

## SVAR 2022

Diala Abdoush, Daniel Björkert, Kristina Danielsson, Anna Engblom, Åsa Johnsen, Ola Pettersson



Pärmbild.

Bilden föreställer SVAR produkten över Sveriges huvudavrinningsområden i form av ett träpussel. Det pusslades av hydrologer på SMHI under en presentation av arbetet med SVAR 2022 som hölls den 5 mars 2024. Foto Åsa Johnsen

ISSN: 0283-7722 © SMHI

## **SVAR 2022**

Diala Abdoush, Daniel Björkert, Kristina Danielsson, Anna Engblom, Åsa Johnsen, Ola Pettersson

Denna sida är avsiktligt blank

## Sammanfattning

SVAR 2022 innebär betydande förändringar jämfört med tidigare versioner av SVAR, Svenskt Vattenarkiv. Övergången till att använda aktuellt och detaljerat underlag samt att automatisera arbetssättet har resulterat i mer enhetliga produkter som skapas på samma sätt över hela landet. Automatiseringen innebär också att kvalitén blir jämnare i hela datasetet, vilket skiljer sig från tidigare manuella arbetsmetoder.

Huvudfokus för SVAR 2022 har varit att tillgodose vattenmyndigheternas behov av vattenförekomster samt att tillhandahålla underlag till SMHIs hydrologiska modell S-HYPE och till Kustzonsmodellen. Vissa produkter har försvunnit medan andra har tillkommit. Många har också genomgått förändringar, både vad gäller geometri och attribut, med målsättningen att renodla och rensa för att skapa tydligare och mer korrekta produkter. Exempelvis att delavrinningsområden endast begränsas av vattendelare och inte som i tidigare version av strandlinjer. Eller att huvudavrinningsområden endast innehåller huvudavrinningsområden medan de små kustområdena, mellan utloppen, nu återfinns i den nya produkten BARO.

Utbredningen på SVAR 2022 sträcker sig i huvudsak inom Sveriges territorier. Det innebär att produkterna endast är framtagna inom Sveriges territorialgräns. Avrinningsområden har därför inte genererats utanför Sveriges gräns, utländska avrinningsområden har istället laddats ner och anpassats till de svenska längs gränsen. Till skillnad mot tidigare SVAR-versioner sträcker sig nu havsområden endast ut till sjöterritoriets gräns i havet.

## Summary

SVAR 2022 brings significant changes compared to previous versions of SVAR, the Swedish Water Archive. The shift towards utilizing current and detailed data, coupled with automated workflows, has led to more consistent products created uniformly across the entire country. Automation has also resulted in a more consistent quality across the dataset, distinguishing it from previous manual methods.

The primary focus of SVAR 2022 has been to meet the needs of water authorities for water bodies and to provide support for SMHI's S-HYPE model and Coastal Zone model. Some products have been discontinued while others have been introduced. Many have also undergone changes, both in terms of geometry and attributes, with the goal of refining and cleaning to produce clearer and more accurate products. For example, drainage basins are now only delimited by watershed boundaries, unlike previous versions where coastlines were also considered. Additionally, main drainage basins now contain only primary drainage areas, while small coastal areas between outlets are now found in the new BARO product.

The coverage of SVAR 2022 primarily extends within Sweden's territories, meaning products are developed solely within Sweden's territorial borders. Drainage basins have therefore not been generated outside Sweden's borders; instead, foreign drainage basins have been downloaded and adapted to the Swedish ones along the border. Unlike previous SVAR versions, marine areas now only extend to the territorial sea boundary in the ocean.

Denna sida är avsiktligt blank

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>INLEDNING</b> .....	<b>4</b>
1.1	Hydrografins historia .....	4
1.2	SVAR historik .....	4
1.3	SVAR växer fram .....	5
1.4	<b>Avgränsningar</b> .....	<b>6</b>
1.4.1	Raster .....	6
1.4.2	Avrinningsområden .....	6
1.4.3	Vattenförekomster .....	6
<b>2</b>	<b>UNDERLAG</b> .....	<b>7</b>
2.1	Lantmäteriet .....	7
2.2	Naturvårdsverket .....	8
2.3	Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut .....	8
2.4	Havs- och vattenmyndigheten .....	8
2.5	Sveriges geologiska undersökning .....	8
2.6	Sjöfartsverket .....	8
2.7	Trafikverket .....	9
2.8	Sveriges lantbruksuniversitet .....	9
2.9	Norges vassdrags- og energidirektorat .....	9
2.10	Statens kartverk .....	9
2.11	Suomen ympäristökeskus .....	9
2.12	Lantmäteriverket .....	9
<b>3</b>	<b>METODIK</b> .....	<b>9</b>
3.1	<b>Hydrologiska raster</b> .....	<b>9</b>
3.1.1	Anomalier i höjdmodellen .....	10
3.1.2	Korrigerig av höjdmodellen .....	11
3.1.3	Flödesraster .....	12
3.2	<b>Vattenförekomstindelning</b> .....	<b>12</b>
3.2.1	Principer .....	12
3.2.2	25 procentsregeln .....	13
3.2.3	Vattendrag vattenförekomst (RW) .....	14
3.2.4	Sjöar vattenförekomst (LW) .....	15
3.2.5	Kustvatten vattenförekomst (CW) .....	15
3.2.6	Utsjövatten vattenförekomst (TW) .....	16
3.3	<b>Utloppspunkter</b> .....	<b>16</b>
3.3.1	Utloppspunkter för vattendrag vattenförekomster .....	16
3.3.2	Utloppspunkter för sjöar vattenförekomster .....	16

3.3.3	Utloppspunkter för kustvatten vattenförekomster .....	16
3.3.4	Utloppspunkter för mätstationer .....	16
<b>3.4</b>	<b>Avrinningsområden .....</b>	<b>16</b>
<b>3.5</b>	<b>Namnsättning .....</b>	<b>17</b>
<b>4</b>	<b>RESULTAT .....</b>	<b>17</b>
<b>4.1</b>	<b>Avrinningsområden .....</b>	<b>17</b>
<b>4.2</b>	<b>Utloppspunkter .....</b>	<b>18</b>
<b>4.3</b>	<b>Logiskt nätverk .....</b>	<b>18</b>
<b>4.4</b>	<b>Vattenförekomster .....</b>	<b>18</b>
<b>4.5</b>	<b>Viktiga förändringar i SVAR 2022 .....</b>	<b>19</b>
<b>5</b>	<b>REFERENSER .....</b>	<b>22</b>
<b>5.1</b>	<b>Styrande dokument.....</b>	<b>22</b>
<b>5.2</b>	<b>Data.....</b>	<b>22</b>
<b>6</b>	<b>BILAGOR .....</b>	<b>23</b>
<b>6.1</b>	<b>Bilaga I.....</b>	<b>23</b>
<b>6.2</b>	<b>Bilaga II.....</b>	<b>24</b>



# 1 Inledning

## 1.1 Hydrografins historia

Sveriges hydrografi har beskrivits sedan länge, på flera sätt och av olika orsaker, men i grund och botten har det alltid handlat om att mäta och kartlägga vatten och angränsande områden.

För de av er läsare som vill fördjupa sig i de tidigare försöken att beskriva Sveriges hydrografi så rekommenderas Hydrografiska Byråns årsbok nr 1. Den innehåller en uppsats av Axel Wallén: ”Kännedomen om Sveriges hydrografi före tiden omkring år 1870”, som ger en god inblick i ämnet.

För oss andra kan det kanske räcka med vetskap om att industrialiseringen i Sverige i slutet av 1800-talet medförde ett behov av information om hur mycket energi som kunde utvinnas ur de svenska vattenfallen. En Vattenfallskommitté tillsattes av Riksdagen, och de presenterade efter tre års idogt arbete en förteckning av de vattenfall som var i svenska statens ägo, övriga vattenfall redovisades inte. Förteckningen var systematiskt uppdelad efter flodsystem.

*”Ett flodsystem är antingen en samling af vattendrag, som afbördar sitt vatten genom ett gemensamt utlopp i hafvet, eller ett enda vattendrag med direkt utlopp i hafvet.”*

Flodsystemen numrerades i ordningsföljd från Torne älvs flodsystem i norr, runt Sveriges kuster till och med den i Idefjorden utfallande Enningdalsälvens flodsystem. Samma systematik används än idag, fast vi kallar numera flodsystemen för huvudavrinningsområden.

Riksdagen insåg dock att *alla* Sveriges vattenfall och vattendrag borde kartläggas på samma sätt, och det uppdraget tilldelades den nybildade Hydrografiska Byrån år 1908. Hydrografiska Byrån tog över arbetet efter Vattenfallskommittén och publicerade sina reviderade resultat i rapportserien ”De Svenska Vattendragens Arealförhållanden”.

Första publikationen, om Torne älv, skedde 1914 och den avslutande publikationen, om Bohusläns och Gotlands vattendrag, publicerades först 1951. De kartor som till största delen användes som underlag var Lantmäteriverkets Generalstabskarta i skala 1:100 000 och 1:200 000.

Under 1950-talet började de stora norrlandsälvarna byggas ut, och det konstaterades då att Generalstabskartan inte alltid stämde överens med verkligheten. Hydrografiska Byrån hade slagits samman med Meteorologiska Centralanstalten, och de hette sedan 1945 Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, SMHI.

På SMHI hade den nya Topografiska kartan börjat användas som underlag för att bestämma vattendelare, och i slutet av 1970-talet, då vattenfrågor var aktuellt i samhällsplaneringen, var tiden mogen för att påbörja en revidering av ”De Svenska Vattendragens Arealförhållanden”.

Den nya hydrografiska beskrivningen av Sverige skulle komma att kallas Svenskt Vattenarkiv.

## 1.2 SVAR historik

År 1980 påbörjades arbetet med manuell kartering av avrinningsområden. Dessa ritades in för hand på topografiska kartblad. Arbetet sträckte sig fram till 1991 då avrinningsområdena stod klara, karterade och digitaliserade för hela Sverige.

År 1981 fick SMHI i uppdrag av Naturvårdsverket att etablera ett sjöregister. Detta initierade arbetet med att tilldela identiteter åt Sveriges sjöar. Arbetet pågick fram till

1983 och markerade början på SVAR, Svenskt Vattenarkiv. Det ursprungliga systemet för identiteter baserades på sjöarnas utloppskoordinater i referenssystemet RT90.

År 1985 utvidgades SVAR med Svenskt Vattendragsregister, efter att Naturvårdsverket sett behov av identiteter även för vattendrag till arbetet inom miljöområdet.

År 1994 uppmanades SMHI av regeringen att granska Sveriges dammar. Information från länsstyrelsernas damminventeringsprotokoll, som hade samlats in sedan tidigare, låg till grund för Dammregistret.

År 2000 antogs EU:s ramdirektiv för vatten.

År 2001 kompletterades både sjö- och vattendragsregistret med kartgeometrier, och arbetet med att skapa en GIS-databas tog fart. Kartgeometrierna hämtades från Lantmäteriets Röda karta i skala 1:250 000, men det fanns initialt ingen koppling mellan enskilda vattendrag. Detta ledde till en betydande insats för att knyta samman vattendragen och skapa ett sammanhängande hydrologiskt nätverk.

År 2005 rapporterade SMHI för första gången in kartgeometrier för vattenförekomster enligt EU:s ramdirektiv för vatten.

År 2012 inleddes samarbetsprojektet Hydrografi i nätverk mellan SMHI och Lantmäteriet med målet att skapa ett hydrologiskt nätverk baserat på Lantmäteriets grunddata i skala 1:10 000. Resultatet av detta projekt var den första versionen av tjänsten Hydrografi nedladdning, som stod klar 2018.

### **1.3 SVAR växer fram**

SVAR har förbättrats kontinuerligt och manuellt i takt med att mer information insamlats. I början på varje vattenförvaltningscykel har en ny SVAR-version publicerats; 2010 och 2016, men de har justerats under pågående cykler och därför finns det även underversioner. Dock har alla SVAR-versioner fram till nu, i grunden, varit baserade på de ursprungliga handritade vattendelarna från topografiska kartbladen från 1980-talet.

Med lanseringen av Hydrografi nedladdning har Vattenmyndigheten tagit beslutet att i cykel 4 använda dessa geometrier som grund för att beskriva vattenförvaltningens vattenförekomster. Denna övergång har inneburit betydande förändringar, inte bara i hur vattenförekomsterna återspeglas på kartan, utan också genom den omprövning och revidering av samtliga vattenförekomster baserat på de nya underlagen.

År 2020 gav regeringen Vattenmyndigheterna i uppdrag att revidera vattenförekomstindelningen, vilket ledde till tydligare principer för att definiera en vattenförekomst. Dessa principer användes sedan som grund för den automatiska genereringen av kandidater för vattenförekomster av SMHI. Resultatet innebar att många nya vattenförekomster skapades, samtidigt som andra ändrades eller togs bort. En granskning av kandidaterna utfördes sedan av Vattenmyndigheten och länsstyrelserna innan de nya geometrierna för vattenförekomsterna lanserades.

I SVAR 2022 har omfattande förändringar genomförts av de data och produkter som SVAR tillhandahåller. De mest betydande förändringarna inkluderar automatisk generering av avrinningsområden och baseringen av vattenförekomster på Lantmäteriets produkter, Hydrografi nedladdning, Markhöjdmodell Nedladdning, grid 1+, samt Sveriges geologiska undersöknings (SGU) nationella djupmodell. Den högre upplösningen i underlagen har resulterat i mer detaljerade produkter.

Avrinningsområden genereras nu automatiskt med samma noggrannhet och upplösning över hela landet. I motsats till tidigare versioner av SVAR görs inga manuella justeringar i avrinningsområdesytorna för att korrigera fel. Istället justeras själva underlaget, det vill säga höjdmodellen som används för genereringen. Detta resulterar i en hydrologiskt korrekt höjdmodell som ständigt förbättras och kan användas för olika hydrologiska analyser.

Med den nuvarande förvaltningen av hydrografiprodukterna hos Lantmäteriet kommer SMHI och SVAR inte längre att underhålla ett separat vattendragsnätverk. Istället kommer den senaste versionen av sjöar och vattendrag att hämtas från Lantmäteriet vid varje ny vattenvårdscykel, för att sedan användas för att uppdatera SVAR-informationen under hela cykeln. Denna förändring resulterar i att vattendragsregistret elimineras, då denna information nu finns tillgänglig i Lantmäteriets hydrografiprodukt. På samma sätt kommer delar av sjöregistret att kunna hämtas från hydrografiprodukten.

## **1.4 Avgränsningar**

### **1.4.1 Raster**

Den modell som de hydrologiska rasterna bygger på är en mycket förenklad bild av verkligheten. Modellen förutsätter att allt vatten som regnar ner rinner via ytan till ett vattendrag eller en sjö. I naturen och i landskapet är det mycket lite vatten som når vattendragen och sjöarna via ytavrinning. I stället infiltreras det och når ytvattensystemen via grundvattnet. Grundvattnets strömningar är i sig mycket beroende av jordarter och berggrunden och följer inte nödvändigtvis topografien på samma sätt som vid ytavrinning. Exempelvis kan vattendelare genereras på åsar med genomsläppliga jordarter där grundvatten framför allt flödar längs med åsen. Regnet kan också infiltreras i ett avrinningsområde och via grundvattnet nå ytvattnet i ett helt annat. Grundvatten är således inte inkluderat i modellen.

Även i urbana miljöer är det svårt att få en korrekt bild av hur vatten rinner inom avrinningsområden. Dagvattensystem och kulverteringar leder vatten på ett sätt som inte går att räkna ut med en höjdmödel. Tekniska vattendelare är därför inte heller inkluderade.

### **1.4.2 Avrinningsområden**

Den automatiska genereringen av avrinningsområden är gjord för utloppspunkter som i första hand ligger inom Sveriges territorium. Ett fåtal utloppspunkter ligger dock utanför landsgränsen i Norge eller i Finland. Syftet med dessa är att komplettera avrinningsområdena över och runt landsgränsen.

För områden i Norge och Finland som avvattnar mot eller från Sverige har avrinningsområden från respektive lands ansvariga myndighet används. Norska avrinningsområden är hämtade från NVE (Norskt vassdrags og energidirektorat) och Finska avrinningsområden är hämtade från Suomen ympäristökeskus (SYKE). I Norge har hela Glomma, Enningdalsälven och Haldenvassdragets avrinningsområde tagits med av den anledningen att de mynnar i norska kustområden som ingår i kustzonsmodellens underlag. Övriga huvudavrinningsområden i Norge är bara representerade en bit in i Norge men inte hela vägen till mynningen.

I Norge har till viss del annan metodik legat till grund för framtagandet av avrinningsområden. Vissa sjöar och vattendrag har ett närtillrinningsområde på varje sida av förekomsten. Detta synsätt skiljer sig från hur svenska avrinningsområden är framtagna och för att harmonisera med de svenska har dessa områden slagits samman till ett avrinningsområde per utloppspunkt. För Glomma har delavrinningsområdena slagits samman till större enheter motsvarande de som fanns i SVAR 2016.

För avrinningsområden som ligger längs landsgränsen har de svenska prioriterats. Det innebär att för dessa områden har svenska vattendelare ersatt de norska och finska på ett sådant vis att inga hål eller överlapp finns mellan avrinningsområdena.

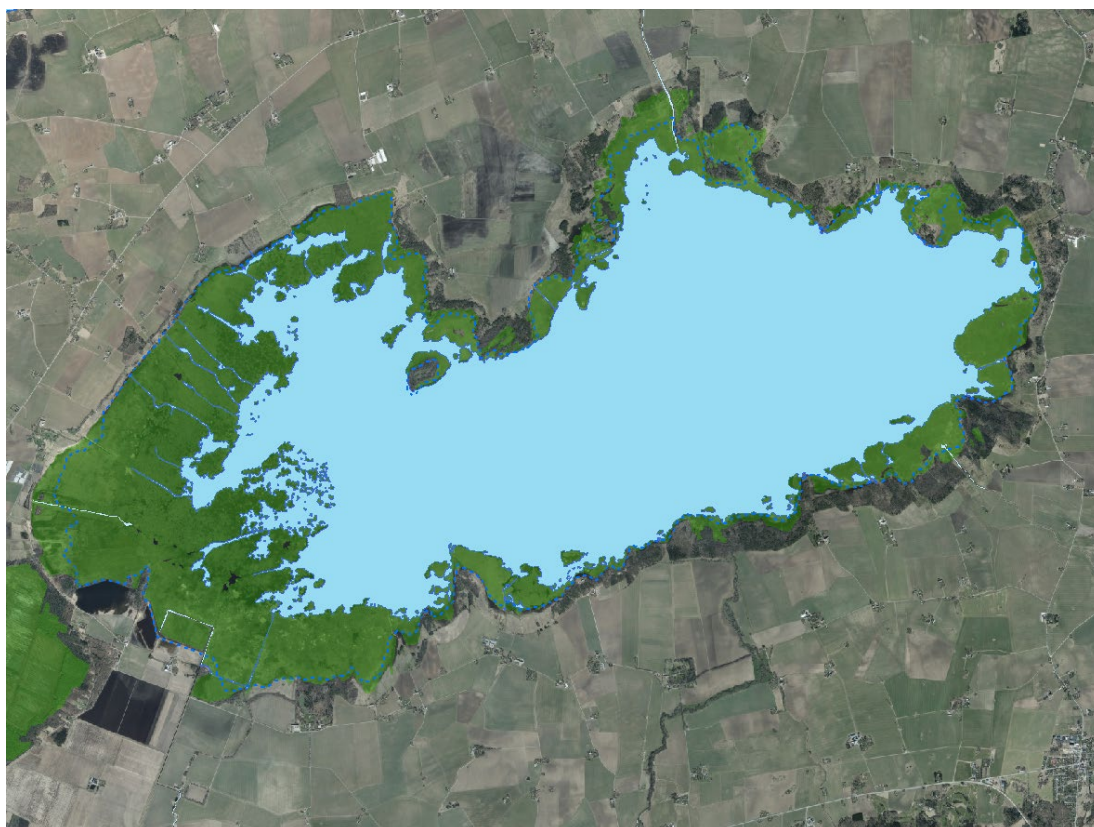
### **1.4.3 Vattenförekomster**

Kartgeometrier för sjö- och vattendragsvattenförekomster bygger på Lantmäteriets produkt Hydrografi nedladdning. Under arbetet har vissa av dessa geometrier ändrats

eller kompletteras för att bättre beskriva vattenförekomsten. Länen har i några fall haft möjligheten att komplettera kartlagren.

Vattendragsvattenförekomster representeras av linjer. Vilket innebär att även vattenförekomster som är bredare än 6 meter och som i hydrografiprodukterna från Lantmäteriet har en ytrepresentation, ändå representeras som linjer med hjälp av stomlinjer. Det vill säga fiktiva linjer som knyter samman vattendrag, sjöytor och vattendragsytor.

Underlaget som används för sjövattenförekomster är det som i Lantmäteriets produkter klassas som sjö. Det som sjögeometrin i produkten representerar är dock endast den fria vattenytan. Vilket innebär att exempelvis vassområden, som ur ett biologiskt och hydrologiskt perspektiv kategoriseras som sjö, inte ingår i klassen sjö. Istället ingår denna typ av sjövegetation ofta i klassen svårframkomlig våtmark, som i sig även inkluderar mark som är fuktig, men inte kan klassas som sjö (Figur 1).



*Figur 1. Bilden visar sjön Tåkern som har stora vassområden. Den blå ytan är den karterade fria vattenytan medan den transparent gröna ytan visar klassen svårframkomlig våtmark. I bilden finns även en streckad blå linje som utgör gränsen för Tåkern i vattenförvaltningscykel 3 (SVAR 2016).*

## 2 Underlag

I arbetet har underlag från flera svenska och utländska myndigheter används. De listas nedan.

### 2.1 Lantmäteriet

Lantmäteriet, LM, har bidragit med följande underlag:

- Hydrografi nedladdning version 1.0.1, nedladdad april 2019.

Denna version av Hydrografi i Nätverk ska ligga till grund för vattenförekomster 2022 enligt överenskommelse med Vattenmyndigheterna.

- Hydrografi nedladdning version 1.1, nedladdad maj 2021.

Från denna version har endast Nationell strandlinje, NSL, använts eftersom den inte var komplett i tidigare versioner.

- Markhöjdsmodell Nedladdning, grid 1+, nedladdad oktober 2020.

Konverterat från 1 meter upplösning till ett medelgrid i 10 meter upplösning. Snappat till Nationella marktäckedata 2018 basskikt, utgåva 2.2 så att cellerna i höjdsmodellen exakt överlappar cellerna i marktäckedata.

- Ortnamnsregistret

## 2.2 Naturvårdsverket

Naturvårdsverket, NV, har bidragit med följande underlag:

- Nationella marktäckedata 2018 basskikt, utgåva 2.2

## 2.3 Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut

I arbetet med SVAR 2022 så har Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, SMHI, tagit fram följande GIS-skikt:

- Vattendragslinjer och vattenytor  
Linjer och ytor som kompletterat Hydrografi i Nätverk där geometrier saknats eller inte överensstämmt med behovet, vid framtagning av vattenförekomster.
- Stomlinjer i havet  
Stomlinjer i havet som ersatt motsvarighet i Hydrografi i Nätverk och anpassats till kustvattenförekomsterna
- Korrektionslinjer  
Linjer för korrigerat höjdsmodellen. Linjerna styr både nedbränning (dränering) och uppbränning (hinder) i olika nivåer beroende på typ av fel.
- WISKI  
SMHIs databas för bland annat vattenstånd och vattenföring. Ett urval av dessa mätstationer har använts vid framtagning av avrinningsområden. Urvalet har huvudsakligen baserats på stationer som är nödvändiga för SMHIs hydrologiska modell S-HYPE.

## 2.4 Havs- och vattenmyndigheten

Havs- och vattenmyndigheten, HaV, har bidragit med följande underlag:

- Särskilda avgränsningslinjer  
Ligger 1 nautisk mil utanför baslinjen och är den yttre begränsningen av vattenförekomster samt den inre gränsen för territorialhavet. 1 nautisk mil, förkortat 1 nm, är cirka 1 852 meter.

## 2.5 Sveriges geologiska undersökning

Sveriges geologiska undersökning, SGU, har bidragit med följande underlag:

- Nationell djupmodell  
10 meters upplösning, snappat till Nationella marktäckedata 2018 basskikt, utgåva 2.2 så att cellerna i höjdsmodellen exakt överlappar cellerna i marktäckedata. Den bygger i huvudsak på Sjöfartsverkets djupinformation i databasen DIS.

## 2.6 Sjöfartsverket

Sjöfartsverket, SjöV, har bidragit med följande underlag:

- Sjöterritoriets gräns i havet  
Ligger 12 nautiska mil utanför baslinjen och yttre gräns för Sveriges sjöterritorium, även kallat utsjövatten. 12 nautiska mil, förkortat 12 nm, är cirka 22 222 meter.

## 2.7 Trafikverket

Trafikverket har bidragit med följande underlag:

- Vägtrummor linjer geografisk vy, nedladdat november 2021

## 2.8 Sveriges lantbruksuniversitet

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU, har bidragit med följande underlag:

- Kemistationer  
Positioner för utvalda kemistationer nedladdade från SLU. En del av de stationerna ingår i det Nationella miljöövervakningsprogrammet. Urvalet har huvudsakligen baserats på stationer som är nödvändiga för SMHIs hydrologiska modell S-HYPE.

## 2.9 Norges vassdrags- og energidirektorat

Norges vassdrags- og energidirektorat, NVE, har bidragit med följande underlag:

- Nedborfelt\_RegineEnhet (avrinningsområden), nedladdat september 2022
- Innsjo\_Innsjo (insjöar), nedladdat september 2022
- Elv\_Elvenett (nätverksbildade vattendrag), nedladdat september 2022
- Skikten projicerades om från UTM33 till SWEREF99 TM.

## 2.10 Statens kartverk

Statens kartverk i Norge har bidragit med följande underlag:

- DTM 10 Terrengmodell (UTM33), nedladdad november 2020.  
Höjdmodellen projicerades om från UTM33 till SWEREF99 TM. Snappat till Nationella marktäckedata 2018 basskikt, utgåva 2.2 så att cellerna i höjdmodellen exakt överlappar cellerna i marktäckedata där raster överlappar. På så vis harmoniserar den norska höjdmodellen med den svenska.

## 2.11 Suomen ympäristökeskus

Suomen ympäristökeskus, SYKE, i Finland har bidragit med följande underlag:

- Jako3 (avrinningsområden), nedladdat september 2022
- jarvi10 (sjöar), nedladdat september 2022
- Uoma10 (nätverksbildade vattendrag), nedladdat september 2022  
Skikten projicerades om från ETRS-TM35FIN till SWEREF99 TM.

## 2.12 Lantmäteriverket

Lantmäteriverket, LMV, i Finland har bidragit med följande underlag:

- Elevation Model 10 m, nedladdad november 2020  
Höjdmodellen projicerades om från ETRS-TM35FIN till SWEREF99 TM.  
Snappat till Nationella marktäckedata 2018 basskikt, utgåva 2.2 så att cellerna i höjdmodellen exakt överlappar cellerna i marktäckedata där raster överlappar. På så vis harmoniserar också den finska höjdmodellen med den svenska.

## 3 Metodik

### 3.1 Hydrologiska raster

Den svenska höjdmodellen har slagits ihop med de omprojicerade norska och finska höjdmodellerna. För de celler som har överlappat varandra har värdet från den svenska

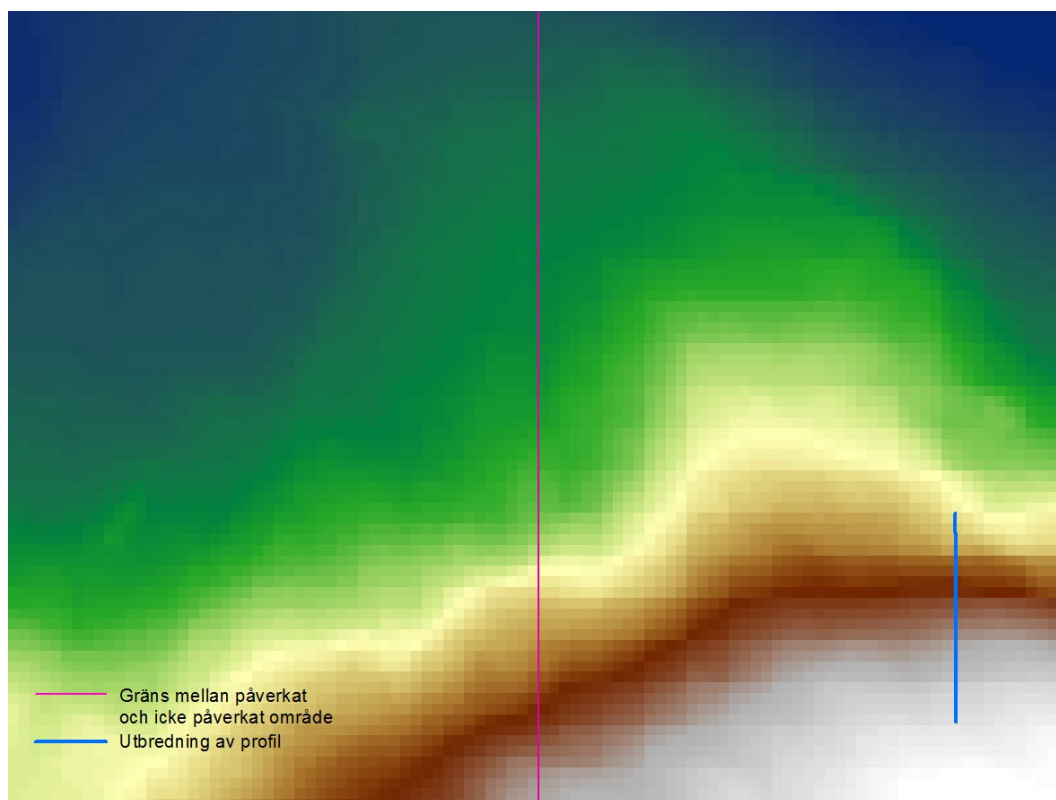
höjdmodellen prioriterats. Den sammanslagna höjdmodellen täcker därmed alla de områden som avvattnar mot Sverige samt områden som berör svenskt vatten på annat sätt. Exempelvis Glommas avrinningsområde som har ett källområde i Sverige och mynnar i norskt kustvatten men som i sin tur ingår i kustzonsmodellen för svenskt vatten.

För genereringen av kustvattenförekomster har även den nationella djupmodellen slagits samman med höjdmodellen. Då båda modellerna har samma upplösning och är anpassade till Nationella marktäckedata skapar dessa en sömlös höjd- och djupmodell.

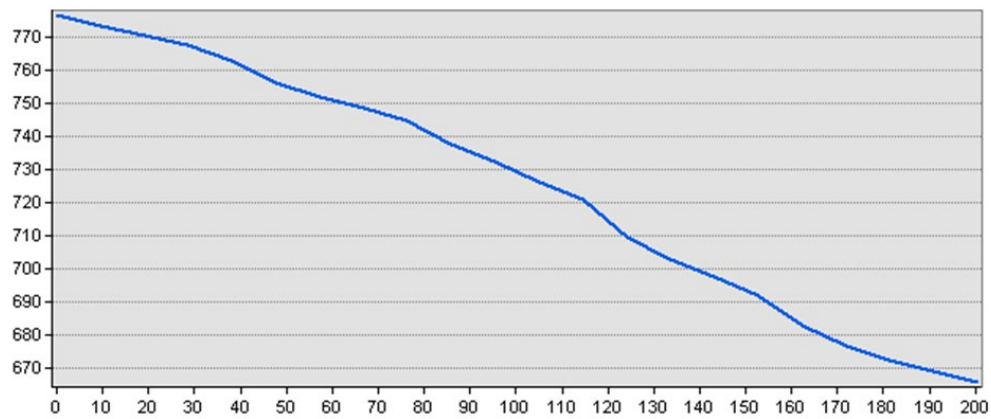
### 3.1.1 Anomalier i höjdmodellen

I den höjdmodell som används för framtagandet av avrinningsområden upptäcktes i efterhand att det finns viss avvikelse i höjdvärdena. Avvikelsen blir tydligt visuellt i branta områden och uppstår som kluster av celler om 4 x 4 celler, se Figur 2.

En antydning till trappstegsformation kan också ses i höjdprofilen där effekten är som störst, se Figur 3. Problemet har uppstått vid extrahering av WCS-tjänsten Markhöjdmodell Nedladdning, grid 1+ till den 10 meter höjdmodell som används för produkterna.



Figur 2. Höjdmodellen delad i två delar. Den högra sidan om den rosa linjen visar de oönskade avvikelserna i höjdmodellen. Vänster om linjen går det mer eller mindre att se ett rutmönster med kluster av 4 x 4 celler. Den blå linjen visar profilsektionen som sträcker sig över 5 kluster.

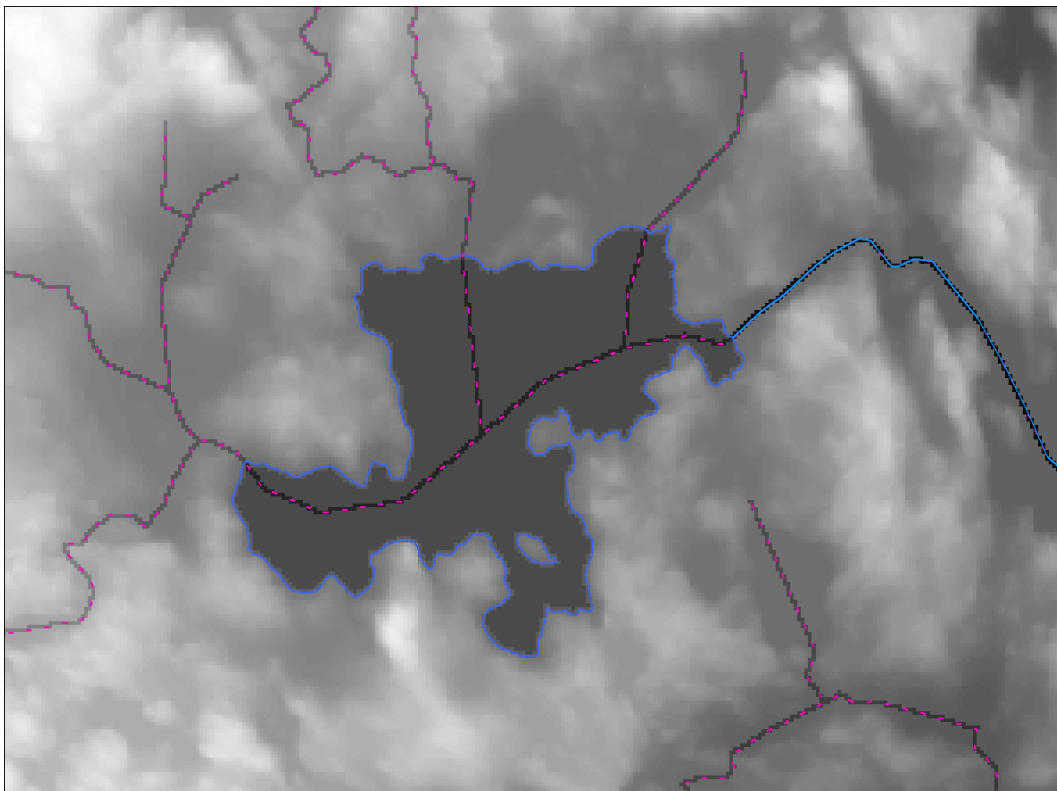


Figur 3. Profil för sektionen i Figur 2. Profilen sträcker sig över 20 celler och 5 kluster i den påverkade delen av höjdmodellen. I kurvan syns en viss trappstegsformation vid gränsen mellan klustrena, vid 40, 80, 120 och 160 m.

### 3.1.2 Korrigering av höjdmodellen

Eftersom analyser och produkter ska göras med Hydrografi i nätverk som underlag och dessa geometrier inte är anpassade till höjdmodellen, har hydrografen bränts ner i höjdmodellen. Det innebär att det beräknade flödet i modellen tvingas att rinna där vattendrag och sjöar är karterade.

Vattendrag, sjöar och kustvatten som är vattenförekomster, har haft högre prioritet. Vilket har hanterats genom att bränna ner dessa geometrier extra mycket, se Figur 4. För ytor, sjöar och kustvatten, har nedbränningen gjorts genom att först minska ytans area och därefter bränna ner den mindre sjöytan. Detta medför att vattendelarna tvingas att gå där sjövattenförekomstgränser och kustvattenförekomstgränser går.



Figur 4. Bilden illustrerar hur höjdmodellen har justerats för att genereringen av avrinningsområden ska harmoniseras med den karterade hydrografen.



*Höjdmодellen är i en svartvit skala där ljusare partier ligger högre i terrängen och mörkare delar lägre. Sjön med den blå strandlinjen är betydligt mörkare än omgivningen eftersom den är nedbränd. På samma vis är rastercellerna mörkare under de rosa-streckade vattendrag-och stomlinjesegmenten samt den blå linjen som representerar en vattendrags-vattenförekomst.*

Höjdmодellen har genomgått ytterligare justeringar för att bli mer hydrologiskt korrekt. Denna justering syftar till att säkerställa att vattnet i modellen kan följa de naturliga avrinningsvägarna, inklusive platser där vatten normalt sett skulle rinna, såsom i vägtrummor som inte syns i höjdmодellen. För att uppnå detta har korrigeringar baserade på geografiska linjer från Trafikverkets vy över vägtrummor implementerats i modellen.

Ytterligare korrigeringar innebär att huvudflödet i ett vattendrag nu korrekt styrs mot dess huvudfåra. Detta uppnås genom att förhindra att vattnet avviker till mindre grenar i vattendraget eller till mindre utlopp från sjöar med flera utlopp. Användningen av korrektionslinjer möjliggör denna precisionsjustering i modellen.

Korrigeringsnivåer redovisas i Bilaga II.

### **3.1.3 Flödesraster**

Baserat på den korrigerade höjdmодellen har ett flödesriktningsraster (flow direction grid) och flödesackumuleringsraster (flow accumulation grid) tagits fram enligt 8 direction, 8D, metodiken, se Bilaga I.

Flödesriktningsraster är en modell över hur vatten teoretiskt rinner i varje cell i en digital höjdmодell (DEM). Det används för att beräkna var de vattendelare ska dras som avgränsar avrinningsområden.

Flödesackumuleringsraster är en ackumulering av flödet i flödesriktningsrastret och beskriver hur många celler som finns uppströms varje enskild cell. Detta har använts för att bland annat identifiera kandidater till vattendragsvattenförekomster samt att generera utloppspunkter till vattenförekomster.

## **3.2 Vattenförekomstindelning**

Vattenmyndigheterna samordnar Sveriges arbete för bättre vatten och har som uppdrag att genomföra EU:s vattendirektiv. Det är däremot länsstyrelserna som utför det praktiska arbetet med vattenförekomsterna och har den största lokalkännedomen. Det innebär att i praktiken är det i första hand länsstyrelserna, och i viss utsträckning även Vattenmyndigheterna, som äger frågan om vilka ytvatten som ska vara vattenförekomster. SMHI:s roll har varit att ta fram kartgeometrier för ytvattenförekomsterna. Till att börja med togs vattenförekomstskandidater (se 3.2.3 Kandidater) fram baserat på principer (se 3.2.1 Principer) från Vattenmyndigheterna. Dessa kontrollerades sedan av länsstyrelserna, som återkopplade till SMHI vilka justeringar som skulle göras.

### **3.2.1 Principer**

Principer från Vattenmyndigheterna för att ta fram kandidater för ny indelning av ytvattenförekomster, baserat på Hydrografi i nätverk, Nationell Höjddatabas samt SGU:s Nationell djupmodell.

1. Sjöar större än eller lika med 0,5 km<sup>2</sup> och vattendrag med tillrinningsområde större än eller lika med 10 km<sup>2</sup> utgör grunden för identifieringen av ytvattenförekomster. (§4 HVMFS 2017:20)
2. Vattendrag med mindre tillrinningsområde än 10 km<sup>2</sup> kan utgöra egna ytvattenförekomster om de ligger nedströms ett vattendrag med större tillrinningsområde

än 10 km<sup>2</sup> eller om vattendraget är beläget nedströms en sjö (större än 0,5 km<sup>2</sup>). Detta för att bibehålla ett sammanhängande hydrografiskt nätverk. (§4 HVMFS 2017:20)

3. Två eller flera små ytvattenförekomster kan slås samman till en större ytvattenförekomst utifrån likheter i statusklass och påverkan. (§4 HVMFS 2017:20)
4. En stor ytvattenförekomst kan delas upp utifrån väsentliga skillnader i statusklass och påverkan endast om ytvattenförekomsten inte blir föremål för fragmentering. (§4 HVMFS 2017:20)
5. Små vatten avgränsas som vattenförekomster om det finns särskilda skäl (Handbok 2007:3, Naturvårdsverket)
6. De vattenförekomster som påverkas av Nationell omprövningsplan för vattenkraft, NAP ska vara intakta mellan vattenvårdscykel 3 och vattenvårdscykel 4.
7. Gränsvattenförekomster bör behållas tämligen intakta in i vattenvårdscykel 4, men det ska stämmas av med våra systemmyndigheter i Danmark, Finland och Norge.

Kustvattenförekomster ska utgå från befintlig indelning, från vattenvårdscykel 3. Gränserna ska dock vara uppdaterade. De baseras på nationella strandlinjen, NSL, samt ny gränsdragning mellan kustvattenförekomsterna baserat på djupinformationen från SGU:s Nationell djupmodell.

### 3.2.2 25 procentsregeln

Vattenmyndigheternas sju principer behövde tolkas för att resultatet skulle bli stringent. För princip 2 beslutade Vattenmyndigheterna att vattendrag skulle delas upp i egna vattenförekomster vid varje inlopp av ett biflöde och vid varje gång vattendraget passerade en sjö. I annat fall antogs att det skulle bildas väldigt långa och smala vattenförekomster i större vattendrag.

Beslutet resulterade istället i att det bildades pärlband av små vattendragsvattenförekomster i de större vattendragen, det var en effekt som inte alltid var välkommen. Vattenmyndigheterna beslutade därpå att *små* biflöden inte skulle leda till en uppdelning av huvudvattendragets vattenförekomst och samtidigt definierades vad ett litet biflöde var relativt till huvudvattendraget. Det hela baserades på huvudvattendragets och biflodets uppströmsareor vid varje sammanflödespunkt och formulerades enligt:

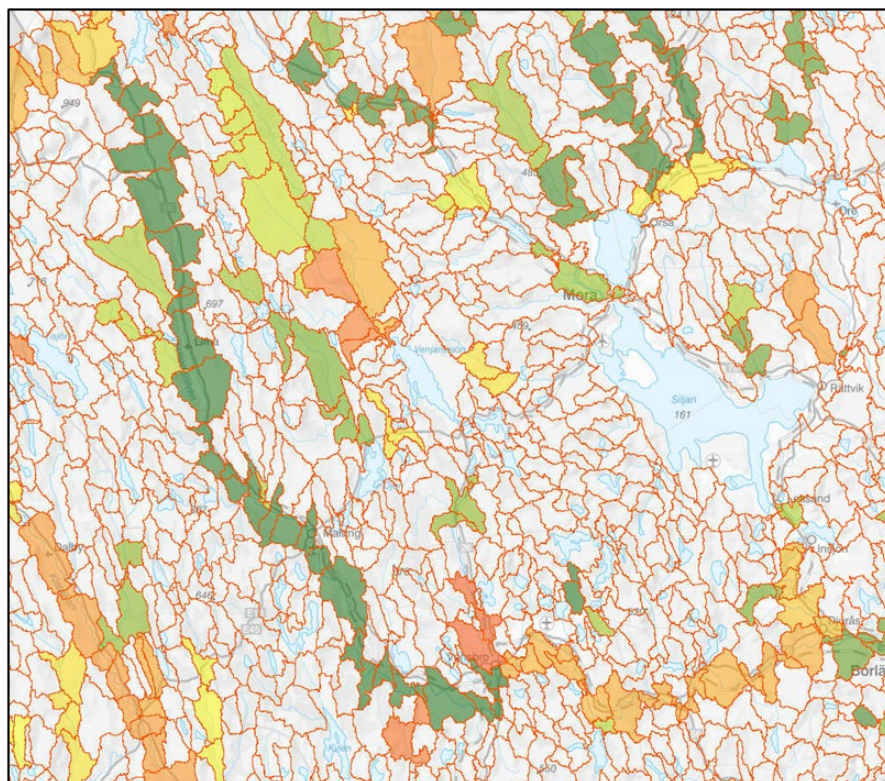
*Vid sammanflöden:*

*Tillkommande biflöden vars tillrinningsarea är mindre än 25 procent av totala tillrinningsområdet för den vattendragsvattenförekomstskandidat som ligger i huvudvattendraget föreslås inte utgöra ett skäl för styckning av huvudvattendragets vattenförekomst (Vattenmyndigheterna 2021).*

*Om biflodets uppströmsarea är mindre än 25 procent av huvudvattendragets uppströmsarea ska biflodets inlopp inte stycka upp huvudvattendraget i två vattenförekomster. Om biflodets uppströmsarea är 25 procent eller större än huvudvattendragets uppströmsarea så kapas huvudvattendraget i två vattendragsvattenförekomster.*

Beslutet kom att kallas 25 procentsregeln och ledde till en minskning av antalet vattendragsvattenförekomster med ungefär 13 procent, 3 500 stycken, jämfört med tidigare. Detta illustreras i Figur 5 där delavrinningsområden som tillhör de först

föreslagna vattenförekomstskandidaterna har slagits samman till enstaka vattenförekomster i de färglagda områdena.

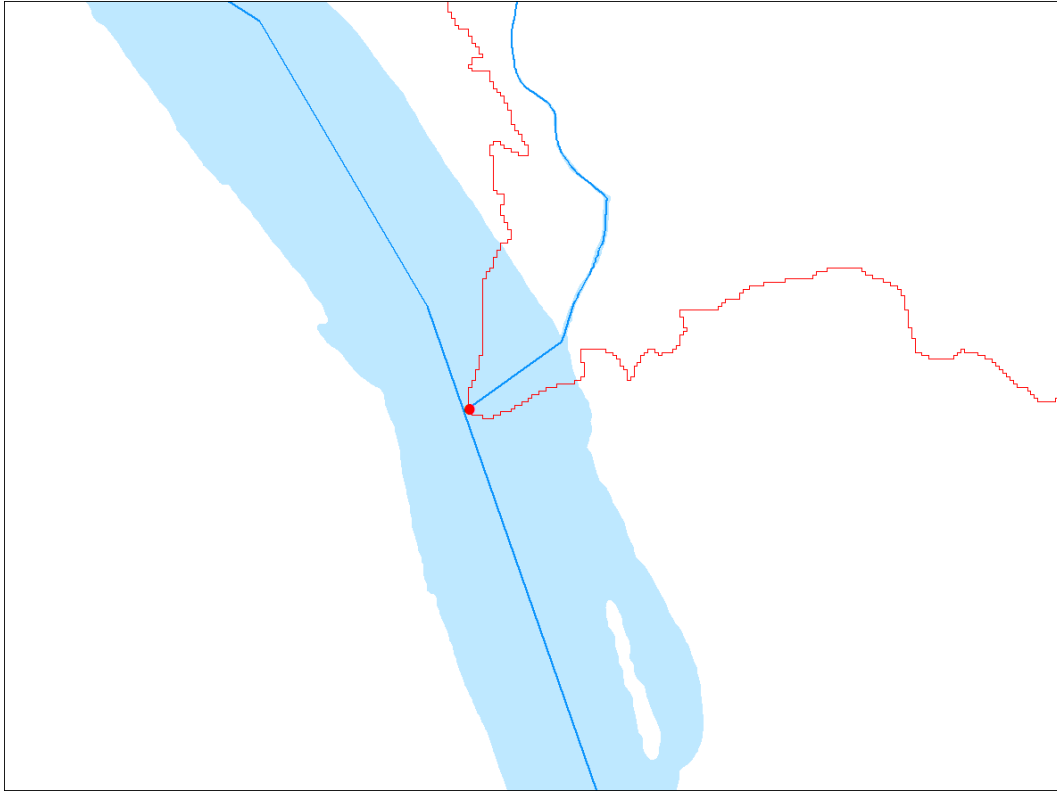


Figur 5. Ursprungliga vattenförekomstskandidaters delavrinningsområden med ljusröd kant. Västerdalälven visas som en mörkgrön geometri som består av drygt 30 stycken tidigare kandidater till vattenförekomster i ett pärlband.

### 3.2.3 Vattendrag vattenförekomst (RW)

En cellstorlek i höjdmodellen på 10 x10 meter innebär att varje cell har en yta på 0,0001 km<sup>2</sup>. Vilket i sin tur betyder att celler i flödesackumuleringsrastret med värdet 100 000 eller mer, har en uppströmsyta på minst 10 km<sup>2</sup>. Genom att filtrera bort alla celler med ett värde mindre än 100 000 utkristalliseras ett geometriskt nätverk som motsvarar de segment i hydrografi i nätverk som har ett tillrinningsområde större än 10 km<sup>2</sup>. Varje gren i nätverket är en potentiell vattenförekomst.

Vattendrag representeras endast av linjesegment och har därför ingen yta även om vattendraget i kartprodukter representeras av ytor. För de vattendrag som i kartprodukten har ytor finns även stomlinjer genererade, det är dessa stomlinjer som, enligt SMHIs uppdrag, ska representera vattendragsvattenförekomsterna. Detta innebär också att vattendragens utloppspunkter och därmed även avrinningsområdenas utloppspunkter flyttas till de punkter när vattendragslinjerna möts, se Figur 6.



*Figur 6. Bilden visar ett mindre tillflöde till ett större vattendrag och hur stomlinjerna möts centralt i vattendragsytan för det större vattendraget. Där stomlinjerna möts finns också det tillflödande vattendragets, tillika avrinningsområdets, utloppspunkt. Från utloppspunkten har sedan avrinningsområdet genererats.*

Vattendragssegment har delats för att bättre harmonisera med vattendragsvattenförekomster. I vissa fall, där vattendrag har varit kulverterade under urbana områden eller under åkermark, har kompletterande segment digitaliserats för att förekomsten ska kunna presenteras i sin helhet.

#### **3.2.4 Sjöar vattenförekomst (LW)**

För att ta fram vilka sjöar som är kandidater till vattenförekomster användes ytan för geometrin för hydrografiproduktens StandingWater. Alla StandingWater med area större än 0,5 km<sup>2</sup> blev kandidater.

Länsstyrelserna har till viss del haft möjlighet att komplettera sjöytorna med de svårframkomliga våtmarkerna för att bättre kunna representera vattenförekomsten. På grund av tidsbrist, både hos länsstyrelserna och hos SMHI, så har detta inte alltid gjorts i den omfattning som var önskvärt. Dessutom har länsstyrelserna kompletterat sjöar med det som i hydrografiprodukterna klassats som vattendragsytor. Sjögeometrier från hydrografiprodukten har i vissa fall delats eller slagits samman med andra för att skapa geometrier som bättre representerar de verkliga vattenförekomsterna.

#### **3.2.5 Kustvatten vattenförekomst (CW)**

Gränserna mellan kustvattenförekomsterna ska gå där det minsta vattenutbytet kan ske, det vill säga den grundaste klacken mellan två områden. Därför behövdes djupdata för framtagandet av nya gränser av befintliga kustvattenförekomster. Djupdata är dock skyddad information enligt Lag (2016:319) om skydd för geografisk information och arbetet med djupmodellen har därför utförts av Sjöfartsverket.

Gränserna mellan kustvattenförekomsterna och vattendelarna sammanfaller med varandra bortsett från att den ena är under vattenytan och den andra är ovanför. Därför kombinerades höjdmodellen i 10 x 10 meters upplösning med Nationell djupmodell till en sömlös höjd- och djupmodell, och 8D-metodik (Bilaga I) användes för att generera gränserna.

De stomlinjer i havet som finns i Hydrografi i nätverk är inte anpassade till kustvattenförekomsterna och för att få en korrekt generering av gränserna måste varje område endast ha ett utlopp. Av den anledningen så ersattes stomlinjerna i havet från Hydrografi produkten med nya som är anpassade till den rätta indelningen.

### **3.2.6 Utsjövatten vattenförekomst (TW)**

Havsområdena mellan den särskilda avgränsningslinjen (1 nm utanför baslinjen) och sjöterritoriets gräns i havet (12 nm utanför baslinjen) kallas territorialhavet eller utsjövatten. Detta område är indelat i 18 vattenförekomster. Sektionsindelningen av dessa vattenförekomster har bestämts i samarbete med Havs- och vattenmyndigheten och Vattenmyndigheterna.

## **3.3 Utloppspunkter**

### **3.3.1 Utloppspunkter för vattendrag vattenförekomster**

Den filtrerade versionen av flödesackumuleringsrastret, som motsvarar utbredningen för vattenförekomstkandidaterna, har även använts för att generera utloppspunkter för vattendragsvattenförekomsterna. Den cell i varje gren som har det högsta flödesackumuleringsvärdet motsvarar grenens, kandidatens, utloppspunkt.

### **3.3.2 Utloppspunkter för sjöar vattenförekomster**

Ytorna för sjövattenförekomsterna konverterades till raster med 10 x 10 meters upplösning och justerades till Nationella marktäckedata. Genom överlagringsanalys med flödesackumuleringsrastret identifierades den cell med det högsta flödesackumuleringsvärdet i sjön. Denna cell motsvarar sjöns utloppspunkt.

### **3.3.3 Utloppspunkter för kustvatten vattenförekomster**

Utloppspunkter för kustvattenförekomster är framställda på samma sätt som för sjövattenförekomster genom överlagringsanalys med flödesackumuleringsrastret. Utloppspunkten generas därmed där de anpassade stomlinjerna i havet korsar gränsen för kustvattenförekomsten.

### **3.3.4 Utloppspunkter för mätstationer**

Hydrologiska stationer från SMHIs databas WISKI, som ingår i det hydrologiska grundnätet, är noggrant inmätta vid stranden där mätningen utförts. Äldre stationer, som inte längre ingår i grundnätet, har koordinater satta vid stationshus där koordinater ofta tagits ut manuellt från papperskarta.

För att kunna fungera som utloppspunkt till mätstationens avrinningsområde har en manuell justering gjorts för både hydrologiska mätstationer och kemistationer.

För vattendrag har punkten flyttats så att den ligger i ett högt flödesackumuleringsflöde, vanligtvis en eller några rasterceller motsvarande 10 - 30 meter. För sjöar har punkten flyttats till utloppet för den sjö den representerar.

## **3.4 Avrinningsområden**

Avrinningsområdena skapas automatiskt utifrån utloppspunkternas position i flödesriktningsrastret. Resultatet är avrinningsytor som inte är generaliserade, vilket innebär att de följer rastercellernas kanter i höjdmodellen och Nationella marktäckedata, se Figur 9. Inga efterjusteringar har gjorts på avrinningsområdenas ytor. För eventuella

fel som upptäcks görs ändringar istället i den hydrologiskt korrigerade höjdmodellen, med korrektionslinjer som lagras hos SMHI.

Ett avrinningsområde kan delas upp i flera delavrinningsområden. Delavrinningsområden har tagits fram för varje vattenförekomst och för utvalda mätstationer.

Delavrinningsområdet motsvarar den del av det totala avrinningsområdet som ligger närmast sin utloppspunkt, och avgränsas uppströms vid nästkommande delavrinningsområde. I de fall det inte finns något uppströms delavrinningsområde så sammanfaller avrinningsområdet med dito delavrinningsområde.

Dessa delavrinningsområden har använts för att ta fram andra avrinningsområdesbaserade produkter.

### **3.5 Namnsättning**

Enligt Kulturmiljölag (1988:950) bör god ortnamnsred iaktas vid statlig och kommunal verksamhet. Inom SVAR utgörs produkter ofta av kartgeometrier, såsom avrinningsområden och kustvatten, vilka tilldelas namn. Trots detta är kartgeometrierna i sig ofta hydrologiska konstruktioner utan referens till i Ortnamnsregistret. Däremot finns det oftast namn för de sjöar och vattendrag som avrinningsområdet är kopplat till. Till exempel kan ett avrinningsområdes namn baseras på sjön eller vattendraget det avvattnar, som "Utloppet av Glan" för avrinningsområdet till sjön Glan eller "Mynnar i Glan" för ett vattendrag som mynnar i Glan utan eget namn enligt ortnamnsregistret. På samma sätt namnges kustvatten efter de vikar, bukter eller fjordar som området omfattar.

I BARO-områden är namngivningen främst baserad på det största vattendraget eller ibland ett sjönamn. För kustområdena i BARO-produkten används namn från det län där det huvudsakligen ligger.

Huvudavrinningsområden har behållit sina tidigare namn i stort sett, vilket vanligtvis överensstämmer med ortnamnsregistrets namn för motsvarande vattendrag. Det finns dock undantag som behålls på grund av att huvudavrinningsområden som begrepp är så vedertagna.

Sjöar och vattendrag som är vattenförekomster namnges enligt namnen i Ortnamnsregistret. Ibland slås flera sjöar ihop till en vattenförekomst eller flera vattendragssegment med olika namn slås samman. I sådana fall får vattenförekomsten namnet på den närmast mynningen liggande sjön eller vattendragssegmentet.

## **4 Resultat**

### **4.1 Avrinningsområden**

Avrinningsområden tas fram för olika indelningsnivåer. Den finaste indelningen är delavrinningsområden som är genererade efter utloppspunkter för vattenförekomster (RW, LW och CW) och utloppspunkter för mätstationer. Antalet delavrinningsområden i SVAR 2022 är 26 340 stycken vilket är betydligt färre än i tidigare SVAR-versioner. SVAR 2016 innehåller exempelvis 53 786 stycken. Anledningen till att det är så mycket färre ytor i SVAR 2022 är att det endast innehåller delavrinningsområden, medan det i motsvarande produkter i tidigare version även finns andra typer av ytor, som öar och sjöytor.

För övriga produkter har delavrinningsområdena slagits samman för olika ändamål.

Vattenförekomstavrinningsområden är de områden varifrån vatten rinner direkt till de enskilda vattenförekomsterna utan att först passera någon annan vattenförekomst.

BARO-områden utgör större avrinningsområden, med en area på cirka 800 km<sup>2</sup>, anpassade för SMHIs hydrologiska prognosverksamhet. De större

huvudavrinningsområdena är indelade i flera BARO-områden, ofta bestående av huvudvattendragets delavrinningsområde och de större biflödenas avrinningsområden. Mindre huvudavrinningsområden utgör egna BARO-områden. Delavrinningsområden vid kusten, som inte ingår i ett huvudavrinningsområde, har slagits samman till BARO-områden baserat på det län de huvudsakligen ligger i.

Huvudavrinningsområden omfattar avrinningsområden för de stora vattensystemen med mynning längs Sveriges kust. Ett huvudavrinningsområdes ursprungliga definition bestod av områden som har sin mynning i havet och uppmäter en areal av minst 200 km<sup>2</sup>. Det nya underlaget uppfyller inte alltid det ursprungliga storlekskriteriet, men eftersom indelningen av huvudavrinningsområden är allmänt vedertagen så har den bibehållits, fast med uppdaterade gränser.

De fem vattendistrikten är indelade utifrån avrinningsområden där varje distrikt avvattnar till en av de stora havsbassängerna som omger Sverige: Bottenviken, Bottenhavet, Östersjön och Västerhavet. Den yta som avvattnar till Östersjön är i sin del uppdelad i två vattendistrikt; Norra respektive Södra Östersjöns vattendistrikt.

## **4.2 Utloppspunkter**

För alla avrinningsområden finns en utloppspunkt från vilken avrinningsområdet genererats. Alla vattenförekomster, mätstationer med eget delavrinningsområde och dammar med eget delavrinningsområde har därför alltid en utloppspunkt.

## **4.3 Logiskt nätverk**

För alla delavrinningsområden finns ett logiskt nätverk som beskriver hur vattnet rinner från ett område till ett annat. Nätverket är inkluderat i attributtabeln för avrinningsområdesprodukterna delavrinningsområden, vattenförekomstavrinningsområden och BARO-områden.

## **4.4 Vattenförekomster**

Kriterierna för vilka sjöar och vattendrag som ska vara vattenförekomster ändrades inför cykel 4. Det innebär att många vattenförekomster tagits bort, lagts till eller ändrats, vilket också återspeglas i GIS-geometrierna. Hydrografi i nätverk som används för representera vattenförekomsterna i SVAR 2022 är också ett mer detaljerat underlag som exempelvis visar mer meandring av vattendragen och en större flickighet i sjöarna. Detta leder till att geometrierna för vattenförekomsterna är i genomsnitt 10 procent längre för vattendragen och sjöarna har närmare 40 procent längre strandlinjer. Antalet vattendragsvattenförekomster har också ökat med 959 stycken i SVAR 2022 jämfört med SVAR 2016. På samma sätt har antalet sjövattenförekomster ökat med 166 stycken (Tabell 1).

För kustvatten har kriteriet och målsättningen varit att behålla samma indelning i denna cykel som i cykel 3, men med uppdaterade gränser. Den nya djupmodellen och den mer detaljerade strandlinjen innebär dock så pass stora förändringar att resultatet är att det i cykel 4 finns 70 stycken fler kustvatten-förekomster än i cykel 3 (Tabell 1). Detta beror på att det finns betydligt mer information i den nya djupmodellen från SGU. Samt att nationella strandlinjen är så mycket mer detaljerad än den som användes i SVAR 2016. Strandlinjen i SVAR 2022 är drygt 50 procent längre och innehåller 10 gånger fler öar.

Utsjövatten har i stora drag inte ändrats mellan cyklerna. Endast anpassningar till de uppdaterade linjerna, särskilda avgränsningslinjen och sjöterritoriets gräns i havet, samt några mindre justeringar som lett till att det i SVAR 2022 är en förekomst mindre.

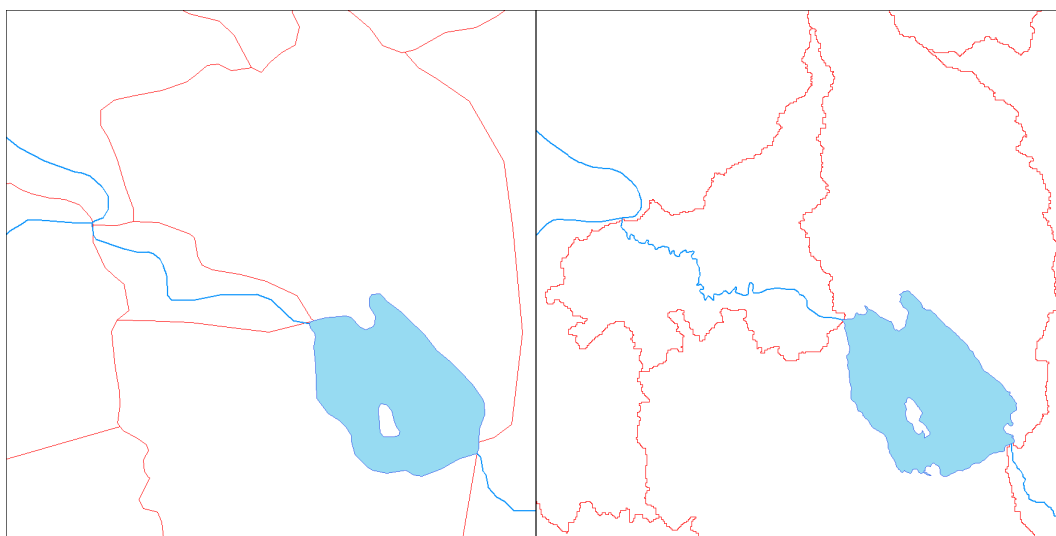
Tabell 1: Förändring i antal vattenförekomster

Typ av vattenförekomst	SVAR 2022	SVAR 2016
Vattendrag	16 647	15 688
Sjöar	7 619	7 453
Kustvatten	724	654
Utsjövatten	18	19

#### 4.5 Viktiga förändringar i SVAR 2022

SVAR 2022 innebär betydande förändringar jämfört med tidigare versioner av SVAR. Övergången till att utgå från aktuellt, mer detaljerat underlag och automatiserat arbetssätt innebär homogenare produkter som är skapade på samma sätt över hela landet. Automatiseringen innebär också att kvalitén blir jämnare i hela datasetet men kan också bli sämre i vissa mindre områden som i tidigare versioner var mycket noggrant utredda.

Den nya, mer detaljerade skalan, innebär bland annat att vattendrag och strandlinjer blir längre på grund av exempelvis bättre beskrivna meanderbågar, fler öar och flikigare strandlinjer. Skillnaden i detaljrikedom är tydlig och utformningen av avrinningsområdena är helt annorlunda för vissa, se Figur 7.



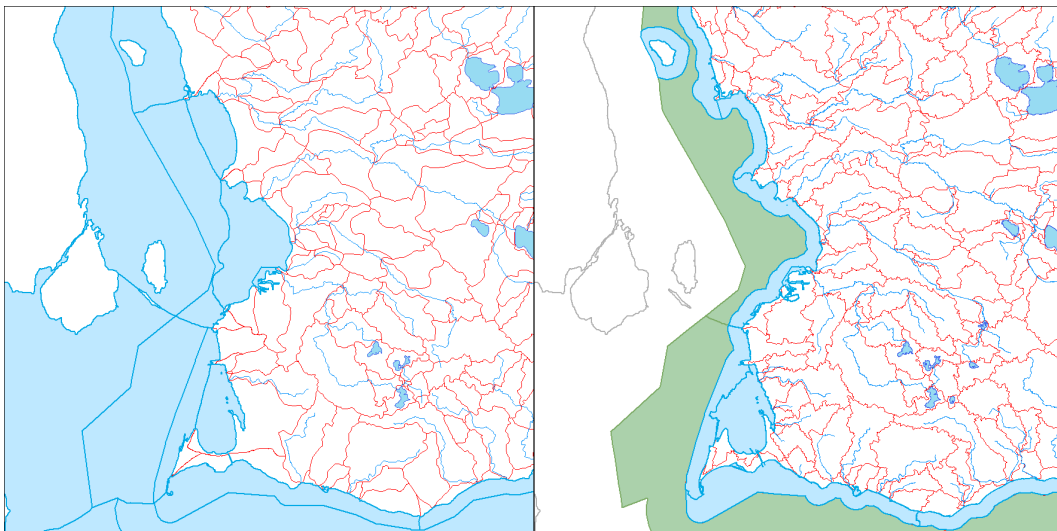
Figur 7. Den vänstra bilden illustrerar sjö- och vattendragsvattenförekomster i blått samt avrinningsområdets vattendelare i rött, från SVAR 2016. Den högra bilden illustrerar motsvande geometrier från SVAR 2022.

Representationen av havsområdena har också genomgått stora förändringar. I tidigare produkter har ytor för hela Östersjön, Öresund, Skagerak och Kattegatt varit representerade i den produkt som kallades Havsområden. I SVAR 2022 har den produkten tagits bort och havet representeras endast av områden inom Sveriges territorier, det vill säga endast kustvattenförekomster och utsjövatten.

Även om indelningen av kustvattenförekomsterna i stort är den samma så har de nya gränserna påverkat utbredningen mycket. Inte minst har inmätningen av den nya baslinjen och de gränser som bygger på den, särskilda avgränsningslinjen och sjöterritoriets gräns i havet, påverkat indelningen. I vissa områden dessutom ganska mycket. Exempelvis ligger



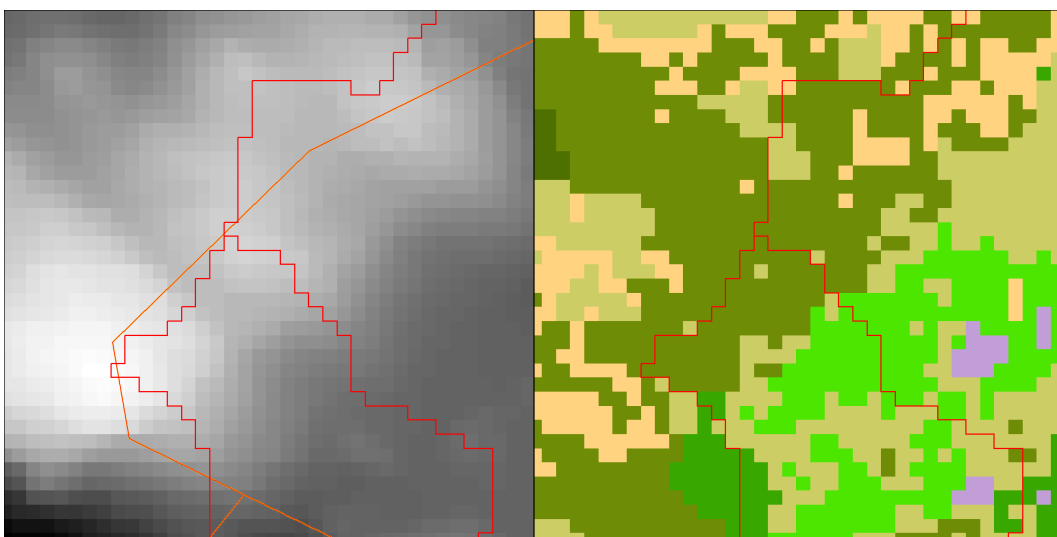
Stora Karlsö så långt utanför det gotländska fastlandet att ön fått en egen särskild avgränsningslinje. På samma sätt är det med Ven och hela Öresund där det tidigare inte fanns en definierad baslinje, se Figur 8.



Figur 8. Den vänstra bilden illustrerar Öresundsområdet som produkten havsområden, i blått, såg ut i SVAR 2016. Den högra bilden illustrerar motsvarande område som det ser ut i SVAR 2022. Produkterna Kustvatten (blått) som sträcker sig ut till den särskilda avgränsningslinjen och Utsjövatten (grönt) som ut till sjöterritoriets gräns i havet som i Öresund sammanfaller med landsgränsen.

Den höjdmodell som har använts är inte bara mer detaljerad utan också inmätt med noggrannare metoder jämfört med de höjdmodeller som använts tidigare. Det gör avrinningsområdena mer detaljerade och bättre överensstämmande med verkligheten.

Vattendelarna som avgränsar avrinningsområdena är inte generaliserade. Det gör det lätt att se och därmed förstå att de är automatiskt genererade, se Figur 9. De går också lätt att skilja mot de norska och finska vattendelarna som är framtagna med andra metoder och antingen är generaliserade eller digitaliserade för hand. Eftersom ingen generalisering skett följer vattendelarna rastercellernas gränser så att en cell antingen ingår i ett avrinningsområde eller inte.



Figur 9. Den vänstra bilden illustrerar ett utsnitt med vattendelare från SVAR 2022 i rött och SVAR 2016 i orange, med höjdmodellen som bakgrund. Den högra bilden

*illustrerar samma utsnitt med endast vattendelare från 2022 och med nationella marktäckedata som bakgrund. I båda bilderna tangerar vattendelarna från SVAR 2022 rastercellerna medan den manuellt digitaliserade vattendelare från SVAR 2016 inte harmoniserar med dessa.*

## 5 Referenser

### 5.1 Styrande dokument

HVMFS 2017:20

Förordning (2010:1770) om geografisk miljöinformation

Naturvårdsverkets Handbok 2007:3

Kulturmiljölag (1988:950)

Lag (2016:319) om skydd för geografisk information

### 5.2 Data

Hydrografi nedladdning, Lantmäteriet, <https://www.lantmateriet.se/sv/geodata/vara-produkter/produktlista/hydrografi-nedladdning/>

Markhöjdmodell Nedladdning, grid 1+, Lantmäteriet, [https://www.lantmateriet.se/globalassets/geodata/geodataprodukter/hojddata/tk\\_markhojdmodell\\_nedladdning\\_v1.0.pdf](https://www.lantmateriet.se/globalassets/geodata/geodataprodukter/hojddata/tk_markhojdmodell_nedladdning_v1.0.pdf)

Ortnamnsregistret, Lantmäteriet, <https://ortnamnsregistret.isof.se/place-names>

Havsgränser, Sjöfartsverket, <https://www.sjofartsverket.se/sv/tjanster/havsgranser/>

Baslinje + 1 nautisk mil, Havs- och Vattenmyndigheten, <https://www.havochvatten.se/data-kartor-och-rapporter/kartor-och-gis/geodata/karttjanster-fran-oss/baslinje---1-nautisk-mil---geografiska-data.html>

Lastkajen, Trafikverket, <https://lastkajen.trafikverket.se/>

Nedbørfelt (REGINE), NVE, <https://www.nve.no/kart/kartdata/vassdragsdata/nedborfelt-regine/>

Innsjø, NVE, <https://www.nve.no/kart/kartdata/vassdragsdata/innsjodatabase/>

DTM 10 Terrengmodell, Karverket, <https://kartkatalog.geonorge.no/metadatas/dtm-10-terrengmodell-utm33/dddbb667-1303-4ac5-8640-7ec04c0e3918>

Downloadable spatial datasets, SYKE, [https://www.syke.fi/en-US/Open\\_information/Spatial\\_datasets/Downloadable\\_spatial\\_dataset#C](https://www.syke.fi/en-US/Open_information/Spatial_datasets/Downloadable_spatial_dataset#C)

Elevation Model 10 m, LMV, <https://www.maanmittauslaitos.fi/en/research/interesting-topics/digital-elevation-model>

## 6 Bilagor

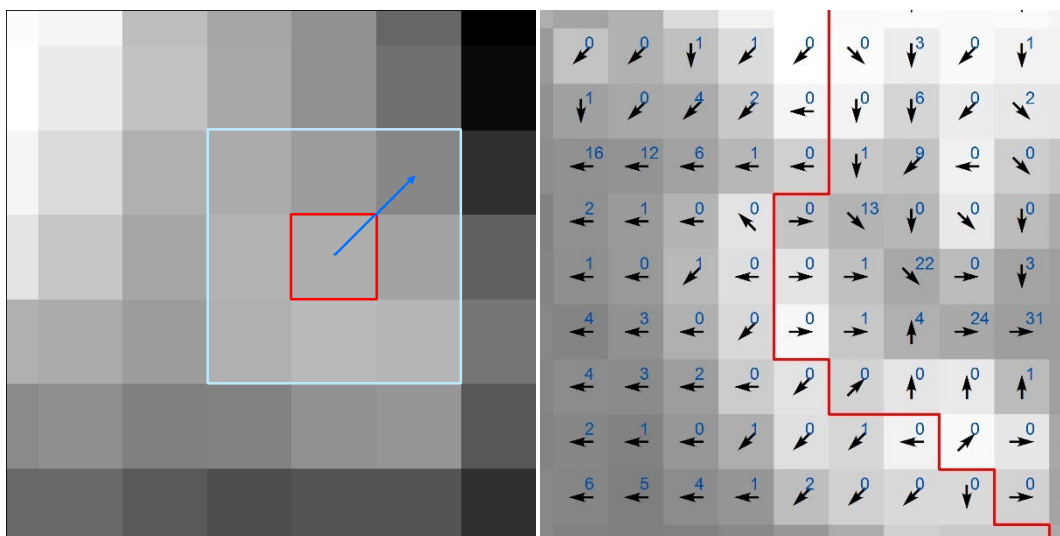
### 6.1 Bilaga I

8D, eller 8 direction, är en metod som används för att teoretiskt beräkna vattnets rörelse i varje cell i en digital höjdmödel. Denna metod är särskilt användbar för att simulera och visualisera vattenflöden i landskapet och möjliggör även automatisk generering av avrinningsområden som logiskt kan kopplas samman i ett nätverk.

Trots sina fördelar har metoden vissa begränsningar. Beräkningen baseras enbart på höjdmödeln och tar inte hänsyn till faktorer som markinfiltration. Dessutom kan den inte simulera komplexa scenarier såsom förgreningar i vattensystemet, till exempel sjöar med flera utlopp, bifurkationer eller grenar i vattendrag. Detta resulterar i att metoden inte ger en fullständig bild av vattnets rörelse i landskapet.

För varje cell i höjdmödeln analyseras de åtta närmaste cellerna som ligger i direkt anslutning. Vattnet beräknas rinna mot den av de åtta cellerna som har det lägsta höjdvärdet. Denna analys utförs för varje cell i höjdmödeln, och på så sätt tilldelas varje cell en riktning. Resultatet av denna process kallas ett flödesriktningsraster (flow direction grid).

När flödet från alla celler ackumuleras skapas ett flödesackumuleringsraster (flow accumulation grid). Varje cell får då ett värde som representerar antalet celler som finns uppströms från den aktuella cellen. Om cellernas storlek är känd ger denna ackumulering även information om hur stort avrinningsområde varje cell har, cellernas area multiplicerat med antal celler uppströms.



*Figur 1: Bilden till vänster illustrerar analysen som görs för varje cell vid en flödesanalys. Utifrån den aktuella cellen, markerat med rött, analyseras de 8 närmaste cellerna, markerade med blått, för att se vilken av dessa som har lägst höjdvärde. Till den beräknas vattnet rinna. Bilden till höger illustrerar ett flödesackumuleringsraster. Varje cell har här en riktning och den blå siffran i varje cell beskriver hur många celler som finns uppströms.*

## 6.2 Bilaga II

Korrigeringar av höjdmodellen har gjorts med följande nivåer:

GIS-lager	Myndighet	Kommentar	korrigering i m
Vattendrag vattenförekomst (RW)	SMHI		-15
Sjöar vattenförekomst (LW)	SMHI	Ytan buffrad med -10 m	-5
Kustvatten vattenförekomst (CW)	SMHI	Ytan buffrad med -20 m	-5
Correction line	SMHI	Linjer med olika funktioner beroende på vad som ska justeras	220 till - 220
Stomlinjer i havet	SMHI		-20
River Reach Segment Line	Lantmäteriet		-10
Särskilda avgränsningslinjen	Sjöfartsverket	Linjen buffrad med 10 m	+5
Sjöterritoriets gräns	Sjöfartsverket	Linjen buffrad med 10 m	+5
Vägtrummor linjer	Trafikverket		-20
Uoma10	SYKE	Finska vattendrag	-10

## SMHI Publikationer

SMHI publicerar sju rapportserier. Tre av dessa, R-serierna är avsedda för internationella läsare och skrivs oftast på Engelska. I de övriga serierna används oftast Svenska men även Engelska.

Seriernas namn	Publiceras sedan
RMK (Report Meteorology and Climatology)	1974
RH (Report Hydrology)	1990
RO (Report Oceanography)	1986
METEOROLOGI	1985
HYDROLOGI	1985
OCEANOGRAFI	1985
KLIMATOLOGI	2009

### I serien HYDROLOGI har tidigare utgivits:

1. Bengt Carlsson (1985)  
Hydrokemiska data från de svenska  
fältforskningsområdena
2. Martin Häggström och Magnus Persson  
(1986)  
Utvärdering av 1985 års vårfloodesprognoser
3. Sten Bergström, Ulf Ehlin, SMHI, och Per-  
Eric Ohlsson, VASO (1986)  
Riktlinjer och praxis vid dimensionering av  
utskov och dammar i USA. Rapport från en  
studieresa i oktober 1985
4. Barbro Johansson, Erland Bergstrand och  
Torbjörn Jutman (1986)  
Skåneprojektet - Hydrologisk och  
oceanografisk information för  
vattenplanering - Ett pilotprojekt
5. Martin Häggström (1986)  
Översiktlig sammanställning av den  
geografiska fördelningen av skador främst på  
dammar i samband med septemberflödet  
1985
6. Barbro Johansson (1986)  
Vattenföringsberäkningar i Södermanlands  
län - ett försöksprojekt
7. Maja Brandt (1986)  
Areella snöstudier
8. Bengt Carlsson, Sten Bergström, Maja  
Brandt och Göran Lindström (1987)  
PULS-modellen: Struktur och tillämpningar
9. Lennart Funkquist (1987)  
Numerisk beräkning av vågor i  
kraftverksdammar
10. Barbro Johansson, Magnus Persson,  
Enrique Aranibar and Robert Llobet (1987)  
Application of the HBV model to Bolivian  
basins
11. Cecilia Ambjörn, Enrique Aranibar and  
Roberto Llobet (1987)  
Monthly streamflow simulation in  
Bolivian basins with a stochastic model
12. Kurt Ehlert, Torbjörn Lindkvist och Todor  
Milanov (1987)  
De svenska huvudvattendragens namn och  
mynningspunkter
13. Göran Lindström (1987)  
Analys av avrinningsserier för uppskattning  
av effektivt regn
14. Maja Brandt, Sten Bergström, Marie  
Gardelin och Göran Lindström (1987)  
Modellberäkning av extrem effektiv  
nederbörd
15. Håkan Danielsson och Torbjörn Lindkvist  
(1987)  
Sjökarte- och sjöuppgifter. Register 1987
16. Martin Häggström och Magnus Persson  
(1987)  
Utvärdering av 1986 års vårfloodesprognoser

17. Bertil Eriksson, Barbro Johansson, Katarina Losjö och Haldo Vedin (1987)  
Skogsskador – klimat
18. Maja Brandt (1987)  
Bestämning av optimalt klimatstationsnät för hydrologiska prognoser
19. Martin Häggström och Magnus Persson (1988)  
Utvärdering av 1987 års vårflödesprognoser
20. Todor Milanov (1988)  
Frys förluster av vatten
21. Martin Häggström, Göran Lindström, Luz Amelia Sandoval and Maria Elvira Vega (1988)  
Application of the HBV model to the upper Río Cauca basin
22. Mats Moberg och Maja Brandt (1988)  
Snökartläggning med satellitdata i Kultsjöns avrinningsområde
23. Martin Gotthardsson och Sten Lindell (1989)  
Hydrologiska stationsnät 1989. Svenskt Vattenarkiv
24. Martin Häggström, Göran Lindström, Luz Amelia Sandoval y Maria Elvira Vega (1989)  
Aplicacion del modelo HBV a la cuenca superior del Río Cauca
25. Gun Zachrisson (1989)  
Svåra islossningar i Torneälven. Förslag till skadeförebyggande åtgärder
26. Martin Häggström (1989)  
Anpassning av HBV-modellen till Torneälven
27. Martin Häggström and Göran Lindström (1990)  
Application of the HBV model for flood forecasting in six Central American rivers
28. Sten Bergström (1990)  
Parametervärden för HBV-modellen i Sverige. Erfarenheter från modellkalibreringar under perioden 1975 – 1989
29. Urban Svensson och Ingemar Holmström (1990)  
Spridningsstudier i Glan
30. Torbjörn Jutman (1991)  
Analys av avrinningens trender i Sverige
31. Mercedes Rodriguez, Barbro Johansson, Göran Lindström, Eduardo Planos y Alfredo Remont (1991)  
Aplicacion del modelo HBV a la cuenca del Río Cauto en Cuba
32. Erik Arnér (1991)  
Simulering av vårflöden med HBV-modellen
33. Maja Brandt (1991)  
Snömätning med georadar och snötaxeringar i övre Luleälven
34. Bent Göransson, Maja Brandt och Hans Bertil Wittgren (1991)  
Markläckage och vattendragstransport av kväve och fosfor i Roxen/Glan-systemet, Östergötland
35. Ulf Ehlin och Per-Eric Ohlsson, VASO (1991)  
Utbyggd hydrologisk prognos- och varningstjänst.  
Rapport från studieresa i USA  
1991-04-22—30
36. Martin Gotthardsson, Pia Rystam och Sven-Erik Westman (1992)  
Hydrologiska stationsnät 1992/Hydrological network. Svenskt Vattenarkiv
37. Maja Brandt (1992)  
Skogens inverkan på vattenbalansen

38. Joakim Harlin, Göran Lindström, Mikael Sundby (SMHI) och Claes-Olof Brandesten (Vattenfall Hydropower AB) (1992)  
Känslighetsanalys av Flödeskommitténs riktlinjer för dimensionering av hel älv
39. Sten Lindell (1993)  
Realtidsbestämning av arealnederbörd
40. Svenskt Vattenarkiv (1995)  
Vattenföring i Sverige. Del 1. Vattendrag till Bottenviken.
41. Svenskt Vattenarkiv (1995)  
Vattenföring i Sverige. Del 2. Vattendrag till Bottenhavet.
42. Svenskt Vattenarkiv (1993)  
Vattenföring i Sverige. Del 3. Vattendrag till Egentliga Östersjön
43. Svenskt Vattenarkiv (1994)  
Martin Vattenföring i Sverige. Del 4. Vattendrag till Västerhavet
44. Martin Häggström och Jörgen Sahlberg (1993)  
Analys av snösmältningsförlopp
45. Magnus Persson (1993)  
Utnyttjande av temperatursensitivitet vid beräkning av volymsprognoser med HBV-modellen
46. Göran Lindström, Joakim Harlin och Judith Olofsson (1993)  
Uppföljning av Flödeskommitténs riktlinjer
47. Bengt Carlsson (1993)  
Alkalinitets- och pH-förändringar i Ume-älven orsakade av minimitappning
48. Håkan Sanner, Joakim Harlin and Magnus Persson (1994)  
Application of the HBV model to the Upper Indus River for inflow forecasting to the Tarbela dam
49. Maja Torbjörn Jutman och Hans Alexandersson Brandt, (1994)  
Sveriges vattenbalans. Årsmedelvärden 1961 - 1990 av nederbörd, avdunstning och avrinning
50. Svenskt Vattenarkiv (1994)  
Avrinningsområden i Sverige. Del 3. Vattendrag till Egentliga Östersjön och Öresund
51. Martin Gotthardsson (1994)  
Svenskt Vattenarkiv.  
Översvämningskänsliga områden i Sverige
52. Åsa Evremar (1994)  
Avdunstningens höjdberoende i svenska fjällområden bestämd ur vattenbalans och med modellering
53. Magnus Edström och Pia Rystam (1994)  
FFO - Stationsnät för fältforskningsområden 1994
54. Zhang Xingnan (1994)  
A comparative study of the HBV model and development of an automatic calibration scheme
55. Svenskt Vattenarkiv (1994)  
Svenskt dammregister - Södra Sverige
56. Svenskt Vattenarkiv (1995)  
Svenskt dammregister - Norra Sverige
57. Martin Häggström (1994)  
Snökartering i svenska fjällområdet med NOAA-satellitbilder
58. Hans Bertil Wittgren (1995)  
Kvävetransport till Slätbaken från Söderköpingsåns avrinningsområde
59. Ola Pettersson (1995)  
Vattenbalans för fältforskningsområden.
60. Barbro Johansson, Katarina Losjö, Nils Sjödin, Remigio Chikwanha and Joseph Merka (1995)  
Assessment of surface water resources in the Manyame catchment - Zimbabwe



61. Behzad Koucheiki (1995)  
Älvtemperaturers variationer i Sverige under en tioårsperiod
62. Svenskt Vattenarkiv (1995)  
Sänkta och torrlagda sjöar
63. Malin Kanth (1995)  
Hydrokemi i fältforskningsområden
64. Mikael Sundby, Rikard Lidén, Nils Sjödin, Helmer Rodriguez, Enrique Aranibar (1995)  
Hydrometeorological Monitoring and Modelling for Water Resources Development and Hydropower Optimisation in Bolivia
65. Maja Brandt, Kurt Ehlert (1996)  
Avrinningen från Sverige till omgivande hav
66. Sten Lindell, Håkan Sanner, Irena Nikolushkina, Inita Stikute (1996)  
Application of the integrated hydrological modelling system IHMS-HBV to pilot basin in Latvia
67. Sten Lindell, Bengt Carlsson, Håkan Sanner, Alvina Reihan, Rimma Vedom (1996)  
Application of the integrated hydrological modelling system IHMS-HBV to pilot basin in Estonia
68. Sara Larsson, Rikard Lidén (1996)  
Stationstäthet och hydrologiska prognoser
69. Maja Brandt (1996)  
Sedimenttransport i svenska vattendrag exempel från 1967-1994
70. Svenskt Vattenarkiv (1996)  
Avrinningsområden i Sverige. Del 4. Vattendrag till Västerhavet
71. Svenskt Vattenarkiv (1996)  
Svenskt sjöregister. 2 delar
72. Sten Lindell, Lars O Ericsson, Håkan Sanner, Karin Göransson SMHI Malgorzata Mierkiewicz, Andrzej Kadlubowski, IMGW (1997)  
Integrated Hydrological Monitoring and Forecasting System for the Vistula River Basin. Final report
73. Maja Brandt, Gun Grahn (1998)  
Avdunstning och avrinningskoefficient i Sverige 1961-1990. Beräkningar med HBV-modellen
74. Anna Eklund (1998)  
Vattentemperaturer i sjöar, sommar och vinter - resultat från SMHIs mätningar
75. Barbro Johansson, Magnus Edström, Katarina Losjö och Sten Bergström (1998)  
Analys och beräkning av snösmältningsförlopp
76. Anna Eklund (1998)  
Istjocklek på sjöar.
77. Björn Bringfelt (1998)  
An evapotranspiration model using SYNOP weather observations in the Penman-Monteith equation
78. Svenskt Vattenarkiv (1998)  
Avrinningsområden i Sverige. Del 2 Vattendrag till Bottenhavet
79. Maja Brandt, Anna Eklund (1999)  
Snöns vatteninnehåll Modellberäkningar och statistik för Sverige
80. Bengt Carlsson (1999)  
Some facts about the Torne and Kalix River Basins.  
A contribution to the NEWBALTIC II workshop in Abisko June 1999
81. Anna Eklund (1999)  
Isläggning och islossning i svenska sjöar
82. Svenskt Vattenarkiv (2000)  
Avrinningsområden i Sverige. Del 1. Vattendrag till Bottenviken

83. Anna Eklund, Marie Gardelin, Anders Lindroth (2000)  
Vinteravdunstning i HBV-modellen - jämförelse med mätdata
84. Göran Lindström, Mikael Ottosson Löfvenius (2000)  
Tjäle och avrinning i Svartberget – studier med HBV-modellen
85. Bengt Carlsson och Göran Lindström (2001)  
HBV-modellen och flödesprognoser
86. Josef Källgården (2001)  
Snow distribution in a mountainous region. A remote sensing study
87. Johan Andréasson, Anders Gyllander, Barbro Johansson, Josef Källgården, Sten Lindell, Judith Olofsson, Angela Lundberg (2001)  
Snötaxering med georadar - Bättre vårflödesprognoser med HBV-modellen?
88. Deliang Chen, Barbro Johansson (2003)  
Temperaturens höjdberoende – En studie i Indalsälvens avrinningsområde
89. Agne Lärke, Håkan Sanner, Anna Johnell (2003)  
Utvärdering av SMHI:s prognos- och varningstjänsts verksamhet under flödena januari t o m mars 2002 i sydvästra Sverige
90. Johan Jansson (2003)  
Satellite data on snow cover in the HBV model. Method development and evaluation
91. Charlotta Pers (2003)  
BIOLA – BIOgeochemical LAke Model Manual
92. Carl Granström (2003)  
Utvärdering av SMHIs prognos- och varningstjänsts verksamhet under flödet i området runt Emån juli 2003
93. Carl Granström (2003)  
Modell för prognos av tidpunkt och karaktär för islossningen i Torne älv
94. Maja Brandt och Gun Grahn, SMHI. Erik Årnfelt och Niclas Bäckman, Länsstyrelsen Östergötland (2004)  
Anpassning av TRK-systemet från nationell till regional nivå samt scenarioräkningar för kväve – Tester för Motala Ström
95. Carl Granström (2004)  
Utvärdering av SMHIs hydrologiska prognos- och varningstjänst under flödet i södra Lappland juli 2004
96. Carl Granström (2004)  
Utvärdering av SMHIs hydrologiska prognos- och varningstjänst under flödet i Småland juli 2004
97. Carl Granström (2004)  
Utvärdering av SMHIs hydrologiska prognos- och varningstjänst under flödet i nordvästra Lappland juli 2004
98. Tahsin Yacoub, Ylwa Westman, Håkan Sanner, Bernth Samuelsson (2005)  
Detaljerad översvämningskarta för Eskilstunaån. Ett projekt inom KRIS-GIS
99. Carl Granström (2005)  
Utvärdering av SMHIs hydrologiska prognos- och varningstjänst under vårfloden i fjällen juni 2005
100. Tahsin Yacoub, Håkan Sanner (2006)  
Vattenståndsprognoser baserade på översiktlig kartering. En fallstudie
101. Göran Lindström (2006)  
Regional kalibrering av HBV-modellen
102. Kurt Ehlert (2006)  
Svenskt Vattendragsregister
103. Charlotta Pers (2007)  
HBV-NP Model Manual
104. Barbro Johansson, Göran Lindström, Jonas Olsson, Tahsin Yacoub, Günter Haase, Karin Jacobsson, Anna Johnell, Håkan Sanner (2007)  
Översvämningsprognoser i områden med ofullständiga data. Metodutveckling och utvärdering

105. Carl Granström, Anna Johnell, Martin Haggström (2007)  
Utvärdering av SMHIs hydrologiska prognos- och varningstjänst under höga flöden i sydvästra Sverige - nov 2006 till jan 2007
106. Johan Andréasson, Sara-Sofia Hellström, Jörgen Rosberg, Sten Bergström (2007)  
Översiktlig kartpresentation av klimatförändringars påverkan på Sveriges vattentillgång - Underlag till Klimat- och sårbarhetsutredningen
107. Berit Arheimer, Charlotta Pers (2007)  
Kväveretention i svenska sjöar och vattendrag – betydelse för utsläpp från reningsverk
108. Calle Granström, Martin Haggström, Sten Lindell, Judith Olofsson, Anna Eklund (2007)  
Utvärdering av SMHIs hydrologiska prognos- och varningstjänst under höga flöden i Götaland – juni och juli 2007
109. Niclas Hjerdt, Markus Andersén, Christer Jonsson och Dan Eklund (2007)  
Hydraulik i Klarälvens torrfåra vid tappningar från Höljes kraftverksdamm
110. Sara-Sofia Hellström, Göran Lindström (2008)  
Regional analys av klimat, vattentillgång och höga flöden
111. Calle Granström, Linda Gren, Magdalena Dahlin, Sara-Sofia Hellström (2008)  
Utvärdering av SMHIs hydrologiska prognos- och varningstjänst under höga flöden under vårfloden 2008
112. Gitte Berglöv, Jonas German, Hanna Gustavsson, Ulrika Harbman, Barbro Johansson (2009)  
Improvement HBV model Rhine in FEWS. Final report
113. Katarina Norén, Carl Granström, Roger Eriksson (2010)  
Utvärdering av SMHIs hydrologiska prognos- och varningstjänst under vårfloden i södra Sverige 2010
114. Katarine Norén, Carl Granström, Roger Eriksson (2010)  
Utvärdering av SMHIs hydrologiska prognos- och varningstjänst under vårfloden i Norrland 2010
115. Gunn Persson, Sara-Sofia Asp, Karin Dyrestam, Dan Eklund, Anders Gyllander, Kristoffer Hallberg, Anna Johnell, Yacoub Tahsin och Else-Marie Wingqvist (2011)  
Detaljerad översvämningskartering av nedre Torneälven
116. Jonas Olsson, Johan Södling, Fredrik Wetterhall (2011)  
Högupplösta nederbördsdata för hydrologisk modellering: en förstudie
117. Sven Fremling, Thore Karlin, Birgitta Raab, Eva Edquist, Anna Eklund (2012)  
Is på sjöar och älvar
118. Gunn Persson (2011)  
Islossning i Torneälven
119. Göran Lindström, Alena Bartosova, Niclas Hjerdt och Johan Strömquist (2017)  
Uppehållstider i ytvatten i relation till vattenkvalitet -NET, ett generellt uppskalningsverktyg
120. Katarina Stensen, Aino Krunegård, Kristina Rasmusson, Bettina Matti, Niclas Hjerdt (2019)  
Sveriges vattentillgång utifrån perspektivet vattenbrist och torra – Delrapport 1 i regeringsuppdrag om åtgärder för att motverka vattenbrist i ytvattentäkter.
121. Katarina Stensen, Bettina Matti, Kristina Rasmusson, Niclas Hjerdt (2019)  
Modellstudie för att undersöka åtgärder som påverkar lågflöden – Delrapport 2 i regeringsuppdrag om åtgärder för att motverka vattenbrist i ytvattentäkter.

122. Göran Lindström (2019)  
Hydrologiska aspekter på åtgärder mot vattenbrist och torka inom avrinningsområden.
123. Karin Jacobsson, Daniel Carlsson (2020)  
Historisk specifik flödeseffekt. Lutningar och bredder för historiska förhållanden Pilotsträckan Motala ström mellan Vättern och Roxen.  
(ej publicerad)
124. Johan Strömqvist, Eva Johansson, Maria Elenius, Elisabeth Bölenius, Maria Bertrand, Carin Hayer (2020)  
Förbättrad vattenbalansberäkning genom inkludering av jordbruksbevattning
125. Niclas Hjerdt (2020)  
Trender i vattenbalans 1961-2019  
(ej publicerad)
126. Karin Lundgren Kownacki (2020)  
Ökad kunskap om Sveriges vattenuttag
127. Jessica Henestål, Jenny Ranung, Anders Gyllander, Åsa Johnsen, Håkan Olsson, Ola Pettersson, Ylva Westman, Else-Marie Wingqvist (2015)  
Arbete med SVAR version 2012\_1 och 2012\_2, Svenskt Vattenarkiv, en databas vid SMHI
128. Ylva Westman, Håkan Olsson, Ola Pettersson, Else-Marie Wingqvist, Daniel Björkert (2017)  
Arbete med SVAR version 2016, Svenskt Vattenarkiv, en databas vid SMHI
129. Åsa Johnsen (2021)  
(ej publicerad)
130. Sara Schützer, Maria Elenius, Kristina Isberg, Johan Temnerud (2023)  
Nedströmseffekter från återvätning av dikad skog på torv

Denna sida är avsiktligt blank

**SMHI**

Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut  
601 76 NORRKÖPING  
Tel 011-495 80 00 Fax 011-495 80 01

ISSN 0283-7722

