

BILAGA 1 KLASSNING ENLIGT HVMFS 2013:19

UPPDRAG Stensjö Dämme	UPPDRAGSLEDARE C-G Göransson	DATUM 2016-02-01
UPPDRAGSNUMMER 1321069000	UPPRÄTTAD AV Jonatan Larsson, C-G Göransson	

Klassificering av vattenförekomster påverkade av nuvarande och framtida reglering vid Stensjö dämme, enligt HVMFS 2013:19

Beräkning av hydromorfologiska kvalitetsfaktorer har genomförts för nuvarande reglering vid Stensjö Dämme samt föreslagen reglering med kapacitetshöjande åtgärder vid Stensjö Dämme och i Ställoppet.

De kapitelbeteckningar som används i det följande är desamma som används i HVMFS 2013:19

Beräkningsformler

Beräknade faktorer som berör hydrologiska/hydrauliska förhållanden är:

- 3.2 Specifik rörelseenergi i vattendrag

$$\text{Specifik flödesenergi [W/m}^2\text{]} = \frac{\rho * g * Q * S}{b}$$

Formeln i föreskriften anger tyngdaccelerationen i kg/m³. Rätterligen ska det vara m/s²

- 3.3 Volymsavvikelse i vattendrag

$$V_Q = \text{medelvärde} \left(\frac{\text{Abs}|QR_i - QN_i|}{QN} * 100 \right)$$

- 3.4 Flödets förändringstakt i vattendrag

$$\text{Flödets förändringstakt [\%]} = \frac{\sum(\text{Abs}|QR_i - QR_{i-1}|) - \sum(\text{Abs}|QN_i - QN_{i-1}|)}{\sum(\text{Abs}|QN_i - QN_{i-1}|)} * 100$$

- 3.5 Vattenståndets förändringstakt i vattendrag

$$\text{Vattenståndets förändringstakt} = \text{medelvärde} \left(\frac{\text{Abs}|HR_i - HN_i|}{HN} \right)$$

- 4.2 Vattendragsfårans form

- 6.2 Vattenståndsvariation i sjöar

$$\text{Vattenståndsvariation i sjöar } [\%] = \frac{\text{medelvärde}|HR_i - \overline{HR}| - \text{medelvärde}|HN_i - \overline{HN}|}{\text{medelvärde}|HN_i - \overline{HN}|}$$

Denna ekvation har uppenbarligen fel sort i föreskriften, då både täljare och nämnare är höjder med sorten meter, vilket lämnar kvoten enhetslös. Det har därför antagits att det är en procentuell variation som söks. Därtill har då fått antas att de gränser uttryckta i meter som anges som klassgränser har motsvarande värden uttryckta i procent.

- 6.3 Avvikelse i vinter- eller sommarvattenstånd

$$\text{Avvikelse i vattenstånd} = \text{medelvärde} \left[HR_i - \overline{HR} - (HN_i - \overline{HN}) \right]$$

Denna ekvation är uppenbarligen felskriven i föreskriften, då medelvärdet över en serie värden som är individuellt subtraherade med hela seriens medelvärde alltid kommer att bli noll (detta är själva definitionen på ett medelvärde). Därför har det antagits att den yttre parentesen egentligen ska vara ett absolutbelopp för att inte ge ett värde som är identiskt lika med noll.

- 6.4 Vattenståndets förändringstakt i sjöar

$$\text{Flödets förändringstakt } [\%] = \frac{\sum(\text{Abs}|HR_i - HR_{i-1}|) - \sum(\text{Abs}|HN_i - HN_{i-1}|)}{\sum(\text{Abs}|HN_i - HN_{i-1}|)} * 100$$

Beräkningar

Klassificeringsberäkningar har utförts för modelleringsresultat från föreslagen ny reglering, och samt för nuvarande förhållande på det sätt som redovisas i föreskrifterna, dvs. jämförelse ska ske mellan nuvarande förhållanden och motsvarande förhållanden efter utförda åtgärder enligt i målet inlämnade handlingar. Den framtida regleringen efterliknar till stor del dagens förhållanden, dock att sjöarna under helt övervägande del av året regleras med ett fast samband mellan vattenstånd och utflöde på samma sätt som gäller för en naturlig, oreglerad sjö. Detta förhållande gäller under i medeltal 95 % av året. Regleringsmodellen bygger därtill på förutsättningen att regleringen sker aktivt för att reducera översvämningsrisker under resten av tiden. Modelleringsberäkningarna bygger på förutsättningen att de föreslagna kapacitetshöjande åtgärderna vid Stensjö dämme och i Ståloppet genomförs.

2 (8)

BILAGA 1 KLASSNING ENLIGT HVMFS
2013:19
2016-02-

Resultatet av klassificeringsberäkningarna redovisas i tabellerna nedan. I tabellerna har även redovisats det klassningsresultat som redovisas av Vattenmyndigheten. Som redovisas i huvudtexten bygger denna klassning på helt felaktigt underlag, varför resultatet blir gravt missvisande.

3. Vattendrag

3.2 Specifik rörelseenergi i vattendrag

För beräkning av specifik rörelseenergi i ett vattendrag där det endast sker förändringar längs en del av vattenförekomstens längd används enligt föreskriften en form av viktning som redovisas som direkt utdrag ur föreskriften nedan.

1.1 Klassificering av enskilda parametrar

Utgångspunkten för klassificering av de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna är att klassificeringen görs för hela ytvattenförekomstens längd eller yta. I de fall där det finns behov av att analysera delar av ytvattenförekomsten separat, på grund av väsentligt olika hydromorfologiska referensförhållanden, beräknas statusen för den enskilda parametern enligt följande:

$$\text{Status} = \sum_v^0 \left(\frac{S * D}{V} \right)$$

där S är statusen för parametern för delsträckan, D är delsträckans längd i meter och V är hela ytvattenförekomstens längd i meter. I de fall parametern uttrycks som en yta ska D motsvara delområdets yta i kvadratmeter och V hela ytvattenförekomstens yta i kvadratmeter.

Vid klassificering av enskilda parametrar ska hög status motsvara värdet 5, god status värdet 4, måttlig status värdet 3, otillfredsställande status värdet 2 och dålig status värdet 1.

Nedströms Stensjön

För vattenförekomsten nedströms om Stensjön blir förändringen försumbar, jämfört med dagens förhållanden. Flödet kommer alltid att ledas genom utloppskanalen ut från Stensjön och under 95 % av året går allt flöde denna väg. Under resterande tid kommer förbigångsledningen att användas för det flöde som utloppskanalen inte klarar att avbörda. Skulle en statusklassning göras enbart genom jämföra framtida och nuvarande förhållanden blir förändringen så liten att statusklassen skulle bli *Hög*.

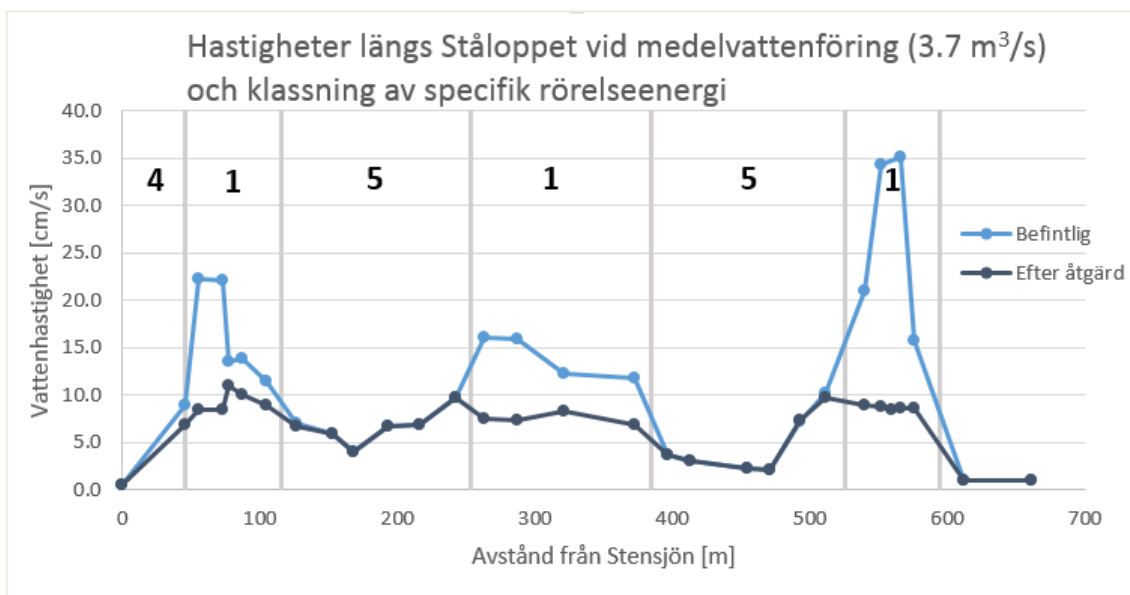
I verkligheten har det under århundraden skett så stora kanaliseringar och andra förändringar i samband med industrialiseringen längs vattendraget att klassen är *Dålig* eller i bästa fall *Otillfredsställande*.

Ståloppet

För denna vattenförekomst finns sträckor såväl med åtgärder som utan, varför huvudregel enligt 1.1 används.

Kvadraten på vattenhastigheten i ett vattendrag representerar rörelseenergin. För beräkning av motsvarande per ytenhet sker division med aktuell bredd på vattendraget. I Ståloppet sker ingen ökning av bredden förutom i utloppskanalen från Rådasjön. Redan totala rörelseenergin i utloppskanalen ökas dock så mycket att den faktorn redan i sig innebär klass 1, *Dålig*. Det räcker således att enbart beakta hastighetsförändringarna och därav följande rörelseenergiändringar längs Ståloppet för att åstadkomma en viktad klassning.

Nedan redovisas hastigheten längs Ståloppet vid medelvattenföring före och efter åtgärd med de sektioner som ingår i datormodellen. För övergångar från opåverkat till påverkan mellan olika sektioner i modellen har den faktiska övergången förutsatts ske mitt emellan sektionerna.



Av figuren framgår att klassningen för de olika delsträckorna varierar mellan 1 och 5, förutom längst nedström. Det viktade medelvärdet för hela Ståloppet blir på detta sätt 3, *Måttlig*.

Även om en av människan helt opåverkat Stålopp skulle användas som underlag skulle samma klass, dvs. *Måttlig*, erhållas. Det är oklart hur stora grävningsarbeten som utförts i Ståloppet under historisk tid, men mycket talar för att en klassning utförd på motsvarande sätt också skulle ha gett resultatet *Måttlig* eller högst *God* för nuvarande förhållanden.

3.3 Volymsavvikelse i vattendrag

Flöde ut ur Stensjön	1985 - 2013	2004 - 2013	2008 - 2013
Historisk reglering	30% - Måttlig	31% - Måttlig	30% - Måttlig
Föreslagen reglering	31% - Måttlig	32% - Måttlig	31% - Måttlig
Enligt Vattenmyndigheten	1% - Hög		
Ståloppet	1985 - 2013	2004 - 2013	2008 - 2013
Historisk reglering	29% - Måttlig	31% - Måttlig	29% - Måttlig
Föreslagen reglering	30% - Måttlig	32% - Måttlig	30% - Måttlig
Enligt Vattenmyndigheten	1,1% - Hög		

3.4 Flödets förändringstakt i vattendrag

Flöde ut ur Stensjön	1985 - 2013	2004 - 2013	2008 - 2013
Historisk reglering	53% - Otillfredsställande	68% - Otillfredsställande	64% - Otillfredsställande
Föreslagen reglering	77% - Otillfredsställande	83% - Otillfredsställande	81% - Otillfredsställande
Enligt Vattenmyndigheten	0% - Hög		

Ståloppet	1985 - 2013	2004 - 2013	2008 - 2013
Historisk reglering	57% - Otillfredsställande	62% - Otillfredsställande	57% - Otillfredsställande
Föreslagen reglering	76% - Otillfredsställande	82% - Otillfredsställande	80% - Otillfredsställande
Enligt Vattenmyndigheten	0% - Hög		

3.5 Vattenståndets förändringstakt i vattendraget

Kravet för att uppfylla *Hög* status är att vattenståndets förändringstakt avviker med högst 0,05 m/timme relativt referensförhållandet. Detta motsvarar 1,2 m/dygn. Så stora förändringar går inte tekniskt/hydrauliskt att utföra för Ståloppet ens under Extremsituationer. För flödet i

Möindalsån ner till sammanflödet med Kålleredsbäcken skulle vid de mycket enstaka tillfällen vid extremt högt vattenstånd i havet då flödet ut från Stensjön dras ner till minimiflöde, en snabbare avsänkning ske än vad som motsvarar statuskravet *Hög*. Dock avser beräkningen medelvärde under flera år, varigenom dessa enstaka förändringar inte på något sätt ger en märkbar effekt på ett mycket lågt medelvärde.

Slutsats: Statusen för båda vattenförekomsterna är *Hög*.

4. Morfologiskt tillstånd i vattendrag

4.2 Vattendragsfårans form

Tolkningen av denna parameter är något vanskelig, eftersom den "beskrivs som väsentlig avvikelse på grund av mänsklig aktivitet av vattenfårans bredd och djup från referensförhållandet.

I sämsta fall fås samma typ av klassningsresultat som under **3.2** om bedömningen ska vara att trots att bredden på vattendraget inte ändras på någon sträcka längs Stålloppet, förutom vid utloppet ur Rådasjön, så räknas fördjupningen på del av bredden som en väsentlig förändring. Denna slutsats gäller då såväl nu föreslagen urgrävning som historiska förhållanden.

Skulle däremot endast förändringen i Rådasjöns utlopp och möjligen den trånga sektionen under John Halls väg vid utloppet i Stensjön, som fördjupats på hela sin bredd, räknas, fås istället klassen *God*, såväl med nu föreslagna förändringar som historiskt.

6. Hydrologisk regim i sjöar

6.2 Vattenståndsvariation i sjöar

Stensjön	1985 - 2013	2004 - 2013	2008 - 2013
Historisk reglering	-56% - Måttlig	-77% - Måttlig	-82% - Måttlig
Föreslagen reglering	-54% - Måttlig	-58% - Måttlig	-60% - Måttlig
Enligt Vattenmyndigheten	0,00546 m - Hög		

6 (8)

BILAGA 1 KLASSNING ENLIGT HVMFS
2013:19
2016-02-

Rådasjön	1985 - 2013	2004 - 2013	2008 - 2013
Historisk reglering	-45% - Måttlig	-70% - Måttlig	-76% - Måttlig
Föreslagen reglering	-53% - Måttlig	-58% - Måttlig	-60% - Måttlig
Enligt Vattenmyndigheten	0,00559 m - Hög		

6.3 Avvikelse i vinter och sommarvattenstånd

Stensjön	1985 - 2013	2004 - 2013	2008 - 2013
Historisk reglering, sommarperioden juni - augusti	0,12 m - God	0,13 m - God	0,11 m - God
Föreslagen reglering, sommarperioden juni - augusti	0,09 m - God	0,09 m - God	0,08 m - God
Historisk reglering, vinterperioden november - mars	0,15 m - God	0,16 m - God	0,16 m - God
Föreslagen reglering, vinterperioden november - mars	0,17 m - God	0,20 m - God	0,18 m - God
Enligt Vattenmyndigheten	Ej klassad		

Rådasjön	1985 - 2013	2004 - 2013	2008 - 2013
Historisk reglering, sommarperioden juni - augusti	0,11 m - God	0,12 m - God	0,10 m - God
Föreslagen reglering, sommarperioden juni - augusti	0,09 m - God	0,09 m - God	0,08 m - God
Historisk reglering, vinterperioden november - mars	0,12 m - God	0,12 m - God	0,13 m - God
Föreslagen reglering, vinterperioden november - mars	0,17 m - God	0,19 m - God	0,17 m - God
Enligt Vattenmyndigheten	Ej klassad		

6.4 Vattenståndets förändringstakt i sjöar

Stensjön	1985 - 2013	2004 - 2013	2008 - 2013
Historisk reglering	13% - God	19% - Måttlig	17% - Måttlig
Föreslagen reglering	-7% - God	2% - Hög	3% - Hög
Enligt Vattenmyndigheten	-0,0827% - Hög		

Rådasjön	1985 - 2013	2004 - 2013	2008 - 2013
Historisk reglering	24% - Måttlig	33% - Måttlig	30% - Måttlig
Föreslagen reglering	-8% - God	0% - Hög	2% - Hög
Enligt Vattenmyndigheten	-0,0846% - Hög		

8 (8)

BILAGA 1 KLASSNING ENLIGT HVMFS
2013:19
2016-02-