

Vattenråd

Exkursion till Killingsand, Ånäset, Flarken, Mjövattnet och Sjöbotten, onsdag 3/9 - 2025

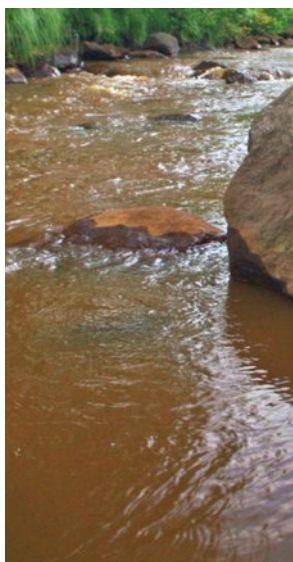
Inbjudan
riktar sig till
alla som är
intresserade

Vatten som behöver renas - lösningar och återstående problem

Under årets exkursion besöker vi platser där vatten behöver renas. Medverkande är initierade personer från Robertsfors kommun, Skellefteå kommun, Länsstyrelsen och vattenrådet. Något som funkar ok idag - om det görs rätt - är rening av näringsämnen i avloppen. Många andra ämnen är däremot svåra att rena. Det gäller t.ex. PFAS och tungmetaller. Exkursionen berör hela bredden. Varmt välkomna!



Start i Killingsand
kl 10.30



Rent vatten i Ånäset?

10.30 Slam – Killingsand (Parkeringen på norra sidan, se karta t.v.). Dante Dahlgren, vattenvårdssamordnare vid Robertsfors kommun, och Jan Åberg, berättar om planerade åtgärder som både gynnar fisk och minskar slamtransporten till den populära badstranden.

11.20 Syror – Hertsångersälven (Hertsångervägen 2, Ånäset). Här rinner Kålabodaån ihop med Flarkån och bildar Hertsångersälven. Jan Åberg informerar om de tre årnas vattenstatus, medan Jenny Viklund, Länsstyrelsen, berättar om sulfatjordsprojektet MASSIW som verkar inom avrinningsområdet under åren 2025-2028.

11.45 Matsäckslunch (tag med eget att äta) eller köp något i Ånäset!

12.20 Kemikalier och metaller - Ånäsets nedlagda soptipp. Denna deponi blev deformerad och delvis exponerad omkring slutet av 2021, troligen i samband den extrema nederbörden. Jan Åberg ger aktuell lägesinformation och exempel på kemisk påverkan.

13.00 Det vi spolar ner i toaletterna – Flarkens reningsverk (Åbyn 123, Flarken). Vi besöker ett av de småskaliga reningsverken i Robertsfors kommun. Medverkande: Emma Lundström (GVA-chef), Jon Larsson (VA-ingenjör) och Magnus Andersson (drifttekniker).

13.45 avfärd mot Mjövattnet och ca 14.15 Bensträckare vid Bureälven. Kort information av Jan Åberg, om vattenrådets pågående projekt att med loggrar undersöka Fäbodträsket-Vallsträskets hydrologiska koppling till Bureälven.

15.00 "Nya ämnen" – PFAS utsläppen vid Skellefteå flygplats. Vi besöker källorna till Harrsjöbäcken, som förorenats med PFAS från flygplatsen. Skellefteå kommuns geoekolog Leif Vestermark, visar runt i området som förorenats, och berättar bland annat om aktuella mätresultat och arbetet med att informera befolkningen i Bureå. Jenny Viklund som jobbar med länets vattenförvaltning kopplat till PFAS finns också på plats.

Ca 15.45 avslut.

Föränmäl dig gärna till Jan Åberg telefon 072-205 92 68 eller e-post info@janaberg.se
OBS! Särskilt bra att föränmäla sig vid deltagande enbart på vissa delar av exkursionen.

Övriga förutsättningar: Lunch och fika ordnas i form av egen matsäck eller motsvarande. Transport mellan punkterna sker med egna bilar, och samåkning uppmuntras! Paraply rekommenderas vid regn!

Exkursionen är planerad av Jan Åberg, kontaktperson för Mellanbygdens vattenråd

Erosion och slamtransport

2025-02-05



Förslag på vattenvårdsåtgärder på Robertsfors kommuns mark vid Killingsand

utarbetade av Jan Åberg, Mellanbygdens vattenråd,
i samverkan med Dante Dahlgren, Robertsfors kommun



Innehåll

Bakgrund.....	2
Om sedimentfällor.....	2
<i>Sedimentfällor med flera funktioner.....</i>	<i>2</i>
Områdesöversikt.....	3
Killingsandbäcken (södra avrinningsområdet).....	5
Porsviksdikena (norra avrinningsområdet).....	14
Referenser.....	21
Höjddata.....	21
Flygbilder.....	21

Bakgrund

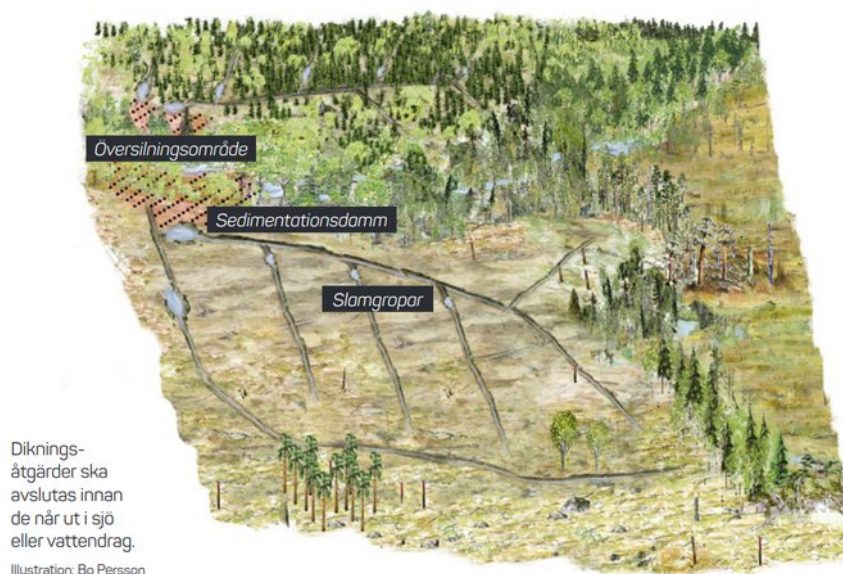
Fiskar från havet förekommer i omkring 80-90 st av Robertsfors kommuns direkt kustmynnande vattendrag¹. Många av dessa vattendrag är små och ibland till synes obetydliga, och kan periodvis vara uttorkade. De är dessutom i de flesta fall starkt negativt påverkade av mänsklig verksamhet så som exempelvis sjösänkningar och torrläggning av småvatten, rätning av meaderlopp, utdikning av vattenhållande torvmarker, samt dikning som bidrar till ökad erosion och slamtransport. Även den minsta typen av direkt kustmynnande vattendrag har en potentiellt stor betydelse fiskbestånden i havet. De två bäckar på kommunal mark, som föreslås vattenvård i denna rapport, hör till denna kategori. Enligt Robertsfors kommuns kustinventering (rapporterad 2019, se fotnot nederst) har de minsta bäckarna potential till att vara attraktiva för bland annat Nejonöga (Lampetra sp.) och Gädda (Esox lucius) som båda är missgynnade arter idag. Därtill kan vattnet även i de minsta vattendragen, när geografin tillåter, bilda permanenta vattensamlingar i form av våtmarker och sjöar. Sådana system är i de flesta fall är mycket viktiga för biologisk mångfald, och bidrar generellt sett till ett friskare och renare vatten i både vattendragen och havsvikarna utanför.

Om sedimentfällor

Sedimentfällor syftar till att minska transporten av näring, humus och andra ämnen vars halter ökar i dikade avrinningsområden. Sjöar och havsvikar nedströms erhåller på så sätt ett renare vatten. *"Avsluta diken innan de når sjö och vattendrag, anlägg sedimentationsbassänger eller låt vattnet översila ett område. Då minimerar du risken att sediment transporteras till vatten som ligger nedströms. Passa på att utföra dessa åtgärder när det är lågvatten."* Citatet ovan och bilden nedan har hämtats från projektet Grip on Life, foldern: "Din Skog, Allas Vatten: Goda råd för att bevara vattenkvaliteten och livet i vattnet i samband med skogsbruk"².

Sedimentfällor med flera funktioner

Sedimentfällor kan utformas så att de bidrar till att dämpa flödestoppar vid skyfall och till att förbättra de akvatiska livsmiljöerna för t.ex. grodor, fiskar och insekter. Om död ved läggs i fällorna ökar den biologiskt aktiva ytan vilket ger ett rikare akvatiskt ekosystem, ökar den biologiska nedbrytningen av t.ex. kväverikt organiskt material, och även bidrar till fastläggning av fosfor³.



1 <https://mellanbygdensvattenrad.org/wp-content/uploads/2020/09/slutrapport-kustinventering-v201909-merge.pdf>

2 <https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/projektwebbplatser/grip-on-life-ip/trycksaker-film-grip-on-life/din-skog-allas-vatten-grip-on-life-webb2.pdf>

Killingsandbäcken (södra avrinningsområdet)

Utløppskoordinater 7130734,793172, avrinningsområdets yta ca 92 hektar (enligt SCALGO-watershed). Bäckens är kraftig rätad och rensad. Den meandrande tidigare genom Natura2000-området och skapade en högre grundvattenyta.

Åtgärdsförslag 1: En serie av flera sedimentfällor föreslås för Killingsandbäcken i området mellan "stugvägen" och den enkelriktade "kommunvägen". Fällorna ska utformas så att de minskar transporten av organiskt sediment till badstranden, samtidigt som lekomyråden för fisk från havet återskapas. Det är mycket troligt att fiskar från havet redan idag vandrar upp i bäcken.

Åtgärdsförslag 2: Trumman på kommunens enkelriktade väg bör bytas så snart som möjligt pga risk för ras. Vid bytet bör åtgärder för fri fiskvandring säkerställas.

Andra möjliga åtgärder:

- Återmeandring av de rätade sträckorna av bäcken, antingen vid befintlig bäcknivå med nya svämplan (liknande ett så kallat tvåstegsdike), eller genom att tröskla upp bäckens ursprungliga nivåbestämmande sektioner och därmed höja bäcknivån så att de tidigare meanderfårorna och svämplanen återställs. Det sistnämnda kan anses vara mer ekologiskt korrekt, eftersom det restaurerar den sänkta grundvattennivån i Natura2000-området.
- Proppning av diket från grustakten: detta skulle återskapa vattenmiljöer för t.ex. groddjur.
- Ekologiskt anpassad passage för bäckens passage under stugvägen. Denna åtgärd ger dock störst nytta först när övriga åtgärder blivit utförda.



Killingsandbäcken vid utløppet mot havet. 2012-10-29 Foto: Jan Åberg

Porsviksdikena (norra avrinningsområdet)

Utloppskoordinater, 7131164, 793303, yta ca 67 hektar (SCALGO-watershed)

Porsviksdikena var ursprungligen en bäck, men avrinningsområdet dikades kraftigt redan före 1960-talet. Dikena var bitvis igenväxta redan på flygbilden från omkring 1960. Viss ytterligare dikning/rensning skedde fram till omkring 1975, vilket bland annat torrlade en grund våtmark med öppen vattenspegel. I början av 2010-talet blev området ett visningsområde för nydikning och dikesrensning (projekteringen var utförd av Norra skog). Slamgroparna som byggts i dikessystemet fylldes snabbt med sand pga kraftig erosion. Fisk (troligen småspigg) observerades i ett 100-tal meter uppströms vägtrumman, när Mellanbygdens vattenråd gjorde en exkursion till området år 2013, vilket både tyder på att vattnet har god kemisk kvalitet och att miljöerna är lockande för fiskar från havet.

Åtgärdsförslag 1: En grund och relativt stor sedimentfälla anläggs nära havsnivån i Porsviksdikena. Denna skulle minska transporten av partiklar och näring till havet, samtidigt som lekområden för fisk skulle kunna skapas för att kompensera förlusten av habitat uppströms.

Åtgärdsförslag 2: Byte av vägtrumman för att minska erosionen nedanför trummans mynning, och möjliggöra fiskvandring uppströms stugvägen.



Ca 200 m uppströms havet i Porsviksdikena. Vy nedströms, mot havet. Utloppet av trumman hamnade för högt upp även här efter rensning och ny trumma ca 2018. Förutsättningarna för att skapa en multifunktionell våtmark bedöms vara god. Foto togs 2018-10-25 vid ovanligt låga flöden. (Foto Jan Åberg).

Referenser

Höjddata

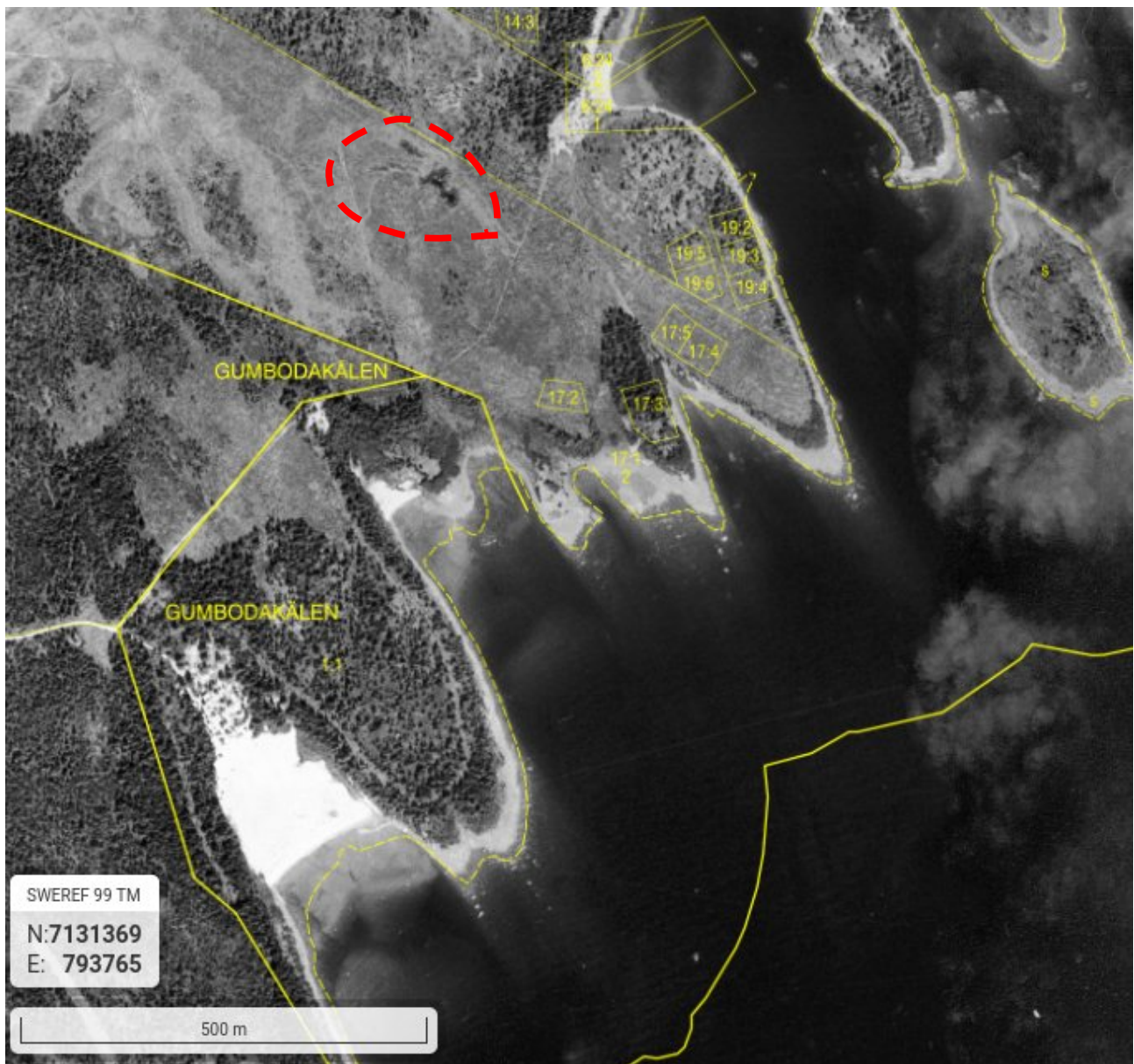
Punktmoln/lidardata. Indexruta 713_79_0025 från Databasen "Laserdata Nedladdning, skog"

Filer	Storlek	Uppdaterad
↓ 20F050_713_79_0025.laz	83,3 MB	2022-10-28
↓ 20F050_713_79_0025_strip.json	12,1 kB	2022-10-28
↓ 20F050_713_79_0025_tile.json	604 B	2022-10-28

Flygbilder



Killingsandbäckens avrinningsområde: Före utdikningen var grustäkten vattenfylld.
Flygfoto från ca 1975: (c) Lantmäteriet.



Syror

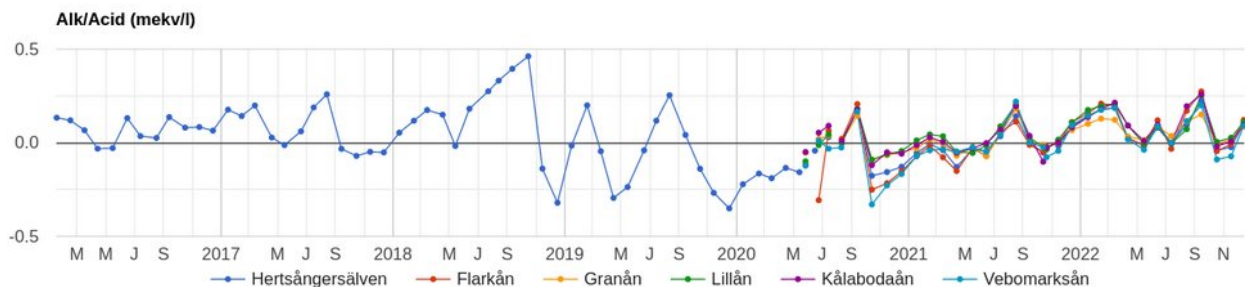
Hertsångersälvens avrinningsområde

– perspektiv på försurningsrisker, metallbelastning, vattenbalans och anpassningar inför klimatförändringar



3.2 Vattenkemisk karaktär i huvudfåran och större biflöden

Hertsångersälvens vatten visar ibland en viss bufferförmåga mot tillskott av syror. Under sådana perioder är parametern alkalinitet/aciditet (alk/acid) större än noll (Figur 5). Under andra perioder försvinner dock bufferförmågan och övergår i aciditet (negativa värden i Figur 5). I mätserien åren 2016-2022 märks en tydligt ökad aciditet efter 2018 års torka (från december 2018 i Figur 5). Genom mätningarna i de fem biflödena kan det fastslås att den största aciditeten kom från Vebomarksån och Flarkån (provpunkternas geografiska position visas i Figur 2).



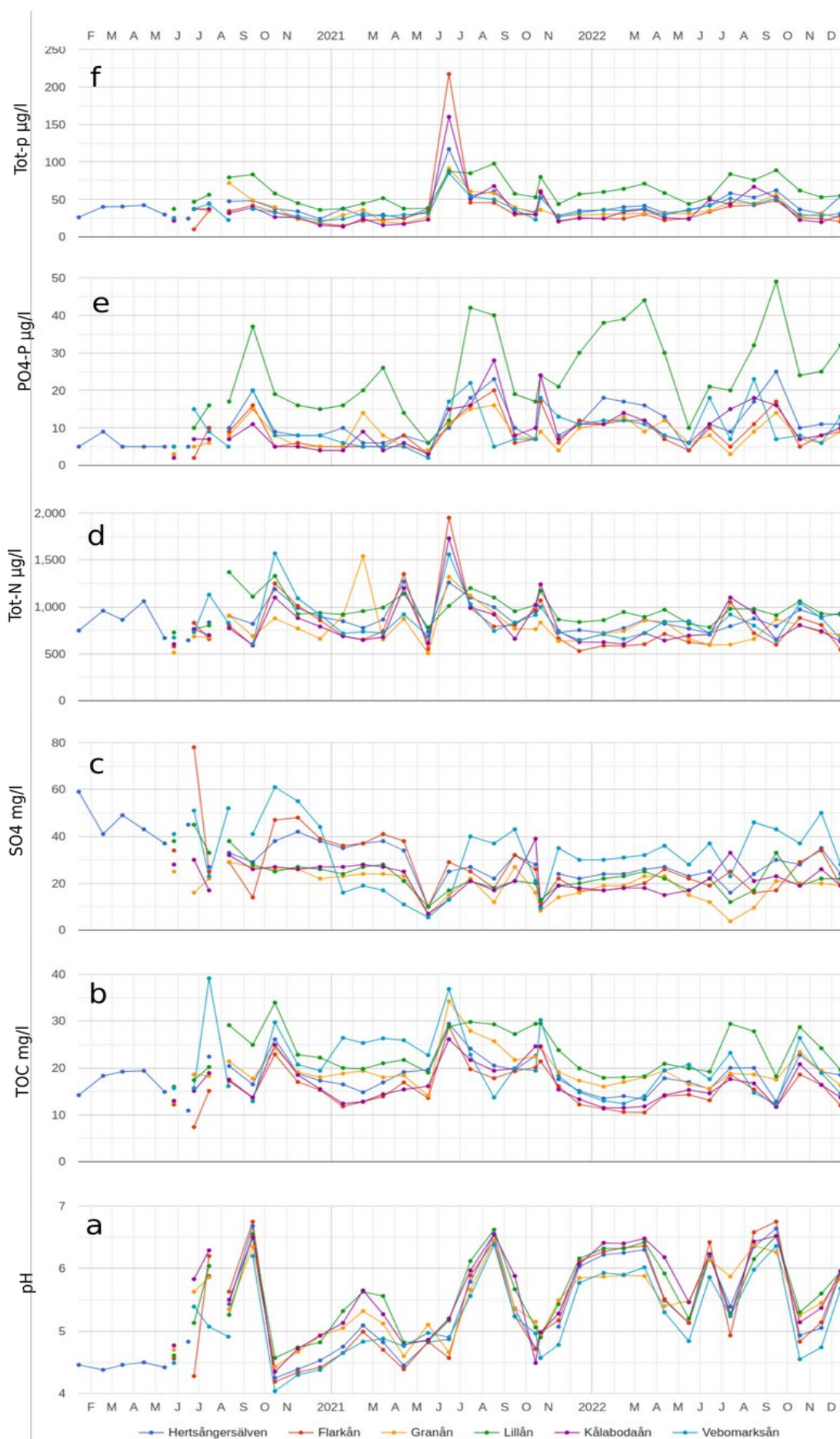
Figur 5: Alkalinitet och aciditet i Hertsångersälven och de fem största biflödena (Positionerna för provtagningsstationerna visas i Figur 2)

De lägsta pH-värdena i biflödena sammanfaller ganska väl med perioderna med hög aciditet. Det lägsta pH-värdet hittills (pH 4,0) uppmättes i Vebomarksån (Figur 6a). Under perioder med hög alkalinitet kan pH-värdena nå nästan neutrala förhållanden (t.ex. pH 6,75 i Flarkån i september 2022; se Figur 6a).

Sulfathalterna har under större delen av perioden 2020-2022 varierat inom intervallet 10-60 mg/l (Figur 6c). Den allra högsta sulfathalten uppmättes i Flarkån (juni 2020), men de bör också noteras att från mitten av år 2021 uppmättes de högsta sulfathalterna nästan alltid i Vebomarksån (Figur 6c). Den allra lägsta halten sulfat under perioden 2020-2021-2022 uppmättes i Granån i juli 2022 (Figur 6c).

Halterna av totalt organiskt kol (TOC) har varierat ganska stort mellan de fem biflödena. Relativt höga halter av TOC (20-40 mg/l) återkom i Vebomarksån, Lillån och Granån, medan Flarkån och Kålabodaån oftast hade halter under 20 mg/l (Figur 6b). De generellt höga TOC-halterna i juni 2021 kan med stor sannolikhet kopplas till jorderosion under en episod med kraftig nederbörd. Jordbruksmarkerna var i detta fall troligen den mest bidragande orsaken till erosionen; år 2021 var nämligen vårbruket ovanligt sent på många gårdar, vilket innebar att stora arealer jordbruksmark var nyligen bearbetad eller nyligen insådd när skyfallen inträffade. De höga TOC-halterna i juni 2021 sammanföll med ökade halter av totalt kväve och totalt fosfor (Figur 6d och Figur 6f) vilket indikerar att erosionen i juni 2021 bidrog med förluster av såväl kol och kväve, som fosfor från avrinningsområdet.

För mer detaljer om vattenkemin kopplat till försurning och metallbelastning se kapitel 3.3 och 3.4.



Figur 6: Vattenkemisk karaktärisering av Hertsångersälvens fem biflöden åren 2020, 2021 och 2022. Data från MVM (2023)

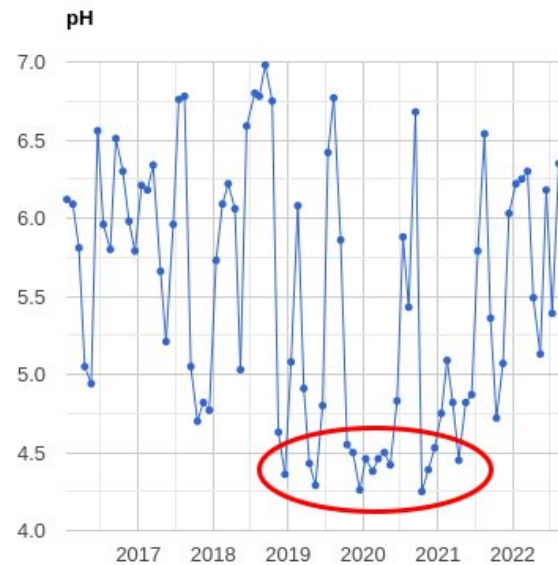
3.3 Försurning och sulfatbelastning

Försurningen i Hertsångersälven domineras av svavelsyra som lakas ut från sura sulfatjordar. Urlakningen är dock inte konstant. När grundvattnets nivå är låg, stannar urlakningen i stort sett upp, så att pH-värdena blir nära neutrala i Hertsångersälvens huvudfåra (Figur 7). Samtidigt är det i detta läge som de sulfider som finns i sura sulfatjordar (t.ex. järnmonosulfid, FeS), exponeras för syre och oxideras till sulfater (SO₄). När sulfaterna därefter exponeras för vatten bildas svavelsyra (H₂SO₄). Under perioder med mycket nederbörd spolas sedan ett kraftigt försurat vatten ut i diken och vattendrag.

År 2018 var en ovanlig torr sommar, vilket ledde till en extra kraftig oxidation av de sura sulfatjordarna i Hertsångersälvens avrinningsområde. När vattennivåerna i Hertsångersälven steg i slutet av 2018 inleddes en drygt två år lång period med mycket kraftigare försurning än de föregående åren (Figur 7). Under denna period skedde en radikal försämring av livbetingelserna för många vattenlevande djur i Hertsångersälven och dess biflöden.

Det tillgängliga förrådet av sulfat i den översta metern av sulfatjorden kan uppgå till ca 900-2400 ton sulfat per hektar⁹. Den högsta urlakningen från kärnområden är dock sällan mer än ca 250 mg/l (jfr Figur 9) – detta motsvarar en urlakning med 0,9 ton sulfat/ha/år, vilket i många fall mindre än en tusendel av det tillgängliga förrådet i den översta metern av markprofilen¹⁰.

Den årliga atmosfäriska depositionen av sulfat i norra Sverige bidrar i dagsläget till att halten av sulfat teoretiskt sett ökar med ca 0,5 mg/l i sjöar och vattendrag, inklusive Hertsångersälven¹¹. Årsmedelhalterna av sulfat i Hertsångersälven under perioden 2017-2021, var dock mycket högre än så, med halter mellan 22-51 mg/l (Tabell 1) – vilket motsvarar ca 41-101 gånger det årliga atmosfäriska nedfallet av sulfat. Under perioden 2017-2021 var totala transporten av sulfat i Hertsångersälvens mynning mellan 4 355 och 10 765 ton sulfat per år (8,6-21,3 ton/km²/år) (Tabell 1).



Figur 7: Variationer i pH i Hertsångersälvens huvudfåra från januari 2016 till augusti 2022. Efter torkan år 2018 inträdde en drygt två år lång period med återkommande mycket låga pH-värden. Datakälla: Miljödata-MVM (2022).

Tabell 1. Medelhalter och flöden a av sulfat i Hertsångersälven under perioden 2017-2021.

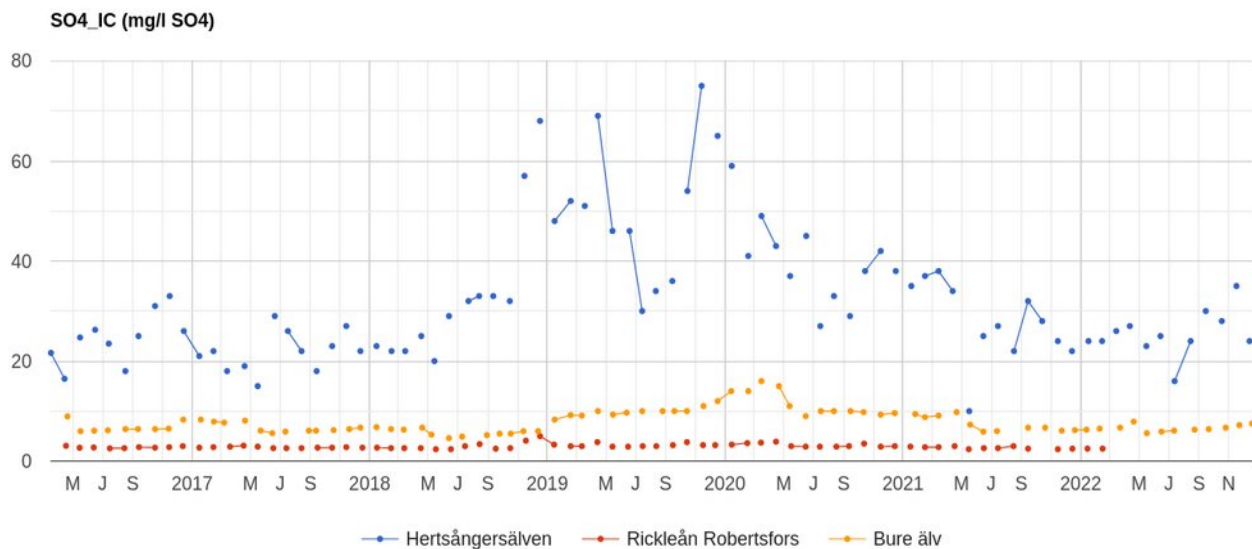
År	Sulfat (mg/l)	Q (m ³ /s)	Ton/år	Ton/km ² /år
2017	22	6,32	4355	8,6
2018	33	4,51	4697	9,3
2019	51	5,36	8542	16,9
2020	40	8,51	10765	21,3
2021	28	9,16	8046	15,9

9 Halten svavel i sur sulfatjord kan uppgå till 2-4 g/kg, vilket motsvarar 300-600 ton svavel och 900-2400 ton sulfat, per hektar av den översta metern av markprofilen.

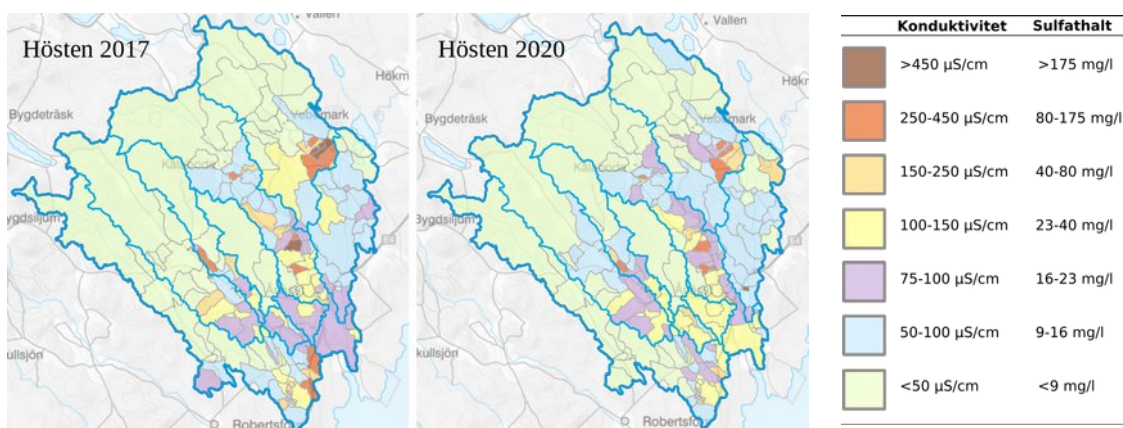
10 Medelårsavrinningen är 362 mm (SMHI-data), vilket motsvarar 3620 m³ avrinnande vatten/ha. Vidare är 250 mg/l = 250 g/m³, vilket innebär att innehållet av sulfat i 3620 m³ är 905 000 gram, eller 0,905 ton.

11 Omräknat från nedfallet 0,71 kg S/ha, källa <https://sverigesmiljomal.se/miljomalen/bara-naturlig-forsurning/nedfall-av-svavel/#0>. Omräkning till SO₄/ha → 0,71 x (96/32) → 0,213 ton SO₄/km², eller 109 ton SO₄ per år från hela avrinningsområdet som är 50 600 ha.

Sulfathalten i Hertsångersälvens huvudfåra har under de senaste åren pendlat mellan ca 15 och 75 mg/l (Figur 8). Detta är ca 5-25 ggr högre än medelvärdet för Rickleån i Robertsfors under samma period (Figur 8). Sulfathalterna varierar också i stort grad mellan Hertsångersälvens olika biflöden. I diken som får det mesta av sitt vatten från sura sulfatjordar kan halterna stiga uppemot 750 mg/l¹⁰, medan sulfathalterna i delavrinningsområden som saknar sura sulfatjordar kan ha halter ner mot 1-2 mg/l. Den geografiska variationen i sulfathalt mellan olika delavrinningsområdena inom Hertsångersälven redovisas i Figur 9.



Figur 8: Hertsångersälven uppvisade sulfathalter inom intervallet 15-35 mg/l från 2016 fram till slutet av torkan i november 2018. Efter torkan uppmättes toppar uppemot 70-75 mg/l. Rickleåns halter låg mestadels omkring 2-3 mg/l, eller ca 5-25 ggr lägre än i Hertsångersälven. Rickleåns högsta halt, 5 mg/l, uppmättes i december 2018. I Bureälven låg halten under 10 mg/l under större delen av perioden, men ökade till 16 mg/l den 16 mars 2020. Datakälla: Miljödata-MVM (2023).



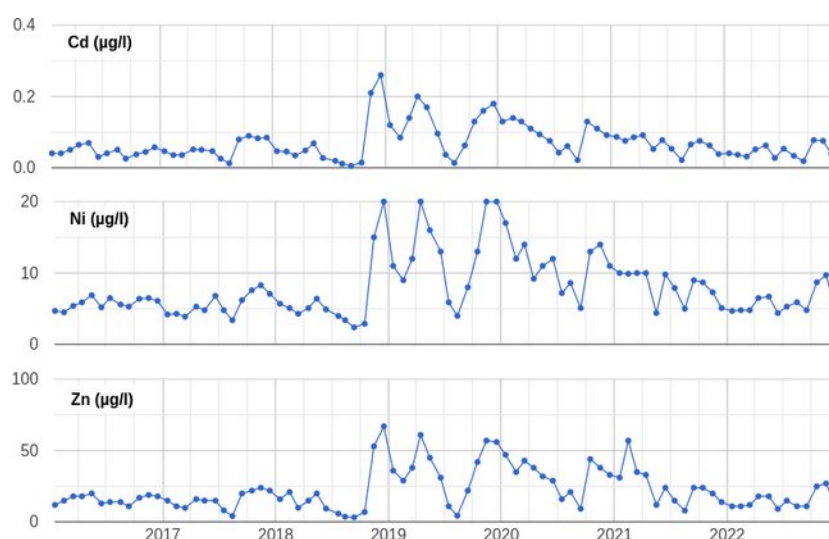
Figur 9: Skillnader i konduktivitet och beräknad sulfathalt mellan olika delavrinningsområden inom Hertsångersälven. Kartan baseras på ca 180 fältmätningar av konduktivitet, som utfördes under en och samma dag vid normalt högflöde hösten 2017 och extremt högflöde hösten 2020. Sulfathalten beräknades i enlighet lokal konduktivitetsmodell (Åberg 2019b).

¹⁰ Dike D8 i torrlagda Västervikssjön, ett par mil söder om Hertsångersälven, se Tabell 5 i Bilaga 1.

3.4 Metallbelastning

Höga metallkoncentrationer i Hertsångersälven är till allra största del korrelerad till de sura sulfatjordarna (Åberg 2019b). Nickel, kadmium och zink är några exempel på ämnen som finns i förhöjda koncentrationer (Figur 10).

Under perioden 2016-2022 i Hertsångersälven, var halterna kadmium, nickel och zink särskilt höga de första åren efter torkan år 2018 (Figur 10). Kopplat till detta, samt delvis även variationer i vattenföring, uppvisade den totalt metalltransporten relativt stora skillnader mellan olika år (Figur 11). Det bör också noteras att metalltransporten per km² var betydligt högre i Hertsångersälven än i närliggande Rickleån, som påverkas endast marginellt av sura sulfatjordar (Figur 11).



Figur 10: Halter av kadmium (Cd), nickel (Ni) och zink (Zn) i Hertsångersälvens huvudfåra under perioden 2016-2022. Data från MVM (2023).

Trots att åtminstone kadmium och zink tidvis uppträder i halter som bedöms kunna vara biologiskt skadliga i flera av vattenförekomsterna i Hertsångersälven¹² bidrar dessa sannolikt inte till akut fiskdöd i Hertsångersälven. Däremot skadar de troligen andra vattenlevande organismer, vilket i sin tur ger effekter i de näringskedjor som indirekt påverkar fiskpopulationer¹³. Det ämne som är tydligast kopplat till fiskdöd är istället oorganiskt aluminium (läs mer om hur fiskarna påverkas på sidan 18).

Oorganiskt aluminium har i denna rapport beräknats med hjälp av parametrarna pH och totalt aluminium i enlighet med modellen som beskrivs i Bilaga 1 (sidan 39). Att använda beräknade halter motiveras av att modellen har en mycket hög förklaringsgrad för Hertsångersälven och liknade vattendrag i Västerbotten med hög aciditet från svavelsyra (justerat R²-värde = 0,977).

12 Följande vattenförekomster har klassningen *uppnår ej god* med avseende på både kadmium och zink: Flarkån WA80175138, Flarkån WA16326062, Hertsångersälven WA71754969, Jomarksbäcken WA82506916, Kålabodaån WA99370807, Vebomarksån WA38125073, Vebomarksån WA53802476. Källa: <https://viss.lansstyrelsen.se>

13 Ett närliggande exempel kommer från tiden då fabriker i Robertsfors släppte ut metaller i Rickleån. Under den perioden slogs reproduktionen av lax och öring ut, trots att metallerna inte var akut giftiga för fiskarna. Däremot var metallerna giftiga för den grupp insekter som fiskynglen behövde för att klara sin uppväxt (Södergren 1974)

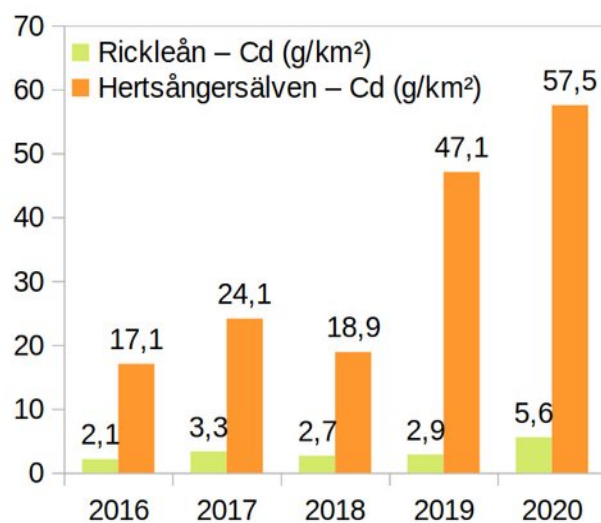
I Hertsångersälvens huvudfåra skedde en tiodubbling av halten oorganiskt aluminium efter torkan 2018:

- Medelhalten för perioden januari 2016 till och med oktober 2018 (innan torkan) beräknades till 54 µg/l (n=34; median=16; min=1,1 max=297),
- Medelhalten för december 2018 till juni 2021 (efter torkan) beräknades till 500 µg/l, dvs i stort sett en tiodubbling (n=32; median=421; min=2,4; max=1541).

Den högsta beräknade halten av oorganiskt aluminium i Hertsångersälvens huvudfåran, 1541 µg/l, inträffade i januari 2020 (Figur 12)

För Hertsångersälvens fem huvudbiflöden beräknas den biologiskt kritiska halten 100 µg/l oorganiskt aluminium (se kap 3.5) ha överskridits vid flera tillfällen sedan starten av de månatliga mätningarna i maj 2020 (Figur 12). Under exempelvis högflödet den 15 oktober 2020 beräknades halten ligga omkring 422 µg/l i Lillån – som vid den tidpunkten hade den lägsta halten av de fem biflödena – medan den beräknades till hela 1996 µg/l i Vebomarksån (Tabell 3).

Under år 2022 verkar försurningseffekterna av torkan 2018 slutligen ha klingat av, med halter av oorganiskt aluminium som påminner om perioden 2016-2018. Skillnaden mellan de fem biflödena är dock alltjämt ganska stor, där både Flarkån och Vebomarksån beräknades ha haft värden uppemot 200 µg/l, medan både Granån och Lillån beräknas haft halter under 100 µg/l från november 2021 och framåt (Tabell 3).



Figur 11: Metalltransporten varierar mycket mellan olika år. Samma mönster som ovan gäller även för nickel, zink, mangan m.fl. metaller som i Hertsångersälven korrelerar med sulfatbelastningen från sura sulfatjordar.

En milligram per liter av ett ämne i Hertsångersälven motsvarar ca 300 000 kg per år

Tabell 2. Årsmedelhalter och årsmedelflöden av aluminium för Hertsångersälven.

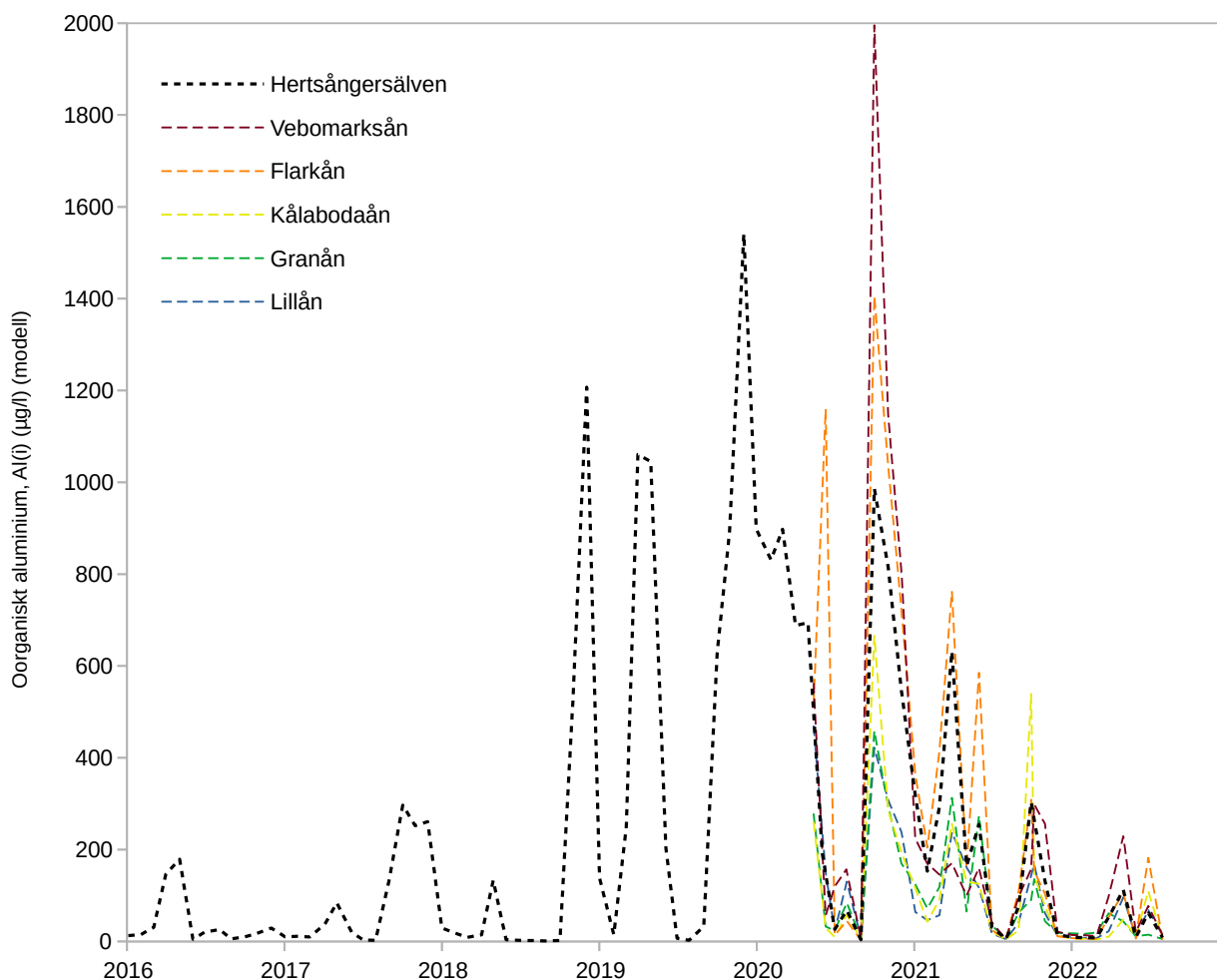
År	Al (mg/l)	Q (m³/s)	Ton/år	Ton/km²/år
2017	0,8	6,32	157	0,3
2018	0,9	4,51	125	0,2
2019	1,8	5,36	303	0,6
2020	1,8	8,51	484	1,0
2021	1,1	9,16	329	0,7

Medelflödet Q (m³/s) och medelkoncentrationen i mg/l (g/m³) används för beräkna flöden av massa. Genom att multiplicera dessa två faktorer erhålls antalet gram per sekund, som i sin tur multipliceras med antalet sekunder per år (31 557 600). Antalet gram per år divideras slutligen med antalet gram per ton (1 000 000). Beräkningen av aluminiumtransporten för år 2017 i Tabell 2, ser ut enligt följande:

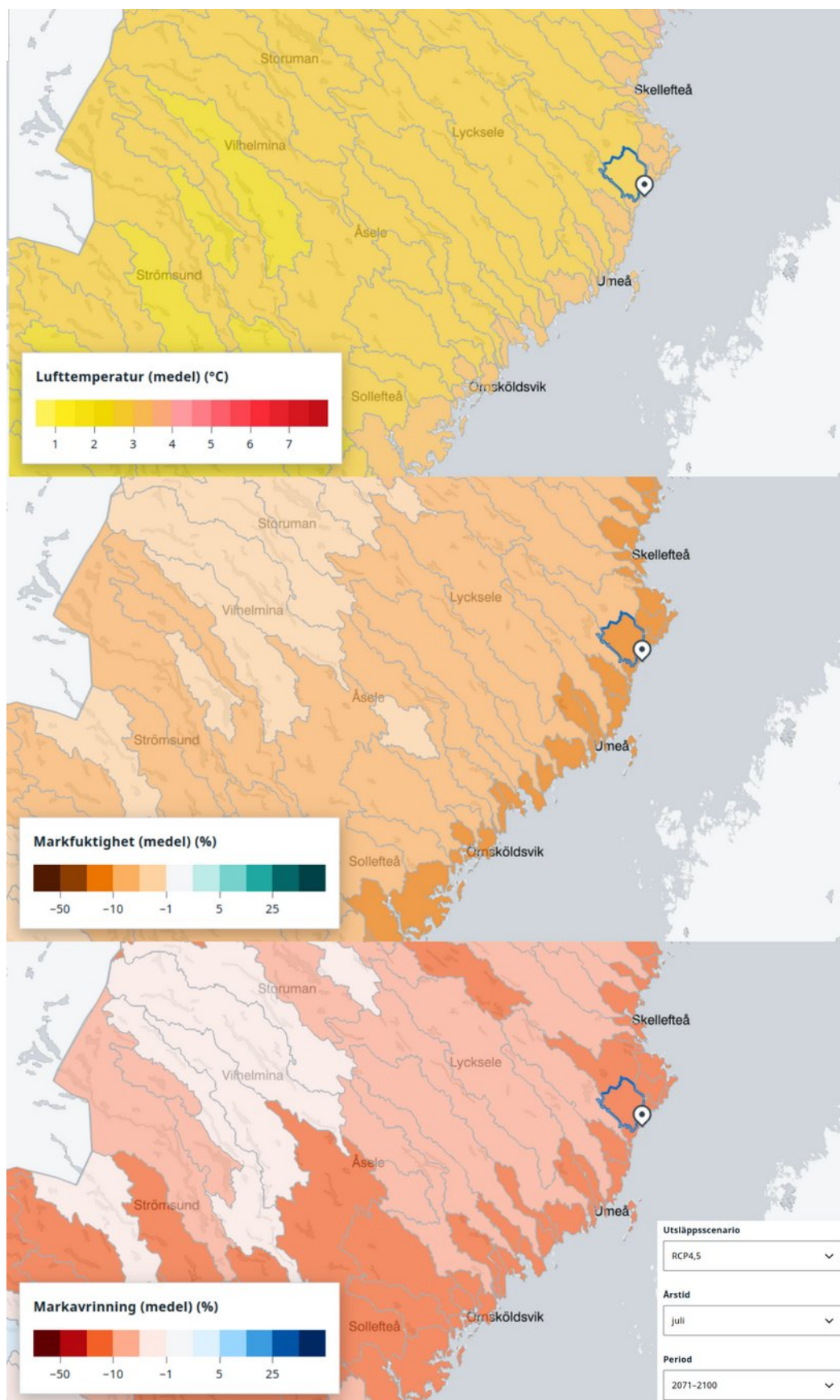
$$(0,8 \text{ g Al/m}^3 \cdot 6,32 \text{ m}^3/\text{s} \cdot 31\,557\,600 \text{ s/år}) / 1\,000\,000 = 157 \text{ ton/år}$$

Tabell 3. Oorganiskt aluminium i Hertsångersälven och dess fem huvudbiflöden under perioden maj 2020 till augusti 2022. Halter under 100 µg/l markeras med blå till gul färg, medan halter över 100 µg/l markeras från gult till rött. Värdet för oorganiskt aluminium har beräknats med hjälp av parametrarna pH och totalt aluminium i enlighet med modellen som beskrivs i Bilaga 1 (sidan 39).

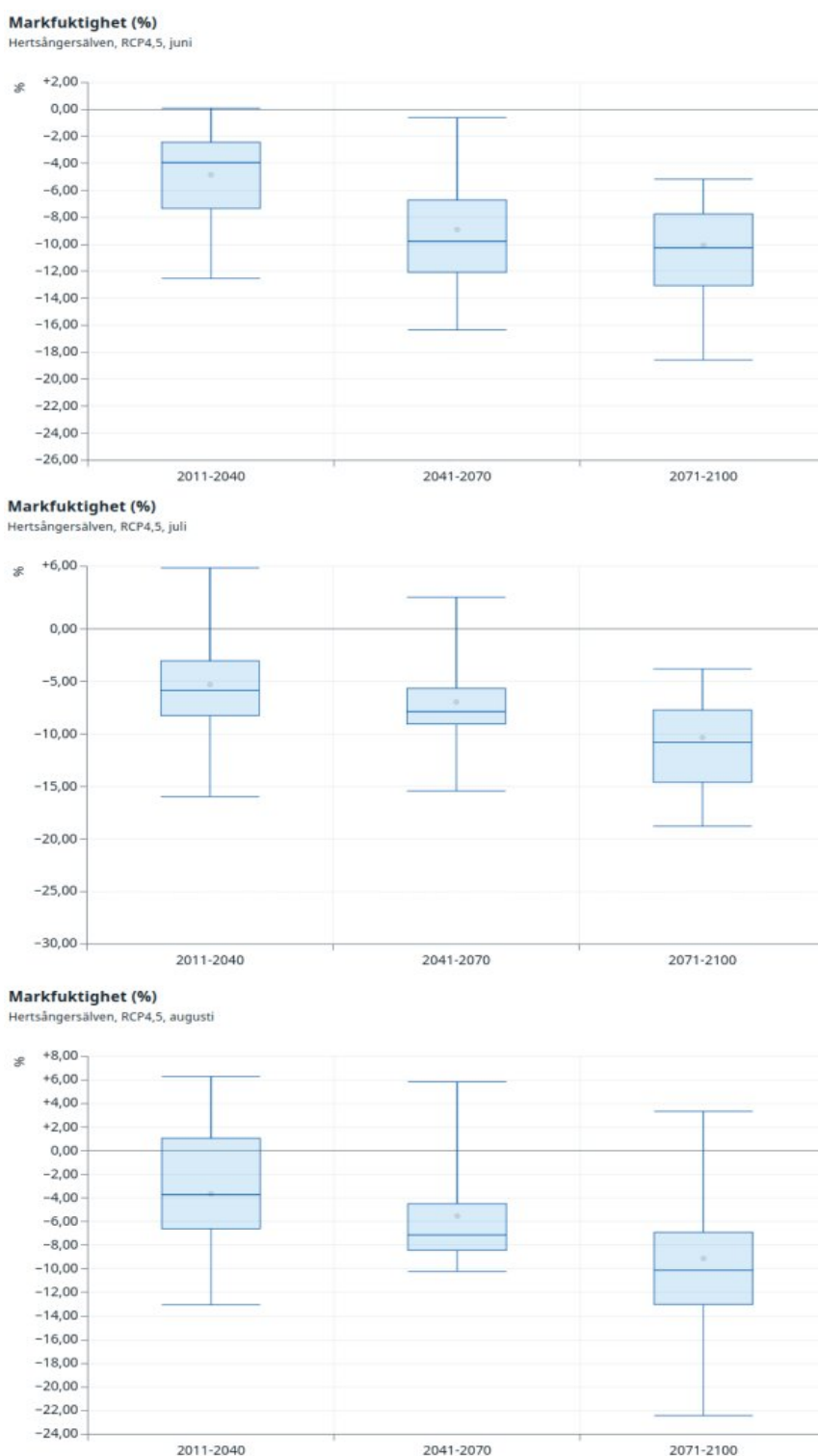
Provdatum	Granån	Flarkån	Kålabodaån	Vebomarksån	Lillån	Hertsångersälven
2020-05-27	279	516	261	563	470	
2020-06-16						193
2020-06-24	32	1159	30	56	150	
2020-07-15	24	14	9	120	22	26
2020-08-11				157		
2020-08-12	84	45	58		130	68
2020-09-14	6	3	5	7	7	4
2020-10-15	459	1405	666	1996	422	986
2020-11-16	295	1038	286	1147	308	816
2020-12-17	170	721	194	804	238	545
2021-01-18	124	364	116	225	64	318
2021-02-15	72	204	43	169	46	153
2021-03-15	118	414	91	146	57	293
2021-04-13	313	762	256	170	238	632
2021-05-17	65	160	131	100	162	164
2021-06-15	274	585	125	160	117	255
2021-07-15	35	24	21	41	17	31
2021-08-17	6	6	4	5	5	5
2021-09-15	63	110	24	98	41	77
2021-10-14	90	309	539	157	143	303
2021-10-21	135	154	145	299	168	
2021-11-15	44	104	77	256	62	131
2021-12-14	19	11	13	21	13	15
2022-01-17	18	7	6	14	8	9
2022-02-14	16	6	6	14	8	8
2022-03-15	19	6	4	12	7	8
2022-04-12	61	53	10	98	22	53
2022-05-16	44	105	47	229	96	112
2022-06-14	11	6	11	21	11	9
2022-07-13	15	182	110	77	68	62
2022-08-15	5	4	7	14	14	8



Figur 12. Oorganiskt aluminium i Hertsångersälven under perioden januari 2016 till augusti 2022, samt dess dem huvudbiflöden under perioden maj 2020 till augusti 2022. Värdet för oorganiskt aluminium har beräknats med hjälp av parametrarna pH och totalt aluminium i enlighet med modellen som beskrivs i Bilaga 1 (sidan 39). För exakta siffror och datum från maj 2020, se Tabell 3.



Figur 17: Lufttemperatur, markfuktighet och markavrinning i juli för perioden 2071-2100, vid utsläppsscenarioet RCP4,5. Hertsångersälvens avrinningsområde är markerat i kartan. Källa: SMHI <https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/fordjupade-klimatscenarioer/>



Figur 18: Förändring av markfuktigheten inom Hertsångersälvens avrinningsområde i utsläppsscenariot RCP 4,5. Spridningen för de ingående klimatmodellernas resultat anges som maximum och minimum, 25:e och 75:e percentilerna (fyrkanten) och medianvärdet (horisontell linje i fyrkanten). Källa för graferna: <https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/fordjupade-klimatscenarioer/>

4.5 Checklista för åtgärder kopplade till sura sulfatjordar

Förebyggande åtgärder:

- ☐ skydda potentiellt sura sulfatjordar från oxidation (mängden potentiellt sura sulfatjordar är mycket stor, samtidigt som nydikning i sura sulfatjordar kan orsaka skador på ekosystemen som kvarstår i flera hundra år).
- ☐ beakta problem med sättningar och sjunkande mark på aktiva sura sulfatjordar (räkna med att dikningsföretag i sura sulfatjordar kan ha ett bäst-före-datum pga av sättningar i marken, och att det finns en risk att dikningsföretag antingen måste avvecklas eller omprövas för att kunna ge fortsatt båtnad).

Direkta åtgärder:

- ☐ använd SGU:s kartvisare med sur sulfatjord och bedöm behovet av miljöåtgärder utifrån kemin och biologin i vattnet.
- ☐ överväg reglerbar dränering med underbevattning för minskad risk för torka.
- ☐ överväg att skapa vattenmagasin som kan nyttjas för underbevattningen. Dikning behövs för att kunna odla, men risken ökar för att det blir brist på vatten till bevattning.

Åtgärder för robustare ekosystem (inte bara kemin spelar roll):

- ☐ fungerar konnektiviteten mellan olika områden; dvs kan fiskarna röra sig fritt inom avrinningsområdet?
- ☐ kan ekosystemen stärkas i de icke-försurade vattenområdena inom Hertsångersälvens vattensystem?

Näring/övergödning:

- ☐ kan åtgärder för minskad övergödning anpassas så att de också bidrar till minskad försurning?

Åtgärder för vattenbalans (KLIVA-projektets resultat visar att redan måttliga arealer våtmarker ger effekt på vattentillgången i vattendragen på sommaren):

- ☐ använd kartan med sänkta sjöar och dikade våtmarker för att lokalisera lämpliga magasin att restaurera. Bygg hellre uppströms än nedströms för att gynna vattentillgång.
- ☐ överväg att bygga rördammar, sedimentationsdammar och fosforfällor i befintliga dikesystem.

Kemikalier och metaller



INSPEKTIONSRAPPORT

1(5)

2022-06-21

Dnr: JN-2022-60-4

Robertsfors kommun
Samhällsbyggnadskontoret
Storgatan 13
915 81 Robertsfors



Robertsfors kommun
Samhällsbyggnadskontoret
Storgatan 13
915 81 Robertsfors

Inspektionsrapport- Ånäset 4:15, Ånäsets nya deponi

Bedömning

Följande synpunkter framkom vid tillsynsbesöket:

- Vid inspektionen uppmärksammades en viss mängd löst liggande avfall (se bilaga 1). Verksamhetsutövaren bör senast **17 maj 2023** städa bort löst liggande avfall samt om behov finns förbättra täckningen på deponins slänter.

Av det som framkom vid inspektionen bedöms verksamheten i övrigt uppfylla miljölagstiftningens krav.

Observera att det kan finnas brister som inte uppmärksammades vid besöket.

Uppföljning från föregående inspektion

Det fanns inga krav eller brister att följa upp från tidigare inspektioner.

Bakgrund

Enligt miljöbalken har kommunen ansvaret för tillsynen av miljöskyddet inom bland annat nedlagda deponier. Den 16 maj 2022 genomfördes därför en oanmäld inspektion av den nedlagda deponin på fastigheten Ånäset 4:15 i Robertsfors kommun, koordinater x 789755 och y 7142055. Närvarande vid inspektionen var miljöinspektörerna Lina Åberg och Sylvia Jonsson.

Inspektion

Vid inspektionen uppmärksammades en viss mängd löst liggande avfall, bl.a. vad som såg ut att vara metall, bildäck samt plast.

Avgift

För tillsynen tas det ut en avgift enligt taxa (KF § 91) fastställd av kommunfullmäktige 2017-12-04 *fast avgift/timavgift (915 kr)*. Fakturering sker separat.

Samhällsbyggnadskontoret/Miljö

Lina Åberg

Miljöinspektör

Tfn: 0934-14117

E-post: lina.berg@robertsfors.se











Kommunicering:

Ånäset Nybyn deponi

Robertsfors kommun, SHBK
GVA-enheten
Storgatan 13
915 81 Robertsfors

Ånäset Nybyn deponi

Omfattning:

Provtagning utförs i enlighet med Naturvårdsverkets föreskrifter (SNFS 1990:11) av person med provtagarutbildning eller med motsvarande kompetens och som i övrigt är lämpad för uppgiften.

Prov tas ut en gång per år under senvåren eller början på sommaren när det finns god tillgång på vatten i bäckarna. Prov tas ut på fyra platser, se Figur 5, 1 Kyrktjärn, 2 Bäck, 3 Ref tjärn och 4 Ref bäck.

För bedömning på inverkan av miljögifter kompletteras provtagningen var femte år, med start år 2022, med sedimentprover på samtliga provtagningsplatser.

Provtagningspunkter:

Provtagningspunkt 1 Kyrktjärn skall kontrollera ytvattenpåverkan nordväst om deponin.

Provtagningspunkt 2 Bäck ska kontrollera ytvattenpåverkan sydost om deponin.

Provtagningspunkt 3 Ref.tjärn utgör referensstation för ytvattenpåverkan nordväst om deponin.

Provtagningspunkt 4 Ref. bäck utgör referensstation för ytvattenpåverkan sydost om deponin.

Kortfattad beskrivning av reningsresultat:

Vattenprover är tagna enligt föreslaget kontrollprogram och rapporterat 2023-05-08.

Sedimentprovtagning:

En sammanställning av utförd provtagning presenteras i Tabell 1. Även om resultaten påvisar förhöjda halter vid provtagningspunkten jämfört med referenspunkten ligger ändå resultaten för kobolt, krom och nickel inom spannet för klassning "ingen eller obetydlig avvikelse" enligt Figur 1.

Analys av sediment i Kyrktjärn påvisar förhöjda halter av Arsenik, Barium, Bly, Kobolt, Koppar, Krom, Nickel, Vanadin. Rörande alkaliparametrar indikeras ingen ackumulation.

Analys av sediment i Bäck påvisar förhöjda halter av Arsenik, Kobolt, Koppar, Nickel, Bly och Zink.

Tabell 1. Sammanställning av utförda analyser på tungmetaller för Änåset Nybyn deponi under åren 2021 och 2022.

Provinformation	Enhet	Änåset Nybyn deponi			
Provpunkt	-	Bäck	Ref. Bäck	Kyrktjärn	Ref. Tjärn
Provtagningsdag	-	2021-09-30	2021-09-30	2022-03-27	2022-03-27
As	mg/kg TS	13	6,9	40	13
Cd	mg/kg TS	0,45	0,37	1,6	1,4
Co	mg/kg TS	2,4	1,3	4,8	1,1
Cr	mg/kg TS	7,1	6,6	9	5,2
Cu	mg/kg TS	21	15	58	37
Hg	mg/kg TS	0,11	0,12	-	-
Ni	mg/kg TS	9,6	5,6	16	9,7
Pb	mg/kg TS	72	31	79	41
Zn	mg/kg TS	65	25	180	330

	Klass 1 Ingen/obetydlig avvikelse	Klass 2 Liten avvikelse	Klass 3 Tydlig avvikelse	Klass 4 Stor avvikelse	Klass 5 Mkt stor avvikelse
As	≤10	10-17	17-28	28-45	>45
Cd	≤0,2	0,2-0,5	0,5-1,2	1,2-3	>3
Co	≤12	12-20	20-35	35-60	>60
Cr	≤40	40-48	48-60	60-72	>72
Cu	≤15	15-30	30-50	50-79	>79
Hg	≤0,04	0,04-0,12	0,12-0,4	0,4-1,0	>1,0
Ni	≤30	30-45	45-66	66-99	>99
Pb	≤25	25-40	40-65	65-110	>110
Zn	≤85	85-128	128-204	204-357	>357

Figur 1. Skala för klassning av tillstånd i sediment med avseende på metallhalt enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder i rapport 4914 Kust och hav (Naturvårdsverket 1999). Värdena avser mg/kg TS

Slutsats av utförd provtagning:

Utifrån ovanstående resultat på sedimentprover uttagna år 2021 och 2022 avser GVA-enheten att utföra provtagning vart femte år enligt föreslaget kontrollprogram.

GVA-enheten anser att föreslaget kontrollprogram bör fastslås i föreliggande omfattning avseende provtagning.

Det vi spolar ner i toaletterna

Bureälvens avrinningsområde



- lokala perspektiv på vattenproblemen
och möjligheterna att nå god vattenstatus



https://mellanbygdensvattenrad.org/wp-content/uploads/2024/12/burealvens-avrinningsomrade-vro9_2024-2.pdf

Vattentoaletternas utsläpp till sjöar och vattendrag

Vattenkvaliteten i sjöar och vattendrag försämrades märkbart efter att de traditionella utedassen byttes mot vattentoaletter, som spolade ut helt orenat avlopp till sjöar och vattendrag. På landsbygden infördes vattentoaletterna oftast senare än i tätorterna, inte minst för att humangödseln var ett värdefullt tillskott i jordbruket fram till att handelsgödseln blev billig (omkring 1950-talet)¹⁷.

Idag renas avloppen ganska effektivt från näringsämnen...

Bureälvens sjöar och vattendrag har tillförts näring och andra ämnen från avlopp, under en ca 100 års lång period. Inledningsvis var utsläppen helt orenade, medan de idag filtreras på olika sätt – framförallt med avseende på näringsämnen. Enligt SCB:s statistik från 2020 var reningsgraden 95% för fosfor och 65% kväve i ett genomsnittligt reningsverk¹⁸.

Längs Bureälven finns idag flera mindre reningsverk som samlar upp avlopp från samhällen och byar. I denna typ av små reningsverk kan reningsgraden av näringsämnen förväntas vara sämre än riksgenomsnittet. I SCB-statistikens minsta storleksklass av reningsverk (storleksklass "2001-10000") är framförallt reningsgraden av kväve betydligt lägre än i den största storleksklassen (endast 38% jämfört med 74 %). Reningsgraden av fosfor är dock vanligtvis bara marginellt sämre än medel i den minsta storleksklassen.

...men många gifter renas inte alls av reningsverk och markbäddar

Att rening av näringsämnen och fasta partiklar funkar bra idag, betyder inte att all rening funkar bra. Varken reningsverk eller enskilda avlopp klarar av de biologiskt svårnedbrytbara föreningar som kan finnas i t.ex. läkemedel och kemikalier. PFAS tillhör en av de mera giftiga ämnesgrupper som inte kan renas¹⁹. Därtill har den ökade läkemedelsanvändningen i samhället lett till ökade negativa miljöeffekter av läkemedelsrester, särskilt i sjöar och vattendrag strax nedströms reningsverk (Bilaga 2 – Humanläkemedel och vatten)

17 Historiskt ett har hanteringen av latrin varit ett sanitärt problem i framförallt Europeiska städer/tätorter, samtidigt som det fanns ett välbeprövat och genomtänkt handelssystem för humangödsel i t.ex. Japan och Kina (Jenkins 2019). Den WC-teknik som kom till Europa på 1800-talet skulle lösa de europeiska städernas bristfälliga hantering av latrin, men den krävde stor tillgång på billigt vattenledningsvatten. Det ofta dyra vattenledningsvattnet ledde därför till att WC-tekniken inte kunde införas, trots tillgång till både vattenlednings- och avloppsnät. I Stockholm var det först när vattnet blev billigt omkring år 1909, som WC-tekniken fick sitt stora genomslag .

18 Dessa siffror är ett nationellt medelvärde för reningsverk som tar emot vatten från över 2000 personekvivalenter. Källa: MI 22 SM 2201, Utsläpp till vatten och slamproduktion 2020, https://www.scb.se/contentassets/df67fbff8d32443db04e94c1b910dd3d/mi0106_2020a01_sm_mi22sm2201.pdf

19 <https://www.ivl.se/publikationer/publikationer/pfas---hur-kan-svenska-avloppsreningsverk-motadenna-utmaning-kunskapssammanstallning-och-vagledning-for-va-aktorer-kring-pfas.html>

För att komma till rätta med utsläppen av läkemedel och kemikalier via avloppen finns tre typer av lösningar:

1. installation av nya mycket energikrävande reningssteg i reningsverken, vilket kräver mellan 2-10 gånger mycket energiförbrukning som idag²⁰.
2. att avloppen inte belastas med den typen av ämnen. Branschorganisationen Svenskt vatten menar att en kraftigt ökning av energiförbrukningen i reningsverken är orimlig, och förordar istället denna lösning – trots att frågetecken återstår kring hur det genomförs i praktiken.
3. toalett-tekniker som inte använde vatten som transportmedel i avloppsledningarna. Dessa tekniker är resurs- och energisnåla²¹, och mycket effektivare än WC-system på att förhindra utsläpp av såväl näring, som mediciner och kemikalier till sjöar och vattendrag (Jenkins 2019). Flera exempel finns idag som visar att denna typ av system inte bara fungerar för hushåll på landsbygden, utan också kan anpassas för användning i urbana miljöer. På Bronx zoo i New York, USA, finns ”eco-restrooms” som tagit ca emot 500 000 toalettbesök per år²² i mer än 10 års tid.

Utsläppen av helt orenat avloppsvatten har ökat

Reningsverken släpper ibland ut orenat och ofiltrerat avloppsvatten. Detta kallas för bräddning eller nödutsläpp. Sjöar och vattendrag kan då förorenas med synliga fekalier, samt de olika typer av hushållsavfall som ibland felaktigt spolats ner i toaletten. Orsakerna till bräddningar är t.ex. tekniska fel, strömavbrott eller skyfall.

Enligt branschorganisationen Svensk Vatten ökade bräddningarna mellan år 2022 och 2023²³. I några kommuner mångdubblades volymerna bräddat avloppsvatten år 2023, och det har under år 2024 rapporterats i media om stränder och badplatser som förorenats med synliga fekalier, tandpetare, bindor och annat skräp²⁴. Sedan tidigare är det också känt att stora utbrott av magsjuka i Göteborg kunnat kopplas till att dricksvattenkvaliteten försämrats när bräddningarna ökar i samband med skyfall²⁵.

En av huvudorsakerna till ökade bräddningar är att underhållsbehovet av ledningsnäten inte tillgodoses. Enligt branschorganisationen Svenskt vatten skulle ytterligare ca 10 miljarder kr per år behövas för att klara underhållsbehovet²⁶.

20 <https://www.svensktvatten.se/vattentjanster/avlopp-och-miljo/reningsverk-och-reningsprocesser/lakemedelsrening/>

21 https://mellanbygdensvattenrad.files.wordpress.com/2018/05/sammanfattning_oenskebrunnen1.pdf

22 <https://www.clivusmulttrum.eu/pdffdocs/BrochureEN.pdf>,

<https://www.eskwarchitects.com/institutional/eco-restroom-bronx-zoo>

23 <https://www.svensktvatten.se/om-oss/nyheter-lista/stort-medialt-intresse-for-okande-braddningar/>

24 <https://www.svt.se/nyheter/inrikes/christoffer-skyfflar-bajs-fran-skargards-stranderna-har-helt-slutat-bada-har>

25 <https://sverigesradio.se/artikel/5593539>

26 <https://www.svt.se/nyheter/lokalt/vasterbotten/svenskt-vatten-tio-miljarder-kronor-saknas-till-va-systemen>

Enskilda avlopp oftast sämre på rening av fosfor

Enskilda avlopp bidrar sällan till synliga utsläpp av helt orenat avloppsvatten. Däremot ger de enskilda avloppen oftast större fosforutsläpp per person jämfört med reningsverk. Av det totala nettoutsläppet från avlopp till Bureälven (ca 100 kg fosfor) kommer ca 50% kommer från enskilda avlopp. De relativt sett större utsläppen av fosfor beror på att de enskilda avloppen oftast saknar teknik för fosforrening. För att öka reningsgraden av fosfor i enskilda avlopp krävs i många fall en relativt avancerad teknik och tillgång till elektricitet. Ökad fosforrening i WC-system kan vara näst intill omöjligt att uppnå i områden med osäker strömförsörjning; däremot kan hög fosforrening uppnås även i sådana områden, med hjälp av olika typer av slutna eller torra toalettssystem (Åberg 2018).

För Bureälvens avrinningsområde är det troligen ganska liten skillnad i kväveutsläppen per person mellan enskilda avlopp och reningsverk. Reningsverken som tar emot den största mängden av avloppsvattnet inom Bureälvens avrinningsområde bidrar därför med ca 10 ggr mer kväve till vattnet än de enskilda avloppen.

Filtret efter trekammarbrunnen är oftast en markbädd, som innehåller en biologiskt aktiv yta med mikroorganismer som reducerar halten av lättnedbrytbara organiska ämnen och kväveföreningar. Om detta filter har tappat sin funktion ökar kväveutsläppen från enskilda avlopp. Markbäddar fungerar i ungefär 10-20 år innan de behöver bytas ut eller rengöras. Om exempelvis klorin eller andra giftiga kemikalier spolats ner i avloppet, kan biofilmen i markbädden dödas så att den biologiska reningen upphör.

”Nya” ämnen

PFAS

Läs mer:

<https://www.kemi.se/hallbarhet/amnen-och-material/pfas>