman m.fl. 2012, Bergquist m.fl. 2014, samt Degerman & Sers, 2017).

Om statusklassificeringen

Statusklassificeringen är ett steg i vattenförvaltningen enligt vattendirektivet. Klassificeringen syftar till att ge ett underlag för kommande åtgärds- och miljöövervakningsprogram.

Statusklassificeringen utgår ifrån påverkansanalysen, där mänsklig betydande påverkan pekas ut för alla vattenförekomster. Med hjälp av så kallad operativ övervakning ska det undersökas om identifierad påverkan leder till någon miljökonsekvens som föranleder ett förbättringsbehov. Här är det viktigt att bara använda indikatorer som svarar på miljökonsekvenstyper som har identifierats i påverkansanalysen. I Tabell 1 framgår vilka miljökonsekvenstyper som bedömningsgrunden för fisk i vattendrag kan användas för.

Klassificering av VIX

Beräkning av VIX och sidindex utförs enligt HVMFS 2013:19.

Statusklassificeringen utgår ifrån huvudindexet VIX enligt Tabell 2. Om status är hög eller god så blir detta också den slutliga statusen.

Tabell 2. Klassgränser för VIX.

Status	VIX-värde
Osäkerhet (SD)	Beräknas enligt formel
Hög	$0,739 \leq VIX$
God	$0,467 \leq VIX < 0,739$
Måttlig	$0,274 \leq VIX < 0,467$
Otillfredsställande	$0,081 \leq VIX < 0,274$
Dålig	$VIX < 0,081$

Om statusen är osäker, med hänsyn till god-måttlig gränsen, så ska detta tas med till riskbedömningen. Vid behov kan den metodbundna osäkerheten användas för att bedöma klassningsosäkerhet. Beräkning av osäkerheten, standardavvikelse (SD), beskrivs i bedömningsgrunden i HVMFS 2013:19.

Hydrologisk och morfologisk påverkan samt försurning

Om VIX visar på måttlig eller sämre status enligt Tabell 2 ska detta relateras till vilka typer av påverkan som förekommer och vad de olika indexen indikerar (Tabell 1). För att sänka status på grund av hydrologisk påverkan, morfologisk påverkan, eller försurning ska därför även gränsvärden i Tabell 3 användas.

Tabell 3. Klassgränser (god-måttlig) för sidoindeX VIXsm, VIXh samt VIXmorf.

	VIXsm surhet	VIXh hydrologisk	VIXmorf morfologisk
Gräns för sänkt status	<0,432	<0,434	<0,350

Om påverkansanalysen inte stöds av relevant sidoindeX ska en rimlighetsbedömning göras. I denna vägledning listas ett antal faktorer som kan leda till felaktiga bedömningar. Här är det viktigt att någon med god lokalkännedom deltar. Helst ska de som har utfört analysen konsulteras. Eventuellt har relevanta problem och avvikelser tagits upp i rapport från utförare.

Om ingen betydande påverkan har indikerats i påverkansanalysen, men VIX ändå indikerar en störning, kan en fördjupad undersökning initieras för att eventuellt revidera påverkansanalysen. Då kan sidoindeXen användas som ett stöd i arbetet med att identifiera påverkan.

Begränsningar

Innan man använder de från Elfiskeregistret (SERS) beräknade VIX-värdena bör man vara medveten om och ha kunskap om vissa grundläggande förutsättningar och begränsningar med VIX och dess sidoindeX.

För att förstå och kunna tolka VIX och dess sidoindeX måste man förutom grundläggande kunskaper i fiskbiologi och erfarenhet från elfiskeundersökningar även ha **kännedom om de regionala förhållandena** i vattendragen. Allra bäst är om den som genomför klassificeringen har kännedom ner på lokal nivå och kan avgöra om lokalen är representativ för vattendraget.

VIX är framtaget för vadningselfiske, vilket lämpar sig bäst för provtagning av fisk på **grunda, strömmande hårbottenar, dvs typiska laxfiskhabitat**. Det saknas idag bedömningsgrunder för provtagning av lugnflytande och sjöliknande habitat i vattendrag, samt i större vattendrag. Det kan därför vara lockande att använda VIX för att bedöma även dessa habitat. Detta är dock direkt felaktigt och kan leda till felaktiga statusklassificeringar. Se kursiv text nedan som är ett utdrag ur "Elfiskemanualen" (Bergquist m fl, 2014, sid. 123).

"Den största svagheten med vattendragsindexet VIX är att utfallet påverkas för mycket av lokalvalet. Indexet är känsligt för hur elfiskelokalerna ser ut och fungerar dåligt i slättlandsvattendrag och större vattendrag som saknar typiska elfiskelokaler med hårbotten och lite vegetation. För att bedömningen av ekologisk status skall fungera optimalt skall elfisket ha genomförts på hårbottenlokaler som är lämpliga för laxfisk."

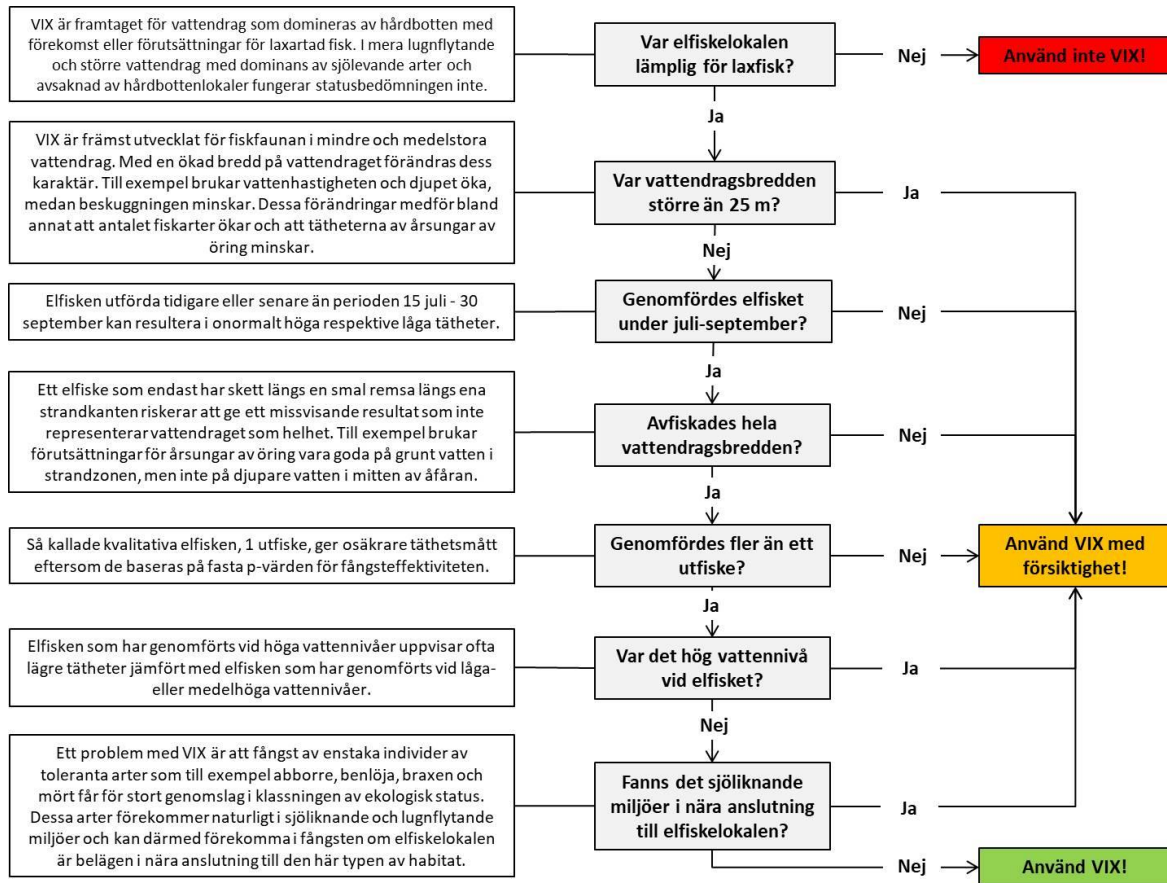
I Figur 1 presenteras en enkel arbetsgång för att säkerställa att VIX är lämpligt för en bedömning av ekologisk status.

Hantering av indexet

VIX fungerar bra på stora dataset (nationell eller regional nivå), men kan fungera sämre för enskilda elfisken. Risken att indexet visar fel vid ett enstaka elfiske är ca 30% med avseende på god-måttlig gränsen. En klassificering av en vattenförekomsts status får därför inte ske utifrån ett enstaka elfiske. I regel krävs **minst tre representativa elfiskade lokaler eller elfisken från minst tre år** på en representativ lokal under en sexårsperiod. Med representativitet inkluderas här att den ska vara representativ för den påverkan som undersöks.

För statusklassificering används medelvärdet av VIX-värden från minst tre elfisken. Statusklassen erhålls genom att jämföra detta medelvärde med klassgränserna för VIX (Tabell 2). **Det går INTE att använda medelvärdet av VIX-klasserna** för dessa elfisken eftersom detta är av typen ordinala data som inte säger något om storleken på den inbördes skillnaden mellan klasserna.

Exempel: I en vattenförekomst har tre elfisken genomförts. Två elfisken visar god status (VIX-klass 2) och ett elfiske visar måttlig status (VIX-klass 3). Värdena för VIX var 0,472, 0,468 samt 0,445. Medel för VIX-klasserna blir 2,33 som i sin tur avrundat till närmsta heltal motsvarar god status (VIX-klass: 2). Om man istället beräknar medel för VIX-värdena erhålls värdet 0,462, vilket motsvarar måttlig status (VIX-klass: 3). I detta fall kommer osäkerheten (SD) att indikera att klassningen är osäker, den sträcker sig från god till måttlig status.



Figur 1. Beskrivning av arbetsgången vid urvalet av data för klassificering av den biologiska kvalitetsfaktorn fisk i vattendrag med hjälp av VIX. Se även avsnitt: "Förslag till arbetsgång vid klassificering av fisk i vattendrag med hjälp av VIX".

Behov av lokal kännedom

VIX är utvecklat som ett enda index som skall fungera över hela Sverige. I princip innebär det att det fungerar väl på stora material från Sverige, och även står sig bra vid internationella jämförelser. Men ju mindre område man arbetar med och ju mer perifert området är i Sverige (t.ex. fjällen) eller ju mer särpräglad fiskfaunan är, desto större är risken att indexet ger ett felaktigt resultat. I Beier m fl (2007) anges också att VIX **inte är anpassat för höjder över 800 m** över havsnivå.

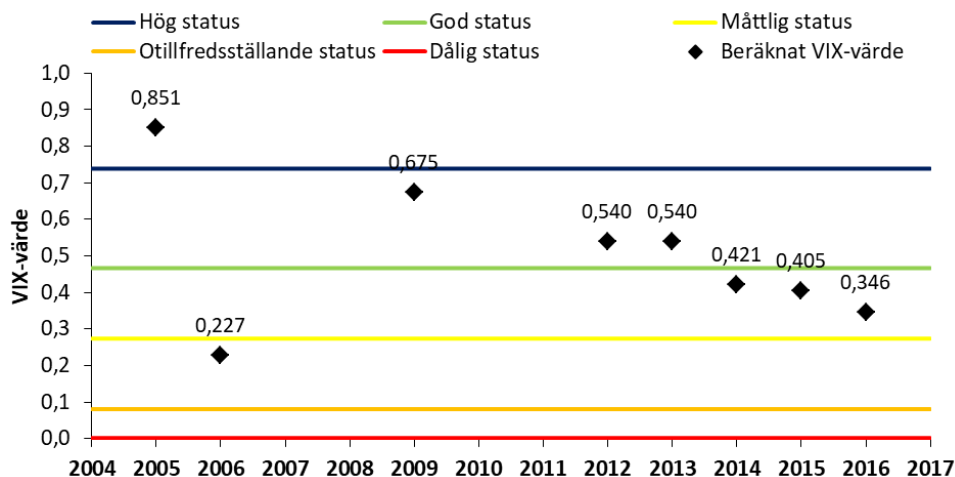
Enligt Degerman m.fl. (2012) är en erkänd svaghet med VIX-indexet att förekomsten av vissa fiskarter indikerar för en dålig miljö, så kallade toleranta arter. Fångas dessa fiskarter i hög numerär klassas lokalens status ned. Detta kan ge **fel klassning i till exempel ålrika lokaler på västkusten** (Degerman m.fl. 2012). Om ål ansamlas nedströms vandringshinder kan bedömningen med VIX indikera sämre status än vad som egentligen är fallet.

Att tillämpa VIX utan regional/lokal kännedom riskerar att resultera i felaktiga statusklassificeringar.

Exempel på problem som kan uppstå i samband med klassificering

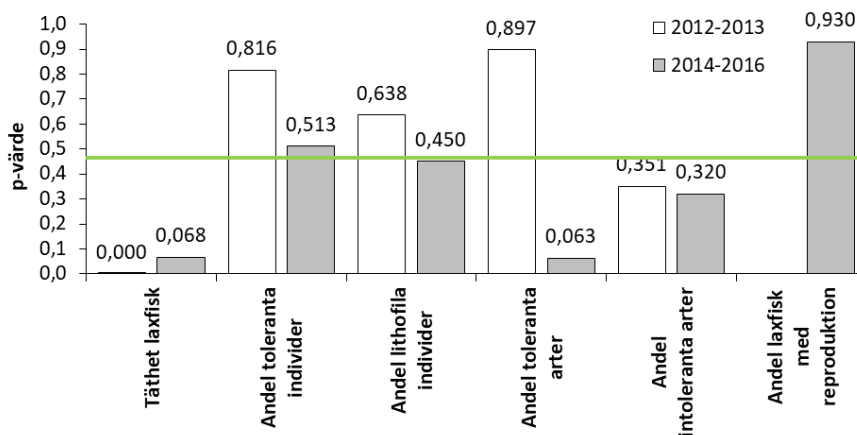
Exempel 1: Behov av lokal kännedom

Ett problem med VIX i dess nuvarande tillämpning är att det av naturliga skäl inte går att ta hänsyn till vilka arter som borde ha förekommit i varje vattendrag i landet. För att exemplifiera detta används lokalen ”Tingebro” i Emån. Lokalen är belägen i utkanten av Högsby och har elfiskats årligen sedan 2005, med undantag för vissa år med höglödessituationer (2007-2008 och 2010-2011). Sedan år 2000, då fiskvägar anlades vid Finsjö övre och nedre kraftverk, är lokalen tillgänglig för havsvandrande fisk (havsöring och lax). Här är det alldeles uppenbart att en påverkan föreligger som inte VIX förmår att detektera vid enskilda elfisketillfällen, två arter (havsöring och lax) som borde ha fångats i samband med elfiskena saknas vissa respektive flertalet av åren. Trots detta visar VIX god status?



Figur 2. Redovisning av de beräknade VIX-värdena på lokalen "Tingebro" i Emån under perioden 2005-2016. De heldragna linjerna markerar den nedre gränsen för respektive statusklass.

Som nämnts kan indexet inte ha information om vilka arter som borde ha fångats vid elfisket. Det är uppgifter som den som sköter klassificeringen av ett vatten måste beakta. Åren 2012 och 2013 fångades till exempel ingen laxfisk (havsöring eller lax) på lokalen. Eftersom ingen laxfisk fångades beräknades inte heller parametern "Andel laxfiskarter som reproducerar sig på lokalen", vilket i sin tur medförde att VIX-värdet beräknades som medelvärde av de övriga fem ingående parametrarna för generell påverkan dessa år. Detta i kombination med att de två arterna som fångades vid elfiskena betecknas som lithofil (lake) respektive intolerant och lithofil (stensimpa), det vill säga inte indikerande för någon påverkan, resulterade i att VIX-värdet (0,540) indikerade god status (Figur). Om man däremot anger ett p-värde=0 för parametern "Andel laxfiskarter som reproducerar sig på lokalen" indikerar VIX-värdet (0,450) måttlig status. Även de efterföljande åren (2014-2016) då åtminstone öring fångades uppstår liknande problem eftersom ingen hänsyn tas till att lax saknas, det vill säga hälften av de laxfiskarter som borde ha reproducerat sig på lokalen dessa år gör det inte. Detta fångas dock inte upp utan istället indikerar parametern "Andel laxfiskarter som reproducerar sig på lokalen" ett högt p-värde (Figur 3), vilket i sin tur "drar upp" VIX-värdet.



Figur 3. Redovisning av de sex ingående parametrarna i VIX för bedömning av generell påverkan på elfiskelokalen "Tingebro" i Emån under perioden 2012-2013 respektive 2014-2016. Den heldragna gröna linjen markerar den nedre gränsen för god status (0,467). Dataetiketterna avser medelvärdet för respektive parameter och period.

Slutsats: Ovanstående exempel visar tydligt på behovet av regional-/lokalkännedom, samt faran med att lita på enstaka beräknade VIX-värden i samband med statusklassificering. Denna kunskap kan användas för en expertbedömning med stöd av VIX, t.ex. genom att ”andel laxfiskarter som reproducerar sig på lokalen” sätts till 0 (istället för att utgå ur beräkningen) då det finns kunskap om att laxfisk borde finnas på lokalen.

Exempel 2: Inverkan av toleranta arter i anslutning till sjöliknande miljöer

Ett annat problem med VIX är att det fungerar sämre i större vattendrag där både strömmande och mer lugnflytande/sjöliknande habitat kan förekomma naturligt inom ett begränsat avsnitt av vattendraget. Vi håller oss kvar i Emån och på elfiskelokalen ”Tingebro”. Här indikerade, som nämnts i föregående exempel, VIX-värdet god status under två år (2012 och 2013) trots att vare sig havsöring eller lax fångades. De tre efterföljande åren (2014-2016) indikerade däremot VIX-värdet måttlig status (Figur) trots att både årsungar och äldre öringungar fångades. Vad beror detta på?

Svaret på denna fråga är fångsten av enstaka individer av sjölevande arter. År 2014 fångades förutom havsöring, lake och stensimpa även en abborre. Året därpå (2015) fångades, utöver öring och stensimpa, en mört och en ål. Vid elfisket 2016 fångades ytterligare en sjölevande art i form av två benlöjor, utöver färna, havsöring, mört och stensimpa. Gemensamt för dessa sjölevande arter är att de har klassificerats som toleranta vid VIX-beräkningarna och indikerar således en påverkan, vilket bland annat kan ses på parametern ”Andel toleranta arter”, vars medelvärde minskade markant från perioden 2012-2013 till perioden 2014-2016 (Figur). Detta kan ju visa att VIX fungerar, förekomsten av dessa toleranta arter indikerar att någon form av påverkan föreligger, till exempel övergödning, och således ska statusen vara sämre än god oavsett förekomsten av laxfisk. Så skulle det kunna vara, men i det här fallet är det förmodligen inte så enkelt. I direkt anslutning till elfiskelokalen ”Tingebro” finns nämligen lugnflytande och djupare partier av Emån med en sjöliknande karaktär både uppströms och nedströms (Figur 2). I dessa miljöer/habitat förekommer dessa så kallade toleranta arter naturligt utan att det för den skull föreligger en påverkan. De uppträder slumpartat i laxfiskmiljön och indikerar därmed en sämre status.

Klassificeringen måttlig status för perioden 2014-2016 är rimlig, men sker på felaktiga grunder. Det är fångsten av enstaka toleranta individer och inte låga öringtätheter samt avsaknaden av lax som blir utslagsgivande. Men det kan förstås vara så att enstaka toleranta arter gynnas av låg förekomst av öring, varför observationerna hänger ihop. Här krävs lokal kännedom för en bra statusbedömning.

Slutsats: Det är lämpligt att inte inkludera elfiskelokaler som ligger i nära anslutning till stora lugnvatten, t ex sjöar, annars bör man granska resultaten från sådana lokal noggrant. Som ett riktvärde brukar 500 m användas. Ligger lokalen mer än 500 m från en stor sjö är risken liten för överrepresentation av sjölevande arter.



Figur 2. Den övre delen av elfiskelokalen ”Tingebro” i Emån vid elfisket hösten 2013. Notera skillnaderna i vattenmiljön uppströms respektive nedströms nacken (foto: Niklas Nilsson, Jönköpings Fiskeribiologi AB).

Torråror och indämda områden

Det finns fall då det inte räcker med att elfisket har genomförts enligt konstens alla regler, eller åtminstone flertalet (se Figur 1) för att kunna klassificera den biologiska kvalitetsfaktorn fisk med hjälp av VIX. Ett typexempel på detta är så kallade torr-/naturåror vid vattenkraftverk. Hur ska de permanent alternativt periodvis torrlagda delarna hanteras, det går ju inte att elfiska på torra land? Den raka motsatsen till torr-/naturåror vid kraftverk är indämda områden uppströms dammar. Problematiken är emellertid den samma då det av förklarliga skäl oftast inte går att genomföra ett elfiske enligt den standardiserade metodiken eftersom vattendjupet är för stort och vattnet står mer eller mindre stilla.

I undersökningstypen ”Fisk i rinnande vatten – Vadningselfiske” beskrivs ett tillvägagångssätt för att genomföra en statusklassificering med hjälp av VIX i dylika situationer baserat på Nilsson (2014). Detta kräver dock att en biotopkartering eller motsvarande värdering med avseende på laxfiskhabitat har gjorts av det påverkade (torrlagda/indämda) området. Statusklassificeringen sker genom att andelen bottenyta som är påverkad ges indexvärdet 0. Sedan beräknas VIX-värdet för hela vattenförekomsten genom att vikta andelen av de delar som har kunnat elfiskas och andelen av de delar som varit påverkade (torrlagda/indämda) och inte har kunnat elfiskas. Om exempelvis 20% av fåran har varit vattentäckt och fått indexvärdet 0,56 så blir det sammanvägda resultatet för VIX: $0,2 \cdot 0,56 = 0,112$. Detta innebär att status sänks från god status till otillfredsställande status genom att hänsyn tas till den torrlagda/indämda delen. Detta kräver att en expertbedömning görs utifrån kunskap om de specifika förutsättningarna.

Det ovanstående tillvägagångssättet väcker emellertid frågor avseende avgränsningen av vattenförekomster. Är det rimligt att fiskpopulationen i en förhållandevis opåverkad del av en vattenförekomst ska uppvisa exceptionellt höga VIX-värden för att kompensera för skadan i kraftigt påverkade, till exempel torrlagda eller indämda, delar av samma vattenförekomst?

Förslag till arbetsgång vid klassificering med VIX

1. Gör en bedömning om det finns tillräckligt med data för att klassificera vattenförekomsten med avseende på kvalitetsfaktorn fisk i vattendrag (Figur 1). **Genomför aldrig en klassificering utifrån mindre än tre elfiskade lokaler eller elfisken från minst tre år på en lokal under en sexårsperiod!**
2. Kontrollera när/var/hur inhämtningen av data har skett. Finns det anledning att kontrollera data närmare innan VIX-värdena beräknas/tillämpas för vattenförekomsten? (Figur 1).
3. Beräkna medel- och/eller medianvärden, samt spridningsmått (t.ex. min-/maxvärden, 95 % konfidensintervall för medelvärdet, 25:e och 75:e percentilen) för vattenförekomsten med hjälp av VIX-värdena. **Använd aldrig VIX-klasserna vid beräkningarna** (se avsnitt: ”Hantering av indexet”)!
4. Gör en preliminär klassificering av statusen utifrån de beräknade medel-/eller medianvärdena för vattenförekomsten under den avsedda perioden.
5. Bedöm säkerheten i klassificeringen genom att studera spridningen och eventuella trender över tid. Överlappar spridningsmåttens flera klasser och/eller har det skett en förändring över tid? Studera även de sex ingående parametrarna i VIX för bedömning av generell påverkan.
6. Föreslå en klassificering av kvalitetsfaktorn fisk i vattendrag (VIX för generell påverkan) utifrån punkt 4 och 5 ovan.
7. Om VIX för generell påverkan indikerar sämre än god status, använd sidoindeks (VIX_{sm}, VIX_h och VIX_{morf}) för att försöka bedöma vilken typ av påverkan som föreligger. Notera dock att dessa sidoindeks har avsevärt lägre träffsäkerhet än VIX.
8. Sist, men inte minst. **Är resultaten/klassificeringarna rimliga och speglar de rådande/faktiska förhållandena? Jämför gärna med föregående klassificeringar och med lokalkännedom.**

Referenser

Beier, U., E. Degerman, B. Sers, B. Bergquist & M. Dahlberg. 2007. Bedömningsgrunder för fiskfaunans status i rinnande vatten – utveckling och tillämpning av VIX. Fiskeriverket Finfo 2007:5.

- Bergquist, B., E. Degerman, E. Petersson, B. Sers, S. Stridsman och S. Winberg 2014. Standardiserat elfiske i vattendrag - En manual med praktiska råd. Aqua Reports 2014:15.
- Degerman E, Peterson E & Sers B (Institutionen för akvatiska resurser, SLU). 2012. Analys av elfiskedata. Länsstyrelsen i Jönköpings län, meddelande 2012:12.
- Degerman E & Sers B. 2017. Undersökningstyp: Fisk i rinnande vatten – Vadningselfiske (Version 1:8 2017-04-25). Havs och vattenmyndigheten,Handledning för miljöövervakning, programområde: sötvatten.
- Nilsson, N. 2014. Undersökning av ekologisk potential i naturfåror vid vattenkraftverk – elfiske. Jönköpings Fiskeribiologi AB på uppdrag av Länsstyrelsen i Jönköpings län. Opublicerat arbetsmaterial.

Fisk i vattendrag

vägledning för statusklassificering

Havs- och vattenmyndighetens rapport 2018:37

ISBN 978-91-88727-28-2

Havs- och vattenmyndigheten

Postadress: Box 11 930, 404 39 Göteborg

Besök: Gullbergs strandgata 15, 411 04 Göteborg

Tel:

www.havochvatten.se