

Dag Cederborg

2022-11-08

TÅSANS REGLERADE VATTENFÖRING

Hydrologiska grunddata beskrivs felaktigt i SMHI vattenwebb och det förekommer felaktiga beskrivningar av vattensystemets reglering (bla i Vattenmyndighetens åtgärdsplan 2016-2021).

Kännedom om hydrologiska förutsättningar är viktigt inför eventuella kommande restaureringsåtgärder samt utvärdering och dokumentation i kommande arbete om miljöanpassning. Fortum ger nedan bl.a. en kortfattad beskrivning av regleringen och presenterar en korrigerad SMHI:s vattenföringsdata utifrån den vattenföring som de facto förekommer utifrån regleringen.

Vattenförekomsterna i Tåsans huvudfåra och Öran är definierade som KMV (Kraftigt Modifierat Vatten), utan krav på konnektivitet eller flödesanpassning vid vattenkraftsanläggningarna.

I VISS anges dock behov av utredning för att klargöra vilka förutsättningar som finns för att fisk ska kunna röra sig fritt inom vattenförekomsterna (dock ej förbi kraftverksdammarna) och ha tillräckliga lek- och uppväxtområden för att populationer av förekommande arter ska kunna upprätthållas (VISS 2022-11-07).

1 HYDROLOGI OCH VATTENREGLERING I TÅSAN

Tåsanssystemet börjar med den största sjön Tisjön som också har den största magasinvolymen, även om regleringsamplituden inte är så stor. Inga sjömagasin finns uppströms Tisjön, bara mindre tillrinnande bäckar. Från Tisjödammen rinner vattnet ner i Nedre Tisjön.

Innan nivån i Tisjön höjdes (efter en långdragen domstolsprocess). reglerades sjön vid dammen vid Nedre Tisjön. Det minsta magasinet, Grycken rinner också in i Nedre Tisjön. Vattnet rinner vidare till Tåsjön och därifrån till Fageråssjön. Fageråssjön hänger ihop med Norskbrosjön via en kanal och det är i Norskbrosjön som intaget till Tåsans kraftverk ligger. Utskovsdammen ligger i Fageråssjöns naturliga utlopp.

Det finns även en regleringsdamm i Norskbrosjön som kallas "Södra slussen". Luckorna vid södra slussen används inte, men det finns ett överfallsutskov där det rinner vatten om nivån stiger mer än 5 cm över dämmningsgränsen.

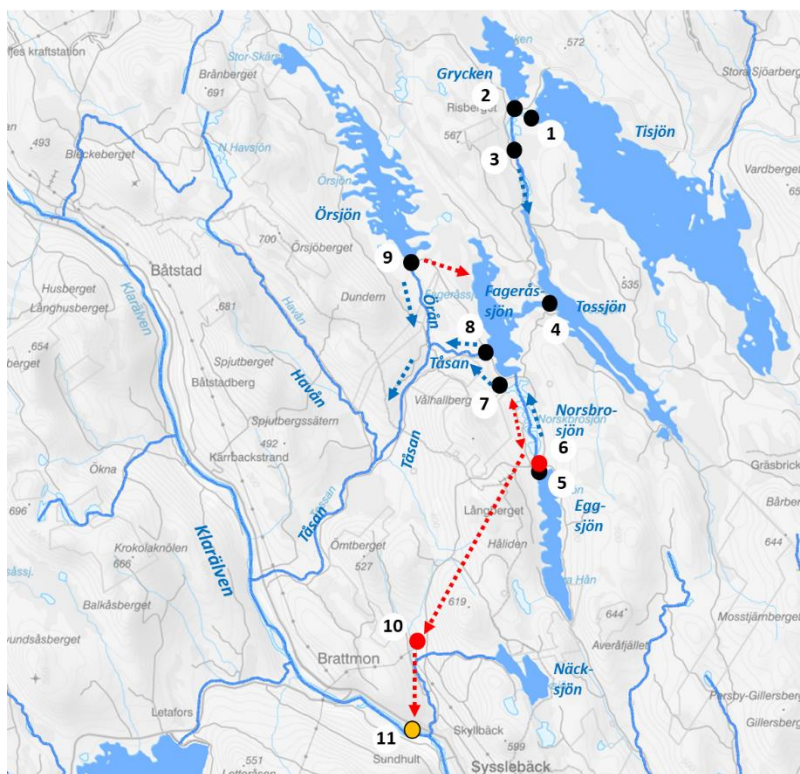
Från Örsjön finns en överledningstunnel till Fageråssjön. Regleringsdammen ligger vid det naturliga utloppet och vid tappning vid denna damm rinner vattnet i Öran som sammanflödar med Tåsan. Eggsjön har en hög regleringsgrad och regleras med Eggsjön pumpkraftverk och damm. Pumpkraftverket ligger invid intaget till Tåsans kraftverk. I Figur 1 presenteras en principskiss av hur överledningen av vatten fungerar.

Tåsans kraftverk med tillhörande dammar ägs till 60% av Tåsans Kraft AB, övriga 40% ägs av Fortum. Tåsans kraftverksanläggning har ett mycket stort nationellt värde i form av reglerförmåga. Kraftverket har en fallhöjd på 269 m och det är den näst högsta fallhöjden av alla kraftverk i

Sverige. Max effekt är 38 MW och har en drivvattenföring på 17 m³/s. Årsproduktionen är omkring 100 GWh/år

Dag Cederborg

2022-11-08


Dammar och kraftverk

1. Tisjön regleringsdamm
2. Grycken regleringsdamm
3. Nedre Tisjöns regleringsdamm
4. Tåsjöns regleringsdamm
5. Eggsjöns regleringsdamm
6. Eggsjöns kraftverk. Pumpkraftverk.
7. Södra slussen (Norskbrosjöns utlopp)
8. Fageråssjöns regleringsdamm
9. Örsjöns regleringsdamm
10. Tåsans kraftverk
11. Tåsans kraftverks utlopp i Klarälven

Pumpning sker från Fageråssjön och Eggsjön via Eggsjöns pumpkraftverk varvid flödesriktningen varierar mellan sjöarna.

Vatten överleds från Örsjön till Fageråssjön via tunnel.

Överledning från Norskbrosjön till Tåsans kraftverk via en ca 6,7 km lång inloppstunnel, därefter till Klarälven i en ca 3,6 km lång avloppstunnel

Blå pilar: Naturlig vattenväg
 Röda pilar: Flödesriktning genom överledning eller pumpning

Nolltappning via Örsjön och Fageråssjön, tappning sker endast sällan och kortvarigt.

Figur 1. Principiell skiss av överledning av vatten från Tåsans vattensystem via Tåsans kraftverk till Klarälven. Dammar är markerade med svarta symboler och kraftverk med röda symboler. Den naturliga flödesriktningen illustreras med blå pilar, medan överledningen är röda pilar.

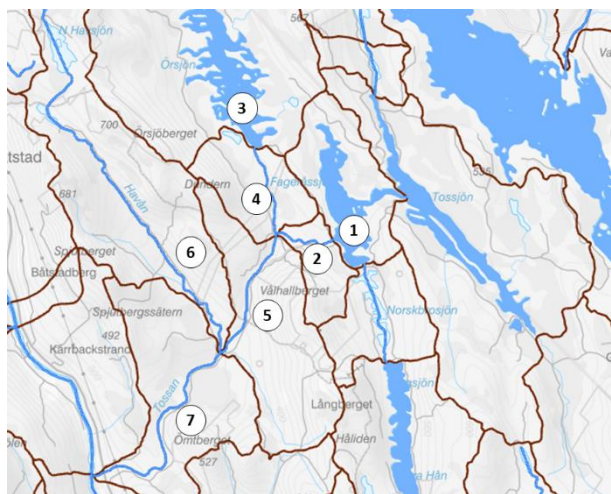
1.1 Hydrologiska data och vattenreglering

I SMHI vattenwebb presenteras felaktiga data om vattenföringen i Tåsan (vattenwebb 2022-10-24). Driftsdata förefaller inte funnits tillgängliga eller använts vid SMHI:s modellering av reglerad faktisk vattenföring ("stationskorrigerad vattenföring"). Mätstationer för vattenföring i Tåsan saknas, och SMHI anger en modellosäkerhet i vattenwebb om i storleksordningen 30-40% för delavrinningsområdena i vattensystemet.

Den av vattenreglering påverkade, aktuella delen av Tåsan berör sju av SMHI:s delavrinningsområden. I Figur 2 presenteras delavrinningsområdena.

Dag Cederborg

2022-11-08



Nr	Eget namn	Namn SMHI	Sub ID SMHI	AROID SMHI
1	Fageråssjön utlopp	Utloppet av Fageråssjön	12573	675503-134156
2	Tåsan ovan Örän	Ovan Örän	12497	675291-134052
3	Örsjön utlopp	Utloppet av	64867	675743-380322
4	Örän	Mynnar i Tåsan	12568	675483-133882
5	Tåsan ovan Havån	Ovan Havån	12417	674987-133779
6	Havån	Mynnar i Tåsan	12425	675023-133689
7	Tåsan mynning	Mynnar i Göta älvs vattendragsyta	12288	674493-133451

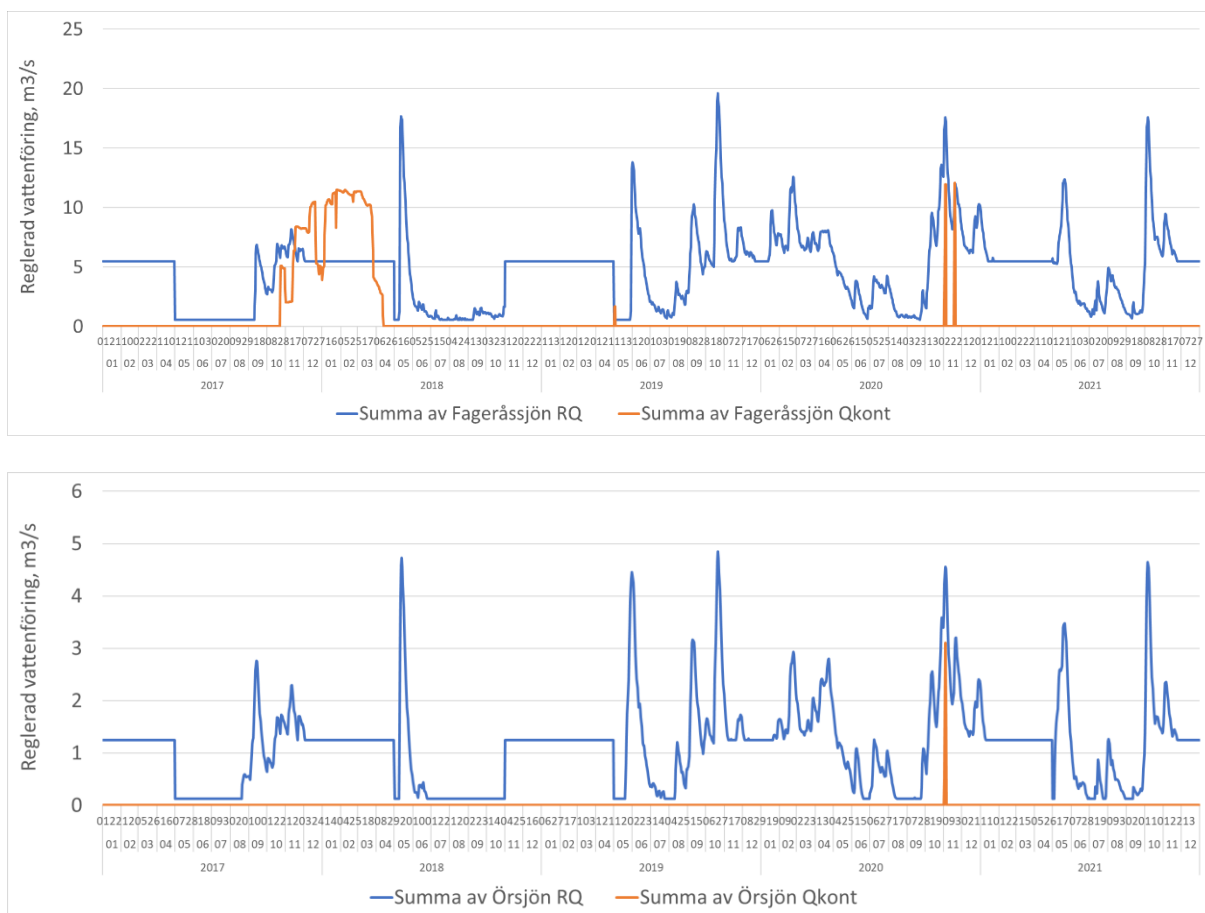
Figur 2. Delavrinningsområden nedströms Fageråssjön och Örsjön, varifrån vatten överleds till Tåsans kraftverk.

För att ge en mer rättvisande bild av vattenföringen har den av SMHI modellerade vattenföringen från utloppen från Örsjön och Fageråssjön ersatts med uppmätt vattenföring vid tappning från dammarna. Vattenföringen i nedströms belägna delavrinningsområden har beräknats genom att addera uppgifter om lokal tillrinning till vattenföringen från delavrinningsområden uppströms. Det ska betonas att modellerade flödesdata från SMHI vattenwebb för de olika delavrinningsområdena har en angiven modellosäkerhet om 30-40%.

I Figur 3 framgår tappningen från dammen vid Fageråssjöns och Örsjöns utlopp (Q_{kont}) jämfört med SMHI:s stationskorrigerade vattenföring (RQ). Som framgår av figuren saknas överensstämmelse mellan SMHI:s redovisade vattenföring med de faktiska flödesförhållandena, som generellt innebär nolltappning med mycket sporadiska tappningar.

Dag Cederborg

2022-11-08



Figur 3. Stationskorrigerad vattenföring (RQ, blå kurva) från SMHI vattenwebb, och spilltappning från dammen (Qkont, orange kurva) 2017-2021. Överst Fageråssjön, nederst Örsjön.

I Tabell 1 presenteras en sammanställning av uppgifter från SMHI vattenwebb tillsammans med korrigeringar utifrån befintlig 0-tappning och vattenöverledning. Det kan konstateras att vattenföringen i SMHI vattenwebb kraftigt överskattar vattenföringen. Den av Fortum beräknade vattenföringen gör inte anspråk på att ge en exakt bild av vattenföringen som bygger på modellerad vattenföring, men ger en mer rättvisande bild än befintliga data.

Dag Cederborg

2022-11-08

Tabell 1. Flödeskaraktäristika för avrinningsområden i Tåsan från SMHI vattenwebb 2022-10-31. I nedanstående tabell presenteras Fortums korrigerade medelvattenföring (MQ) och medellågvattenföring (MLQ). Fortum korrigerade flöden (Qkorr) avser perioden 2010-2021. I tabellen anges även av Fortum beräknat max- och minvattenföring under perioden 2010-2021. Samtliga vattenföringsdata anges som m³/s. Qnat: Modellerad naturlig vattenföring (SMHI), Qreg: Modellerad reglerad vattenföring (SMHI), Qkorr: Fortums beräknade vattenföring från uppmätta flöden.

ARO	Q typ	Flödeskaraktäristika, SMHI vattenwebb 22-10-31							SMHI vattenwebb och kontrollerat av Fortum		Min och max Q 2010-2021	
		HQ50	HQ25	HQ10	HQ5	HQ2	MHQ	MQ	MLQ	Min 10-21	Max 10-21	
Fageråssjön utlopp	Qnat	36,3	32,8	28	24,2	18,5	19,6	4,77	0,68			
	Qreg	29,8	26,6	22,3	18,9	13,7	14,7	4,76	0,61			
	Qkorr							0,42	0	0	21,31	
Tåsan ovan Örån	Qnat	37,3	33,6	28,7	24,8	19	20,1	4,85	0,69			
	Qreg	30,5	27,2	22,8	19,3	14	15	4,84	0,69			
	Qkorr							0,51	0,009	0,003	21,65	
Örsjön utlopp	Qnat	10,1	9,14	7,79	6,73	5,13	5,43	1,11	0,05			
	Qreg	7,64	6,83	5,75	4,89	3,59	3,83	1,11	0,13			
	Qkorr							0,005	0	0	3,1	
Örån	Qnat	11,9	10,7	9,18	7,94	6,07	6,42	1,27	0,08			
	Qreg	8,84	7,93	6,7	5,72	4,25	4,52	1,27	0,17			
	Qkorr							0,17	0,018	0,009	3,93	
Tåsan ovan Havån	Qnat	53,2	48	41	35,5	27,1	28,7	6,46	0,81			
	Qreg	42	37,6	31,6	26,9	19,8	21,1	6,45	1,01			
	Qkorr							1,04	0,052	0,022	23,75	
Havån	Qnat	6,37	5,79	5,01	4,4	3,47	3,64	0,6	0,13			
	Qreg	6,37	5,79	5,01	4,4	3,47	3,64	0,6	0,13			
	Qkorr											
Tåsans mynning	Qnat	61,3	55,3	47,3	40,9	31,2	33	7,41	1,02			
	Qreg	49,1	44,1	37,3	31,8	23,7	25,2	7,4	1,3			
	Qkorr							2	0,21	0,11	27,46	

I Bilaga 1 sist i detta dokument presenteras Fortums korrigerade vattenföring (Qkorr) för respektive delavrinningsområde tillsammans med SMHI:s data om reglerad vattenföring (RQ) under perioden 2017-2021. OBSERVERA att vattenföringen under hösten 2017 till våren 2018 var osedvanligt hög till följd av spilltappning då Tåsans kraftverk var taget ur drift pga. haveri.

Dag Cederborg

2022-11-08

1.2 Restaurering i reglerade vattendrag

Vid restaurering för förbättrad fiskreproduktion i reglerade vattendrag måste den verkliga hydrologiska situationen beaktas. I synnerhet i naturfåror med mintappning måste behovet av avbördning av stora vattenmängder beaktas inför planerade restaureringsåtgärder. I ett flertal genomförda kända restaureringsprojekt har genomförda åtgärder ointetgjorts efter att höga flöden behövt avbördas, vilket lett till bortspolning av återförda substrat och strukturer.

Om regleringen av vattenföringen genomförs frekvent och omfattande måste förväntningarna på resultatet av restaureringsåtgärderna utgå från att potentialen för bl.a. fiskreproduktion inte kan jämföras med naturliga vatten.

I de fall t.ex. effekten av fiskvägar förutsätter reproduktion i spillfåror vid kraftverk är det olämpligt att tillmäta reproduktionsarealer i spillfåror samma värde för fiskreproduktion som för motsvarande arealer naturliga strömmande vatten, eftersom förutsättningarna generellt är sämre i spillfåror.

Eftersom anläggande av fiskvägar och spilltappning generellt är mycket kostsamma bör realistiska förutsättningar användas vid prediktering av ekologiska effekter och kostnader, och man bör räkna med att restaureringsåtgärder behöver underhållas löpande eftersom tillförsel av leksubstrat ofta inte sker naturligt, och bortspolning av substrat sker, framför allt vid avbördning av höga flöden.

Utseendet av svämplan och fåroras närområde nedströms vattenkraftsanläggningar kan ge en missvisande bild av vattentäckningsgraden, och myndigheternas krav på miljöanpassning utgår ofta från att ett basflöde om MLQ, eller 80% av den naturliga vattentäckningsgraden ska uppnås. Något som i de flesta fall är omöjligt att avgöra utan detaljerad information från t.ex. hydrauliska modelleringar eller provtappningar.

Vattensystemet Tåsan nedströms Fageråssjön och Örsån är att betrakta som torråror. Hela Tåsan är i praktiken en torråra, men med lokal tillrinning och tillkommande vatten från den oreglerade Havån.

1.3 Historiska händelser och risk för höga flöden

Dokumentationen om höga flöden i Tåsan-området är ofullständig. I normalfallet förekommer spilltappning från Örsjön och Fageråssjön mycket sällan. Under hösten 2000 tappades totalt drygt 30 m³/s. Kraftverket kördes för fullt då det samtidigt i tappades 14 m³/s Fageråsdammen och från utskovsdammen i Örsjön ca 3 m³/s. Inga noteringar om att det var några problem i området till följd av högflöden finns.

I augusti 2009 spilldes nästan 30 m³/s, då inte kraftverket kunde köras och magasinerna hade fyllts i väntan på att kraftverket skulle kunna köras igen.

Under oktober 2017 till april 2018 var Tåsans kraftverk taget ur drift pga. haveri, varför spilltappning vid dammen vid Fageråssjön genomfördes. Under denna period spilldes maximalt drygt 11 m³/s från dammen.

Under vårfloeden är det inte ovanligt att tillrinningen överstiger 50 m³/s i veckomedel och 1997 var tillrinningen under en vecka 85 m³/s, med förmodad kulmen på över 100 m³/s.

Dag Cederborg

2022-11-08

Avbödningskapaciteten från dammarna Fageråssjön och Örsjön är förhållandevis god. Den totala avbödningskapaciteten i dammarna är 83 m³/s vid Fageråssjön och ca 102 m³/s vid Örsjön.

I ett scenario med hög tillrinning och behov av avbördning (vid tex driftstopp i Kraftverken) kan det inte uteslutas att det kan uppkomma situationer med mycket hög tappning i Tåsan.

Vid eventuella restaureringsåtgärder i Tåsan bör man beakta riskerna för att genomfört arbete kan spolieras vid behov av avbördning. Särskilt stor risk för påverkan från högflöden bedöms finnas i systemets övre delar, dock utan närmare kännedom om förutsättningar för flödesdämpning och erosionsförhållanden i olika delar av systemet.

1.4 Biotopkartering och fysiska förutsättningar

Sportfiskarna har på uppdrag av Länsstyrelsen i Värmland genomfört biotopkartering under 2022. Data från karteringen har inte funnits tillgängliga i skrivande stund. Biotopkarteringsdata från 2005 har sammanställts av Fortum, men eftersom nya karteringsdata är under framtagande bör nya data användas i kommande planering av restaureringsåtgärder.

Enligt biotopkarteringsdata från 2005 finns sju naturliga vandringshinder i vattensystemet, varav fyra i Tåsans huvudfåra. Två naturliga definitiva vandringshinder ligger nära Tåsans utlopp i Klarälven (Digerfallet och ett ytterligare hinder nedströms detta fall). Restaureringsåtgärder måste ta hänsyn till naturliga och realistiska förutsättningar för olika målarter, ev. kan det vara orealistiskt att uppnå effekter för fisk från Klarälven (lax, ev. harr) uppströms vandringshinder långt ned, utan strömstationära fiskpopulationer bör premieras. Särskilt när det gäller lax bör den verkliga vattenföringssituationen (redovisas i detta PM) beaktas.

För att översiktligt identifiera områden med särskilt stor potential för restaurering inför ev. mer detaljerade studier kan aggregering av biotopkarterade sträckor utifrån olika kombinationer av karterade förutsättningar göras

Exempelvis kan sträckor som har måttlig-hög rensningsgrad i kombination med förekomst av strömmande vatten och noterade förutsättningar för uppväxtområde för öring filtreras fram och redovisas på karta.

Dag Cederborg

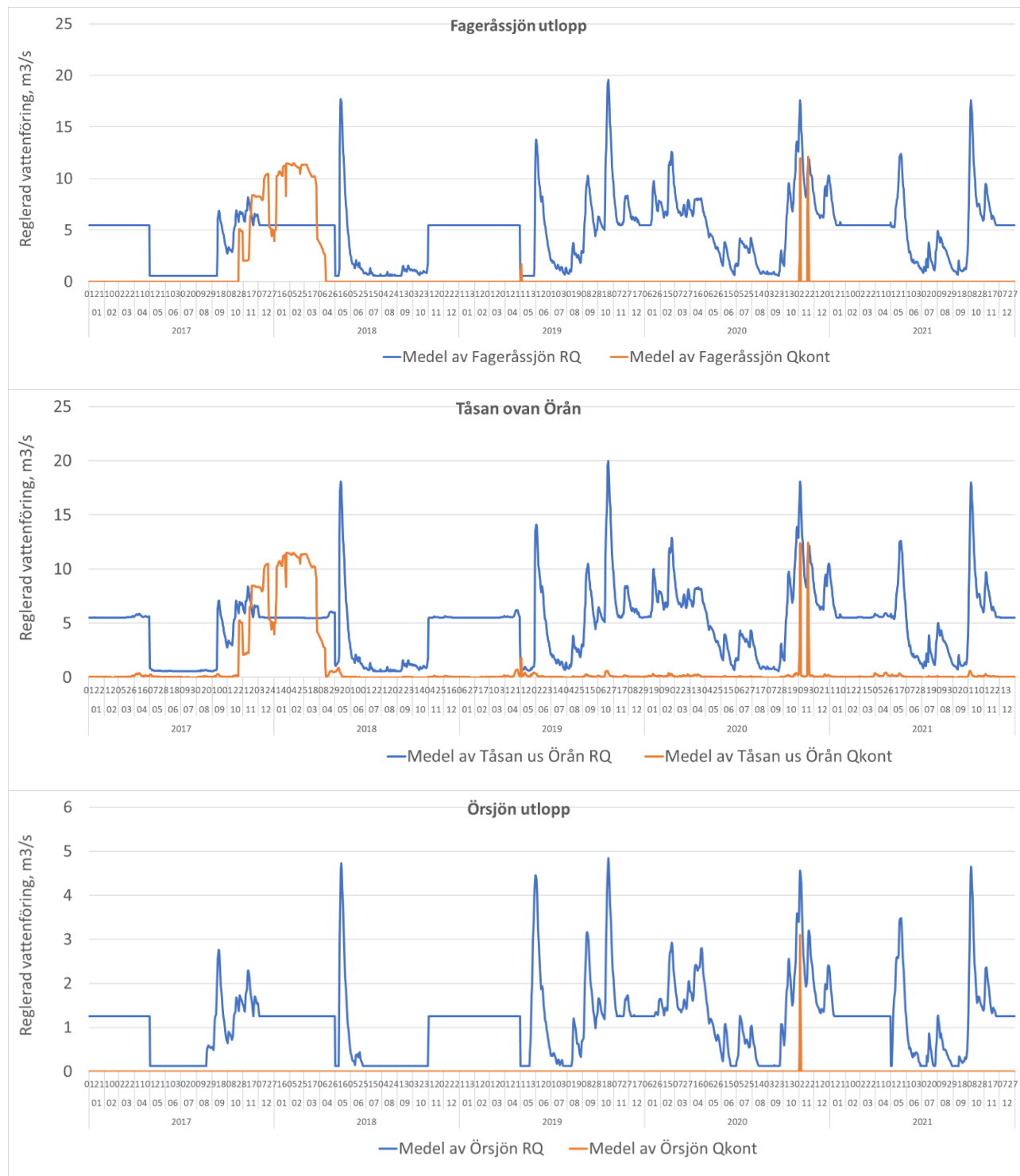
2022-11-08

Bilaga 1

Vattenföring per delavrinningsområde

Korrigerad utifrån överledning och spilltappning. Redovisning av åren 2017-2021.

RQ: Stationskorrigerad vattenföring, SMHI vattenwebb. Qkont: Beräknad vattenföring utifrån uppmätt reglerad vattenföring (Fortum).



Dag Cederborg

2022-11-08

