



Vattenmyndigheternas riktlinjer för kartläggning och analys 2016-2021

Bedömning av betydande påverkan, statusklassificering och riskbedömning för morfologiskt tillstånd

Titel: **Vattenmyndigheternas riktlinjer för kartläggning och analys 2016-2021:  
Bedömning av betydande påverkan, statusklassificering och riskbedömning  
för morfologiskt tillstånd**

Utgiven av: Vattenmyndigheterna i Sveriges fem vattendistrikt

Utgivningsår: 2020

Upplaga: Endast digital utgåva

# Innehåll

<b>Inledning</b> .....	<b>5</b>
<b>Arbetsgång</b> .....	<b>7</b>
<b>1. Kartunderlag</b> .....	<b>8</b>
<b>2. Påverkansanalys – Morfologiskt tillstånd</b> .....	<b>9</b>
2.1 Påverkanstyper för morfologi .....	9
2.1.1 Förändring av morfologiskt tillstånd .....	9
2.1.2 Beräkning för att identifiera betydande påverkan.....	11
2.1.3 Betydande påverkan ensamt eller tillsammans med annan påverkanstyp.....	12
<b>3. Statusklassificering - Morfologiskt tillstånd</b> .....	<b>14</b>
3.1 Sjöar .....	15
3.1.1 Förändring av sjöars planform (7.2) .....	15
3.1.2 Bottenssubstrat i sjöar (7.3) .....	15
3.1.3 Strukturer på det grunda vattenområdet i sjöar (7.4) .....	16
3.1.4 Närområdet runt sjöar (7.5).....	16
3.1.5 Svämplanets strukturer och funktion runt sjöar (7.6) .....	16
3.2 Vattendrag .....	17
3.2.1 Vattendragsfårans form (4.2) .....	17
3.2.2 Vattendragets planform (4.3) .....	18
3.2.3 Vattendragsfårans bottenssubstrat (4.4) .....	20
3.2.4 Död ved i vattendrag (4.5) .....	21
3.2.5 Strukturer i vattendrag (4.6) .....	21
3.2.6 Vattendragsfårans kanter (4.7) .....	22
3.2.7 Vattendragets närområde (4.8).....	22
3.2.8 Svämplanets strukturer och funktion i vattendrag (4.9).....	22
<b>4. Riskbedömning</b> .....	<b>24</b>
4.1 Riskbedömning med biologiska data.....	24
4.1.1 Miljökonsekvenstyp.....	24
4.1.2 Riskbedömning .....	25
4.2 Riskbedömning utan biologiska data.....	26
4.2.1 Expertbedömning och Miljökonsekvenstyp .....	26
4.2.2 Riskbedömning .....	27
<b>Referenser</b> .....	<b>28</b>
<b>Bilaga A - Påverkan kopplade till morfologiska parametrar</b> .....	<b>29</b>
A1.1 - Vattendragets Närområde & Närområde runt sjöar (4.8 och 7.5).....	31
A1.2 - Svämplanets strukturer och funktion i vattendrag & Svämplanets strukturer och funktion runt sjöar (4.9 och 4.6).....	32
<b>Bilaga B - Markavvattning som juridiskt begrepp</b> .....	<b>33</b>
B1 - Markavvattning som juridiskt begrepp .....	33
B2- Markavvattningens påverkan på det hydromorfologiska tillståndet .....	33
B3 - Statusklassificering med stöd av <i>Förändring av morfologiskt tillstånd – Jordbruk</i> (markavvattning) .....	34
<b>Bilaga C - Flottled</b> .....	<b>36</b>
C1 - Flottledernas historik.....	36
C2 - Flottledernas påverkan på hydromorfologiska förhållanden .....	36
a. Rensning av vattendrag.....	36
b. Fördjupning och breddning av vattendrag .....	37
c. Rätning och omgrävning av vattendrag .....	37
d. Avstängning av sidofåror .....	37
e. Rensning eller fördjupning av sjöutlopp med tillhörande dämning .....	38
C3 - Statusklassificering med stöd av information om flottleder .....	38
C4 - Allmänna flottleder som underlag.....	39
C5 - Restaurering .....	40

C6 - Statusklassificering med stöd av inventeringsdata .....	40
<b>Bilaga D - Översättning av biotopkarteringsdata.....</b>	<b>41</b>
Statusklassificering från flottledsrensningar .....	41
D1 - Sammanvägning av bedömningar.....	41
D2 - Expertbedömning av hydromorfologi baserat på biotopkarteringsdata .	42

# Inledning

I detta PM beskrivs påverkansanalys, statusklassning och riskbedömning avseende kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd i sjöar och vattendrag. De hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna ingår som en del av miljökvalitetsnormen för ekologisk status och definieras i vattendirektivets bilaga V (Ramdirektivet för vatten, 2000).

Påverkansanalysen omfattar

- 1 att identifiera och kartlägga så kallade påverkanskällor (-typer) som utgörs av verksamheter och som 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 att kunna rikta åtgärder direkt mot de verksamheter som orsakar förändringarna i hydromorfologin samt att ta fram underlag för att förbättra övervakningsprogram.

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. Som en följd läggs tonvikten i denna manual på kapitlen om påverkanstyperna med dess kopplingar till de morfologiska parametrarna. Kapitlen om statusklassificering av morfologiskt tillstånd fokuserar på allmänna beskrivningar av parametrarna.

När en påverkanstyp ensamt eller i kombination med andra påverkanstyper ger upphov till att kvalitetskraven (i praktiken miljökvalitetsnormerna) 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 orsakar en sänkning av ekologisk status från en klass till en lägre.

Identifiering av betydande påverkan görs på samma sätt som statusklassificering med beräkning av parametrar men med den viktiga skillnaden att beräkningarna görs för en påverkanstyp åt gången.

I påverkansanalysen kopplas förändringar i hydromorfologin till drivkrafter som representerar verksamheten (tabell 2). Alla påverkanskällor 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 påverkanskälla med förändrad status. Påverkanskälla är alltid en mänsklig aktivitet medan status är konsekvenserna av påverkanskällorna i vattenförekomsten i form av förändrat fysikaliskt-kemiskt, hydromorfologiskt eller ekologiskt tillstånd. En drivkraft kan ge upphov till en eller flera påverkanskällor som i sin tur kan ge upphov till en eller flera förändringar av status.

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.

I första hand används biotopkartering som grund för bedömning av påverkan och statusklassificering och i andra hand bedömningsmetoder som beskrivs i denna manual.

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

Syftet med detta PM är att ge vägledning om:

- 1 Beskriva kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd
- 2 Kartläggning och identifiering av påverkanskällor
- 3 Vilka morfologiska data som krävs för att fastställa betydande påverkan.
- 4 Identifiering av betydande påverkanskällor och en beskrivning om vilka påverkanskällor som har orsakat till sänkt status.
- 5 Statusklassificeringen baserad på känd påverkan för morfologiskt tillstånd hos sjöar och vattendrag.
- 6 Riskbedömning för morfologiskt tillstånd

Avgränsningar och förtydligande, detta PM omfattar inte:

- Kust och övergångsvatten
- De hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna hydrologisk regim och konnektivitet
- 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 - Påverkan kopplade till morfologiska parametrar
- B - Markavvattning
- C - Flottleder
- D - Översättning av biotopkarteringsdata

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

Rutan nedan beskriver arbetsgången för att genomföra påverkansanalys, statusklassificering och riskbedömning för morfologiskt tillstånd i inlandsvatten.

- 1 Kartlägga och samla in data om fysisk påverkan för morfologi
  - a. VM sammanställer nationella data i form av kartor och GIS-skikt uppdelat per påverkantyp.
  - b. Beredningssekretariaten samlar in regionala data och digitaliserar områden med förändrad hydromorfologi uppdelat per påverkantyp med hjälp av bilagan *Manual betydande påverkan HyMo GIS-metod bilaga 2*.
- 2 Påverkansanalyser av fysisk påverkan
  - a. VM tar fram shapefiler för närområde och svämplan
  - b. VM utför GIS-analyser med nationella data per påverkantyp och parameter för alla parametrar som berör närområde och svämplan, identifierar betydande påverkan och lägger in bedömningarna i excelfiler.
  - c. Beredningssekretariaten utför GIS-analyser med regionala data per påverkantyp och identifierar betydande påverkan.
  - d. Beredningssekretariaten sammanställer nationella och regionala data och reviderar eventuellt bedömningarna av betydande påverkan
  - e. Beredningssekretariaten importerar betydande påverkan i VISS
- 3 Statusklassificering av morfologi
  - a. VM utför GIS-analyser med nationella data på parametrarna närområde och svämplan; statusklassificerar dem och importerar bedömningarna i VISS.
  - b. Beredningssekretariaten utför GIS-analyser med regionala data per parameter (förutom närområde och svämplan); statusklassificerar dem
  - c. Beredningssekretariaten sammanställer nationella och regionala data och reviderar eventuellt bedömningarna av statusklassificering i importmallarna.
- 4 Riskbedömning av morfologi och fastställandet av ekologisk status
  - a. Beredningssekretariaten utför riskbedömningen med hjälp av resultat från påverkansanalys och statusklassificering.
  - b. Beredningssekretariaten genomför och sätter övergripande ekologisk status för respektive vattenförekomst

Beredningssekretariatet importerar riskbedömning och ekologisk status i VISS

# 1. Kartunderlag

Kartunderlag som har använts i bedömningen för morfologiskt tillstånd är bland annat det som tas upp i tabell 1. Vattenmyndigheterna har utfört närområde- och svämplansanalysen främst med hjälp av Hydrografi i nätverk, SMHI:s avrinningsområden, SVAR 2016 och Lantmäteriets (LM) fastighetskarta (dessa beskrivs närmre i manualen *Manual betydande påverkan HyMo GIS-metod bilaga 2*). Beredningssekretariatet har använt sig av olika regionala underlag beroende på vilka data de har haft tillgång till, men det mesta nämns i tabell 1 och är olika från län till län.

Tabell 1. Kartunderlag som används i bedömning

Kartunderlag	Attribut
Vattenförekomster från Hydrografi i Nätverk (vektor), skala 1:10 000	Påverkan
LM Nationell höjdmödel - 2 meter - höjdsuggning raster (grupp)	Påverkan
LM Ortofoto färg (WMS-tjänst, 2016)	Påverkan
LM Ekonomiska kartan 30–40-tal (raster)	Påverkan
Lst (länsspecifik) 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 – Morfologiskt tillstånd

Olika drivkrafter som i samhället leder till olika påverkanskällor som i sin tur leder till förändring i morfologiska förhållanden hos sjöar och vattendrag är listade i tabellerna under kapitel 2.1.

Denna manual beskriver påverkansanalys och statusklassificering för ett urval av påverkanstyperna där data och metoder finns framtagna. Mer information om kopplingen mellan påverkanstyper och statusklassificering förklaras i bilaga A. För mer förklaring kring koppling mellan drivkraft och påverkanstyper, se manualen *Manual betydande påverkan HyMo påverkan-tabell 2017-12-15 bilaga 1*.

### 2.1 Påverkanstyper för morfologi

#### 2.1.1 Förändring av morfologiskt tillstånd

Tabell 2. Drivkrafter som orsakar förändring i morfologiskt tillstånd hos sjöar och vattendrag

Påverkanstyp	Drivkraft, verksamhet	Drivkraftens behov	Aktivitet, jämför 11 kap MB
Förändring av morfologiskt tillstånd – för översvämningsskydd	Översvämningsskydd	Skydd	Markavvattning, vattenanläggning
Förändring av morfologiskt tillstånd – för jordbruket	Jordbruk	Odlingsmark, t.ex. åkermark, vatten	Markavvattning
Förändring av morfologiskt tillstånd – för sjöfart	Sjöfart	Farleder, hamnar, skydd	Vattenanläggning, muddring
Förändring av morfologiskt tillstånd – annat	Se tabell 3		
Förändring av morfologiskt tillstånd – okända eller föråldrade	Se tabell 4		

Tabell 3. Drivkrafter som orsakar förändring i morfologiskt tillstånd hos sjöar och vattendrag inkl specificering under annat.

Påverkanstyp	Drivkraft, verksamhet	Drivkraftens behov	Aktivitet, jämför 11 kap MB
Förändring av morfologiskt tillstånd – annat: skogsbruk	Skogsbruk	Skogsmark vatten	Markavvattning, vattenuttag
Förändring av morfologiskt tillstånd – annat: industri	Industri	Industrimark vatten (kylvatten, processvatten)	Markavvattning, vattenuttag, vattenanläggning
Förändring av morfologiskt tillstånd – annat: transport	Transport	Farleder, skydd, vägar, järnvägar, flygplatser, broar	Vattenanläggning, muddring
Förändring av morfologiskt tillstånd – annat: urban markanvändning	Urban markanvändning/infrastruktur/ stadsplanering	Bebyggelse och hårdgjord yta, vatten,	Vattenanläggning, bortledande av vatten
Förändring av morfologiskt tillstånd – annat: vattenkraft	Energi - vattenkraft	Dämma, fallhöjd	Dammar, vattenanläggning
Förändring av morfologiskt tillstånd – annat: energi ej vattenkraft	Energi – ej vattenkraft		
Förändring av morfologiskt tillstånd – annat: fiske och vattenbruk	Fiske och vattenbruk	Lekbottnar	Fyllning
Förändring av morfologiskt tillstånd – annat: turism och rekreation	Turism och rekreation	Farleder, småbåtshamnar, skydd	Vattenanläggning

Tabell 4. Drivkrafter som orsakar förändring i morfologiskt tillstånd hos sjöar och vattendrag inkl specificering under föråldrade

Påverkanstyp	Drivkraft, verksamhet	Drivkraftens behov	Aktivitet, jämför 11 kap MB
Förändring av morfologiskt tillstånd – okända eller föråldrade: flottleder	Föråldrad (Historisk verksamhet, till exempel flottleder)	Raka vattendrag, dämma	Rätning, muddring, dammar

## 2.1.2 Beräkning för att identifiera betydande påverkan

### Metod påverkansanalys

- 1 Beräkna totala arean/längd för verksamheter per påverkanstyp
- 2 Beräkna kvoten mellan total påverkad area/längd per påverkanstyp med vattenförekomstens area/längd
- 3 Jämför kvoten i påverkansberäkningen med statusklassificering i cykel 2. Jämför kvoten för cykel 2 och cykel 3. Påverkanstypen (ensamt eller tillsammans) orsakar betydande påverkan om vattenförekomsten går från:
  - Hög status (cykel 2) till God status (cykel 3)
  - God status (cykel 2) till Sämre än god status (cykel 3)

### Urval för betydande påverkan tillsammans med annan påverkanstyp

- 1 Alla påverkanstyper som ensamt ger betydande påverkan tas inte med i beräkningar för "tillsammans".
- 2 Påverkanstyper som understiger  $x\%$  tas inte med i beräkningar för "tillsammans"
- 3 Resterande påverkanstyper summeras och om de tillsammans överstiger gränsen för betydande så bedöms alla som betydande påverkan i VISS
- 4 Bedöm betydande påverkan i VISS
- 5 Dokumentera fördelningen mellan påverkanskällor i deras bidrag till påverkan och ta med informationen i arbetet med motiveringstexter och förslag på åtgärder

### Metod statusklassificering

- 1 Summera area/längd för verksamheter från steg 1.
- 2 Beräkna kvoten mellan total påverkad area/längd med vattenförekomstens area/längd
- 3 Statusklassificera i VISS

\*  $x=3\%$  Gränsen för hög status är 5% för många parametrar. Tröskelvärde 3% är satt för att understiga gränsen för hög status och samtidigt utesluta små påverkade områden. Syftet med tröskelvärde är även att fånga in felmarginal i GIS-beräkningar.

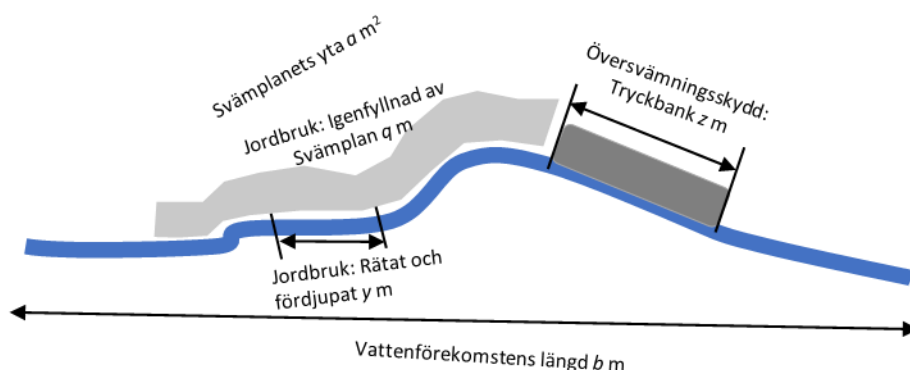
$$\text{Påverkan och status} = \frac{\sum \text{area påverkade områden}}{\text{vattenförekomstens area}} = x \% \text{ påverkad yta}$$

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

\* Beräkning av påverkat område varierar för olika parametrar, t.ex. för parameter 4.8 används vattendragets närområde, för parameter 4.9 används vattendragets svämplan och för parameter 5.3 används sjöns grundområde

### 2.1.3 Betydande påverkan ensamt eller tillsammans med annan påverkantyp

Nedan visas exempel på beräkning för urval av betydande påverkan ensamt eller tillsammans med annan påverkantyp. Se steg 4–8 i rutan ovan.



Figur 1. Exempel på hur olika påverkantyper beräknas ensamt eller tillsammans

#### ENSAMT

Förändring av morfologiskt tillstånd - för översvämningsskydd

$$= \frac{\sum \text{längd vattendrag med tryckbank}}{\text{vattenförekomstens längd}} = \frac{z}{b}$$

Förändring av morfologiskt tillstånd – för jordbruk

$$= \frac{\sum \text{längd vattendrag som är rätat och fördjupat}}{\text{vattenförekomstens längd}} + \frac{\sum \text{area igenfyllt svämplan}}{\text{svämplanets area}} = \frac{y}{b} + \frac{q}{a}$$

## TILLSAMMANS

$$= \frac{\Sigma \text{längd vattendrag med tryckbank}}{\text{vattenförekomstens längd}} + \frac{\Sigma \text{längd vattendrag som är rätat och fördjupat}}{\text{vattenförekomstens längd}} +$$

$$\frac{\Sigma \text{area igenfyllt svämplan}}{\text{svämplanetsarea}} =$$

$$= \frac{z}{b} + \frac{y}{b} + \frac{q}{a}$$

### 3. Statusklassificering - Morfologiskt tillstånd

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 kapitlen ovan. Kapitlen om statusklassificering av morfologiskt tillstånd fokuserar på allmänna beskrivningar av parametrarna. Tabellerna 1–2 i bilaga A, beskriver kopplingar mellan påverkansstypernas etableringar och verksamheter och de hydromorfologiska parametrarna.

I tabell 5 nämns vilka parametrar det är som berörs av kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd.

Tabell 5. Kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd och dess underliggande parametrar (numrering enligt HVMFS 2013:19)

Kvalitetsfaktor	Parametrar för vattendrag	Parametrar för sjöar
Morfologiskt tillstånd	Vattendragsfårans form (4.2)	Förändring av sjöars planform (7.2)
	Vattendragsfårans planform (4.3)	Bottensubstrat i sjöar (7.3)
	Vattendragsfårans bottensubstrat (4.4)	Strukturer på det grunda vattenområdet i sjöar (7.4)
	Död ved i vattendrag (4.5)	Närområdet runt sjöar (7.5)
	Strukturer i vattendraget (4.6)	Svämplanets strukturer och funktion runt sjöar (7.6)
	Vattendragsfårans kanter (4.7)	
	Vattendragets närområde (4.8)	
	Svämplanets strukturer och funktion i vattendrag (4.9)	

Vid bedömning av status för de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna har följande princip använts för avrundning, vilket är ett förtydligande av vad som står i HVMFS 2013:19, se tabell 6.

Tabell 6. Avrundning av morfologiskt tillstånd till olika statusklasser

Dålig status (1):	1 till < 1,5
Otillfredsställande status (2):	1,5 till < 2,5
Måttlig status (3):	2,5 till < 3,5
God status (4):	3,5 till < 4,5
Hög status (5):	4,5 till 5,0

## 3.1 Sjöar

### 3.1.1 Förändring av sjöars planform (7.2)

*Förändring av sjöars planform (7.2)* är förändring av sjöars strandutveckling relativt referensförhållandet uttryckt i procent, se tabell 7.

Parametern är kopplad till ökat eller sänkt medelvattenstånd genom överdämning eller sänkning av sjön. Överdämning sker på grund av dammar, grunddammar, slussar eller andra anläggningar/konstruktioner som påverkar vattenståndet i sjön. Sänkning av en sjös medelvattenstånd i syfte att minska sjöarealen, ofta kopplat till jordbruk eller skogsbruk samt den föräldrade verksamheten flottning.

Tabell 7. Klassgränser för sjöars planform (7.2) enligt bilaga 3, HVMFS 2013:19.

Status	Klass	Sjöars planform
Hög	5	sjöars planform avviker med högst 5 % från referensförhållandet.
God	4	sjöars planform avviker med mer än 5 % men högst 15 % från referensförhållandet.
Måttlig	3	sjöars planform avviker med mer än 15 % men högst 35 % från referensförhållandet.
Otillfredsställande	2	sjöars planform avviker med mer än 35 % men högst 75 % från referensförhållandet.
Dålig	1	sjöars planform avviker med mer än 75 % från referensförhållandet.

### 3.1.2 Bottensubstrat i sjöar (7.3)

*Bottensubstrat i sjöar (7.3)* är kornstorlekssammansättning och variationen av bottensubstrat i sjön i relation till det ursprungliga tillståndet enligt referensförhållandet. Förekomst av död ved och annat organiskt material som utgör del av bottensubstratet ingår också i parametern. Klassgränser för bottensubstrat i sjöar kan ses i tabell 8.

Tabell 8. Klassgränser för bottensubstrat i sjöar (7.3) enligt bilaga 3, HVMFS 2013:19.

Status	Klass	Bottensubstrat i sjöar
Hög	5	i högst 5 % av sjöns bottenarea avviker bottensubstratet väsentligt från referensförhållandet.
God	4	i mer än 5 % men högst 15 % av sjöns bottenarea avviker bottensubstratet väsentligt från referensförhållandet.
Måttlig	3	i mer än 15 % men högst 35 % av sjöns bottenarea avviker bottensubstratet väsentligt från referensförhållandet.
Otillfredsställande	2	i mer än 35 % men högst 75 % av sjöns bottenarea avviker bottensubstratet väsentligt från referensförhållandet.
Dålig	1	i mer än 75 % av sjöns bottenarea avviker bottensubstratet väsentligt från referensförhållandet.

### 3.1.3 Strukturer på det grunda vattenområdet i sjöar (7.4)

Strukturer på det grunda vattenområdet i sjöar (7.4) är strukturer såsom revlar, dyner och deltabildningar, erosionsformer och förekomst av död ved, samt strukturer i in- och utloppet av sjön. Även artificiella strukturer på det grunda vattenområdet ingår i parametern. Klassgränser för strukturer på det grunda vattenområdet kan ses i tabell 9.

Tabell 9. Klassgränser för strukturer på det grunda vattenområdet i sjöar (7.4) enligt bilaga 3, HVMFS 2013:19.

Status	Klass	Strukturer på det grunda vattenområdet
Hög	5	I högst 5 % av det grunda vattenområdets yta är de naturliga strukturerna väsentligt förändrade från referensförhållandet.
God	4	I mer än 5 % men högst 15 % av det grunda vattenområdets yta är de naturliga strukturerna väsentligt förändrade från referensförhållandet.
Måttlig	3	I mer än 15 % men högst 35 % av det grunda vattenområdets yta är de naturliga strukturerna väsentligt förändrade från referensförhållandet.
Otillfredsställande	2	I mer än 35 % men högst 75 % av det grunda vattenområdets yta är de naturliga strukturerna väsentligt förändrade från referensförhållandet.
Dålig	1	I mer än 75 % av det grunda vattenområdets yta är de naturliga strukturerna väsentligt förändrade från referensförhållandet.

### 3.1.4 Närområdet runt sjöar (7.5)

Påverkan på närområdet runt sjöar (7.5) beskrivs i form av andel av närområdet som utgörs av aktivt brukad mark eller anlagda ytor. Klassificering av närområdet runt sjöar ska utgå från hela närområdets yta. Klassificeringen följer gränserna i HVMFS 2013:19, se tabell 10. Närområde för sjöar definieras som det markområde som ansluter från ytvattenförekomstens strandlinje intill 30 meter i omkringliggande markområde för sjöar. Mer information om hur GIS-analysen för närområde har utförts nämns i manualen *Manual betydande påverkan HyMo GIS-metod bilaga 2*.

Tabell 10. Klassgränser för Närområde runt sjöar enligt bilaga 3, HVMFS 2013:19.

Status	Klass	Närområde runt sjöar
Hög	5	högst 5 % av ytvattenförekomstens närområde utgörs av aktivt brukad mark eller anlagda ytor.
God	4	mer än 5 % men högst 15 % av ytvattenförekomstens närområde utgörs av aktivt brukad mark eller anlagda ytor.
Måttlig	3	mer än 15 % men högst 35 % av ytvattenförekomstens närområde utgörs av aktivt brukad mark eller anlagda ytor. väsentligt påverkad från typ-specifika referensförhållanden.
Otillfredsställande	2	mer än 35 % men högst 75 % av ytvattenförekomstens närområde utgörs av aktivt brukad mark eller anlagda ytor.
Dålig	1	mer än 75 % av ytvattenförekomstens närområde utgörs av aktivt brukad mark eller anlagda ytor.

### 3.1.5 Svämplanets strukturer och funktion runt sjöar (7.6)

Påverkan på svämplanets strukturer och funktion runt sjöar (7.6) beskrivs i form av procent av sjöns svämplan som utgörs av aktivt brukad mark och anlagda ytor eller där svämplanets strukturer



saknas, på grund av mänsklig aktivitet. Svämplan för sjöar definieras som område längs strandlinjen som bildas genom regelbundna översvämningar vid höga vattenstånd.

Klassificeringarna av parametrarna *Vattendragets närområde (4.8)* och *Närområdet runt sjöar (7.5)* beräknas med hjälp av nationella GIS-analyser för aktivt brukad mark och anlagda ytor.

Klassificering av närområdet runt sjöar utgår från hela svämplanets yta. Klassgränser för olika status för parametern framgår av tabell 11. Metoden för framtagande av svämplan, nationella höjddatamodellen, höjning, 100-årsflöde osv. förklaras mer i manualen *Manual betydande påverkan HyMo GIS-metod bilaga 2*.

**Tabell 11. Klassgränser för Svämplanets strukturer och funktioner runt sjöar enligt bilaga 3, HVMFS 2013:19.**

Status	Klass	Svämplanets strukturer och funktioner runt sjöar
Hög	5	i högst 5 % av ytvattenförekomstens svämplan förekommer aktivt brukad mark eller anlagda ytor eller avsaknad av strukturer enligt referensförhållandet.
God	4	i mer än 5 % men högst 15 % av ytvattenförekomstens svämplan förekommer aktivt brukad mark eller anlagda ytor eller avsaknad av strukturer enligt referensförhållandet.
Måttlig	3	i mer än 15 % men högst 35 % av ytvattenförekomstens svämplan förekommer aktivt brukad mark eller anlagda ytor eller avsaknad av strukturer enligt referensförhållandet.
Otillfredsställande	2	i mer än 35 % men högst 75 % av ytvattenförekomstens svämplan förekommer aktivt brukad mark eller anlagda ytor eller avsaknad av strukturer enligt referensförhållandet.
Dålig	1	i mer än 75 % av ytvattenförekomstens svämplan förekommer aktivt brukad mark eller anlagda ytor eller avsaknad av strukturer enligt referensförhållandet.

## 3.2 Vattendrag

### 3.2.1 Vattendragsfårans form (4.2)

Påverkan på *vattendragsfårans form (4.2)* bedöms om det är väsentligt avvikelser, på grund av mänsklig aktivitet, av vattendragsfårans bredd och djup från ett förutbestämt referensförhållanden. Med väsentlig avvikelse avses:

- Djupet har ökat eller minskats med 15 %
- Bredden har ökat eller minskats med mer än 15 %
- Variationen i bottenpografi är utslätad i mer än 15 % av vattenförekomstens längd
- Variationen i fårans bredd har minskat i 15 % av vattenförekomsten längd
- Kvoten mellan bredd och djup är förändrad med 15 %

Klassificering av vattendragsfårans form ska utgå från hela vattenförekomstens längd eller en summerad sammanställning av delar av en vattenförekomst enligt avsnitt 1.1 i bilaga 3 i HVMFS 2013:19. Klassgränser för olika status för parametern framgår av tabell 12.

Tabell 12. Klassgränser för Vattendragsfårans form enligt bilaga 3, HVMFS 2013:19.

Status	Klass	Vattendragsfårans form
Hög	5	i högst 5 % av vattenförekomstens längd är vattendragsfårans form väsentligt påverkad från typspecifika referensförhållanden.
God	4	i mer än 5 % men högst 15 % av vattenförekomstens längd är vattendragsfårans form väsentligt påverkad från typ-specifika referensförhållanden.
Måttlig	3	i mer än 15 % men högst 35 % av vattenförekomstens längd är vattendragsfårans form väsentligt påverkad från typ-specifika referensförhållanden.
Otillfredsställande	2	i mer än 35 % men högst 75 % av vattenförekomstens längd är vattendragsfårans form väsentligt påverkad från typ-specifika referensförhållanden.
Dålig	1	i mer än 75 % av vattenförekomstens längd är vattendragsfårans form väsentligt påverkad från typspecifika referensförhållanden.

Räkneexempel:

Ett vattendrag med markavvattningsföretag har breddat ett vattendrag från 6 meter till 7 meter, samt fördjupat fåran från 1,5 m till 1,7 meter i 1650 m av en 5134 m lång vattenförekomst

$$\text{Breddning} = 1 - (6/7) \cdot 100 = 17 \%$$

$$\text{Djup} = 1 - (1,5/1,7) = 12 \%$$

$$\text{Bredd/djup} = (1,5/6)/(1,7/7) = 3,2 \%$$

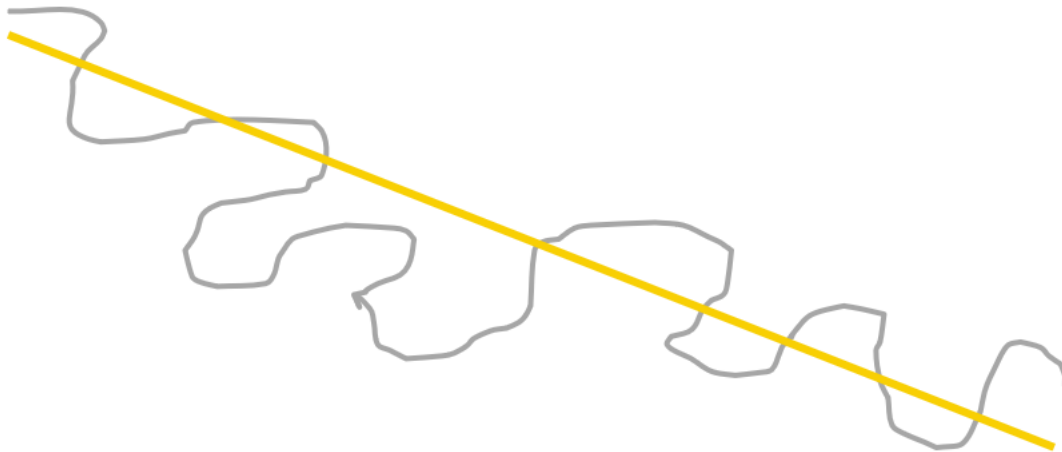
Vattendragsfåran är väsentligt påverkad

$$\text{Längd av VF som är påverkan} = 1650/5134 \cdot 100 = 32,1 \% = \text{måttlig status}$$

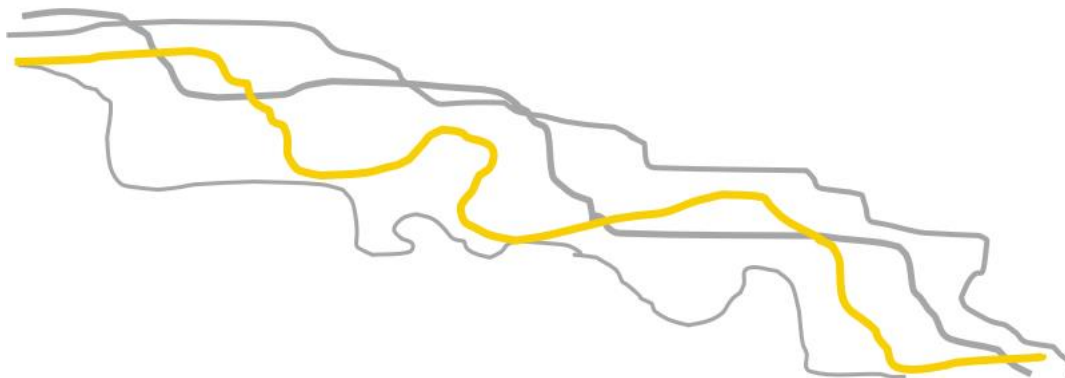
### 3.2.2 Vattendragets planform (4.3)

Påverkan på *vattendragets planform* (4.3) definieras som avvikelse, på grund av mänsklig aktivitet, av vattendragets längd längs mitten på vattendragsfåran relativt med ursprunglig längd enligt typspecifika referensförhållanden.

Avseende vattendrag med flera parallella fåror, såsom kvillsystem och flätflod, ska vattendragets planform definieras som de aktiva fårornas totala längd, jämfört med den ursprungliga längden enligt typspecifika referensförhållanden.



Figur 2. Illustration över planformen av ett vattendrag, med den tidigare meandrande planformen i grått och den rätade vattendragsfåran i rött.



Figur 3. Illustration över planformen i ett vattendrag med flera parallella fåror, där referensförhållandet blir summan av de tidigare vattendragsfårornas längd.

Klassificering av vattendragsfårans form ska utgå från hela vattenförekomstens längd eller summerad sammanställning av delar av en vattenförekomst enligt principerna i HVMFS 2013:19 (bilaga 3, paragraf 1.1, sid. 100)<sup>1</sup>.

För att kunna styrka att en förändring av fårans planform har skett behöver man ta reda på fårans tidigare sträckning. För att fastställa ursprunglig planform kan man utgå från följande information:

- 1 Historiska kartor, t.ex. häradsekonomiska kartor, skifteskartor, rekognoseringskartor
- 2 Information från förrättningsunderlag

<sup>1</sup> <https://www.havochvatten.se/download/18.67e0eb431695d8639337366a/1552573474210/2013-19-keu-2019-01-01-ersatt-av-2019-25.pdf>

- 3 Terrängskuggad bild från NNH eller "Terrain Ruggedness Index".
- 4 Lokalkännedom
- 5 Beräkna fårans ursprungliga längd

Klassgränser för olika status för parametern framgår av tabell 13.

**Tabell 13. Klassgränser för Vattendragets planform enligt bilaga 3, HVMFS 2013:19.**

Status	Klass	Vattendragets planform
Hög	5	vattendragets planform avviker med högst 5 % från typspecifika referensförhållanden.
God	4	vattendragets planform avviker med mer än 5 % men högst 15 % från typspecifika referensförhållanden.
Måttlig	3	vattendragets planform avviker med mer än 15 % men högst 35 % från typspecifika referensförhållanden.
Otillfredsställande	2	vattendragets planform avviker med mer än 35 % men högst 75 % från typspecifika referensförhållanden.
Dålig	1	vattendragets planform avviker med mer än 75 % från typspecifika referensförhållanden.

### 3.2.3 Vattendragsfårans bottensubstrat (4.4)

Påverkan på *Vattendragsfårans bottensubstrat (4.4)* bedöms som förändrad kornstorlekssammansättning och variationen av bottensubstrat i vattendraget i relation till det ursprungliga tillståndet enligt referensförhållandet

Klassificering av vattendragsfårans bottensubstrat ska utgå från hela ytvattenförekomstens längd eller summerad sammanställning av delar av en ytvattenförekomst enligt avsnitt 1.1, bilaga 3, HVMFS 2013:19.

Klassgränser för olika status för parametern framgår av tabell 14.

**Tabell 14. Klassgränser för Vattendragsfårans bottensubstrat enligt bilaga 3, HVMFS 2013:19.**

Status	Klass	Vattendragsfårans bottensubstrat
Hög	5	i högst 5 % av vattendragets längd avviker vattendragsfårans bottensubstrat väsentligt jämfört med referensförhållandet.
God	4	i mer än 5 % men högst 15 % av vattendragets längd avviker vattendragsfårans bottensubstrat väsentligt jämfört med referensförhållandet.
Måttlig	3	i mer än 15 % men högst 35 % av vattendragets längd avviker vattendragsfårans bottensubstrat väsentligt jämfört med referensförhållandet.
Otillfredsställande	2	i mer än 35 % men högst 75 % av vattendragets längd avviker vattendragsfårans bottensubstrat väsentligt jämfört med referensförhållandet.
Dålig	1	i mer än 75 % av vattendragets längd avviker vattendragsfårans bottensubstrat väsentligt jämfört med referensförhållandet.

### 3.2.4 Död ved i vattendrag (4.5)

Påverkan på *Död ved i vattendrag (4.5)* bedöms som väsentlig avvikelse, på grund av mänsklig aktivitet, av förekomst av grov och klen död ved uttryckt i m<sup>3</sup> ved längs vattendragsfårans kanter, i vattnet eller tvärs över den relativt referensförhållandet. Parametern anges i procent avvikelse från referensförhållandet, se tabell 15. Den döda veden kan förekomma i vattnet eller ovanför vattenytan men den ska finnas inom vattendragsfårans kanter.

Bedöms utifrån biotopkartering (se bilaga, kapitel D). Det finns ingen nationell metod för död ved i vattendrag.

Tabell 15. Klassgränser för död ved i vattendrag enligt bilaga 3, HVMFS 2013:19.

Status	Klass	Död ved i vattendrag
Hög	5	i högst 5 % av ytvattenförekomstens längd avviker förekomsten av död ved väsentligt från referensförhållandet.
God	4	i mer än 5 % men högst 15 % av ytvattenförekomstens längd avviker förekomsten av död ved väsentligt från referensförhållandet.
Måttlig	3	i mer än 15 % men högst 35 % av ytvattenförekomstens längd avviker förekomsten av död ved väsentligt från referensförhållandet.
Otillfredsställande	2	i mer än 35 % men högst 75 % av ytvattenförekomstens längd avviker förekomsten av död ved väsentligt från referensförhållandet.
Dålig	1	i mer än 75 % av ytvattenförekomstens längd avviker förekomsten av död ved väsentligt från referensförhållandet.

### 3.2.5 Strukturer i vattendrag (4.6)

Påverkan på *Strukturer i vattendrag (4.6)* bedöms som avvikelse, på grund av mänsklig aktivitet såsom sidobankar och mittbankar, förekomst av större block som skapar flödesvariation, block- och stenkluster, växlande strömsträckor och höljor (så kallade riffle-pool system), dyner och revlar i jämförelse med referensförhållandet. I strukturer i vattendraget ingår också förekomst av erosionsformer såsom erosionsbranter i vattendragsfårans kanter i ytterkurvorna, naturlig förekomst av skred och erosionshöljor i botten. Tillsammans med bottensubstratet bildar dessa strukturer habitatet i vattendraget. Strukturer i vattendraget ska relateras till hydromorfologisk typ enligt referensförhållandet, se tabell 16.

Tabell 16. Klassgränser för Strukturer i vattendraget enligt bilaga 3, HVMFS 2013:19.

Status	Klass	Strukturer i vattendraget
Hög	5	i högst 5 % av vattendragets längd är vattendragsfårans strukturer väsentligt förändrade relativt referensförhållandet.
God	4	i mer än 5 % men högst 15 % av vattendragets längd är vattendragsfårans strukturer väsentligt förändrade relativt referensförhållandet.
Måttlig	3	i mer än 15 % men högst 35 % av vattendragets längd är vattendragsfårans strukturer väsentligt förändrade relativt referensförhållandet.
Otillfredsställande	2	i mer än 35 % men högst 75 % av vattendragets längd är vattendragsfårans strukturer väsentligt förändrade relativt referensförhållandet.
Dålig	1	i mer än 75 % av vattendragets längd är vattendragsfårans strukturer väsentligt förändrade relativt referensförhållandet.

### 3.2.6 Vattendragsfårans kanter (4.7)

Påverkan på *Vattendragsfårans kanter (4.7)* beskrivs som väsentlig avvikelse, på grund av mänsklig aktivitet, av kanternas form, strukturer och material relativt referensförhållandet, se tabell 17.

Tabell 17. Klassgränser för Vattendragsfårans kanter enligt bilaga 3, HVMFS 2013:19.

Status	Klass	Vattendragsfårans kanter
Hög	5	i högst 5 % av vattendragets längd är vattendragsfårans kanter väsentligt förändrade från referensförhållandet.
God	4	i mer än 5 % men högst 15 % av vattendragets längd är vattendragsfårans kanter väsentligt förändrade från referensförhållandet.
Måttlig	3	i mer än 15 % men högst 35 % av vattendragets längd är vattendragsfårans kanter väsentligt förändrade från referensförhållandet.
Otillfredsställande	2	i mer än 35 % men högst 75 % av vattendragets längd är vattendragsfårans kanter väsentligt förändrade från referensförhållandet.
Dålig	1	i mer än 75 % av vattendragets längd är vattendragsfårans kanter väsentligt förändrade från referensförhållandet.

### 3.2.7 Vattendragets närområde (4.8)

Påverkan på *Vattendragets närområde (4.8)* beskrivs som form av andel närområdet som utgörs av aktivt brukad mark eller anlagda ytor. Klassificering av vattendragets närområde ska utgå från hela närområdets yta. Närområde för vattendrag definieras som det markområde från vattendragsfårans övre kant intill 30 meter i anslutande markområde för vattendrag.

Klassificeringarna av parametrarna *Vattendragets närområde (4.8)* och *Närområdet runt sjöar (7.5)* beräknas med hjälp av nationella GIS-analyser för aktivt brukad mark och anlagda ytor med en buffertzona om 30m runt vattendraget.

Klassgränser för olika status för parametern framgår av tabell 18.

Tabell 18. Klassgränser för Vattendragets närområde enligt bilaga 3, HVMFS 2013:19.

Status	Klass	Vattendragets närområde
Hög	5	högst 5 % av ytvattenförekomstens närområde utgörs av aktivt brukad mark eller anlagda ytor.
God	4	mer än 5 % men högst 15 % av ytvattenförekomstens närområde utgörs av aktivt brukad mark eller anlagda ytor.
Måttlig	3	mer än 15 % men högst 35 % av ytvattenförekomstens närområde utgörs av aktivt brukad mark eller anlagda ytor. väsentligt påverkad från typ-specifika referensförhållanden.
Otillfredsställande	2	mer än 35 % men högst 75 % av ytvattenförekomstens närområde utgörs av aktivt brukad mark eller anlagda ytor.
Dålig	1	mer än 75 % av ytvattenförekomstens närområde utgörs av aktivt brukad mark eller anlagda ytor.

### 3.2.8 Svämplanets strukturer och funktion i vattendrag (4.9)

Påverkan på *Svämplanets strukturer och funktion i vattendrag (4.9)* beskrivs i form av procent av ytvattenförekomstens svämplan som utgörs av aktivt brukad mark och anlagda ytor eller där

svämplanets strukturer saknas, på grund av mänsklig aktivitet, i jämförelse med referensförhållandet. Svämplan för vattendrag definieras som de flacka ytor längs vattendrag som bildas genom återkommande översvämningar och som avgränsas av en dalgång.

Klassgränser för olika status för parametern framgår av tabell 19.

**Tabell 19. Klassgränser för Svämplanets strukturer och funktion i vattendrag enligt bilaga 3, HVMFS 2013:19.**

Status	Klass	Svämplanets strukturer och funktion i vattendrag
Hög	5	i högst 5 % av ytvattenförekomstens svämplan förekommer aktivt brukad mark eller anlagda ytor eller avsaknad av strukturer enligt referensförhållandet.
God	4	i mer än 5 % men högst 15 % av ytvattenförekomstens svämplan förekommer aktivt brukad mark eller anlagda ytor eller avsaknad av strukturer enligt referensförhållandet.
Måttlig	3	i mer än 15 % men högst 35 % av ytvattenförekomstens svämplan förekommer aktivt brukad mark eller anlagda ytor eller avsaknad av strukturer enligt referensförhållandet.
Otillfredsställande	2	i mer än 35 % men högst 75 % av ytvattenförekomstens svämplan förekommer aktivt brukad mark eller anlagda ytor eller avsaknad av strukturer enligt referensförhållandet.
Dålig	1	i mer än 75 % av ytvattenförekomstens svämplan förekommer aktivt brukad mark eller anlagda ytor eller avsaknad av strukturer enligt referensförhållandet.

## 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 för kvalitetsfaktorn 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 hydromorfologins statusklassning till riskbedömning för hela vattenförekomsten.

#### 4.1.1 Miljökonsekvenstyp

Miljökonsekvenstypen som kopplas till morfologi är en sammanvägning av påverkan på fisk och morfologi. Relevant biologisk parameter är den biologi (för hydromorfologisk påverkan är det främst fisk) som bäst representerar kvalitetsfaktorn i vattenförekomsten. Stödande 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 **Fel! Hittar inte referenskälla.** görs klassificeringen per miljökonsekvenstyp, vilken för morfologi är *morfologiska förändringar och kontinuitet*. Morfologiska förändringar och kontinuitet omfattar biologi (fisk till exempel) och morfologi. I detta kapitel tar vi enbart upp påverkan på fisk och morfologi.

Exempel:

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

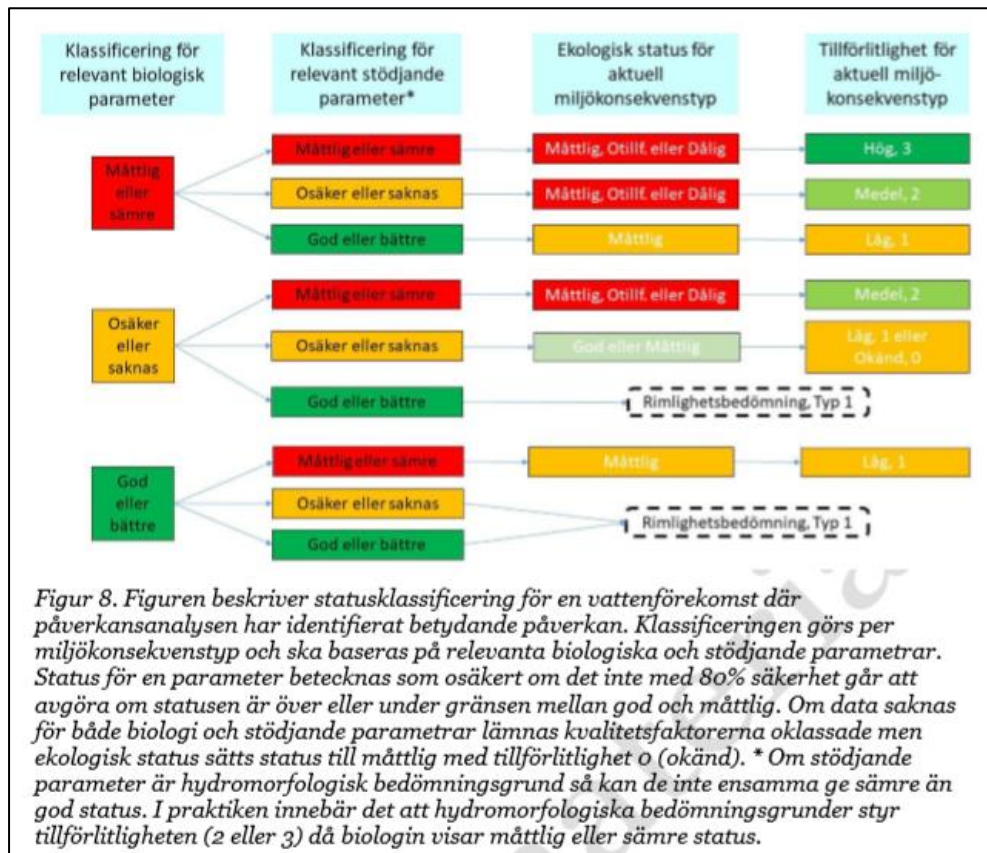
- Biologin (fisk) har måttlig status
- Morfologi har dålig status

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.





Figur 4. Flödesschema för statusklassning som går att läsa mer om på sida 35 i HaV:s vägledning (HaV, 2019).

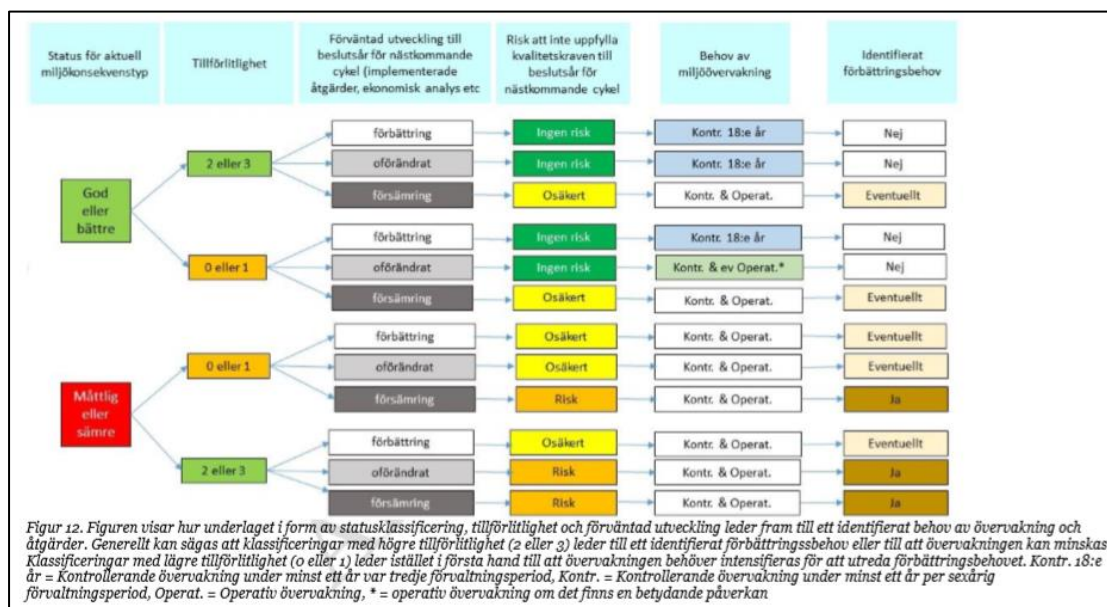
#### 4.1.2 Riskbedömning

För att kunna utföra riskbedömningen ska det vara bestämt vad vattenförekomsten har fått för miljökonsekvenstyp och tillförlitlighet, se Figur 4. 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 statusen för miljökonsekvenstypen, då blir statusen 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.



Figur 4. 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.

### 4.2.1 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 HyMo inte har mätvärden för att basera klassningssäkerheten på, används kvalitetsfaktorns statusklassificering istället.

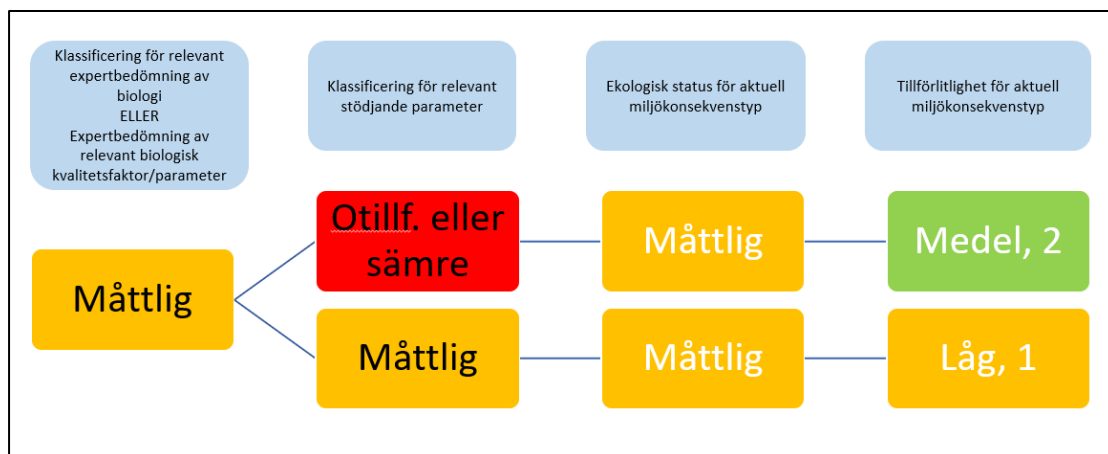
Tabell 8. Tumregel för hur klassningssäkerheten är baserad på kvalitetsfaktor morfologi.

Klassningssäkerhet	Säker	Osäker
Statusklassificering för morfologiskt tillstånd	Hög	God
	Otillfredsställande	Måttlig
	Dålig	

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

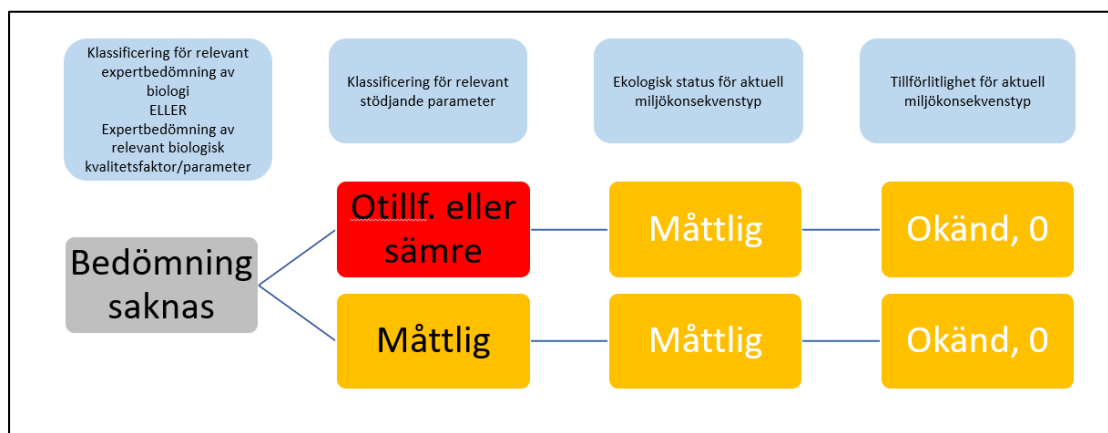
- Konnektivitet: Vandringshinder för parametern långsgående konnektivitet.
- Morfologi: vattendragsfårans kanter, form, bottensubstrat etc.

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 **Fel! Hittar inte referenskälla.**



Figur 6. 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 5.



Figur 5. Bedömning för biologin saknas

## 4.2.2 Riskbedömning

Riskbedömningen ska göras på samma sätt som i kapitel 4.1.2.

## Referenser

- Europaparlamentets 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](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\_övergångsutbildning\_till\_10\_32017-12-15\_bilaga 3

# Bilaga A - Påverkan kopplade till morfologiska parametrar

Tabell 1 och 2 beskriver kopplingar mellan påverkanstypernas etableringar och verksamheter och de hydromorfologiska parametrarna i vattendrag och sjöar. Även ingående beskrivningar om olika påverkanstryck, till exempel flottled (bilaga C) och markavvattning (bilaga B), och dess påverkan på fysisk påverkans parametrar beskrivs.

Tabell 1. Beskrivningar av vanligt förekommande påverkan på morfologiska förhållanden i vattendrag. Bedömningsgrundernas morfologiska parametrar anges inom parentes för att underlätta den direkta kopplingen.

Påverkan på morfologiska förhållanden i vattendrag	Beskrivande exempel
<b>Förändra bottensubstrat</b> (Vattendragsfårans bottensubstrat (4.4))	Förändra bottensubstratet 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).
<b>Förstärka vattendragsfårans botten och sidor</b> (Vattendragsfårans form (4.2), Vattendragsfårans bottensubstrat (4.4), Vattendragsfårans kanter (4.7))	Artificiell förstärkning av fårans botten och sidor för olika syften, till exempel erosionskydd 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.
<b>Omforma vattendragsfårans tvärprofil</b> (Vattendragsfårans form (4.2))	Förändra kanternas eller fårans lutning eller tillföra artificiellt material.
<b>Räta och omlokalisera vattendragsfåran</b> (Vattendragets planform (4.3))	Åtgärder som leder till att vattendragets naturliga sinusitet minskar eller att hela eller delar av fåran förskjuts i sidled.
<b>Kanalisera</b> (Vattendragsfårans form (4.2), Vattendragets planform (4.3), Vattendragets bottensubstrat (4.4), Vattendragsfårans kanter (4.7))	Motsvarar rätning där även fårans tvärsektion och kanter omformas till ett kanalliknande utseende. Ofta är fårans kanter också armerade med artificiellt material
<b>Kulvertera</b> (Vattendragsfårans form (4.2), Vattendragets planform (4.3), Vattendragsfårans bottensubstrat (4.4), Vattendragsfårans kanter (4.7))	Total inneslutning av en vattendragsfåra, ofta svår att passera för fisk.
<b>Flödesmanipulera</b> (Strukturer i vattendraget (4.6))	Tillförsel av deflektorer, sten eller artificiellt material med syfte att styra om det huvudsakliga flödet på en plats där detta inte naturligt förekommit.
<b>Överdämma</b> (Vattendragsfårans form (4.2), Vattendragets planform (4.3))	Uppströmseffekten av dammar, grunddammar, slussar eller andra konstruktioner i vattendrag som minskar fårans tvärsnittsarea och därmed skapar en dämningseffekt uppströms.

Påverkan på morfologiska förhållanden i vattendrag	Beskrivande exempel
Anläggningar/konstruktioner i vattenområde (förutom dammar) (Strukturer i vattendraget (4.6))	Anläggningar/konstruktioner i vattenområdet (vattendragsfåran och svämplanet) såsom fisktrappor, utloppskanaler, bryggor, pirar, båstramper, översvämningskanaler, landfästen till broar, bropelare, vägbankar m.m.
Intensiv markanvändning nära fåran (Vattendragets närområde (4.8), Svämplanets strukturer och funktion (4.9))	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 (Strukturer i vattendraget (4.6))	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 (Det finns inga bedömningsgrunder som anger förändring i sedimentregim, endast effekter av förändrad sedimentregim.)	Markanvändning eller hårdgjorda ytor som leder till ökad ytavrinning och erosion som tillför mer sediment till vattendraget
Förändring av utbredningen av det aktiva svämplanet (Vattendragets närområde (4.8), Svämplanets strukturer och funktion (4.9))	Konstruktioner/strukturer som hindrar vattenutbyte mellan närområdet/svämplanet och vattendragsfåran. Kan t.ex. vara invallningar eller andra strukturer.

Tabell 2. Beskrivningar av vanligt förekommande påverkan på morfologiska förhållanden i sjöar. Bedömningsgrundernas morfologiska parametrar anges inom parentes för att underlätta den direkta kopplingen.

Påverkan på morfologiska förhållanden i sjöar	Beskrivande exempel
Förändra bottensubstrat (Bottensubstrat i sjöar (7.3))	Förändra bottensubstratet (avlägsna eller tillföra) från sjöns definierade vattenområde (=högsta förutsebara vattenstånd), såsom muddring/grävning, tillförsel av sand för tillskapande av stränder eller dumpning.
Anläggningar/konstruktioner inom sjöns vattenområde (Strukturer på det grunda vattenområdet (7.4))	Anläggningar/konstruktioner i sjöns vattenområde (högsta förutsebara vattenstånd) såsom bryggor, pirar, båstramper, landfästen till broar, bropelare, vägbankar m.m. Invallning, armering, samt andra förstärkningsåtgärder längs sjöars stränder.
Förändra sjöns in- och utlopp (Strukturer på det grunda vattenområdet (7.4))	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.
Överdämma (Förändring av sjöars planform (7.2))	Ökat medelvattenstånd och överdämning på grund av dammar, grunddammar, slussar eller andra anläggningar/konstruktioner som påverkar vattenståndet i sjön.



Påverkan på morfologiska förhållanden i sjöar	Beskrivande exempel
<b>Sjösänka</b> (Förändring av sjöars planform (7.2))	Sänkning av en sjös medelvattenstånd i syfte att minska sjöarealen.
<b>Intensiv markanvändning i närområdet runt sjön</b> (Närområdet runt sjöar (7.5), Svämplanets strukturer och funktion (7.6))	Aktiv åkermark, produktionsskog, samt hyggen i närområdet, som definieras som markområdet mellan sjöns strandlinje och 30 m ut från denna.
<b>Förändra sedimentregimen</b> (Det finns inga bedömningsgrunder som anger förändring i sedimentregim, endas effekter av förändrad sedimentregim.)	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.
<b>Förändra aktiva våtmarker runt sjön</b> (Närområdet runt sjöar (7.5), Svämplanets strukturer och funktion (7.6))	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.

## A1.1 - Vattendragets Närområde & Närområde runt sjöar (4.8 och 7.5)

Med närområde avses det markområde som ansluter till vattendrag, sjöar, kustvatten och vatten i övergångszonen, enligt definitionen i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten (HVMFS 2013:19). För vattendrag räknas närområdet från vattendragsfårans övre kant och 30 meter ut från kanten. För sjöar räknas närområdet från strandlinjen och 30 meter ut från strandlinjen.

Fysiska förändringar i närområdet av sjöar och vattendrag, till följd av mänskliga aktiviteter, kan till exempel vara förändringar av strandzonsvegetationen, påverkan från jord- eller skogsbruk (aktivt brukad mark), eller hårdgjorda (anlagda) ytor i samband med exploateringar av olika slag.

aktivt brukad mark                      ungskog, hyggen och aktivt brukad åkermark

anlagda ytor    tomtmark, väg eller annan hårdgjord yta, industritomt, bebyggelse eller övrig inte hårdgjord markyta som är mänskligt tillskapad )

Både *aktivt brukad mark* och *anlagda ytor* i närområdet leder till påverkan på den naturliga flödes- och sedimentregimen. Påverkan på flödet är ofta mer lokal och uppenbar vid anlagda ytor än vid aktivt brukad mark. Anlagda/hårdgjorda ytor medför en försämrad infiltrationskapacitet (genomsläpplighet) i marken, vilket gör att nederbörden rinner av på markytan och ger en snabbare flödespuls. Aktivt brukad mark, i form av boskapsskötsel, jord- eller skogsbruk, pressar samman jorden och leder också till en sämre genomsläpplighet i marken. Växlighet och markorganismer har motsatt verkan och ökar markens infiltrationskapacitet eftersom rötter och organismerna luckrar upp jorden. Växligheten i närområdet till en vattenförekomst påverkar även *hur* och *hur* mycket nederbörd som når marken. Ett närområde utan träd får en högre grundvattennivå då ingen vattenupptagning sker via trädens rötter och trädkronor. Med en ytligare grundvattennivå invid vattenförekomsten sker avrinningen snabbare eftersom ingen infiltration och flöde i marken sker. Detta ökar risken för översvämningar.

Utöver flödesförändringar leder aktivt brukad mark ofta till en ökad markerosion. Anlagda ytor leder i regel till det motsatta – minskad markerosion. En ökad markerosion ger ökad sedimenttransport och en förändrad sedimentregim. En annan effekt är instabila slänter med ras och skred som följd. Förändringar i flödes- och sedimentregim innebär att

vattendragsfårans eller sjöns utseende (morfologi) förändras. Detta gör att naturliga strukturer och funktioner, som normalt finns i en vattenförekomst, ändras. Om de morfologiska förändringarna är omfattande kan detta innebära att förutsättningarna för god ekologisk status inte längre finns. Både förändrad flödes- och sedimentregim kan utöver påverkan på morfologiska och hydrologiska förhållanden leda till påverkan på fysikalisk/kemiska förhållanden.

För mer information om närområdets betydelse för ett vatten rekommenderas boken "Geomorphic Analysis of River Systems: An Approach to Reading the Landscape" av Kirstie A. Fryirs och Gary J. Brierley.

## **A1.2 - Svämplanets strukturer och funktion i vattendrag & Svämplanets strukturer och funktion runt sjöar (4.9 och 4.6)**

Klassificeringarna av parametrarna *Svämplanets strukturer och funktion i vattendrags närområde* (4.9) och *Svämplanets strukturer och funktion runt sjöar* (7.6) beräknats med hjälp av nationella GIS-analyser för aktivt brukad mark och anlagda ytor.

aktivt brukad mark                      ungskog, hyggen och aktivt brukad åkermark

anlagda ytor (tomtmark, väg eller annan hårdgjord yta, industritomt, bebyggelse eller övrig inte hårdgjord markyta som är mänskligt tillskapad)

Svämplanet är en del av vattensystemet och är den plana ytan invid en vattenförekomst som formas genom återkommande översvämningar. Svämplan är vanligt längs både små och stora vattendrag samt sjöar, men finns inte för alla vatten. Svämplanet är viktigt för vattendragets/sjöns strukturer och funktioner. Det bidrar med mycket värdefulla ekosystemtjänster och spelar en viktig roll för näringstransporter och för att dämpa höga flöden. Utöver det innehåller svämplanet i sig själv några av de mest produktiva och komplexa ekosystemen.

Både *aktivt brukad mark* och *anlagda ytor* på svämplanet leder till en påverkan av själva svämplanet. Men det leder även till en påverkan på hela vattensystemet, då den naturliga flödes- och sedimentregimen förändras.

För mer information om svämplanets betydelse för det akvatiska livsmiljöerna rekommenderas skriften: "Vattendrag och svämplan – helhetssyn på hydromorfologi och biologi", utgiven av Världsnaturfonden WWF.



# Bilaga B - Markavvattning som juridiskt begrepp

## B1 - Markavvattning som juridiskt begrepp

Markavvattning är en vattenverksamhet och ett juridiskt begrepp som syftar till åtgärder som utförs för att avlägsna vatten (dränera mark) eller skydda mot vatten. För att en åtgärd ska betraktas som markavvattning i miljöbalkens mening ska syftet med åtgärden vara att varaktigt öka en fastighets lämplighet för ett visst ändamål. Exempel på sådana ändamål är odling, bebyggelse, torvtäkt, vägbyggnad, trädgårdsanläggning eller golfbanor. Det är effekten av markavvattningen som ska vara varaktig, vilket innebär att en tillfällig åtgärd kan vara markavvattning om effekten av den blir varaktig. Avledande av dag- och avloppsvatten räknas inte som markavvattning. För påverkanstypen *Förändring av morfologiskt tillstånd – för jordbruket* ska endast markavvattning kopplat till jordbruk tas i beaktande.

Markavvattning omfattas av speciella regler. Absolut tillståndsplikt gäller. Det betyder att tillstånd alltid krävs för att få bedriva markavvattning. "Anledningen till det absoluta kravet på tillstånd till markavvattning är att skyddet av våra våtmarker inte får bli beroende av vilken bedömning verksamhetsutövaren gör av verksamhetens skadlighet". I vissa delar av Sverige är det särskilt angeläget att bevara våtmarker då det finns så få naturliga våtmarker kvar. Det är därför förbjudet att markavvattna i dessa delar. Det innebär att prövning av en markavvattning i dessa delar av Sverige ska ske i två steg. Först krävs en dispens från markavvattningsförbudet och sedan tillstånd till markavvattning. Länsstyrelsen prövar både dispens och ansökan om tillstånd till markavvattning, med vissa undantag. Akuta åtgärder som måste göras på grund av en skada eller för att förebygga en skada, täckdikning av jordbruksmark med dräneringsrör av maximalt 300 mm diameter samt markavvattningsåtgärder som utförs enligt torvlagen är undantagna från tillståndsplikten.

## B2- Markavvattningens påverkan på det hydromorfologiska tillståndet

För att avvattna mark i syfte att odla krävs åtgärder som leder till att grundvattennivån sänks på de områden som ska avvattnas. Marken blir då mindre blöt och därmed mer lämplig för odling. Effekten kan uppnås genom breddning, rätning eller fördjupning av ett befintligt dike eller vattendrag. Om syftet med att förändra diket eller vattendraget är att avvattna omkringliggande mark är det att betrakta som en markavvattning. Är syftet med grävningen däremot endast att ändra läget av diket/vattendraget är det en omgrävning. Omgrävning är en annan form av tillståndspliktig vattenverksamhet enligt 11 kap. miljöbalken.

En rätning av ett dike/vattendrag i syfte att avvattna omkringliggande mark påverkar fårans planform i och med att dikets/vattendragets sträckning blir rakare och kortare. Detta medför att vattendragets lutning ökar. Den ökade lutningen leder till en ökad vattenhastighet och förändrad hydrologisk regim. Markavvattningens konsekvenser för hydrologi bedöms i påverkanstypen *Förändring av hydrologisk regim – jordbruk*, vilket beskrivs i SMHI:s beskrivning om hydrologisk regim (ej publicerad). En annan följd av rätningen blir att sedimenttransport och därmed sedimentregim ändras. Sedimenttransporten är avhängig vattnets hastighet och ju högre vattenhastighet, desto grövre material kan förflyttas.

En effekt av en förändrad sedimentregim kan bli att dikets/vattendragets bottenstrat ändras och blir grovkornigare. När diket/vattendraget breddas och sänks förändras den vattenförande fårans form och kanter och de naturliga strukturerna försvinner i och med omgrävningen.

Eftersom vattendrag är dynamiska system, där det alltid förekommer sedimenttransport, krävs att en markavvattning underhålls för att bibehålla dess syfte – avvattning av marken. Underhållet av ett markavvattningsföretag sker via grävningar/rensningar. Rensningar som sker ned till den tillståndsgivna nivån kräver inget nytt tillstånd. Gräver man däremot djupare än tillståndet medger måste man söka om ett nytt tillstånd. Vid uteblivet underhåll kommer diket/vattendraget på sikt att återgå till naturliga förhållanden med återmeandering samt

förändring av fårans form som följd. Återgången går i regel fort under de första fem åren för att sedan sakta ned. Det kan ta många decennier till århundraden, upp mot 200 år innan den vattenförande fåran återgår till ett nytt dynamiskt jämviktsförhållande som liknar ett naturligt vattendrag. Bottensediment/substrat kommer därmed att förändras och nya strukturer att bildas. Det avvattnade området kommer åter att bli blötare. Det är inte ovanligt att boende och andra verksamheter i anslutning till en markavvattning förutsätter att de avvattnade förhållandena gäller för evigt. Bebyggelse, infrastruktur m.m. som tillkommer utgår från att den sänkta grundvattennivån ska bibehållas. För att förhindra att skador uppstår är den som äger ett markavvattningsföretag skyldig att underhålla avvattningen så att det inte uppkommer skada för allmänna eller enskilda intressen genom ändringar i vattenförhållandena.

## B3 - Statusklassificering med stöd av *Förändring av morfologiskt tillstånd – Jordbruk (markavvattning)*

I första hand ska statusklassificering ske med stöd av biotopkartering (se bilaga D) eller motsvarande övervakning. I brist på mätningar i fält kan statusklassificering göras genom kännedom om ett markavvattningsföretag geografiska läge samt kunskap om hur stor andel av en vattenförekomst som är påverkad av markavvattning. Utifrån DPSIR-sambandet<sup>2</sup> statusklassificeras följande hydromorfologiska parametrar (hänvisning inom parentes är till rubrikavsnitt i HVMFS 2013:19):

- Specifik flödeseffekt(3.2)
- Vattendragsfårans form (4.2)
- Vattendragets planform (4.3)
- Vattendragsfårans bottenssubstrat (4.4)
- Strukturer i vattendraget (4.6)
- Vattendragsfårans kanter (4.7)

Tabell 3. Klassgränser för morfologiska parametrarna

Status	Klass	Vattendragsfårans form/struktur/kanter/bottenssubstrat
Hög	1	i högst 5 % av vattenförekomstens längd är vattendragsfårans form/strukturer/kanter/bottenssubstrat väsentligt påverkad från referensförhållandet.
God	2	i mer än 5 % men högst 15 % av vattenförekomstens längd är vattendragsfårans form/strukturer/kanter/bottenssubstrat väsentligt påverkad från typ-specifika referensförhållanden.
Måttlig	3	i mer än 15 % men högst 35 % av vattenförekomstens längd är vattendragsfårans form/strukturer/kanter/bottenssubstrat väsentligt påverkad från typ-specifika referensförhållanden.
Otillfredsställande	4	i mer än 35 % men högst 75 % av vattenförekomstens längd är vattendragsfårans form/strukturer/kanter/bottenssubstrat väsentligt påverkad från typ-specifika referensförhållanden.
Dålig	5	i mer än 75 % av vattenförekomstens längd är vattendragsfårans form/strukturer/kanter/bottenssubstrat väsentligt påverkad från typspecifika referensförhållanden.

Det finns olika sätt man kan genomföra den digitala analysen för att få fram hur stor andel av en vattenförekomst som är påverkad av ett markavvattningsföretag. Se *Manual betydande påverkan HyMo GIS-metod bilaga 2*.

<sup>2</sup>Läs mer i DPSIR-modellen, Ramdirektivet för vatten och hydromorfologi. Sammanställt av Katarina Vartia och Sara Frödin Nyman. PM 2013-06-28 Dnr: 733-2013-1

Tabell 4. Vilka av de morfologiska parametrarna som kan klassificeras per automatik från vetenskapen om en markavvattning.

Parameter	Kan klassas per automatik	Kommentar
Vattendragsfårans form (4.2)	Ja	Skapande och underhåll av markavvattning innebär att fårans form förändras.
Vattendragets planform (4.3)	Nej	För att vara säker på att vattendraget är rätat bör man jämföra med en historisk karta. Har man gjort en analys över hur stor andel av vattendraget som är naturligt respektive rätat/påverkat kan man utgå från denna.
Vattendragsfårans bottensubstrat (4.4)	Osäker	I princip ja, eftersom specifik flödeseffekt har förändrats, men det beror på tidigare bottensubstrat.
Strukturer i vattendraget (4.6)	Osäker	I princip ja, dels för att strukturer grävts bort, dels för att strukturernas förutsättningar förändras i och med förändrad specifik flödesenergi.
Vattendragsfårans kanter (4.7).	Ja	När grävning sker i samband med en markavvattning är det högst troligt att vattendragsfårans kanter även ändras.
Specifik flödeseffekt(3.2)	Ja	Specifik flödeseffekt är den energi som finns tillgänglig i vattnet. Energin påverkas av vattendragsfårans bredd och lutning. Eftersom både bredd och lutning påverkas vid en markavvattning kan specifik flödeseffekt klassificeras per automatik.

# Bilaga C - Flottled

Detta kapitel beskriver olika typer av fysisk påverkan som flottlederna orsakar samt hur vetenskapen om flottledernas sträckning kan användas i statusbedömningen av ytvattenförekomster. Utifrån vetenskapen om att en vattenförekomst har nyttjats som allmän flottled kan per automatik status för ett flertal hydromorfologiska parametrar fastställas: måttlig status för fem morfologiska parametrar i vattendrag, en hydrologisk parameter i vattendrag, samt två morfologiska parametrar i sjöar. Finns det därutöver fältinventeringar, kan klassificeringarna verifieras och status för enskilda hydromorfologiska parametrar bedömas. I kapitlet ges förslag på hur bedömningar från biotopkarteringsprotokollet (Naturvårdsverkets undersökningstyp Biotopkartering – vattendrag (2002) eller Biotopkartering vattendrag (2017), beroende på vilken metodik som använts, kan översättas till statusklassificeringar.

## C1 - Flottledernas historik

Flottningen längs Sveriges vattendrag utvecklades som svar på ökande efterfrågan på timmer under industrialiseringen. Sverige visade sig vara ovanligt väl lämpat för flottning i stor skala (figur 1). I och med att vattendragen mestadels rinner från norr till söder börjar islossningen vid mynningen och fortsätter upp mot källorna. Den jämnt sluttande topografin, utan alltför många större fall och sjöar, samt ett utvecklat väg- och järnvägsnät gjorde att inrättandet av flottleder var ett överlägset alternativ för transport av timmer. Flottningen ökade successivt från mitten av 1800-talet fram till 1910-talet då den årliga flottgodsmängden uppgick till drygt 10 miljoner m<sup>3</sup>. Ungefär denna volym hölls fram till 1960 då flottlederna började avvecklas efterhand. Den sista flottningen i Sverige gjordes i Klarälven 1991.

## C2 - Flottledernas påverkan på hydromorfologiska förhållanden

För att vattensystem skulle fungera som flottleder krävdes stora fysiska förändringar. Med hjälp av ledamar styrdes vatten och virke förbi grunda områden. Dammar reglerade vattenflöden och optimerade storlek och tidpunkt för flödespulser i flottlederna. Vattendragsfåran rensades och schaktades för att minska vattendragets bredd och öka vattendjupet i strömfåran. Genom dessa fysiska ingrepp har flottningen påverkat vattendragens och sjöarnas hydromorfologi på ett genomgripande sätt. För de flesta ingreppen kan effekterna direkt översättas i en klassificering av de morfologiska parametrar som beskriver det morfologiska tillståndet. I många fall kan även sekundära effekter på kvalitetsfaktorerna hydrologisk regim och konnektivitet härledas från dessa ingrepp. Nedan beskrivs effekterna av olika typer av ingrepp som gjordes i samband med flottningen. Oftast har flera olika ingrepp utförts på samma plats, vilket gör att effekterna av olika ingrepp kan vara svåra att särskilja. Olika typer av ingrepp kan också påverka samma hydromorfologiska parametrar.

Den ekologiska relevansen är att flottningen genom förändringen av hydromorfologin, har lett till negativa förändringar i miljön för många strömlevande växt- och djurarter samt en generell minskning av deras habitat.

### a. Rensning av vattendrag

Det vanligaste ingreppet i samband med flottningen var att fysiska hinder, som större block och död ved på vattendragets botten, rensades bort. I de flesta fall hamnade bortrensat material på sidorna av vattendragsfåran, som blev mer eller mindre kanaliserad och invallad. En uppenbar följd av rensningen är förändrad bottenstruktur. I många fall har rensningen även lett till förändrade kantzoner och svämplan och invallningen ger en försämrad konnektivitet i sidled. Avsaknad av död ved bedöms inte vara en relevant påverkan från flottledrensningen på grund av den långa tid som har förflutit sedan förändringen gjordes.

Förändringarna i vattendragets morfologi har lett till förändringar i vattendragets hydrologiska regim, såsom ökad vattenhastighet och förändrad flödesenergi.

Rensningen bedöms påverka klassificeringen av följande parametrar (siffran i parentes hänvisar till rubriceringen i bedömningsgrunderna):

- konnektivitet i sidled till närområde och svämplan i vattendrag (2.3)
- specifik flödeseffekt (3.2)
- vattendragsfårans bottensubstrat (4.4)
- strukturer i vattendraget (4.6)
- vattendragsfårans kanter (4.7)

## **b. Fördjupning och breddning av vattendrag**

Vid besvärliga passager i vattendragen (för grunt eller för smalt) fanns ett behov att fördjupa och/eller bredda fåran genom grävning, schaktning eller sprängning. Detta har gett tydliga och kvarstående effekter på vattendragsfårans bredd, djup och sträckning, liksom på kantzoner och svämplan. Sekundära effekter som en följd av dessa morfologiska förändringar är förändringar i vattendragets hydrologiska regim och sedimentregim i form av ökad vattenhastighet, förändrad flödesenergi och förändrad sedimenttransport.

Fördjupning och breddning bedöms påverka klassificeringen av följande parametrar:

- konnektivitet i sidled till närområde och svämplan i vattendrag (2.3)
- specifik flödeseffekt (3.2)
- vattendragsfårans form (4.2)
- vattendragets planform (4.3)
- vattendragsfårans bottensubstrat (4.4)
- strukturer i vattendraget (4.6)
- vattendragsfårans kanter (4.7)

## **c. Rätning och omgrävning av vattendrag**

För att effektivisera transporten av timmer i meandrande partier av vattendragen och för att minska transportssträckorna (till exempel mellan sjöar), förändrades vattnets väg genom att skära av meanderbögar och gräva nya kanaler. Detta gjordes oftast i områden där det var lätt att gräva, som i myrmark eller lättgrävd skogsmark. Rätning och omgrävning ger mest påtaglig effekt genom de förändringar i vattendragens form och svämplan som uppstår. En mindre påtaglig effekt är förändringar av bottensubstrat och påverkade kantzoner samt förändrad morfologi (kortare sträckning). Sekundära effekter är förändringar i vattendragets hydrologiska regim samt sedimentregim, i form av ökad vattenhastighet, förändrad flödesenergi och förändrad sedimenttransport.

Rätning och omgrävning bedöms påverka klassificeringen av följande parametrar:

- specifik flödeseffekt (3.2)
- vattendragsfårans form (4.2)
- vattendragets planform (4.3)
- Konnektivitet i sidled till närområde och svämplan

## **d. Avstängning av sidofårar**

För att koncentrera flödet av vatten och timmer i flottleden stängde man av sidofårar. Detta har lett till en förändrad planform och därmed högre flödesenergi. Avstängning av sidofårar har också minskat tillgängliga habitat, förändrat svämplanen och vattendragens form samt

påverkat konnektiviteten i sidled. Ett mer koncentrerat flöde i huvudfåran har även lett till sekundära effekter, som förändring av strukturer i vattendraget och i vattendragets bottenstruktur, samt ändrad sedimenttransport och vattenhastighet. Även närområdet påverkas genom att de avstängda fårorna med tiden blir igenväxta.

Avstängning av sidofårar bedöms påverka klassificeringen av följande parametrar:

- konnektivitet i sidled till närområde och svämplan i vattendrag (2.3)
- specifik flödeseffekt (3.2)
- vattendragets planform (4.3)

## **e. Rensning eller fördjupning av sjöutlopp med tillhörande dämning**

Sjöutlopp är inte sällan grunda, breda och försedda med trösklar. För att underlätta flottningen rensades och fördjupades sjöutloppen. I samband med detta byggdes ofta flottningsdammar i sjöutloppen. Dammarna skulle reglera sjöns nivå och synkronisera flödestoppar för en effektivare flottning i vattendragen nedströms sjöarna. Flottningsdammarnas inverkan på konnektivitet behandlas inte i detta PM.

Effekten av dessa ingrepp i samband med flottning var flera. Vattennivån i sjön påverkas vanligtvis. Under flottningsepoken påverkades vattennivån av en aktiv reglering av flottningsdammen – en höjning vid stängda dammluckor och en sänkning vid öppna dammluckor. Nivåförändringen påverkade svämplan och närområde. Vattenflödet (hastighet och flödesenergi) i nedströmsliggande vattendrag påverkades också. Nu finns sällan flottningsdammar kvar, men nivåer och flöden påverkas av att tröskeln i utloppet har förändrats. Sekundära effekter som uppstått på grund av detta är förändrad sedimenttransport, förändrat bottensubstrat samt förändringar av vattendragets form direkt nedströms sjön. Detta påverkar i sin tur den biologiska produktiviteten i vattendrag direkt nedströms sjön.

Förändring av ett sjöutlopp bedöms påverka klassificering av följande sjöparametrar:

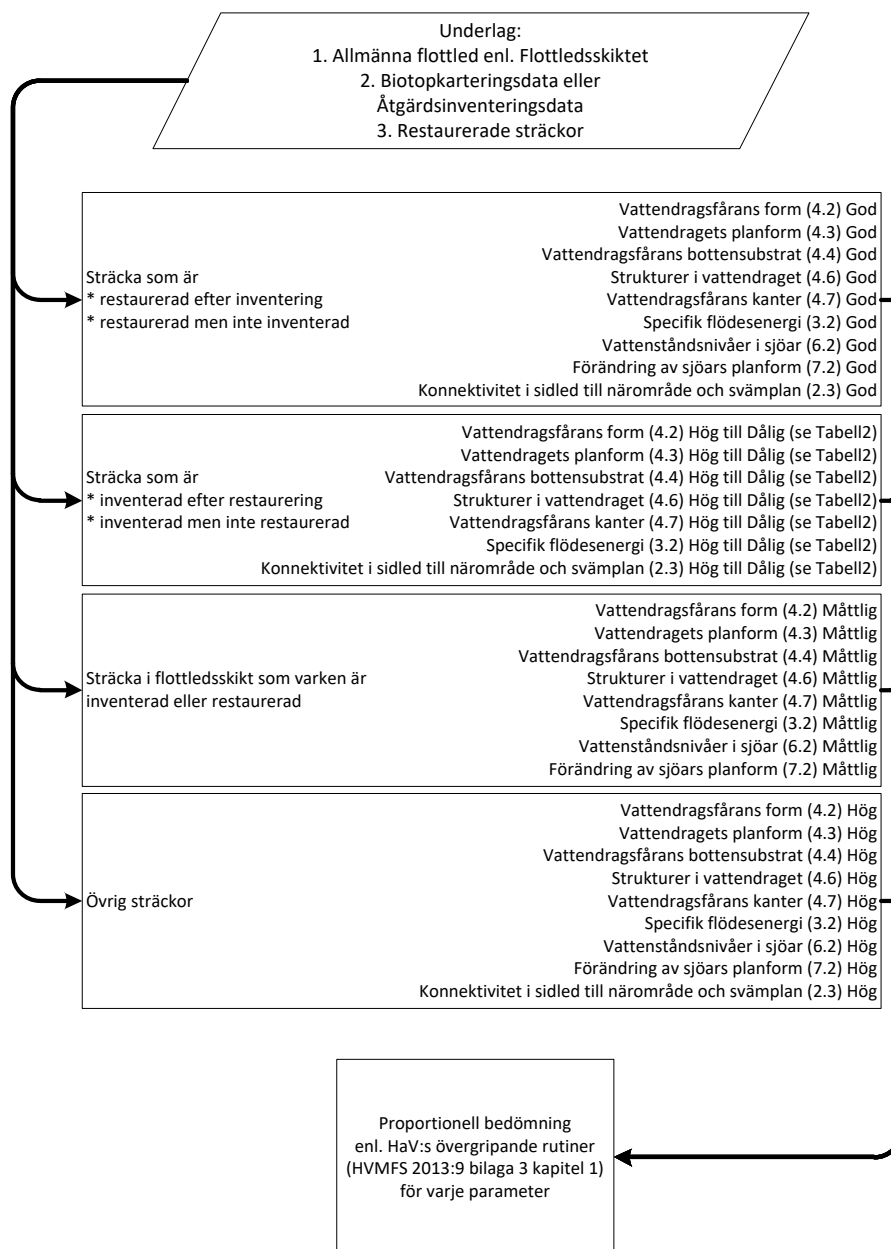
- Vattenståndsnivåer i sjöar (6.3)
- Förändring av sjöars planform (7.2)

I vissa fall kan även bottensubstrat i sjöar (7.3) ha påverkats genom ackumulering av stora mängder organiskt material (bark). Påverkan kan även omfatta nedströmsliggande vattendrag för följande vattendragsparametrar (beroende på hur lång vattendragsförekomsten är och hur långt man bedömer att påverkan sträcker sig):

- specifik flödeseffekt (3.2)
- vattendragsfårans form (4.2)
- vattendragsfårans bottensubstrat (4.4)

## **C3 - Statusklassificering med stöd av information om flottleder**

Flottning ska ses som en historisk påverkan där påverkanskällan, trots att verksamheten sedan länge upphört, fortfarande innebär mer eller mindre permanenta förändringar i statusen hos ett antal hydromorfologiska parametrar. Beroende på vilket underlag man har som komplettering till skiktet över allmänna flottleder bör olika klassificeringsrutiner följas – se flödesschema nedan.



## C4 - Allmänna flottleder som underlag

För en vattenförekomst, där det finns information om att den ingått i de allmänna flottlederna, kan man utifrån DPSIR-sambandet<sup>3</sup> schabloniserat klassificera nedanstående parametrar (tabell 7) till **måttlig status**. Även om flottledsskiktet bara anger att man har flottat i en viss vattenförekomst och inte **hur, var** eller **vilka hydromorfologiska förändringar** som har gjorts, så antas att påverkan generellt är så pass stor att effekterna överstiger 15% av vattenförekomstens längd eller avviker med mer än 15% från referensförhållandet för de listade parametrarna. Däremot bedömer vi att effekten av flottleder på parametern *Konnektivitet i sidled till närområde och svämplan i vattendrag* (2.3) är alltför variabel för att kunna leda till en generell sänkning av status till måttlig eller sämre.

**Tabell 5. Parametrar som kan klassas till måttlig status baserat på information om att de ingår i skiktet historiska flottleder.**

Parameter	Numrering enligt HVMFS 2013:19
Specifik flödeseffekt	3.2
Vattendragsfårans form	4.2

<sup>3</sup> Läs mer i PM "DPSIR-modellen, Ramdirektivet för vatten och hydromorfologi", ref nr 51617 i VISS

Parameter	Numrering enligt HVMFS 2013:19
Vattendragets planform	4.3
Vattendragsfårans bottensubstrat	4.4
Strukturer i vattendraget	4.6
Vattendragsfårans kanter	4.7
Vattenståndsnivåer i sjöar	6.2
Förändring av sjöars planform	7.2

## C5 - Restaurering

Återställning av flottleder syftar till att restaurera hydromorfologisk struktur och funktion i vattendragen. Om en vattenförekomst är helt återställd eller restaurerad på ett godtagbart sätt ska detta avspeglas i klassificeringen av hydromorfologisk status. **Om hela eller delar av en flottningspåverkad vattenförekomst har återställts eller restaurerats, ska klassificeringen av de parametrar som listas i Tabell 7 sättas till god status** (om inga andra hydromorfologiska påverkanskällor är kända i samma sträcka).

Om man genom karteringsunderlag har detaljkunskap om åtgärdade sträckor kan man förfina bedömningen av enskilda parametrar, till exempel genom att ta hänsyn till hur stor andel av vattenförekomsten som utgörs av delar eller strukturer som har (eller *inte* har) åtgärdats. Generellt ska klassificeringen ta hänsyn till vilken andel som har åtgärdats enligt principerna i HVMFS 2013:19 (bilaga 3, punkt 1.1, sid. 70).

## C6 - Statusklassificering med stöd av inventeringsdata

De säkraste källorna för att fastställa flottningens påverkan på hydromorfologisk status är fältbaserade inventeringsunderlag från biotopkartering (se bilaga D) eller liknande metoder, som förenklad biotopkartering eller åtgärdsinventering. Kontorsbaserade inventeringar, som flygbildstolkningar, höjddataanalys eller annan fjärranalys är, såvitt känt, inte tillgängligt som bedömningsunderlag i dagsläget. På grund av att inventeringsdata ofta är alltför heterogena (innehåll och geometrier) är det idag inte möjligt eller önskvärt att göra automatiserade klassificeringar på nationell nivå.

Fältinventeringsunderlag innehåller detaljerad information som tillåter klassificering av enskilda hydromorfologiska parametrar på ett mycket mer preciserat sätt än den schabloniserade klassificeringen från flottledskiktet. Vi föreslår här en metod för att använda informationen i biotopkarteringsdata till klassificering av hydromorfologiska parametrar på vattenförekomstnivå.



# Bilaga D - Översättning av biotopkarteringsdata

Metod för översättning av biotopkarteringsdata till hydromorfologisk statusklassificering togs fram under cykel 2 i arbete med statusklassificering kopplat till vattendrag med flottledsrensning. Denna metod beskrivs i tabell 8 och förutsätter grunddata från fältbedömningar av delvariabeln "Rensning" i biotopkarteringens Protokoll A9: Rensat/påverkat. Principen är att vattendragssträckor som angivits som omgrävda, rätade eller kraftigt rensade ger dålig status, försiktigt rensade ger otillfredsställande status och sträckor som inte är rensade ger god eller hög status avseende parametern.

Översättning av biotopkarteringsdata till hydromorfologisk statusklassificering görs enligt Tabell 8. Grunddata utgörs av fältbedömningar av delvariabeln *Rensning* i biotopkarteringens Protokoll A9: Rensat/påverkat.

## Statusklassificering från flottledsrensningar

För en vattenförekomst, där det finns information om att den ingått i de allmänna flottlederna, kan man utifrån DPSIR-sambandet<sup>4</sup> schabloniserat klassificera *vattendragsfårans form* till **måttlig status**. Även om flottledskiktet bara anger **att** man har flottat i en viss vattenförekomst och inte **hur**, **var** eller **vilka hydromorfologiska förändringar** som har gjorts, så antas att påverkan generellt är så pass stor att effekterna överstiger 15 % av vattenförekomstens längd eller avviker med mer än 15 % från referensförhållandet, dvs. är väsentligt påverkad och motsvarar en status som är lägre än god. För ingrepp som fördjupning, breddning, rätning, omgrävning eller fördjupning av sjöutlopp, påverkas vattendragsfåran på ett eller annat sätt.

För att en automatklassificering ska vara möjlig krävs digitaliserade flottledsskikt som följer samma standard som vattenförekomstskikt.

Om hela eller delar av en flottningspåverkad vattenförekomst har återställts eller restaurerats, ska klassificeringen av de morfologiska parametrarna sättas till god status (om inga andra hydromorfologiska påverkanskällor är kända i samma sträcka).

Om man genom inventeringar i stil med biotopkarteringar har detaljkunskap om åtgärdade sträckor kan man förfina bedömningen av enskilda parametrar, till exempel genom att ta hänsyn till hur stor andel av vattenförekomsten som utgörs av delar eller strukturer som har (eller *inte* har) åtgärdats. Generellt ska klassificeringen ta hänsyn till vilken andel som har åtgärdats enligt principerna i HVMFS 2013:19 (bilaga 3, punkt 1.1, sid. 100).

## D1 - Sammanvägning av bedömningar

De översatta klassificeringarna för enskilda sträckor vägs därefter ihop för varje vattenförekomst. Sammanvägningen ska baseras på principerna i HVMFS 2013:19 (bilaga 3, punkt 1.1, sid. 100) genom att använda formeln:

$$\text{Sammanvägd status} = \sum (\text{Delsträckans status} * \text{Delsträckans längd} / \text{Inventerad längd})$$

Observera att längder uppmätta i fält bör användas i första hand. Längder för vattenförekomster angivna i VISS eller SVAR kan avvika stort från verkliga längder beroende på att vattenförekomsterna bygger på kartunderlag i skala 1:250 000 och därför får starkt generaliserade geometrier. Alla biotopkarteringssträckor som helt eller delvis överlappar med en vattenförekomst ska ingå i klassificeringen av de hydromorfologiska parametrarna för denna vattenförekomst. Om en sträcka ligger i två olika vattenförekomster används informationen för båda vattenförekomsterna.

<sup>4</sup> Läs mer i PM "DPSIR-modellen, Ramdirektivet för vatten och hydromorfologi", Dnr 537-733-2013. Publicerad 28 juni 2013, ref nr 51617 i VISS.

## D2 - Expertbedömning av hydromorfologi baserat på biotopkarteringsdata

Biotopkarteringar följer sällan vattenförekomsternas avgränsningar. Inte sällan är biotopkarteringarna inriktade på strömbiotoper medan lugnflytande avsnitt kan saknas i underlaget. Detta gör att det för en del vattenförekomster kan finnas bra biotopkarteringsunderlag som visar att en forssträcka (eller flera) är kraftigt påverkad av rensning, medan det saknas information för resten av vattenförekomsten. Om man tillämpar en strikt längdbaserad sammanvägning och forssträckans andel understiger 15% av vattenförekomstens totala längd, skulle statusbedömningen för vattenförekomsten förmodligen bli missvisande. I dessa fall rekommenderar vi att man expertbedömer vattenförekomstens hydromorfologiska status utifrån tillgänglig information för forssträckan. Motivet för detta är att de biologiska kvalitetsfaktorerna för vattendrag i hög grad är knutna till strömsträckorna (och provtas även i dessa). Denna bedömning kräver dock ett stort mått av manuell hantering.

Tabell 6. Översättning av biotopkarteringens bedömning av rensning till hydromorfologiska parametrar i bedömningsgrunderna

Biotopkarteringens bedömning av rensning	Motsvarande bedömning av hydromorfologiska parametrar i bedömningsgrunderna. Inom parentes anges klassificeringens värdesiffra.
<b>0 = ej rensad</b>	<p>A: Intilliggande uppströms och nedströms sträcka ej rensad enligt biotopkartering</p> <p>Vattendragsfårans form (4.2) = Hög (5)</p> <p>Vattendragets planform (4.3) = Hög (5)</p> <p>Vattendragsfårans bottenssubstrat (4.4) = Hög (5)</p> <p>Strukturer i vattendraget (4.6) = Hög (5)</p> <p>Vattendragsfårans kanter (4.7) = Hög (5)</p> <p>Specifik flödeseffekt(3.2) = Hög (5)</p> <p>Konnektivitet i sidled till närområde och svämplan i vattendrag (2.3) = Hög (5)</p> <p>B: Intilliggande uppströms eller nedströms sträcka rensad eller omgrävd enligt biotopkartering. Här bedöms det sannolikt att vissa parametrar är påverkade mellan 5% och 15% av sträckan</p> <p>Vattendragsfårans form (4.2) = God (4)</p> <p>Vattendragets planform (4.3) = Hög (5)</p> <p>Vattendragsfårans bottenssubstrat (4.4) = God (4)</p> <p>Strukturer i vattendraget (4.6) = God (4)</p> <p>Vattendragsfårans kanter (4.7) = God (4)</p> <p>Specifik flödeseffekt(3.2) = God (4)</p> <p>Konnektivitet i sidled till närområde och svämplan i vattendrag (2.3) = Hög (5)</p>
<b>1 = försiktigt rensad</b>	<p>Vattendragsfårans form (4.2) = Otillfredsställande (2)</p> <p>Vattendragets planform (4.3) = God (4)</p> <p>Vattendragsfårans bottenssubstrat (4.4) = Otillfredsställande (2)</p> <p>Strukturer i vattendraget (4.6) = Otillfredsställande (2)</p> <p>Vattendragsfårans kanter (4.7) = Måttlig (3)</p> <p>Specifik flödeseffekt(3.2) = Otillfredsställande (2)</p> <p>Konnektivitet i sidled till närområde och svämplan i vattendrag (2.3) = God (4)</p>
<b>2 = kraftigt rensad</b>	<p>Vattendragsfårans form (4.2) = Dålig (1)</p>

Biotopkarteringens bedömning av rensning	Motsvarande bedömning av hydromorfologiska parametrar i bedömningsgrunderna. Inom parentes anges klassificeringens värdesiffra.
	Vattendragets planform (4.3) = Dålig (1) Vattendragsfårans bottensubstrat (4.4) = Dålig (1) Strukturer i vattendraget (4.6) = Dålig (1) Vattendragsfårans kanter (4.7) = Dålig (1) Specifik flödeseffekt(3.2) = Dålig (1) Konnektivitet i sidled till närområde och svämplan i vattendrag (2.3) = Dålig (1)
<b>3 = omgrävd/rätad</b>  <b>Om dessa utgör egna vattenförekomster och ligger där tidigare inget vatten funnits, ska de utpekas som konstgjorda vattenförekomster</b>	Vattendragsfårans form (4.2) = Dålig (1) Vattendragets planform (4.3) = Dålig (1) Vattendragsfårans bottensubstrat (4.4) = Dålig (1) Strukturer i vattendraget (4.6) = Dålig (1) Vattendragsfårans kanter (4.7) = Dålig (1) Specifik flödeseffekt(3.2) = Dålig (1) Konnektivitet i sidled till närområde och svämplan i vattendrag (2.3) = Dålig (1)

*\* eftersom varje biotopkarteringssträcka ska vara homogen i bedömningen gäller att minst >50% av varje sträcka har denna bedömning.*