

Typologi för sjöar och vattendrag

Vägledning för tillämpning av 6 § i HVMFS 2017:20



Havs- och vattenmyndigheten
Datum: 2018-12-03

Ansvarig utgivare: Jakob Granit
Omslagsfoto: Niklas Egriell
ISBN 978-91-88727-24-4

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

Typologi för sjöar och vattendrag

Vägledning för tillämpning av 6 § i HVMFS 2017:20

Havs- och vattenmyndighetens rapport 2018:33

Förord

Indelningskriterier för typer av svenska sjöar och vattendrag reviderades under 2017 och är numera fastlagda i 6 § HMFVS 2017:20. Vikten av en nationell samstämmighet vad avser tillämpningen av indelningskriterierna är stor och vid remissförfarandet av de nya kriterierna framkom det i flera yttranden från främst vattenmyndigheter och länsstyrelser behov av en snart utvecklad vägledning.

Denna vägledning utgör en metodbeskrivning för hur typologi enligt 6 § HMFVS 2017:20 bör genomföras nationellt. Metodiken har tagits fram av Stina Drakare, SLU, på uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten.

Uppdraget har innefattat primär förankring av framtagna metodik med expertgrupp bestående av representanter från vattenmyndigheten, länsstyrelser och Havs- och vattenmyndigheten utöver forskare från SLU.

Göteborg 2018-12-03,

Mats Svensson, Avdelningschef

Inledning

Vattenförvaltningsförordningen och vattendirektivet kräver att sjöar och vattendrag delas in efter typ. Syftet med detta är att man ska kunna jämföra vatten med likartade naturliga förutsättningar som beror av klimat, naturgeografisk region och geologi. Särskilt när man jämför statusbedömningar mellan länder i Europa, för att säkerställa att kraven på åtgärder är rättvisa, är denna möjlighet till jämförelse viktig. Vid klassificering av ekologisk status jämförs värdet på varje kvalitetsfaktor med dess referensvärde och den ekologiska kvalitetskvoten bestäms. För många av kvalitetsfaktorerna är referensvärden och klassgränser satta relaterat till typspecifika kriterier. Klassgränserna för kvalitetsfaktorerna styr sedan vilket åtgärdsarbete som behövs. I vattenförekomster med måttlig, otillfredsställande eller dålig status krävs att olika typer av åtgärder sätts in för att statusen ska höjas till god status.

Eftersom Sverige har många vattenförekomster blir det mycket resurskrävande att mäta alla parametrar i alla vatten. Sjö- och vattendragstyperna bör därför helst också kunna användas för att planera och fördela övervakningsinsatser så att tillståndet kan uppskattas i fler vattenförekomster än vad som övervakas.

Det finns flera sätt att typindela vatten för olika syften, inklusive vattenförvaltningens nya typologi för sjöar och vattendrag (Tabell 1 och 2), enligt HVMFS 2017:20. Den är kompatibel med vattendirektivets sätt att dela in vatten. Den användes därför när nya bedömningsgrunder togs fram för en del av de biologiska kvalitetsfaktorerna.

Observera att tecknen $\leq$ och $\geq$ är felaktiga i HVMFS 2017:20 för region, medeldjup, tillrinningsområdets storlek och vattendragslutning i tabell 1 och 2. De kommer i denna vägledning att ersättas mera korrekt med $<$ och $>$ (gråmarkerat).

Tabell 1. Indelning för typtillhörighet för sjöar som den är skriven i HVMFS 2017:20, vilket innebär 48 teoretiskt möjliga typer. Alternativa gränsvärden för humushalt $\leq 0,06$ (K) och $> 0,06$ (B) absorbans vid 420 nm i en 5 cm kyvett, AbsF420. Siffror och bokstäver inom parantes används i kombination för att ge varje vatten en typ-kod.

Region	Medeldjup (m)	Alkalinitet (mekv l ⁻¹)	Humus (mg Pt l ⁻¹)
Södra Sverige (1)	≤ 3 (G)	≤ 1 (L)	≤ 30 (K)
Norra Sverige ≤ 200 möh (2)	3 - 15 (M)	> 1 (H)	> 30 (B)
Norra Sverige 200-800 möh (3)	≥ 15 (D)		
Norra Sverige ≥ 800 möh (4)			

Tabell 2. Indelning för typtillhörighet för vattendrag som den är skriven i HVMFS 2017:20, vilket innebär 36 teoretiskt möjliga typer. Siffror och bokstäver inom parantes används i kombination för att ge varje vatten en typkod.

Region	Tillrinningsområdets storlek (km ²)	Vattendragslutning (%)
Södra Sverige (1)	≤ 100 (L)	≤ 0,1 (F)
Norra Sverige ≤ 200 möh (2)	100 - 1000 (M)	0,1 – 2 (M)
Norra Sverige 200-800 möh (3)	> 1000 (S)	> 2 (B)
Norra Sverige > 800 möh (4)		

Denna vägledning förtydligar och tolkar Havs- och vattenmyndighetens föreskrift HVMFS 2017:20 där paragraf 6 anger de typer som sjöar och vattendrag ska delas in i. Vägledningen beskriver hur sjöar och vattendrag i praktiken ska typindelas på ett likartat sätt i hela Sverige. I första hand typindelas vattenförekomster. Även små sjöar och vattendrag i kategorin *övrigt vatten* bör på sikt typindelas på samma sätt som vattenförekomster. Både typindelningen och bedömningsgrunder för statusbedömning fungerar för småvatten.

Typernas benämningar

När vatten delats in enligt föreskriften och med hjälp av denna vägledning är det möjligt att ge dem en typ-kod bestående av de beteckningar som anges inom parantes i tabell 1 och 2 ovan. Koden skrivs för sjöar i ordningen region, medeldjup, alkalinitet, humushalt och för vattendrag i ordningen region, tillrinningsområdets storlek, vattendragets lutning. Som exempel kommer en sjö i norra Sverige som ligger på 840 möh, som har ett medeldjup på 14 meter, en alkalinitet på 0,5 mekv/liter och en absorbans på 0,02 kommer att få typbeteckningen 4MLK. På motsvarande sätt benämns vattendrag med en kod på en siffra och två bokstäver. Teoretiskt finns det 48 sjötyper och 36 vattendragstyper.

Analysstegen vid typindelning

1. Regionindelning av sjöar och vattendrag

Sjöar och vattendrag delas in i fyra regioner där siffror inom parantes används för kodbeteckning:

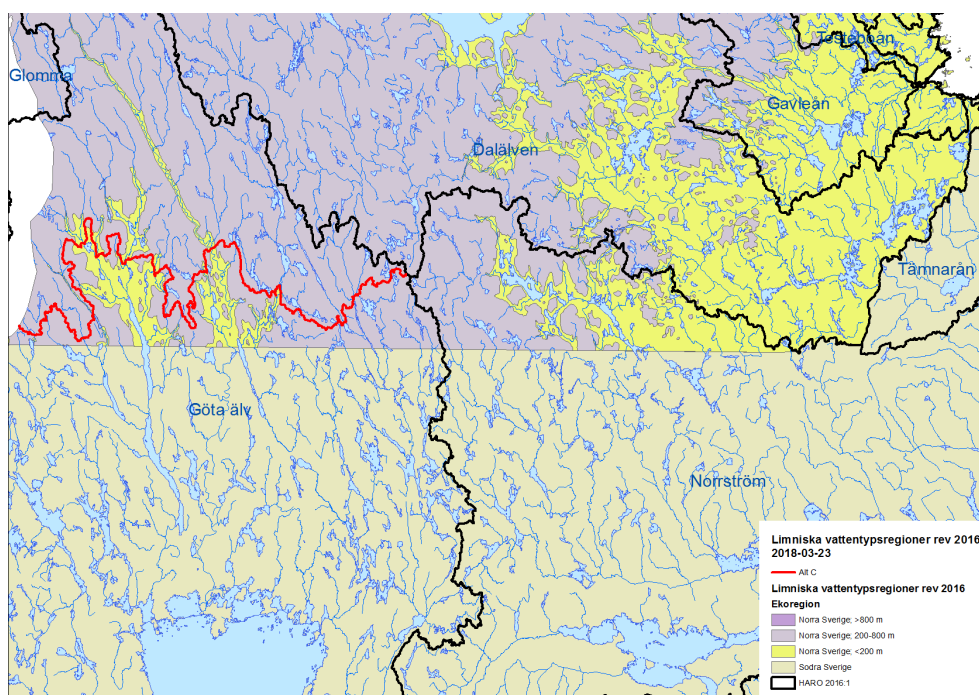
- Södra Sverige (1), där ca 60 grader nord är gränsen i norr förutom i öster där Dalälvens avrinningsområdes södra vattendelare markerar gränsen.
- Norra Sverige under 200 m över havet (2),
- Norra Sverige 200-800 m över havet (3),
- Norra Sverige mer än 800 meter över havet (4).

Föreskriftstexten motsvarande den i tabell 1 och 2 är otydligt skriven i och med att vatten med värdet exakt 200 eller 800 meter över havet skulle kunna tillhöra två grupper. Här rekommenderas att använda under 200 meter för den låglänta Norrlandsgruppen och mer än 800 meter för den höglänta (fjällen). De

vattenförekomster som råkar ha exakta värden på 200 eller 800 m kommer därmed tillhöra mellanregionen.

Gränsen mellan södra och norra Sverige

Eftersom en vattenförekomst inte bör ligga i flera regioner samtidigt kommer den faktiska gränsen inte att ligga exakt på 60 grader, den kommer istället att följa avrinningsområdenas gränser. Hela Norrströms avrinningsområde kommer att höra till Södra Sverige. Väster om detta område får Göta älvs avrinningsområde en gräns mellan norr och söder som i öster utgår från skärningspunkten mellan Norrströms och Dalälvens avrinningsområde och sedan arbetar sig västerut genom att följa de vattendelare som ansluter närmast till höjdlinjen som ligger 200 m över havet. Genom att använda vattendelare på vattenförekomstavrinningsnivå som finns tillgängliga via VISS från SMHI inom Göta älvs huvudavrinningsområde separeras på detta sätt vattenförekomsterna från varandra utan att klyvas (Figur 1). Senaste skikt av SVAR bör användas.



Figur 1. Gränsen mellan södra och norra Sverige när hänsyn tagits till att enskilda vattenförekomster bara ska tillhöra en region. Hela Norrströms avrinningsområde tillhör på detta sätt Södra Sverige medan Göta älvs huvudavrinningsområde får en gräns mellan söder och norr enligt den röda linjen i kartan som är framtagen på Länsstyrelsen i Västmanlands län. Kartan kan användas som ett exempel då gränsdragningen skulle kunna ändras om vattenförekomsterna utmed denna linje delas eller slås ihop.

Gränser i Norra Sverige på 200 och 800 m över havet

Vatten som i norra Sverige ligger under 200 m över havet är belägna under högsta kustlinjen och det är därför denna höjdgräns har valts då dessa vattens grundförutsättningar påverkas av marina sediment. Vattenytans höjd över havet används för att bestämma vilken region i Norra Sverige en sjö ligger i. För vattendrag används vattendragets höjd över havet vid utloppskoordinaten för att bestämma vilken höjdgrupp som gäller. För att hitta vattendragets höjd i GIS-skiktet med höjddata rekommenderas att leta efter lägsta punkten inom en liten yta uppströms utloppskoordinaten. På så vis minskas risken att råka mäta höjden på eventuella broar och andra störande objekt som råkar korsa vattendraget just där.

På liknande sätt finns en gräns vid 800 m över havet i norra Sverige för att markera fjällen. En fast gräns är att föredra framför en föränderlig variabel, till exempel trädgränsen, om vi ska kunna följa klimatförändringars effekter i nordliga vatten. Även för denna gräns är det höjden över havet vid utloppskoordinaten som gäller för att bestämma höjdgrupp för vattendrag. För sjöar är det vattenytans höjd som används.

Vattenförekomster som ligger mellan dessa gränser kommer då att tillhöra grupp Norra Sverige 200-800 möh.

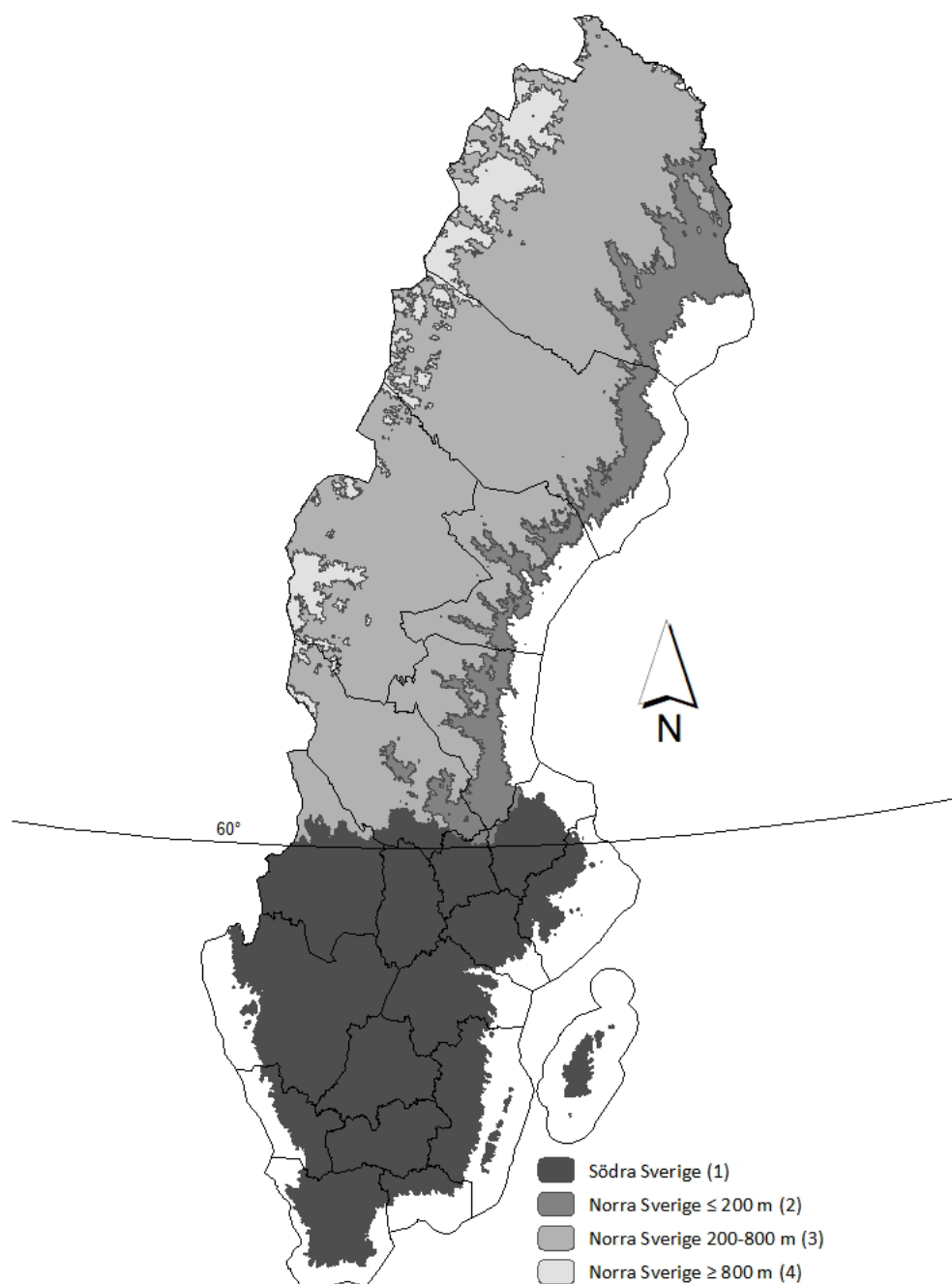
Höjdangivelser tas från Nationella höjdmodellen, en tjänst i Geodatasamverkan från Lantmäteriet, med så fin grid som möjligt helst 2+ eller mindre. Sjöytans höjd kan variera i reglerade sjöar och i dessa används normalvattenståndet för att bestämma sjöns läge i meter över havet för att typindela.

Antal vattenförekomster i varje region

En preliminär indelning av vattendragsförekomster i regionerna visas i figur 2. Många län kommer bara att ha limniska vattenförekomster tillhörande en region. I Dalarna kommer dock vatten från alla fyra regioner vara representerade. Enligt denna analys kommer det ungefärliga vattenförekomstantalet i de fyra regionerna variera mellan 550 och 4300 stycken för sjöarna och 1040 och 8610 stycken för vattendragen (tabell 3). Region Norra Sverige mellan 200-800 m över havet kommer bli den vattenförekomstrikaste regionen och Norra Sverige över 800 m kommer att ha lägst antal vattenförekomster (tabell 3).

Tabell 3. Uppskattning av antalet vattenförekomster i varje region uppdelat i sjöar och vattendrag.

Region	Sjöar	Vattendrag
Södra Sverige (1)	1650	3650
Norra Sverige < 200 möh (2)	960	2390
Norra Sverige 200-800 möh (3)	4300	8610
Norra Sverige > 800 möh (4)	550	1040



Figur 2. Karta som visar ungefärlig regionsindelning av vattenförekomster enligt denna vägledning samt hur dessa regioner fördelar sig mellan länen. Kartan ska användas som ett exempel då gränsdragningen kan ändras om vattenförekomster nära regionsgränser delas eller slås ihop.

2. Medeldjup för sjöar

Parametern medeldjup för sjöar efterfrågas i vattendirektivet för att medeldjupet påverkar skiktningförhållanden och därmed hur näringsomsättningen ser ut i sjön under säsongen. Det påverkar även förhållandet i sjöns djupare delar där goda syrgasförhållanden är viktiga bland annat för bottenfauna och kallvattensarter av fisk. Sjöarna delas in i tre grupper med avseende på medeldjup där bokstäver inom parantes används för kodbeteckningen:

- grunda sjöar som har medeldjup mindre än 3 meter (G),
- mittengruppen där medeldjupet är 3-15 meter (M) och
- djupa sjöar där medeldjupet mer än 15 meter (D).

Även för denna variabel är föreskriftstexten motsvarande tabell 1 otydligt skriven i och med att värdet exakt 3 m eller 15 meter skulle kunna tillhöra två grupper. Här rekommenderas att använda under 3 meter för de grunda sjöarna och mer än 15 meter för de djupa sjöarna. De vattenförekomster som råkar ha exakta värden på 3 eller 15 m som medeldjup kommer därmed tillhöra mittengruppen.

Om en sjö är indelad i flera vattenförekomster ska medeldjupet för vattenförekomsten användas, inte medeldjupet för hela sjön.

Rekommendationer vid lodning av sjöar

Inspelningsbara ekolod som lagrar djup och position ger detaljerade lodkartor med många lodskott varför denna metod rekommenderas för att bestämma sjöars medeldjup. Vid lodning med båt rekommenderas att börja med att köra parallellt med strandlinjen på så grunt vatten som möjligt och sedan köra mot centrum av sjön i en koncentrisk bana. Fart och avstånd mellan transekter anpassas efter sjöns topografi, med lägre fart och tätare transekter över branta områden. Givarens djup och sjöns vattenstånd bör noteras. För att bestämma strandlinje bör Lantmäteriets GCD-Fastighetskarta användas. Lantmäteriets GDS-Ortofoto kan användas för att modifiera strandlinjen samt lägga till eventuellt saknade öar. Strandlinjen konverteras till ett punktskikt där längsta avståndet mellan punkterna är 2 meter. Punktskiktet får djupvärdet noll. Extra punkter med uppskattade djupvärden kan behöva läggas till manuellt i områden där det inte är möjligt att köra båten pga. sten eller grunt vatten. Markera punkter med maximalt djup i huvudbassäng och i eventuella delbassänger. Alla lagrade punkter med djup och position interpoleras sedan med lämplig mjukvara för spatiala analyser och sjövolymen bestäms. Sjöytan bestäms också och medeldjupet beräknas slutligen genom att dividera sjövolym med sjöyta. När ny eller förbättrad information tas fram i form av djupkartor om sjöars area, volym och medeldjup tas fram ska denna information tillsammans med djupkartorna levereras till SMHI:s databas Svenskt Vattenarkiv (SVAR).

Alternativ 1: Sjön är lodad och djupkarta finns

I de fall medeldjup finns registrerat i SVAR kan denna angivelse användas. Sjödjupskartor kan laddas ner från Vattenwebben från SMHI (<https://vattenwebb.smhi.se/svarwebb/>). Ibland har nya lodkartor tagits fram för andra behov (oftast fiske) och om sådana nya lodkartor finns kan de användas för att beräkna medeldjupet.

Alternativ 2: Sjön har ingen djupkarta men maxdjupet är angivet

Sjöar som har angivet maximalt djup på som mest 3 meter kan direkt klassas till gruppen grunda sjöar. Det rekommenderas att lodkarta på sikt tas fram för denna kategori av sjöar. Sjöar med angivet maximalt djup på mer än 3 meter kan inte klassas enligt alternativ 2.

Alternativ 3: Sjöar som saknar djupkartor

Lodkarta behöver tas fram. I väntan på lodning kan man använda sig av kartinformation och modeller för att uppskatta vilket medeldjup sjön (eller vattenförekomsten) borde ha. Observera att denna metod att uppskatta medeldjup har stor osäkerhet men kan ändå användas för en grovindelning i väntan på lodning. Via sjöns (eller vattenförekomstens) area och den maximala lutningen i terrängen i en 50 meter vid zon runt sjön (via höjddatabasen) kan lutningen vidare ner i sjön extrapoleras och volym och därefter medeldjup beräknas (Sobek et al. 2011). Även här rekommenderas Lantmäteriets GCD-Fastighetskarta för att märka ut strandlinjen, liksom att Lantmäteriets GDS-Ortofoto kan användas för att modifiera strandlinjen samt lägga till eventuellt saknade öar.

När medeldjupet är beräknat på detta sätt bör det anges särskilt i VISS och vattenförekomsten bör vid behov typas om ifall lodning visar att sjön bör tillhöra en annan medeldjupsgrupp.

3. Tillrinningsområdets storlek för vattendrag

Tillrinningsområdets storlek för vattendrag är den yta som bidrar till flödet vid utloppet av vattenförekomsten. Vattendragen delas in i tre grupper baserat på tillrinningsområdets yta där bokstäver inom parantes används för kodbeteckningen:

- tillrinningsområden som är mindre än 100 km² (L),
- mellanstora tillrinningsområden för de som är 100-1000 km² (M), och
- stora tillrinningsområden som är större än 1000 km² (S).

För denna variabel är föreskriftstexten som motsvaras av tabell 2 otydligt skriven i och med att värdet exakt 100 km² eller 1000 km² skulle kunna tillhöra två grupper. Rekommendationen är att använda indelningen som den är skriven i punklistan ovan och i tabell 2. De vattenförekomster som har exakta värden på 100 km² eller 1000 km² som avrinningsområdesstorlek kommer därmed tillhöra mittengruppen.

Alla vattenförekomsters tillrinningsområden är bestämda och finns att tillgå från SMHI (SVAR). Senaste tillgänglig version av SVARO, uppströmsområden för vattenförekomster sjöar och vattendrag, bör användas.

4. Vattendragens lutning

Vattendragen delas även in efter hur stor deras lutning är i tre grupper där bokstäver inom parentes används för kodbeteckningen:

- flacka vattendrag med en lutning på mindre än 0,1 % (F),
- medellutande vattendrag på mellan 0,1 och 2 % lutning (M) och
- branta vattendrag med en lutning på större än 2% (B).

Vattendragets lutning i en vattenförekomst bestäms genom att dividera höjdskillnaden mellan högsta och lägsta punkten för vattendraget med vattendragssträckan.

För källvattendrag finns ingen inloppspunkt. För källvattendrag bestäms vattendragets start från den faktiska startpunkt där vattendraget börjar. Denna bör vara angiven i den karta med skala 1:10000 som är kopplad till vattenförekomster. Om denna karta inte är tydlig nog för aktuellt objekt kan fastighetskartan och även fältstudier användas som hjälp att bestämma vattendragets startpunkt i terrängen.

Höjdangivelser tas från lämplig höjddatabas för området, med extra kontroll att höjdangivelsen är rätt i de fall då en bro eller dammbyggnad sammanfaller med vattenförekomstgränsen. I många vattendrag ligger vattenfall eller mindre dämmen just i gränsen mellan två vattenförekomster, i dessa fall används höjden på ovasidan av fallet som höjdangivelse för inlopps- och utloppspunkterna.

För att bestämma vattenförekomstens längd är det viktigt att samma skala på kartan används i hela Sverige. Kartor med skala 1:10000 finns kopplade till vattenförekomster och dessa bör användas, det vill säga resultatet av hydrografi i nätverk från samarbetet mellan SMHI och Lantmäteriet.

Många vattendrag är uppdelade i många mycket korta vattenförekomster. Även små variationer i höjddata kan ge relativt stora fel i beräknad lutning när vattenförekomstens längd är mycket kort. Undersök i förekommande fall, t.ex. i fall då vattenförekomster samförvaltas, om mycket korta vattenförekomster i vattendrag kan slås samman med vattenförekomster som ligger precis uppströms eller nedströms och har likartad miljöpåverkan.

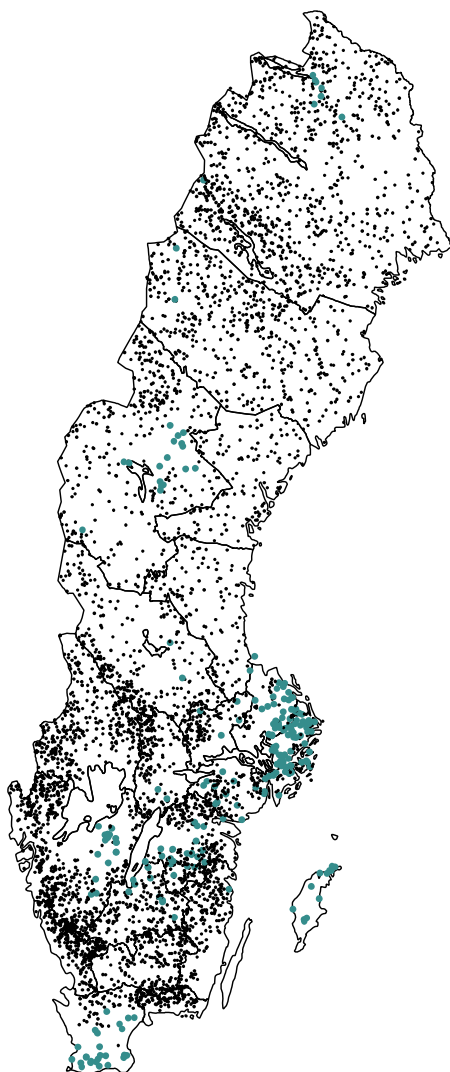
För korta vattendrag som länkar samman två sjöar bör de två sjöytornas höjd över havet användas för att bestämma vattendragets höjdskillnad. I de fall då vattendragets längd mellan två sjöar är mycket kort rekommenderas Lantmäteriets GCD-Fastighetskarta för att få tydligt kunna bestämma var utloppspunkt och inloppspunkten är och för att mäta längden på vattendraget.

5. Alkalinitet för sjöar

Alkalinitet används för att dela in vatten efter de naturliga förutsättningarna där kalkhaltiga vatten är en grupp som anges i vattendirektivet. Sjöarna delas in i två grupper där bokstäver inom parentes används för kodbeteckningen:

- lågalkalina (L) med alkalinitet på mindre än eller lika med 1 mekv l⁻¹
- högalkalina (H) med värden över 1 mekv l⁻¹.

De flesta sjöar är redan typindelade enligt denna parameter då den har samma gränsvärden som tidigare typologi. Högalkalina sjöar är bara vanliga i vissa områden i Sverige med kalkberggrund och kalkrik jord och i resten av Sverige kan man med hög säkerhet klassa i stort sett samtliga sjöar till gruppen lågalkalina sjöar. Identifiera gärna möjliga högalkalina vattenförekomster med berg och jordartskarta. En figur från de runt 5000 omdrevssjöarna som provtas regelbundet med helikopter visar de områden där högalkalina sjöar är vanliga (figur 3).



Figur 3. Karta med länsgränser som visar att högalkalina sjöar främst är vanliga i vissa delar av Sverige. Små svarta punkter visar lågalkalina sjöar och blå punkter visar högalkalina sjöar. Data från över 5000 omdrevssjöar som provtas vattenkemiskt med helikopter vart 6:e år i ett rullande program.

Parametern alkalinitet analyseras vanligtvis i samband med vattenkemisk provtagning och kan med fördel tas som ytprov (0,5 m) vid sådana tillfällen. Storskalig provtagning av sjöar med helikopter lämpar sig utmärkt för denna parameter och tid på året för provtagning är ej avgörande, men sommarprovtagning i samband med övrig provtagning eller höstprovtagning vid höstomblandning rekommenderas. Om det bara finns en enda provtagning

används resultatet från denna för att bestämma grupptillhörighet för kommande cykel och minst en provtagning per vattencykel rekommenderas. Har det provtagits vid flera tillfällen under en 6-årscykel används medianvärdet för dessa för att bestämma grupptillhörighet för kommande cykel. Detta är en parameter som inte förväntas ändras mycket mellan de 6-årsperioder som används inom vattenförvaltningen om inte miljöpåverkan blir drastiskt förändrad i form av försurning eller kalkning i området.

Sjöar som inte karaktäriserats någon gång vattenkemiskt rekommenderas att åtminstone få ett enda värde uppmätt från sjön förslagsvis i samband med lodning eller genom att använda t.ex. i storskalig helikopterprovtagning av sjöar liknande den som görs i det nationella omdrevsprogrammet för sjöar. Det rekommenderas att särskilt vattenförekomster som inte tidigare är typindelade enligt denna parameter får ingå i sådana provtagningsinsatser för att kunna indelas rätt för både parametern alkalinitet och humushalt.

6. Humushalt för sjöar

Parametern kallas humushalt men i praktiken är det vattnets bruna färg som mäts. Vattenfärgen används som en viktig strukturerande variabel för primärproducenter, som växtplankton och makrofytter, eftersom den påverkar ljusklimatet. Ljusklimatet är viktigt även för visuella predatorer t.ex. många fiskar. Höga halter av humusämnen i vattnet är en viktig orsak till att vatten blir brunfärgat men även höga järn- och manganhalter kan ge brunfärgat vatten. Sjöarna delas in i två grupper där bokstäver inom parantes används för kodbeteckningen:

- klara sjöar med humushalt mindre än eller lika med 30 mg Pt/l (K) det vill säga $\text{AbsF}_{420} \leq 0,06$
- bruna sjöar med humushalt över 30 mg Pt/l (B) det vill säga $\text{AbsF}_{420} > 0,06$.

Att mäta vattnets färg med en platinakloridlösning eller i en sk. färgkomparator görs knappast längre och det rekommenderas att istället använda vattnets absorbans vid 420 nm som mätmetod. 30 mg Pt/l motsvarar då en absorbans på 0,06 när man mäter vid 420 nm i en 5 cm-kyvett. Absorbansmätning görs på ett filtrerat vattenprov för att få bort störande partiklar i vattnet.

I den tidigare typologin för sjöar användes 50 mg Pt/l ($\text{AbsF}_{420} = 0,10$) som gräns mellan typerna. Sjöar som då klassades som bruna kan direkt föras över till den nya gruppen bruna sjöar.

Vattenfärgen varierar naturligt över tid beroende på bland annat variation i tillrinning. På senare år har vattenfärgen ökat i många vatten och därför är det bra att bestämma parametern regelbundet. I nuläget är det framförallt klara sjöar som kan behöva typas om. Liksom för alkalinitet, analyseras parametern humushalt vanligtvis i samband med vattenkemisk provtagning och kan med fördel tas som ytprov (0,5 m) vid sådana tillfällen. Storskalig provtagning av sjöar med helikopter lämpar sig utmärkt för denna parameter, men sommarprovtagning i samband med övrig provtagning eller höstprovtagning vid höstomblandning rekommenderas. Om det bara finns en enda mätning av humushalt används resultatet från denna för att bestämma grupptillhörighet och minst en humushaltbestämning per 6-årscykel rekommenderas. Har ett

vatten provtagits för att bestämma vattenfärg vid flera tillfällen under en 6-årscykel används medianvärdet för dessa för att bestämma grupptillhörighet.

Referenser

Sobek S., Nisell J. & J. Fölster (2011) Predicting the volume and depth of lakes from map-derived parameters. *Inland Waters* 1: 177-184.

Typologi för sjöar och vattendrag

Vägledning för tillämpning av 6 § i HVMFS 2017:20

Havs- och vattenmyndighetens rapport 2018:33
ISBN 978-91-88727-24-4

Havs- och vattenmyndigheten
Postadress: Box 11 930, 404 39 Göteborg
Besök: Gullbergs Strandgata 15, 404 39 Göteborg

www.havochvatten.se