



Vattenmyndigheternas riktlinjer för kartläggning och analys 2016-2021

HyMo GIS-metod bilaga 2 – digitalisering av rätade, fördjupade, kulverterade och dämnda vattendrag

**Titel:** Vattenmyndigheternas riktlinjer för Vattenmyndigheternas riktlinjer för kartläggning och analys 2016-2021: HyMo GIS-metod bilaga 2 – digitalisering av rätade, fördjupade, kulverterade och dända vattendrag

**Utgiven av:** Vattenmyndigheterna i Sveriges fem vattendistrikt

**Författare:** Vattenmyndigheterna i Sveriges fem vattendistrikt

**Utgivningsår:** 2022

**Upplaga:** Endast digital utgåva

# Innehåll

<b>1. Inledning .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Digitalisering av rätade, fördjupade, kulverterade och dämnda vattendrag.....</b>	<b>5</b>
2.1 Inledning .....	5
2.2 Kartunderlag .....	5
2.3 Analysen görs i följande steg .....	5
2.4 Kriterier .....	7
Kriterier för rätade, grävda och/eller fördjupade vattendrag .....	7
Kriterier för kanaliserade vattendrag .....	7
Kriterier för kulverterade vattendrag.....	8
Kriterier för naturliga vattendrag.....	8
2.5 Åtgärdsförslag med kostnadsberäkning .....	12
Kulvertering.....	12
Återmeandring av rätade vattendrag.....	12
<b>3. Beskrivning av Vattenmyndighetens närområde- och svämplansanalys.....</b>	<b>15</b>
3.1 Inledning .....	15
3.2 Kartunderlag .....	15
3.3 Hydrografi i nätverk (HiN).....	15
3.4 GIS-analys: Närområde .....	16
Metod 16	
3.5 GIS-analys: Svämplan .....	17
Metod 17	
<b>4. Instruktion för nätverksanalys – vattenförekomst per anläggning/kraftverk.....</b>	<b>19</b>
4.1 STEG 1 - Beredningssekretariaten .....	19
Mer om snapping .....	20
4.2 STEG 2 - Vattenmyndigheterna .....	20
<b>5. Kvalitetssäkra punkter för vandringshinder och dess drivkrafter ...</b>	<b>23</b>
5.1 Vad? .....	23
5.2 Syften .....	23
5.3 Hur? – övergripande beskrivning .....	24
5.4 Kvalitetssäkringen av Dammregister- och Biotopkarteringsdata....	24
5.5 Kvalitetssäkring av VISS-data.....	27
5.6 Programvara.....	28
5.7 Data.....	28
5.8 Beskrivning av utförd autosnapping .....	28
Referenser.....	29

# 1. Inledning

HyMo GIS-metod bilaga 2 är en sammanställning av flera olika GIS-metoder som har använts under förvaltningscykel 3. Olika författare står bakom varje metod och vissa metoder har även använts redan under förvaltningscykel 2, men som sedan har förbättrats under förvaltningscykel 3.

Metoder som tas upp är:

- 1 Digitalisering av rätade, fördjupade, kulverterade och dämnda vattendrag
- 2 Beskrivning om Vattenmyndighetens närområde och svämplansanalys
- 3 Instruktion för vandringshinder och dess nätverksanalys
- 4 Kvalitetssäkring – vandringshinder och dess nätverksanalys

Målgruppen för dessa metodbeskrivningar är länsstyrelsen och dess arbete under kartläggning och analys.

## 2. Digitalisering av rätade, fördjupade, kulverterade och dämnda vattendrag

### 2.1 Inledning

Denna metodbeskrivning är en sammanställning av flera beskrivningar med Johan Björklind Möllergårds PM (Digitalisering av rätade/kulverterade vattendrag samt åtgärdsförslag med kostnadsberäkning) som grund, som Viktoria Karlsson (1st Västmanland, 2012), Joel Berglund (1st Uppsala) och Erika Melander (1st Östergötland) har vidareutvecklat.

Metoden används för att identifiera sträckor i vattendrag som rätats, fördjupats, kanaliseras, kulverterats eller dämmts upp. Resultatet används för påverkansanalys och statusklassificering i vattenförvaltningens cykel 3 (2016–2021). Även drivkraften som orsakar den morfologiska förändringen noteras.

En övergripande undersökning görs genom att följa steg 1–5 och 7-8, och för en mer fördjupad bedömning inkluderas även steg 6.

### 2.2 Kartunderlag

Tabell 1 Kartunderlag som används i bedömning

Kartunderlag	Attribut
Vattenförekomster från Hydrografi i Nätverk (vektor), skala 1:10 000	Påverkan
LM Nationell höjdmodell - 2 meter - höjdsuggning raster (grupp)	Påverkan
LM Ortofoto färg (WMS-tjänst, 2016)	Påverkan
LM Ekonomiska kartan 30–40-tal (raster)	Påverkan
Sänkta och torrlagda sjöar	Påverkan
Lst (länsspecifik) Markavvattning (karta över markavvattningsföretag, båtomsråden, 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
Xx kännedom/karta över farleder för sjöfart eller kanalbolag	Drivkraft
SjöFV Sjökort plan (raster)	Drivkraft
SjöFV Sjökort översikt (raster) – används för översikt	
SjöFV Sjökort special (raster)	Drivkraft

### 2.3 Analysen görs i följande steg

- Skiktet Markavvattning bearbetas först:
  - Markavvattningsföretag som linjeskikt:** Gör en kopia av originalet så att du hädanefter arbetar i kopian. Undersök vilka markavvattningsföretag som inte påverkar det berörda vattendraget. Radera markavvattningsföretag som ligger långt bort från vattendraget. Detta görs genom select by location t.ex. 400m utifrån vattendraget. Invertera selection och ta bort alla markavvattningsföretag som ligger

utanför 400m buffertzonen. I nästa steg granskas markavvattningsföretagen manuellt; de som inte påverkar vattendraget raderas. Det handlar om markavvattningsföretag som inte mynnar i eller korsar vattendraget. Det är en balansgång mellan att ha stor eller liten buffertzonen, prova olika alternativ på testområde för att avgöra vad som passar för länet. Kvalitetsgranska alltid resultatet genom att gå över vad som faktiskt väljs så att man får med alla sträckor som påverkas av markavvattningsföretag.

Kvar finns nu endast markavvattningsföretag som är i direkt kontakt (korsar eller mynnar i) med vattendraget.

- b. **Markavvattningsföretag som polygonskikt:** Undersök vilka markavvattningsföretag som inte påverkar det berörda vattendraget. Gör en buffert på 30m runt vattendraget och klipp den mot skikten med markavvattningsföretag. Kvalitetsgranska alltid resultatet genom att gå genom alla sträckor som påverkas av markavvattningsföretag.

Kvar finns nu endast markavvattningsföretag som är i direkt kontakt med vattendraget.

- 2 **Vattenförekomstskiktet:** Vattenmyndigheten kommer att leverera en mall för kolumner som attributtabeln ska innehålla samt hur de numreras. Gör en kopia av originalet så att du hädanefter arbetar i kopian.. Attributtabeln kommer bland annat bestå av kolumner för PÅVERKAN (påverkans funktion, se tabell 2), DRIVKRAFT och NATURLIGHET. Du kan lägga till fler fält för information som anses relevant att notera och bedöma.
- 3 **Vattenförekomstskiktet:** Redigera attributet PÅVERKAN i *layer properties* under *symbology*. Ställ in färgsättningen så att linjernas färger justeras vartefter attributet redigeras. På så sätt ser man vilka vattendrag som är bedömda och vilka som är kvar.
- 4 **Vattenförekomstskiktet:** Dela upp vattenförekomstskiktet i segment à10 m med hjälp av split tool i editor.
- 5 Använd selection by location med lagom buffert (testa dig fram) så att de segment som ligger inom markavvattningsföretag väljs. För stor buffert och onödigt många små segment kommer väljas, för lite buffert och för få väljs. I attributtabeln, se till att bara valda rader visas, ställer man sig i kolumn PÅVERKAN och med hjälp av Field calculator sätter man värde enligt tabell 2.

Steg 6 används för en säkrare bedömning och kvalitetsgranskning av underlaget. För en mer övergripande analys kan du gå direkt till steg 7.

- 6 Visuellt undersökning av vattenförekomstskiktet: Är sträckan i vattenförekomsten naturlig, rätad/fördjupad eller kulverterad? Jämför vattenförekomstskiktet med olika kartunderlag. Se kriterier för rätade, fördjupade, kanaliserade och kulverterade vattendrag.
- 7 Attributsätt kolumnerna varje segment med hjälp av information från kartorna. Längre sträckor med lika bedömningar kan attributsättas samtidigt genom att markera alla med select.

Attributtabeln kan med fördel fyllas i med siffror i stället för med ord, se tabell 2.

I kolumnen **DRIVKRAFT** antecknas det bakomliggande syftet bakom påverkan; jordbruk, sjöfart, vattenkraft o.s.v., se tabell 2. I kolumnen **NATURLIGHET** antecknas om vattendragssträckan har naturliga förutsättningar att meandra.

- 8 Summera sträckornas längd i kolumnerna.

Tabell 2 Exempel på användbara attribut för statusklassificering, påverkansanalys och åtgärdsanalys. Mall för attributen kommer att levereras av vattenmyndigheten. Attributen kopplas till tabell 3 i Manual - påverkansanalys och statusklassificering för morfologiskt tillstånd (2017)

Attribut		Koppling till manual för morfologiskt tillstånd
<b>Påverkan</b>	0= naturligt vattendrag	
	1= rätat, grävt, fördjupat, muddrat vattendrag eller sjö	Förändra bottensubstrat
	2 = kulverterat vattendrag	Kulvertera
	3= dämme vid sjö eller vattendrag	Överdämma
	4= invallad sjö eller vattendrag	Förstärka vattendragsfårans botten och sidor
	5= Rätning, kanalisering, breddning, fördjupning av in- och utlopp i sjöar	Förändra sjöns in- och utlopp
<b>Drivkraft</b>	Jordbruk, sjöfart, vattenkraft, skogsbruk osv.	
<b>Naturlighet</b>	Ja/nej/osäkert	
<b>Åldersbedömning</b>	Gammal/Ny/Omgrävd	
<b>Bedömning</b>	Säker/Osäker	

## 2.4 Kriterier

### Kriterier för rätade, grävda och/eller fördjupade vattendrag

- Se Manual betydande påverkan och statusklassificering morfologiskt tillstånd för definition
- Formen på vattendrag i skiktet Hydrografi i Nätverk (eller LM ortofoto, 2016), stämmer inte överens med formen på vattendragssträckan i Häradskartan (motsvarande sträcka i Häradskartan är mer vågformig). Ta hjälp av länsstyrelsens digitaliserade filer över Markavvattning eller markavvattningsföretag för att se om markavvattningsföretag är i kontakt med vattenförekomsten. Vattendragets planform är då påverkad i form av rätning av vattendraget har gjorts under senaste 150 åren.
- Formen på vattendragssträckan i skiktet Hydrografi i Nätverk (eller LM ortofoto, 2016), skiljer sig markant från övrig vattendragssträcka trots liknande markförhållanden. Vattendragssträckan består av markant mer raka linjer och uppträder i ett område av brukad åker eller skogsmark. En påverkan i form av rätning på vattendraget **bedöms** ha gjorts under de senaste 150 åren.

### Kriterier för kanaliserade vattendrag

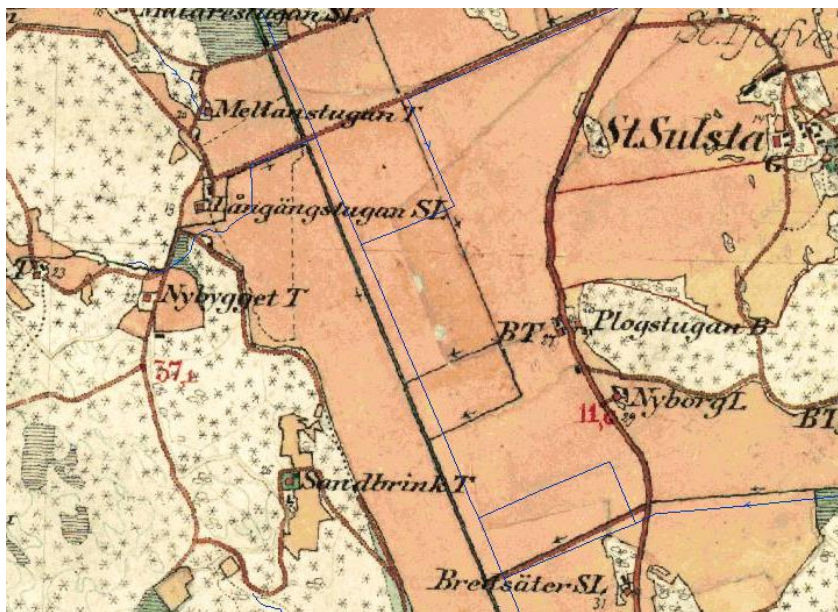
- Se Manual betydande påverkan och statusklassificering morfologiskt tillstånd för definition
- Det finns ett rektifierat markavvattningsföretag där den åtgärdade vattendragssträckan är en del av en vattendragsförekomst. En påverkan i form av rätning, vidgning grävning eller fördjupning av fåran är gjord under de senaste 100åren. Ta hjälp av länsstyrelsens digitaliserade filer Markavvattning eller markavvattningsföretag.

## Kriterier för kulverterade vattendrag

- Se Manual betydande påverkan och statusklassificering morfologiskt tillstånd för definition
- När fastighetskartans hydrologiskikt anger vattendrag under markytan.

## Kriterier för naturliga vattendrag

- Formen på vattendraget i Hydrografi i Nätverk (eller LM ortofoto, 2016) stämmer överens med formen på vattendraget i Häradskartan och vattendraget inte är vidgat eller fördjupat.
- I jordbrukslandskapet kan man se vattendrag som antagligen en gång i tiden blivit rätade/fördjupade/vidgade, men som återigen meandrar på ett naturligt sätt, i dessa fall bedöms sträckan som naturlig.
- Jordartskartan kan användas för att bedöma vattendragets naturliga förutsättning för meandring. Meandrande vattendrag förekommer i lågt sluttande terräng 0,001 till 0,1 % i finkorniga jordarter (lera, silt, sand, grus). Se Tabell 12.1. Hydromorfologiska typer i vattendrag i HVMFS 2013:19 för indelningar av vattendrag. Kunskapen om vattendraget har naturliga förutsättningar för meandring kan bidra i bedömningen huruvida vattendraget är påverkat eller ej.



Figur 1. Vattendragssegmentet bedöms ha gammal rätning efter undersökning och jämförelse mellan Häradskartan och ortofoto med vattendragsskiktet i Fastighetskartan.





Figur 2. Vattendragssegmentet under vägen bedöms vara kulverterat och vattendragssegmenten runt vägen är grävda efter undersökning med ortofoto och vattendragsskiktet i Fastighetskartan.



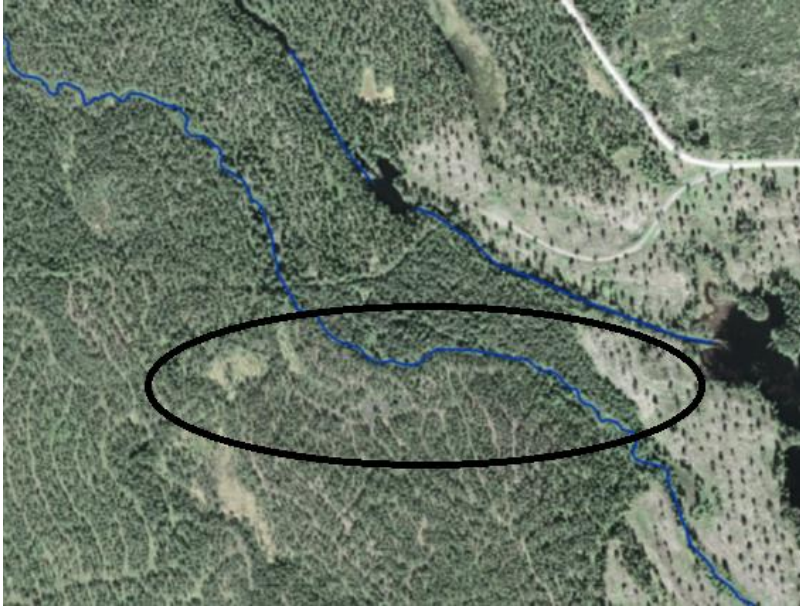
Figur 3. Vattendragssegmentet bedöms vara rätat efter undersökning och jämförelse mellan Häradskartan med vattendragsskiktet i Fastighetskartan.



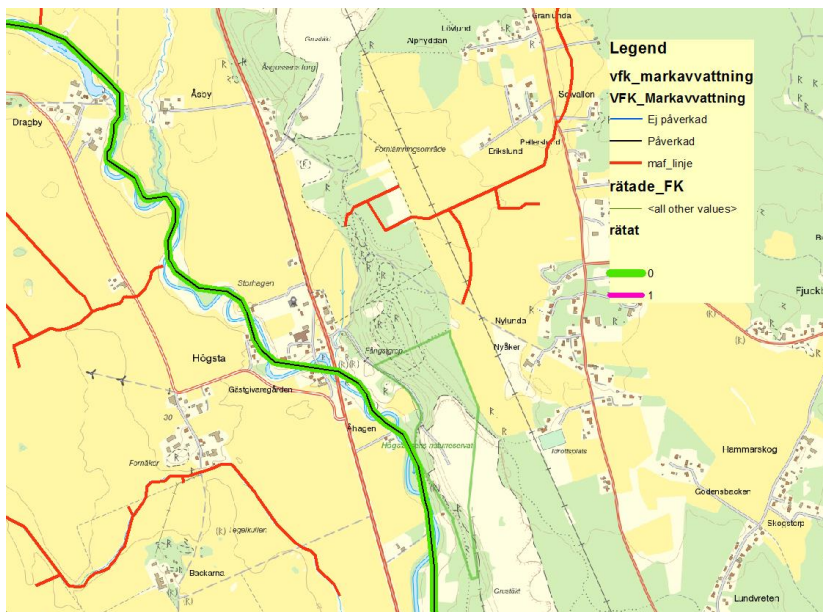
*Figur 4. Vattendragssegmentet bedöms vara rätat efter undersökning med ortofoto och vattendragsskiktet i Fastighetskartan.*



*Figur 5. Vattendragssegmentet bedöms vara naturligt meandrande men är troligen breddad och fördjupad efter undersökning med ortofoto och vattendragsskiktet i Fastighetskartan.*

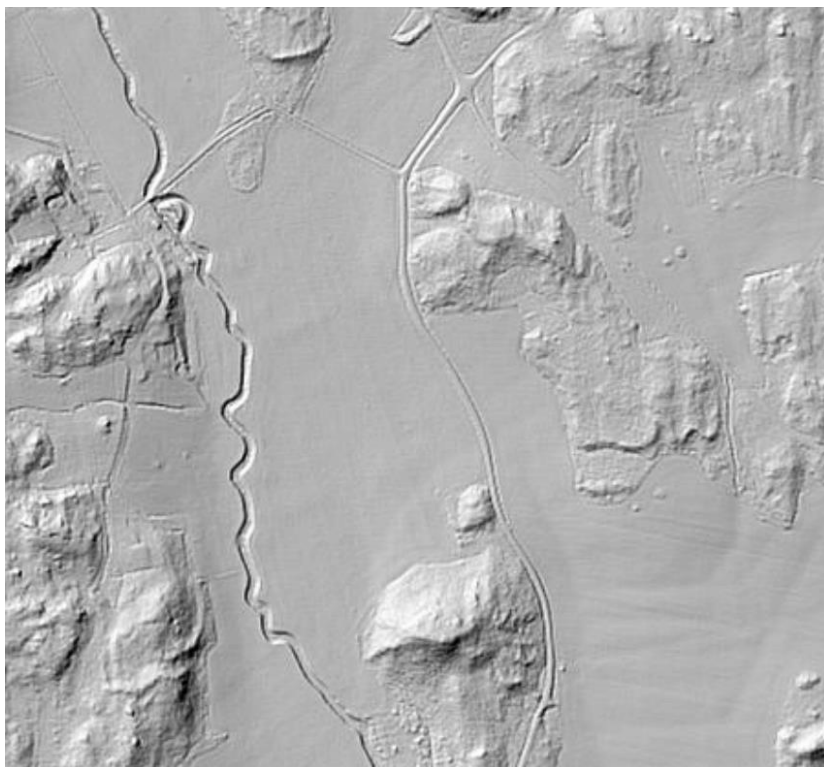


Figur 6. Vattendragssegmentet bedöms vara naturligt efter undersökning med ortofoto och vattendragsskiktet i Fastighetskartan.



Figur 7. Vattendragssegmentet bedöms vara naturligt efter undersökning med ortofoto och höjmodellen (NNH-skiktet) och markavvattnings-skiktet.





Figur 8. Vattendragssegmentet med markavvattning är grävt.

## 2.5 Åtgärdsförslag med kostnadsberäkning

### Kulvertering

Det är svårt att göra en schablonmässig kostnadsuppskattning, varje kulvert är i princip unik. De flesta i Stockholms län ligger "trångt" i tätbebyggt område och det innebär stora ingrepp på bebyggelse eller under väg/järnväg. Ingen uppskattning av åtgärds kostnad görs.

### Återmeandring av rätade vattendrag

Först måste man ta reda på vilka sträckor av vattendraget som naturligt har meandrat. Alla vattendrag är inte helt enkelt naturligt meandrade. Grovt kan man säga att ett vattendrag börjar meandra om lutningen är mindre än 0,1 grader (eller 5 cm på 100m). Använd vattendragslutning som tas fram för typning. Ett annat sätt är att gå bakvägen och säga att där jordarten är finare än sand kommer vattendraget att meandra. Just sand får man vara lite försiktig med, men i princip funkar det. Det är bara en grov skattning.

Identifiera med GIS potentiella vattendrag att återmeandra

### Material

- SGU Jordartskarta
- Vattenförekomstskiktet med attributen för rätat, kulverterat, naturligt och så vidare som tagits fram i kapitel 2.3.

## Metod

- 1 Klipp ut jordartskartan med GIS-skiktet med klassade vattenförekomster (naturligt, rätat och kulvert) (intersect jordartskartan och vattenförekomster). Resultatet blir ett GIS-skikt med attributet för jordarter och rätning/kulvertering. En aning grov eftersom vattenförekomstskiktet inte är den faktiska sträckningen av vattendraget, med duger bra i det här fallet.
- 2 Lägg till fyra kolumner "Meandring" (test), "Rätat\_ja" (double), "Rätat\_nej" (double) och "Övrigt" (double).
- 3 Selektera jordarterna sand och finare. Fyll i kolumnen meandring "Meandring" med "ja" resten med "nej". Alltså om vattendraget borde naturligt meandra eller inte.
- 4 Selektera "Meandring" ="ja" och att det är att sträckan är rätad. Fyll i längden på sträckan med "calculate geometry" i "Rätat\_ja". D.v.s. sträckan är rätad och den borde naturligt vara meandrad.
- 5 Selektera "Meandring" ="nej" och att det är att sträckan är rätad. Fyll i längden på sträckan med "calculate geometry" i "Rätat\_nej". D.v.s. sträckan är rätad men naturlig är inte sträckan av typen meandrade vattendrag.
- 6 Selektera resten och fyll i längden på sträckan med "calculate geometry" i "Övrigt".
- 7 Aggregera med avseende på vattenförekomst\_ID (EU\_CD) och summera "Rätat\_ja", "Rätat\_nej" och "Övrigt".
- 8 Resultatet blir, uppdelat på vattenförekomst, hur lång sträcka (m) som idag är rätad men borde vara meandrade.

## Kostnadsberäkning av återmeandring

Kostnaden för återmeandring kan delas upp i två poster, kostnaden för att gräva om vattendraget och inköp av mark. I ett pågående återmeandringsprojekt i Skåne har de uppskattat kostnaden till 10-12 milj för att återmeandra 2 km vattendrag med en bredd på 10-15 m (Jakob Bergergen muntl). Alltså ca 5 milj/km för grävarbetet.

Kostnad för inköp av mark är beroende av ytan och markpriset. Först måste man beräkna hur mycket mark som ett naturlig meandrande vattendrag kommer att ta i anspråk. Bredden (amplituden) på den meandrande vattendraget beror förenklat på vattendragets bredd och sinusiteten (vågformen) (Langbein 1966). I vårt fall där lutningen är mindre än 0,1 grader kan man uppskatta sinusiteten till 1,5, då blir amplituden:

Vattendragets bredd (m)	Amplitud (m)
1	6,1
3	18,3
5	30,5
10	61,0
20	121,9

I Stockholms län är vattendragen ganska små, därför räcker det en 20-30 m buffert på varje sida av vattendraget. Marknadspriset på en 1 ha åker i Stockholmsområdet är ungefär 100 000 kr/ha (<http://www.lrfkonsult.se/press/Nyheter/Akermarkspriser-2010/>)

Alltså en kostnad på 400 000- 600 000 kr/km vattendrag för inköp av mark.

Den stora kostnaden är själva grävarbetet. Alternativet till att gräva meanderslingor är att låta naturen sköta det själv, med tiden kommer då vattendraget själv börja meandra. Den processen går att skynda på genom att skapa mer turbulens i vattendraget (lägga ner större sten eller slår ner pålar), men då är risken att det bildas erosions och översvämningsproblem nedströms.

## 3. Beskrivning av Vattenmyndighetens närområde- och svämplananalys

### 3.1 Inledning

Denna metodbeskrivning är en sammanfattning av det arbete som har utförts av vattenmyndigheten. Hydrografi i nätverk har behövts för att analysera närområde och svämplan och kommer därför även presenteras med en egen rubrik.

Metoden användes för att beräkna statuset och påverkan för parametrarna närområde och svämplan under kvalitetsfaktorn morfologi.

### 3.2 Kartunderlag

Tabell 3 Kartunderlag som används i bedömning

Kartunderlag	Attribut
Vattenförekomster från Hydrografi i Nätverk (vektor), skala 1:10 000	Påverkan
LM Nationell höjdmodell - 2 meter - höjdsuggning raster (grupp)	Påverkan
LM Ortofoto färg (WMS-tjänst, 2016)	Påverkan
LM Fastighetskartan	Drivkraft
SVAR, DARO etc.	Påverkan

### 3.3 Hydrografi i nätverk (HiN)

Hydrografi i nätverk är ett rikstäckande hydrografinätverk i skala 1:10 000 som tagits fram av SMHI och Lantmäteriet. Produkten var helt klar i mars 2018. Några syften med att ta fram en nätverksbildande hydrografi var att skapa en analysmiljö för GIS-program att analysera:

- Spridning av föroreningar i vattendragen
- Försurning av sjöar och kalkningsbehov
- Stigning av vattennivåer vid översvämningar i riskområden
- Landskapets och vattensystemets påverkan i miljökänsliga områden
- Skogsbrukets och infrastrukturprojekteringens påverkan i landskapet

Information om Hydrografi i nätverk finns att hitta på Lantmäteriets hemsida<sup>1</sup>.

Vattenförvaltningens behov av Hydrografi i nätverk

Inom vattenförvaltningen kan Hydrografi i nätverk användas till exempel för att ta fram vattendragens lutning, vattendrag och sjöars svämplan och närområde. För att vattenförvaltningen ska kunna använda dessa produkter krävs en koppling mellan nätverket och vattenförekomsters ID.

SMHI har på uppdrag av vattenmyndigheterna tagit fram ett kopplingsschema i form av en tabell som länkar samman Hydrografi i nätverk och vattenförekomsters ID. Kopplingsschemat är framtaget på ett automatiserat sätt med SVAR 2016 som utgångspunkt.

<sup>1</sup> <https://www.lantmateriet.se/sv/Om-Lantmateriet/Samverkan-med-andra/Hydrografi-i-natverk/>

## 3.4 GIS-analys: Närområde

Lagret var beställt av Vattenmyndigheterna inom ramen för HyMo-projektet 2018, för att bilda underlag till statusklassningen i den tredje vattenförvaltningscykeln.

Runt varje vattenförekomst har ett 30 meter brett område skapats. Området är vattenförekomstens närområde. Med hjälp av markanvändning i detta närområde har vattenförekomsten klassats.

Vilken markanvändning som användas i analysen styr med vilken noggrannhet närområdet skapas. Fastighetskartans markvändning valdes i analysen och närområdets ytor överensstämmer därför markvändningens gränser. Framförallt är det viktigt att gränsen mellan land och vatten följs av närområdet. Detta gör det inte är möjligt att skapa närområde från vattenförekomsten

1:250 000, då det inte finns ett tillförlitligt markanvändningsdata inom detta skalintervall.

Vattenförekomsterna från hydrografi i nätverk i skala 1:10 000 följer fastighetskartans markanvändning. Därför valdes dessa vattenförekomster för att avgränsa land och vatten i närområdet.

### Metod

Ett viktigt objekt sakades dock innan analysen. Då Hydrografi i nätverk har sitt ursprung från fastighetskartan hydrografi har denna produkt samma uppdelning av vattendragen. När ett vattendrag är bredare än 6 meter i fastighetskartan ritas det ut som en yta. I Hydrografi i nätverk har en mittlinje skapats i de breda ytbildade vattendragen så att alla vattendrag är sammankopplade i ett nätverk. För att lyckas med närområdesanalysen behövdes de ytbildade vattendragen delas in i vattenförekomster. Att buffra mittlinjen skapar ett felaktigt närområde. Indelningen av de ytbildade vattendragen i vattenförekomster gjordes med vattenförekomsternas delavrinningsområden.

Med buffertverktyget i ArcGIS skapas närområdet. Med hjälp av id:t EUCD buffras varje vattenförekomst för sig. För att endast få närområdet från buffertverktyget behövdes sjöytan och ytan för de ytbildade vattendragen tas bort. Med ArcGIS verktyget Erase togs dessa ytor bort.

Varje vattenförekomst är buffrad runt om. Detta gör att det bildas en överlapp mellan angränsade vattenförekomster. För att få bort dessa överlapp användes topologiska regler i ArcGIS. Den översta ytan i överlappat blev den gällande och bifogas tillhörande närområde. Sjöar och ytbildade vattendrag bifogades som separata ytor i det färdiga skiktet.

I attributtabellen kompletterades uppgifter om objekttyp, så som närområde, vattendrag eller sjö. I attributtabellen återfinns även resultatet från markanvändning i närområdet. För att klassa närområdet analyseras närområdesytorna mot brukad mark och anlagda ytor. Informationen om brukad mark och anlagda ytor hämtats från en rad olika geodata. Uttag till analysen från nedan nämnda geodata gjordes 2018-12-12.

Hårdgjorda ytor: Från European Environment Agency (EEA) har geodatan imperviousness använts. Geodatan är ett raster med en upplösning på 20 meter. För att passa närområdesanalysen vektoriserades geodatan. Den senaste versionen från 2015 användes.

Vägar: Från Trafikverkets nationella vägdatabas har vägbredd använts. Geodatan är ett linjeskikt. Med hjälp av uppgifterna om bredd har en yta buffrats runt varje linje. Övriga vägar som inte har vägbredd är hämtade från Fastighetskartans vägar. Dessa buffrades 4,5 meter.

Järnvägar: Alla järnvägstyper från Fastighetskartan har använts. Alla linjer buffrades 6 meter för att få en yta.



Byggnader: Alla byggnadstyper från Fastighetskartan har använts.

Brukad mark: Från Fastighetskartan marktyper har åkermark, fruktodling använts.

Bebyggelse: Från Fastighetskartan marktyper har bebyggelse, låg bebyggelse, hög bebyggelse, sluten bebyggelse, industriområde använts.

Hyggen: Skogsstyrelsens skikt för faktiskt avverkad skogsmark är representerat som hyggen i analysen. Ytor med rapporterade avverkning mellan 2008–2018 har använts.

Överlappen mellan geodata togs bort innan klippning med närområdets ytor. Resultaten från klippningen är presenterade separat i attributtabeln för att möjliggöra urval mellan exempelvis brukad mark eller anlagda ytor. I attributtabeln presenteras även en procentsats för hur mycket av en markavändningstyp som det finns inom närområdet.

## 3.5 GIS-analys: Svämplan

Lagret var beställt av Vattenmyndigheterna inom ramen för HyMo-projektet 2018, för att bilda underlag till statusklassningen i den tredje vattenförvaltningscykeln.

Svämplan är vanliga längs både små och stora vattendrag i Sverige. De innehåller några av våra mest produktiva och komplexa ekosystem. Samtidigt bidrar de med mycket värdefulla ekosystemtjänster och spelar en viktig roll för att dämpa höga flöden och näringstransporter i vattendragen. Gränsen för vad som tillhör svämplanet är ofta diffus. Oftast brukar man avgränsa svämplanet till gränsen för 100-årsflöden.

### Metod

Genom att höja vattennivån 1,5 meter längs vattenförekomstens vattendrag och sjöar har ytor som ska motsvara 100-årsflödet tagits fram. Höjddata är det primära indata i analysen och topografin runt vattendraget påverkar för hur stort svämplanet blir. Ett flackt område ger därmed ett större svämplan och en mer sluten dalgång ger ett mindre.

Det höjddata som använts är Nationella höjdmodellen GSD-Höjddata grid 2+, som har sitt ursprung i en laserskanning genomförd från 2010 fram tills idag. Den vattennivå som gäller vid skanningstillfället är det som styr vilken höjdreferens som har använts i analysen. Den bästa årstiden för laserskanning är tidig vår och sen höst, vilket kan påverka vattenståndet och därmed höjdreferensen i analysen. Vattenmiljön är en av de sämst inmätta i höjddatan. Höjderna i svämplansanalysen är hämtade från klassificeringsnivå 3 där vattenytorna har utjämnats.

Ytterligare indata i analysen är Hydrografen i Nätverk (HiN). Hur linjerna från HiN förhåller sig till höjddatan påverkar också analysen. En HiN linje som ligger mitt i vattendraget ger en bättre höjdreferens och därmed ett bättre svämplan. Broar och dammar kan också påverka den höjd som använts. Dessa felaktiga höjder har valts bort. Någon information om flöden har inte använts i analysen. Höjningen 1,5 meter gäller i hela avrinningsområdet.

Första steget i analysen är att höjdsätta vattenförekomster från HiN. Därefter konverteras alla linjer till punkter med höjdvärden som höjts 1,5 meter. Från dessa punkter skapas ett ytskikt med hjälp av verktyget VoronoiDiagrammer i FME. Ytorna konverteras därefter till rasterdata. Med verktyget Less Than i ArcGIS analyseras lägre höjder i höjdmodellen än referensytan från verktyget VoronoiDiagrammer. Resultatet fås som rasterdata som sedan konverteras till vektordata. Resultatets yttergräns utjämnas därefter med algoritmen McMaster i FME.

- För att klassa svämplanet analyseras svämplansytorna mot brukad mark och anlagda ytor. Informationen om brukad mark och anlagda ytor hämtats från en rad olika geodata. Uttag till analysen från nedan nämnda geodata gjordes 2018-12-12.

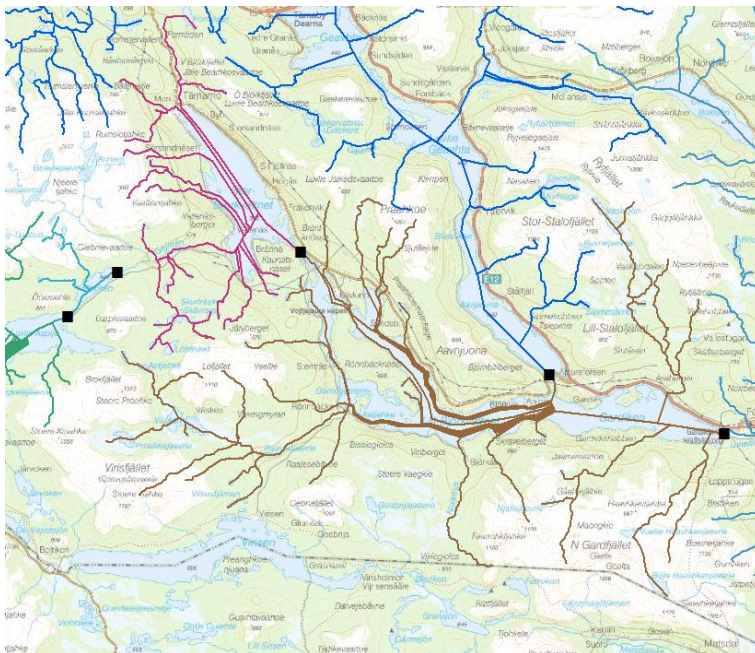
- Hårdgjorda ytor: Från European Environment Agency (EEA) har geodatan imperviousness använts. Geodatan är ett raster med en upplösning på 20 meter. För att passa närområdesanalysen vektoriserades geodatan. Den senaste versionen från 2015 användes.
- Vägar: Från Trafikverkets nationella vägdatabas har vägbredd använts. Geodatan är ett linjeskikt. Med hjälp av uppgifterna om bredd har en yta buffrats runt varje linje. Övriga vägar som inte har vägbredd är hämtade från Fastighetskartans vägar. Dessa buffrades 4,5 meter.
- Järnvägar: Alla järnvägstyper från Fastighetskartan byggnader har använts. Alla linjer buffrades 6 meter för att få en yta.
- Byggnader: Alla byggnadstyper från Fastighetskartans byggnader har använts.  
Brukad mark: Från Fastighetskartan marktyper har åkermark, fruktodling använts.  
Bebyggelse: Från Fastighetskartan marktyper har bebyggelse, låg bebyggelse, hög bebyggelse, sluten bebyggelse, industriområde använts.
- Hyggen: Skogsstyrelsens skikt för faktiskt avverkad skogsmark är representerat som hyggen i analysen. Ytor med rapporterade avverkning mellan 2008–2018 har använts.

Överlapp mellan olika geodata har tagits bort innan svämplants ytor användes för att klippa ovan nämnda geodata. Resultaten från klippningen är presenterade separat i attributtabeln för att möjliggöra urval mellan exempelvis brukad mark eller anlagda ytor.

## 4. Instruktion för nätverksanalys – vattenförekomst per anläggning/kraftverk

Tanken med detta är att få fram ett GIS-skikt där det framgår vilka vatten (vattenförekomster och övrigt vatten) som påverkas av respektive kraftverks- och reglerdamm. Har man koll på vilka vatten som ligger uppströms vilken anläggning kan vidare analyser göras enklare i exempelvis access-databas eller i GIS. Resultatet kan se ut så här på kartan.

Analysen görs i två steg. Steg 1 görs av beredningssekretariaten och steg 2 görs nationellt av vattenmyndigheterna.



### 4.1 STEG 1 - Beredningssekretariaten

- 1 Lägga in nätverket i ArcGIS. Nätverket ligger i geodatabasen "Natverk.gdb"
- 2 Skapa ett punktskikt med de dammar som ska ingå i analysen
- 3 "Snappa" damm-punkterna till nätverket. Punkterna måste ligga exakt på linjerna för att det ska gå att göra analysen.
  - Starta editering av dammskiktet
  - I editor-menyn välj snapping – snapping toolbar
  - Klicka på symbolen längst till höger i toolbaren (edge snapping)
  - Ta tag i en damm i taget och dra den till nätverkets vattenlinje. Det dyker upp en text om snapping när den ligger på linjen.
  - Se till att den linje som punkten snappar till är rätt vattenförekomst! I nätverksskiktet är varje vattenförekomst uppdelad i flera linjer så se till att dammen ligger på den som är längst nedströms av dessa.
  - Spara editeringarna!

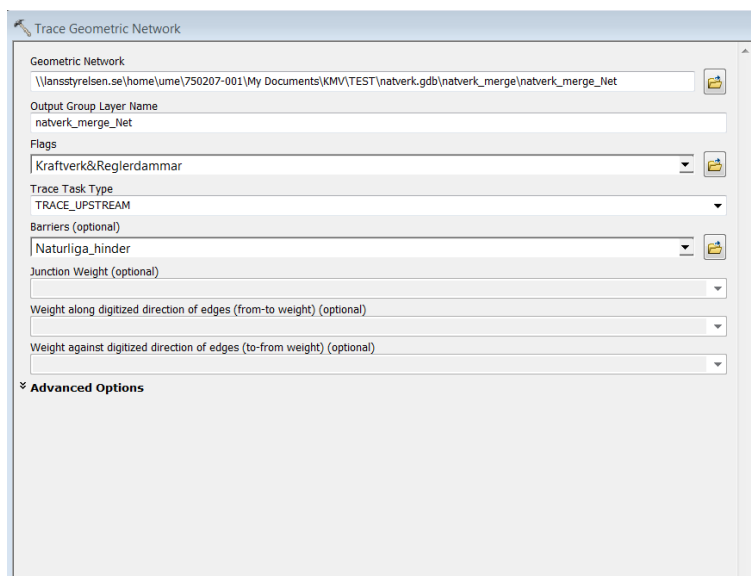
## Mer om snapping

Detaljerad beskrivning av hur man snappar finns även beskrivet i "Manual betydande påverkan GIS\_övergångsutbildning\_till\_10\_3 2017-12-15 bilaga 5" och på ArcGIS hemsida <http://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/manage-data/editing-fundamentals/exercise-1b-digitizing-lines-and-snapping.htm>

- Ska det finnas med naturliga hinder gör man samma procedur med dessa i en egen shapefil. Vid ett naturligt hinder kommer analysen att stoppa. Alltså kommer inga vatten uppströms ett naturligt hinder med i analysresultatet.

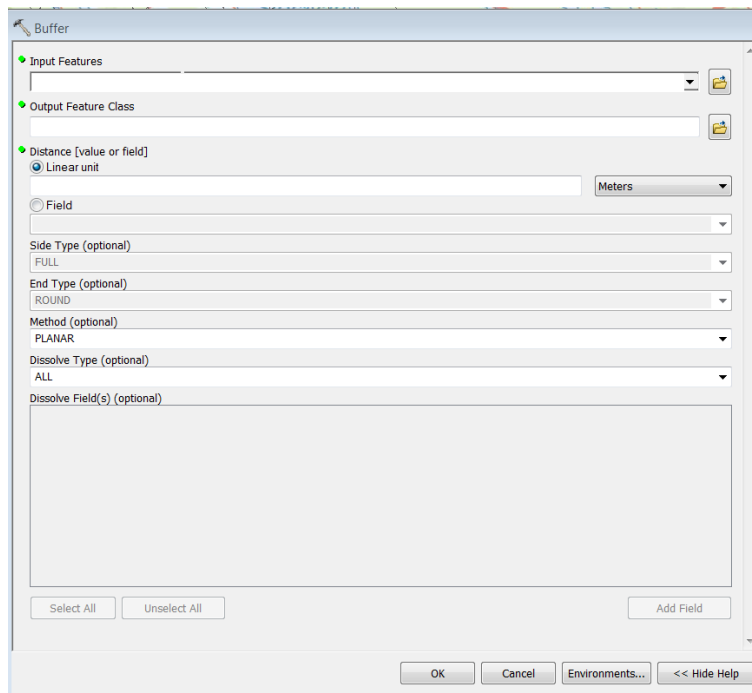
## 4.2 STEG 2 - Vattenmyndigheterna

- 1 Öppna verktyget för nätverksanalysen. Det heter "Trace Geometric Network" och finns i ArcToolbox under Data Management Tools – Geometric Network – Trace Geometric Network



- I ruta 1 väljer man nätverket
  - I ruta 2 väljer man vad resultatet ska heta.
  - I ruta 3 lägger man in sina snappade dammar
  - I ruta 4 väljer man Trace upstream vilket betyder att analysen söker uppströms från de dammar man valt.
  - I ruta 5 lägger man till eventuella naturliga hinder där man vill att sökningen uppströms ska avslutas.
  - Tryck på ok så körs analysen.
- 2 Resultatet blir ett nytt nätverksskikt där alla vatten som fallit ut i analysen är markerade.
  - 3 Högerklicka på skiktet i Table of contents och välj Data – Export data för att få ut de markerade vattnen som en ny shapefil.
  - 4 Du har nu ett skikt med upphackade vattenlinjer på samma sätt som det ursprungliga nätverket.

- 5 Nästa steg blir att lägga ihop alla smådelar till en. Välj Geoprocessing – Buffer i huvudmenyn.

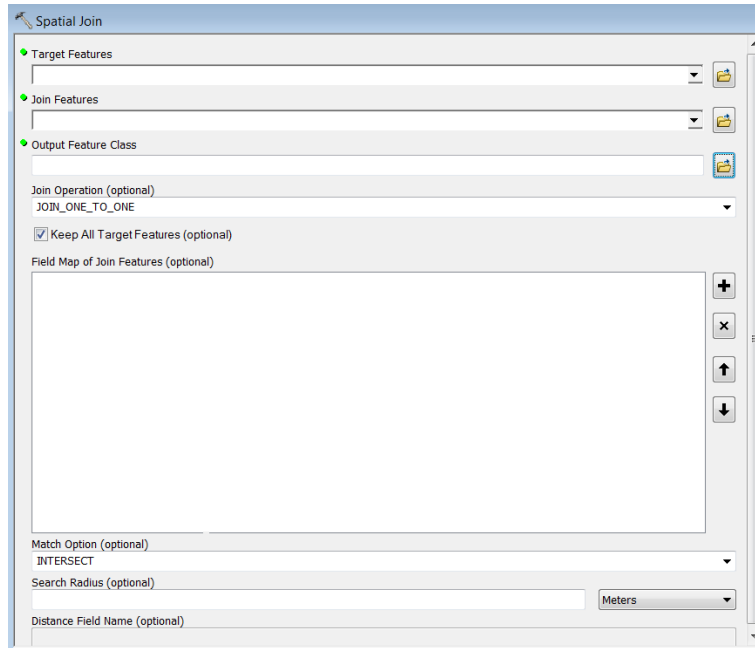


- I ruta 1 väljer man resultat-shapefilen från analysen.
  - I ruta 2 väljer man namn och plats att spara resultatet
  - I ruta 3 skriver man in hur stor buffer man vill ha. Den behöver inte vara stor. Jag valde två meter.
  - Under "Dissolve type" väljer man ALL
  - Tryck OK för att köra verktyget.
- 6 Ta det nya buffer-skiktet och kör verktyget "Multipart to Singlepart". Det hittas under Data Management Tools – Features
- 7 Nu har du en enda polygon som täcker alla vatten som fallit ut i nätverksanalysen. Nu ska den klippas upp med dammpunkterna så att man får en polygon med vatten uppströms varje damm.

Vi har använt verktyget Erase som hittas under Analysis Toolbox – Overlay – Erase

Jag kunde inte använda verktyget själv eftersom min GIS-licens (Standard) inte tillät det. Men det brukar alltid finnas någon i närheten som har en högre licens. Det kan finnas andra sätt att klippa upp polygonen men så här gjorde vi.

- 8 Resultatet blir ett skikt som innehåller lika många polygoner som dammar - en polygon uppströms varje damm. I det här läget kan man ange i attributet vilken damm som varje polygon hör till. Den informationen kan man föra över på vattendragssträckorna i nästa steg.
- 9 För att föra över damminformationen från polygonskiktet till vattendragen i nätverksanalysen körs verktyget "Spatial Join". Finns här: Analysis Toolbox – Overlay



- I ruta 1 väljer man resultatet från nätverksanalysen.
- I ruta 2 väljer man det per damm uppdelade polygonskiktet.
- Kryssa i Keep all target features och använd Match option - Intersect

Resultatet blir ett vattenskikt där information om dammtillhörighet finns för varje vattendragslinje.

Nu har vi information om vilka vattenförekomster och övrigt vatten som ligger i anslutning till respektive anläggning. Eftersom EU-CD ingår i attributen kan andra analyser göras med den här informationen som grund.

## 5. Kvalitetssäkra punkter för vandringshinder och dess drivkrafter

### 5.1 Vad?

I huvuddrag består arbetsuppgiften av två delar:

- 1 Flytta punkten för vandringshindret så att det ligger exakt på linjen för Hydrografi i Nätverk (HiN)<sup>2</sup>
- 2 Kontrollera och eventuellt ändra drivkraften för vandringshindret.

Nationella GIS-analyser görs av Jonas Andersson från Vattenmyndigheten i Västerhavet och skickas ut för kvalitetssäkring till beredningssekretariaten på länsstyrelserna.

### 5.2 Syften

**Syfte 1 - koordinater:** Att ha rätt koordinater och att punkten för vandringshindret ska ligga exakt på linjen för Hydrografi i nätverk. Målet med kvalitetssäkrade punkter är göra en nationell nätverksanalys över vandringshinder. Resultatet från nätverksanalysen används i en förenklad metod att statusklassificera upp- och nedströms konnektivitet.

Anledningen till att använda Hydrografi i nätverk jämfört med SVAR 2016<sup>3</sup> är att de geometrierna innehåller information som vi har nytta av. Troligtvis blir det inte någon jättestor skillnad i arbete oavsett om snappningen sker mot Hydrografi i nätverk eller mot SVAR 2016, det beror på koordinaternas precision.

**Syfte 2 - drivkraft:** Sätta rätt drivkraft på respektive vandringshinder. Drivkrafterna används dels för att skilja vandringshindren i påverkansanalysen och dels för att kunna lägga åtgärdsförslag till rätt verksamhetssektor.

**Syfte 3 – konnektivitet till kustvatten:** Att fånga upp bristande konnektivitet mellan kustvatten och kustmynnande vattendrag. Konnektivitet ska undersökas även i övrigt vatten, så kvalitetssäkring omfattar även små kustmynnande vattendrag som inte är vattenförekomster. Dessa används för att statusklassificera konnektivitet i kustvattenförekomster; parameter 8.3 *Konnektivitet mellan kustvatten och vatten i övergångszon och kustnära områden*<sup>4</sup>.

---

<sup>2</sup> Hydrografi i nätverk är ett rikstäckande hydrografinätverk i skala 1:10 000 är målet för det samverkansprojekt som SMHI och Lantmäteriet startade år 2013. Källa: <https://www.lantmateriet.se>

<sup>3</sup> SVAR är Svenskt VattenArkiv, SMHI

<sup>4</sup> HVMFS 2013:19, Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten (2013)

## 5.3 Hur? – övergripande beskrivning

- 1 Vattenmyndigheten (VM) exporterar:
  - i. dammar från SMHI Svenskt dammregister<sup>5</sup>
  - ii. vägtrummor, vägpassager och vandringshinder från Biotopkarteringsdatabasen<sup>6</sup>.
  - iii. Alla Åtgärder för upp- och nedströmspassage i VISS
  
- 2 Jonas Andersson utför autosnappning i ArcGIS:
  - i. Autosnappa dammar i SMHI Svenskt dammregister mot dammar i fastighetskartan.
  - ii. Autosnappa punkter från Dammregistret och Biotopkarteringsdatabasen i intervall med 2,5-50m buffertzona; alla punkter som ligger inom 50m avstånd från en vattendragslinje i Hydrografi i nätverk flyttas automatiskt till vattendragslinjen. Detaljerad beskrivning av autosnappning finns i kapitel 2.7.
  - iii. Autosnappa punkter för Åtgärder för upp- och nedströmspassage mot Hydrografi i nätverk.
  - iv. Punkter som enligt dammregistret INTE är ett vandringshinder enligt Dammregistret tas bort. Naturliga vandringshinder enligt Biotopkarteringsdatabasen behålls för kvalitetssäkring av ber.sek.
  - v. Naturliga vandringshinder ligger i ett eget lager. Används som stoppunkter i nätverksanalysen.
  
- 3 Jonas Andersson och Elin Jantze lägger in **förslag** på drivkrafter baserat på de kategorier som finns i Dammregistret och Biotopkarteringsdatabasen. Dessa kvalitetssäkras av beredningssekreterariaten och kan ändras.
  
- 4 Beredningssekreterariaten kvalitetsgranskar punktskiktet över vandringshinder gentemot Hydrografi i nätverk. Se kapitel 2.3.1.

Instruktioner snappning finns i bilaga 5 (GIS\_Övergångsutbildning\_till\_10\_3 2017-12-15\_bilaga 5) på SY-sidan [Manualer och frågelåda 2017–2021](#).

## 5.4 Kvalitetssäkringen av Dammregister- och Biotopkarteringsdata

- a. Kontrollera punkten för vandringshindret. Den ska ligga på dammkroppen, vägtrumman eller motsvarande. Vid autosnappningen flyttas punkten för vandringshindret till närmsta linje i Hydrografi i nätverk inom 2,5-50m radie. Det innebär att punkten kan ha flyttats till ett biflöde istället för till vandringshindret. Snappa så att punkten och vandringshindret överensstämmer.

---

<sup>5</sup> Nationellt dammregister över dammar som samlats in av länsstyrelser och förvaltas av SMHI


<sup>6</sup> Biotopkarteringsdatabasen - Sveriges nationella databas för biotopkarteringar



- Inte autosnappade
- Rätt snappad?
- Dublett


I länens Lyr-fil för kontroll av autosnappingen finns en sammanslagning av skikten SMHI Svenskt dammregister, LST Biotopkartering vandringshinder, Vägpassager (Halland, Jämtland, Jönköping, Kalmar, Kronoberg, Norrbotten, Skåne, Stockholm, Södermanland, Uppsala, Västra Götaland, Örebro, Östergötland) och LST Inventerade vägtrummor Norrbottens län. Uttag från den nationella lagringen gjordes 2018-02-13. Lyrfilen innehåller tre skikt som ska undersökas:

- Skiktet "*Inte autosnappade*" innehåller de punkter som ligger längre bort än 50 meter från Hydrografi i nätverk-linjen. En ny koordinat på Hydrografi i nätverk linjen ska anges för dessa punkter.
- Skiktet "*Rätt snappad?*" innehåller autosnapped punkter där snappingen kan hamnat på fel Hydrografi i nätverk linje.
- I skiktet "*Dublett*" finns punkter med samma koordinater. För dessa bör några punkter tas bort.

b. Med Info-verktyget  i ArcGIS går det få information från ursprungslagret. Genom att klicka på plustecknet fås mer information i träfflistan

- Inte autosnappade
- Kraftproduktion
- sde\_smhi.SMHI.Dammregister
- sde\_verksamhet\_lst.LST.Biotopkartering\_vandringshinder

Ändringar skickas via mail. Detta görs enklast genom att klicka på punkten som ska

åtgärdas med Hyperlink-vertyget . Då öppnas ett färdigskrivet mail med text som ska ändras för önskad åtgärd. Ska punkten tas bort lämnas endast texten "Tabort" kvar och mailet kan sedan skickas. Ska punkten flyttas anges "Flytta" och koordinaterna med tecknen # kvar (Den 7 siffriga N-koordinaten i SWEREF99 TM anges först). Det är även möjligt att ändra attribut-värden via mail. En ändring per mail görs, så ska punkten flyttas och attributen ändras skickas två separata mail.

- c. **Tips vid snappning:** I möjligaste mån bör man snappa dammarna till befintliga gränsnoder ("real nodes", d.v.s. gränser mellan enskilda vektorer) i Hydrografi i nätverk. Fördelen med att snappa dammar och andra "fasta objekt" till faktiska gränsnoder är att denna plats/läge då kan användas som officiellt läge eller identitet gentemot Hydrografi i nätverk-skikten.
- d. Det finns områden i Norrbotten och Västerbotten som saknar Hydrografi i nätverk. Där har en temporär snappning gjorts mot fastighetskartans hydrografi och en mittpunkter i de större vattendragen som representeras av ytor i fastighetskartan. För att flytta punkter i dessa områden får användarna ange koordinater på en linje eller yta från fastighetskartans hydrografi eller vattenskiikt. Lämpliga skikt ingår i Länets Lyr-fil.

e. Kvalitetssäkra attributet för drivkraft för vandringshindren och samt övriga attribut.

**Uppdatering: Tre nya attributfält lades in lyr-filerna den 9 mars.**

- kommentar (fri text): Här kan du på länet skriva text som stöd och minnesanteckning för senare bedömningar

- Säkerhet bedömning (säkert /osäkert): Är bedömningen av vandringshindrets passerbarhet säker eller osäker?
- Endast nätverksanalys (ja): Fyll i "ja" om kvalitetssäkring av koordinater endast ska användas för nätverksanalys men inte importeras till databaserna. Annars – lämna blankt.

**OBS! Endast 1 drivkraft ska anges per vandringshinder och det är den drivkraft som återspeglar den aktiva verksamheten idag.** Se förslag i tabell 1-2. Komplet lista på drivkrafter hittar du i tabell 2 i manualen *Betydande påverkan och statusklassificering Konnektivitet 2017-12-15*

- f. Kontrollera vandringshindrets status. Om åtgärder genomförts är det viktigt att uppdatera passerbarheten både i Biotopkarteringsdatabasen.

**Tabell 4 Förslag på koppling mellan kategorier i dammregistret 1980 och 2013 till drivkrafter i VISS**

Beteckning enligt jordbruksverkets utredning 1980	Text i dammregistret	Förslag drivkraft 1	Förslag drivkraft 2	Förslag drivkraft 3	Förslag drivkraft 4
Regleringsdamm för nedanför liggande elkraftanläggning	Regi. Damm Kraftverk	Energi – vattenkraft			
Regleringsdamm för annat ändamål	Regi. Damm Annat	Energi – vattenkraft	Urban markanvändning (dricksvatten)	Rekreation och turism	
Verksdamm- elkraft	Verksdamm Krv	Energi – vattenkraft			
Verksdamm- kvarn, såg, annat	Verksdamm Annat	Industri	okända eller föråldrade		
Verksdamm-elkraft, kvarn	Verksdamm Krv/kvarn	Energi – vattenkraft	okända eller föråldrade	Industri	
Verksdamm-såg, annat	Verksdamm Annat	Industri			
Flottningsdamm	Flottning	okända eller föråldrade			
Hålldammar, spegeldammar	Håll/spegeldammar	okända eller föråldrade			
Invallning	Invallning				
Inlandssjöfart (tex slussar)	Inlandssjöfart	Transport			
Övrigt	Övrigt	-	okända eller föråldrade		
Ändamålet okänt	Okänt	-	okända eller föråldrade		

Tabell 5 Förslag på koppling mellan kategorier i biotopkarteringsdatabasen till drivkrafter i VISS

Kategori i biotopkarteringsdatabasen	Förslag drivkraft 1	Förslag drivkraft 2	Förslag drivkraft 3	Förslag drivkraft 4	kommentar
Null	Energi – vattenkraft	Urban markanvändning (dricksvatten)	Rekreation och turism		
damm	Energi – vattenkraft	Urban markanvändning (dricksvatten)	Rekreation och turism		
fiskgaller					
naturligt hinder					Behåll – används i nationell nätverksanalys
sjöutlopp					Ta bort punkt om ej vandringshinder
trumma	Transport				
vägpassage	Transport				
ålkista	okända eller föråldrade	Rekreation och turism			
övrigt hinder					jämför med t.ex. lokal data, dammregistret

## 5.5 Kvalitetssäkring av VISS-data

- Kontrollera punkten för vandringshindret. Den ska ligga på dammkroppen, vägtrumman eller motsvarande. Följ sedan steg b) till f) i kapitel 2.3.1

Tabell 6 Attributmall för data exporterade från VISS. Uppdatering: De tre gulmarkerade attributfälten lades in i filerna den 9 mars

Attribut	Attributtext	kommentar
VISSID		Rutan fylls endast i då det är relevant
DAMMID		Rutan fylls endast i då det är relevant
ID Biotopkarteringsdatabasen		Rutan fylls endast i då det är relevant
VattenplatsID		Rutan fylls endast i då det är relevant. ID finns i Biotopkarteringsdatabasen
Lokalt (eget) ID		ID för att kunna göra återkoppling och rättningar åt lokala, läns specifika databaser.
N-koordinat		Obligatoriskt fält
E-koordinat		Obligatoriskt fält
Typ av koordinat	SWEREF99 / RT90	Obligatoriskt fält Koordinatsystem
Drivkraft		Obligatoriskt fält.

Attribut	Attributtext	kommentar
		Enligt tabell 2 i manualen Betydande påverkan och statusklassificering Konnektivitet 2017-12-15
Naturligt vandringshinder	Ja / Nej	Till för att identifiera naturliga hinder (typ vattenfall) som ska vara ett stopp för GIS-analysen
Passerbarhet	Definitivt / Partiellt / Passerbart	Passerbarhet hos vandringshinder. Information till stöd i klassningen. Beroende på hur modellen görs blir konnektivitetsklassningen olika för olika passerbarhet, enligt konnektivitets-PM
Påverkar vattenförekomsten nedströms	Ja / Nej	Vandringshinder som påverkar vattenförekomster i nedströms riktning. Information till stöd i klassningen. Till exempel en vägtrumma är lätt att passera nedströms men en kraftverksdamm är värre
Flegrenighet	Ja / Nej	Förekommer förgrening av vattendraget?
Huvudfåra	Ja / Nej	Ligger vandringshindret i huvudfåran?
kommentar	Fri text	Här kan du på länet skriva text som stöd och minnesanteckning för senare bedömningar
Säkerhet bedömning	säkert /osäkert	Är bedömningen av vandringshindrets passerbarhet säker eller osäker?
Endast nätverksanalys	ja	Fyll i "ja" om kvalitetssäkring av koordinater endast ska användas för nätverksanalys men inte importeras till databaserna. Annars – lämna blankt.

## 5.6 Programvara

ArcGIS med licens för editering, d.v.s. 2a. GIS Standard

## 5.7 Data

Länsviss data i mapp på T:

[lansstyrelsen.se/gem/GIS\\_VISS/Kartor\\_GIS/HYMO/inlands-HyMo/Autosnapp](http://lansstyrelsen.se/gem/GIS_VISS/Kartor_GIS/HYMO/inlands-HyMo/Autosnapp)

## 5.8 Beskrivning av utförd autosnapping

- För att autosnappa har FME använts tillsammans verktyget AnchoredSnapper. <https://www.safe.com/transformers/anchored-snapper/>
- Först snappade punkter för vandringshinder mot Hydrografi i Nätverk med ett Snapping Tolerance från 2,5 meter till 50 meter.

- De punkter som inte snappades gick vidare till nästa AnchoredSnapper med nytt Snapping Tolerance.
  - Intervallen var 2,5 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50.
  - Efter 50 meter blev det några hundra kvar som bör snappas manuellt.
- Nästa steg: ett punktskikt där dammkroppar från fastighetskartan korsar Hydrografi i Nätverk.
  - Mot detta punktskikt snappade snappades punkter från dammregistret.
  - Snapping Tolerance för denna snappning var 150 meter.
- Därefter gjordes en markering i attributtabellen för de punkter som låg nära ett sammanflöde i Hydrografi i Nätverk, då dessa snappningar riskerar att ha hamnat på fel linje i Hydrografi i Nätverk. I en efterföljande kvalitetssäkring undersöks dessa punkter extra noga av beredningssekreteriaten.

**OBS!** Det viktigaste jobbet görs av beredningssekreteriaten genom den kvalitetssäkring som beskrivs i detta dokument.

Flera avstånd för snappningen underlättar kvalitetssäkringen.

I attributtabellen markeras vilket avstånd som gällde. De som snappades vid till exempel vid 25 meter behöver mer kvalitetssäkring än de som snappades vid 2,5 meter.

Över hälften av alla punkter snappades vid 2,5-5 meter vilket tyder på att flertalet koordinaterna ändå har samma lägesnoggrannhet som Hydrografi i Nätverk.

## Referenser

Langbein WB, Leopold LB. 1966. River meanders - Theory of minimum variance. United States Geological Survey, Professional Paper 422H.

Manual betydande påverkan GIS\_övergångsutbildning\_till\_10\_32017-12-15\_bilaga 3