



Metalltransport genom Värmullen

DELRAPPORT 8 UNDERLAG FÖR BEDÖMNING AV ZINKHALT I VÄRMULLEN

Uppdrag

Uddeholms AB (stålverk) och Hagfors kommun har beslutat att gemensamt arbeta med problematiken kring metallhalter i dagvatten som går ut i Värmullen. Klarälvens vattenråd har aktivt deltagit under hela processen där Anna Sjörs har gjort beräkningarna och ansvarar för innehållet i denna rapport, som presenteras i en huvudrapport och 8 delrapporter. Allt finns tillgängligt på Klarälvens vattenråds hemsida under fliken Dokument/Värmullen/dagvatten www.klaralvensvattenrad.se. Den här delrapporten riktar sig till myndighet.

Riktlinjer behövs för bedömning av zinkhalt i Värmullen

I samband med projektet har kontroller av metallhalter i Värmullens ytskikt skett. Nio metaller har analyserats, men det är endast zink som når nivåer som kommer upp i halter att de kan påverka vattenmyndighetens bedömning av sjön. Zink räknas inte som en giftig metall, men det finns riktvärden för zink i vatten då zink påverkar akvatiska arter. Man beräknar att 95 % av alla arter i sötvatten klarar zinkhalter upp till 25 ug/l. Det är ett av projektets syfte att utreda de halter som finns i Värmullens vatten, tidigare inte systematiskt mätt under en årscykel.

Då det ännu inte är klart hur bedömningen av zink ska ske, görs här en sammanställning utifrån vår tolkning av de riktlinjer som finns.

Det är halten av biotillgänglig zink som påverkar organismer och som normalt ska räknas fram till en bedömning. Det biotillgängliga zinken beror av DOC (löst org. kol), pH och Ca i vattnet. Värmullens vatten är mjukt (Ca mg/l <5,0, medel södra Ca mg/l = 3,09, STD 0,4, n=29 under 2020-2022) vilket gör att beräkningarna av biotillgängligt Zn är vanskligt att göra. Rekommenderad teknik för bedömning av zink i mjukt vatten (Ca < 5,0) är att man först gör ett avdrag för bakgrundshalten. Om halten (filtrerad) då överstiger 7 ug/l ges bedömningen måttlig status.

Avdraget bakgrundshalt 5,2 ug/l för zink i sjöar överskrider **medelhalten** 7 ug/l, alltså gräns för god status i alla delar av sjön under projektperioden – antal analyser 25 under tre år. Enl. detta sätt att räkna är halter över 12,2 ug/l (filtrerade) att betrakta som icke god status. April 2022 – tom mars 2023 med en tätare provtagning (n=8) var medel 10,6, dvs god status i sjön.

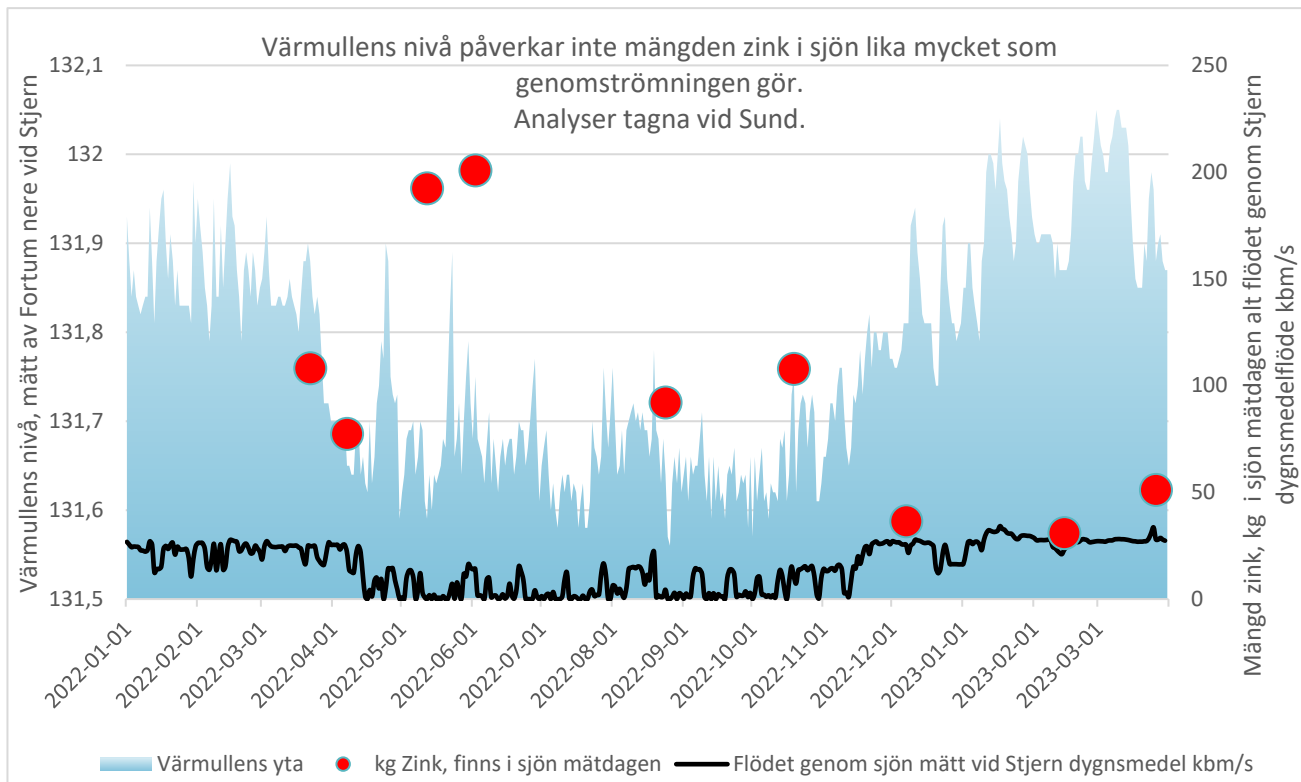
Medelvärde i Uvån nedströms Värmullen under hela projektperioden är 13,4 ug/l, och med avdrag 2,2 ug/l (bakgrundshalt i vattendrag) överstiger även detta värde gränsen för god status. Gränsen mot icke god status ligger för vattendrag på 9,2 ug/l enligt detta sätt att räkna. April 2022 – tom mars 2023 med en något tätare provtagning än recipientkontrollen, var medel i Uvån nedströms Värmullen 10,9 – avdrag 2,2 alltså god status.

Pga. svaga isar går det inte alltid att ta prover under is under vinterhalvåret – där genomströmningen är hög,. En bra lokal för att få ett representativt värde på Värmullens vatten vore Sundsbron. Under 2022-2023 har vattenprover tagits från stranden på 0,5 m djup från bryggan på norra stranden. Därmed har även vinterprover har kunnat analyserats.

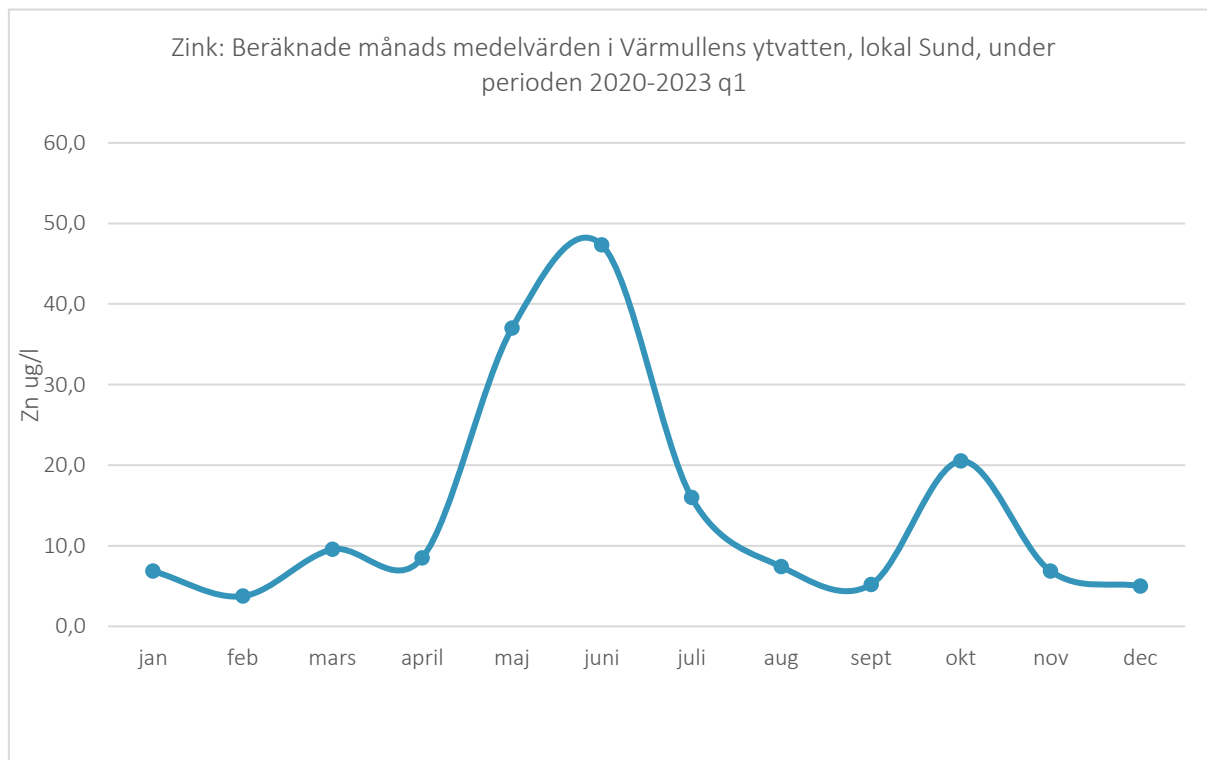
Slutsats: Vattenmyndigheten måste bestämma hur analysresultaten och vilka stödparameter som ska ingå i analysen. Givet är att metallerna ska analyseras filtrerade men myndigheten måste bestämma om en beräkning av biotillgänglighet ska ske.

Viktigast av allt: För att recipientkontrollen ska kunna ge svar på zinkhaltens påverkan på Värmullen måste provtagning ske under alla förhållanden i sjön – jämt fördelat över året och över de olika tappningarna som sker genom sjön.

Metalltransporter genom Värmullen Delrapport 8 Underlag för bedömning av zinkhalt



Sambandet mellan zinkhalten och flödet genom Värmullen är stort.

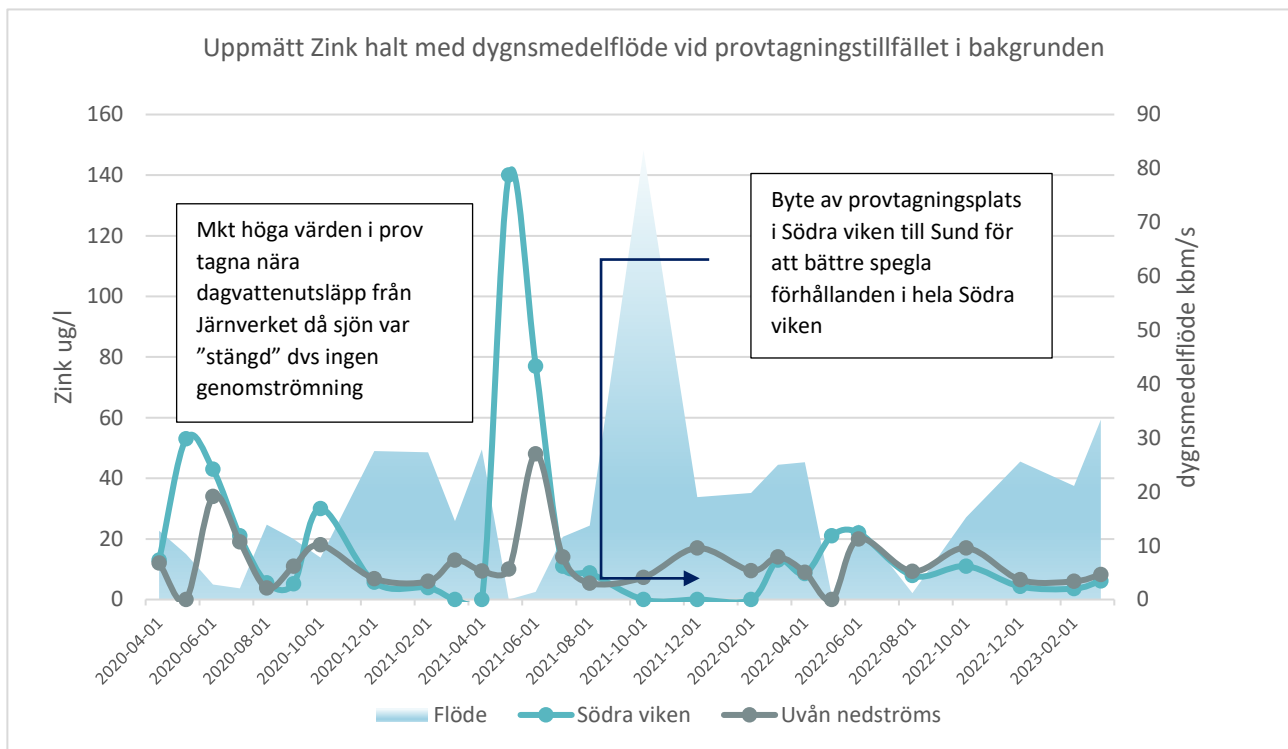


Metalltransporter genom Värmullen Delrapport 8 Underlag för bedömning av zinkhalt

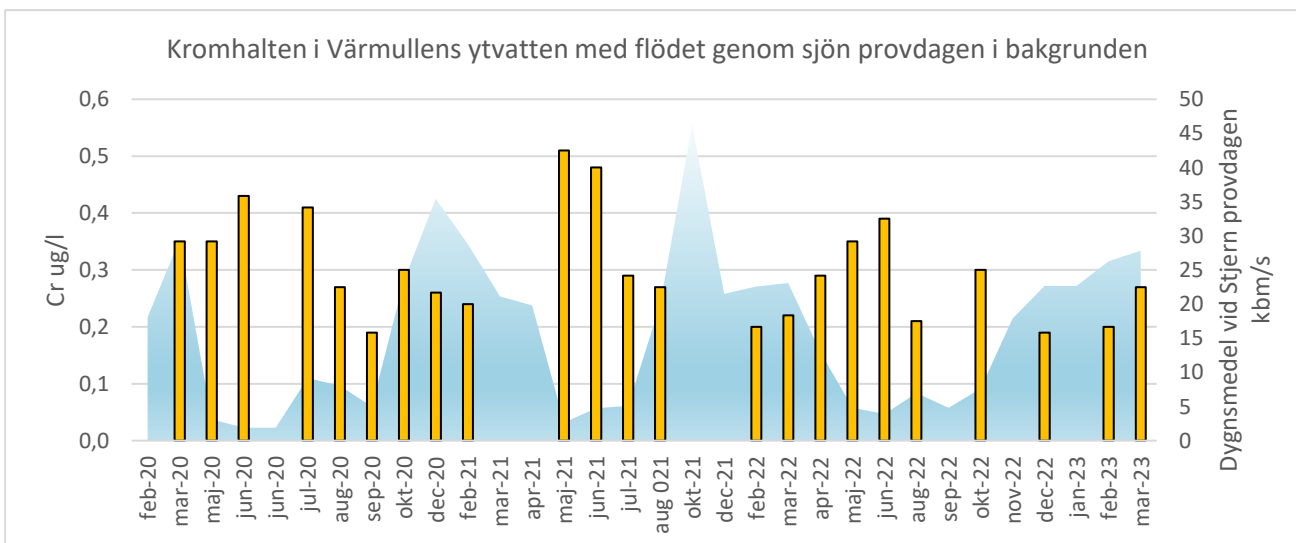
Flödet genom Värmullens påverkar metallhalterna

Det är väntat att metallhalterna ökar i Värmullen då sjön är stängd. Om syftet är att få underlag till en bedömning av sjöns status är det avgörande att fördela recipientanalyserna över hela året. Det kan inte nog pointeras att ALLTID sätta analysresultaten i relation till det aktuella flödet vid bedömningen av sjöns tillstånd. Då sjön är stängd ansamlas metallerna från dagvattnet och andra utsläpp i sjön.

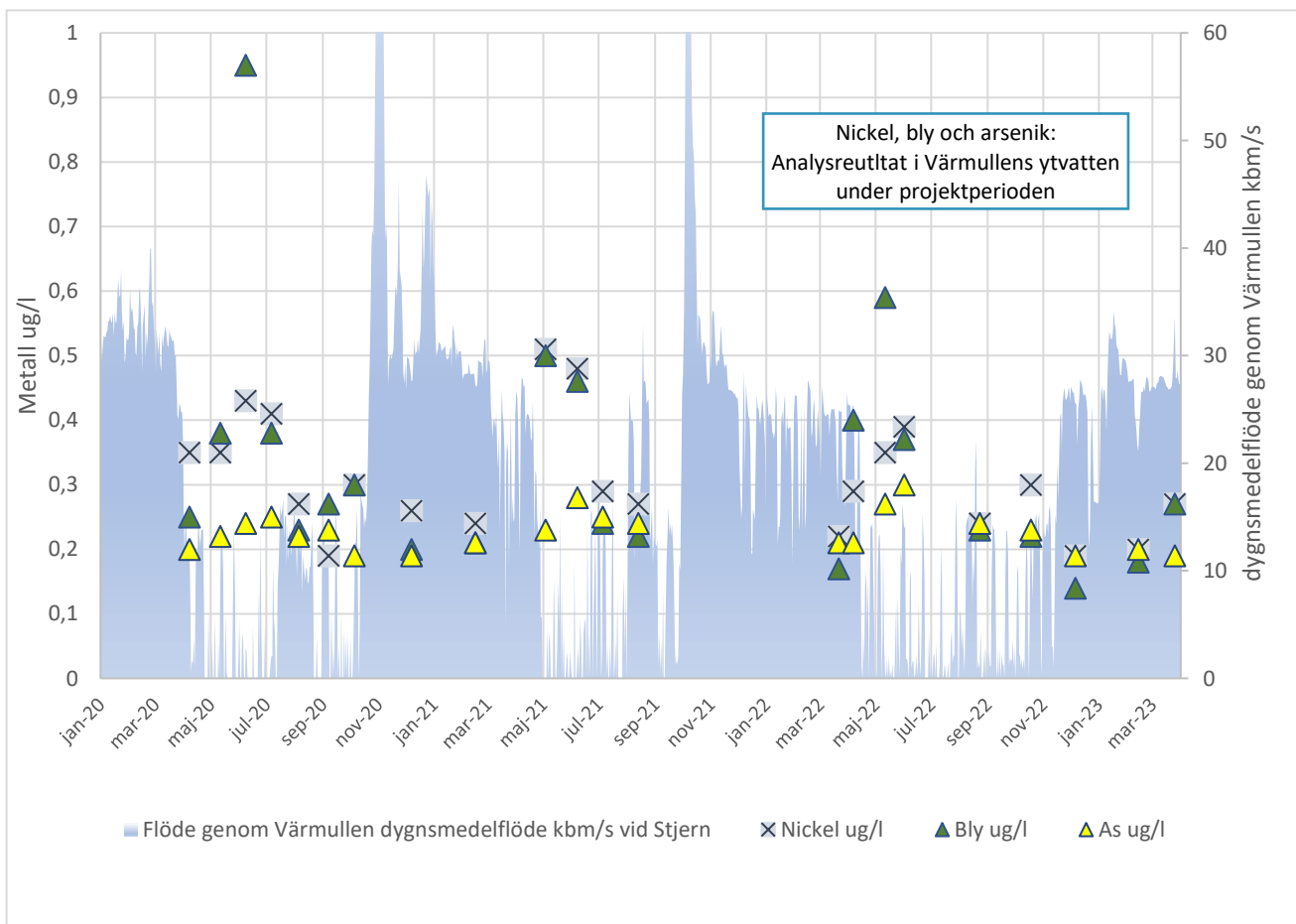
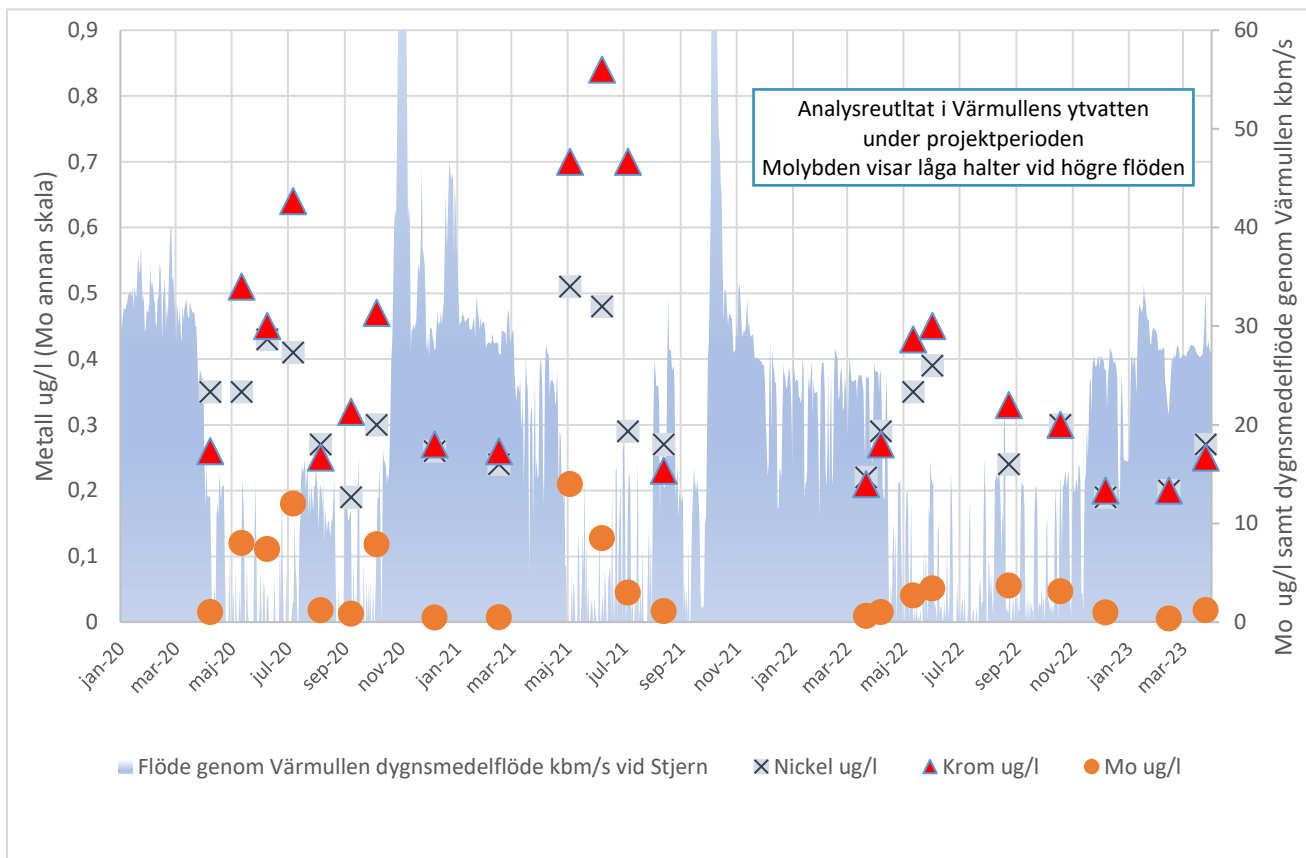
Zinkhalten i sjön blir lägre vid högt flöde genom Värmullen, men beror givetvis även på utsläpp från dagvatten och produktionen i järnverket. Juli/aug 2020 var t.ex. produktionen låg. Diagrammet visar även att en hög halt i södra sjön verkar förflyttas nedströms. Den högsta halt som uppmätts i Södra Viken, i början av maj 2021 (140 ug/l) syns under sommarperioden med lågt flöde c:a en månad senare i utloppet vid Stjern.



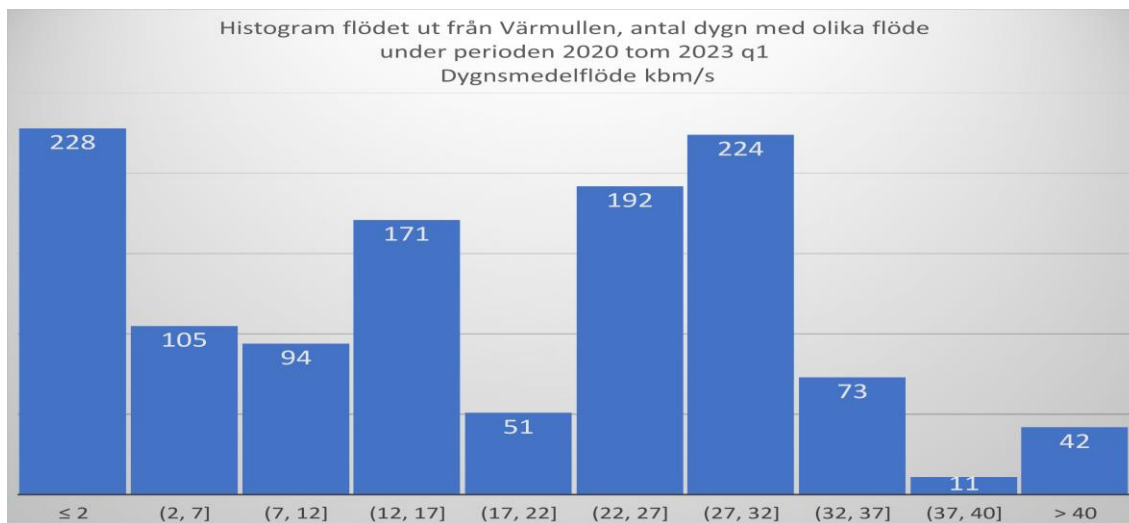
Kromhalten varierar på motsvarande sätt



Metalltransporter genom Värmullen Delrapport 8 Underlag för bedömning av zinkhalt

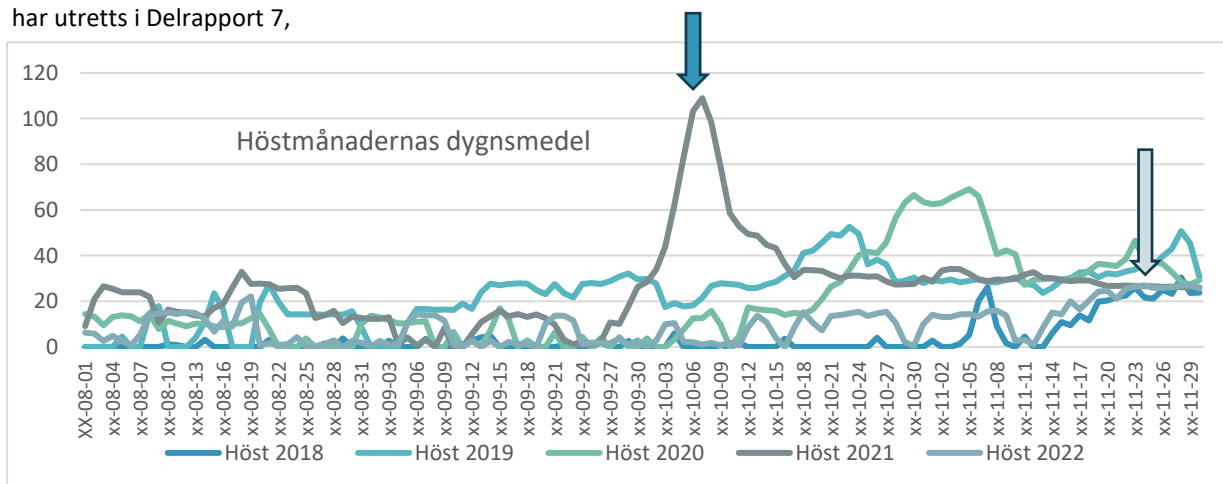


Metalltransporter genom Värmullen Delrapport 8 Underlag för bedömning av zinkhalt



Under projektperioden tillämpades nolltappning (under 2 kbm/s under medeldygn) 19 % av dagarna. 30 % av dygnen är tappning lägre än 7 kbm/s. 20 % av alla dagar ligger utflödet över 27 kbm /s. Omsättningstiden är då drygt 3 dygn. Ytvattnet omsätts snabbare än så. Över 30 kbm/s måste vattnet bräddas förbi kraftverken. Kraftverket strax uppströms Hagfors, Malta körs idag med begränsningar för att maskineriet ska hålla till nya kraftverket är klart. Elkraft produceras i intervallet 11-13 kbm/s – där med halvfart i Hagfors och Stjern - och vid flöden över 20 kbm/s. Vid "halvfart" går bara den ena turbinen i Hagfors. Hagfors klarar ca 30 m³/s innan luckorna öppnas om båda turbinerna går att köra. Källa Fortum.

Som exempel visas variation av flödet i oktober – det kommer att vara avgörande när provet tas. : Oktoberprovet tas normalt i början av månaden (blå pil) och måste relateras till flödet och provdagen anpassas till vad som bedöms representera årets hydrologi. I mitten, slutet av november får man ett värde som ger en bra beräkning över transport under vintertappningen, ljusblå pil, vilket är en annan viktig funktion vid recipientkontrollen. Det har utretts i Delrapport 7,



Förslag på provintervall anpassade till Värmullen enl. ovan tappning, Två av sex analyser bör ske när sjön är instängd (juni, aug), två av sex vid högt flöde: (dec, feb). Val av resterande två prov- eller bättre tre – april och oktober- kommer att bli avgörande och datum bör här väljas utifrån årets nederbördsförhållanden och tappning.

Metalltransporter genom Värmullen Delrapport 8 Underlag för bedömning av zinkhalt

Tabell: Analysdata Zink ug/l samt Ca mg/l och flödet provtagningstillfället . Markeringar god status blå.

Provplats/filtrerad zink ug/l	Södra viken gräns GS 12,2 ug/l	Norra viken gräns GS 12,2 ug/l	Värmullen hela gräns GS 12,2 ug/l	Uvån Nedströms Värmullen gräns 9,2	Dygnsflöde kbm/s provdagen	Ca mg/l
2020-04-07	13	11	12	12	12,78	2,6
2020-05-11	53	30	42	-	8,43	-
2020-06-08	43	39	41	34	2,77	3,7
2020-07-06	21	19	20	19	2,08	4
2020-08-05	5,5	4,1	4,8	3,8	13,88	2,6
2020-09-07	5,2	12	8,6	11	11,21	2,7
2020-10-05	30	14	22	18	7,76	4,3
2020-12-07	5,7	7,1	6,4	6,9	27,55	2,8
2021-02-15	3,9	9,5	6,7	6	27,3	2,9
2021-03-29				13	14,57	2,6
2021-04-08				9,4	27,85	2,5
2021-05-03	140	13	77	10	0,001	3,5
2021-06-07	77	52	65	48	1,45	3,9
2021-07-05	11	13	12	14	11,63	3,7
2021-08-13	8,8	8,8	9	5,4	13,7	2,6
2021-10-05				7,3	83,34	2,6
2021-12-08				17	19,02	2,7
2022-02-14				9,50	19,80	3,7
2022-03-21	13			14,00	24,99	3,1
2022-04-07	8,5			9,00	25,47	2,8
2022-05-11	21			17 ofilt.	0,75	2,9
2022-06-07	22			20,00	13,95	2,8
2022-08-23	7,9			9,30	1,18	3,6
2022-10-09	11			17,00	15,26	3,6
2022-12-06	4,3			6,50	25,57	2,7
2023-02-01	3,6			6,00	21,06	2,9
2023-03-25	6,1			8,20	33,37	2,7
Medel alla analyser	23,4	17,9	25,0	13,4	17,3	3,1
Årsmedel 2020	22,1	17,0	19,6	15,0	10,8	3,2
Årsmedel 2021	48,1	19,3	33,7	15,1	13,8	3,1
Årsmedel 2022	12,5			12,2	15,9	3,2
Medel april 2022-tom mars 2023	10,6			10,9	17,1	3,0
Medel låga flöden (<10)	38,7	27,8	44,3	23,1	3,4	3,8
Mede höga flöden (> 20)	6,87	7,10	6,40	8,59	25,40	2,96
Median	11,0	13,0	12,0	10,0	14,0	2,9
Antal värden	22	13	13	27	27	27