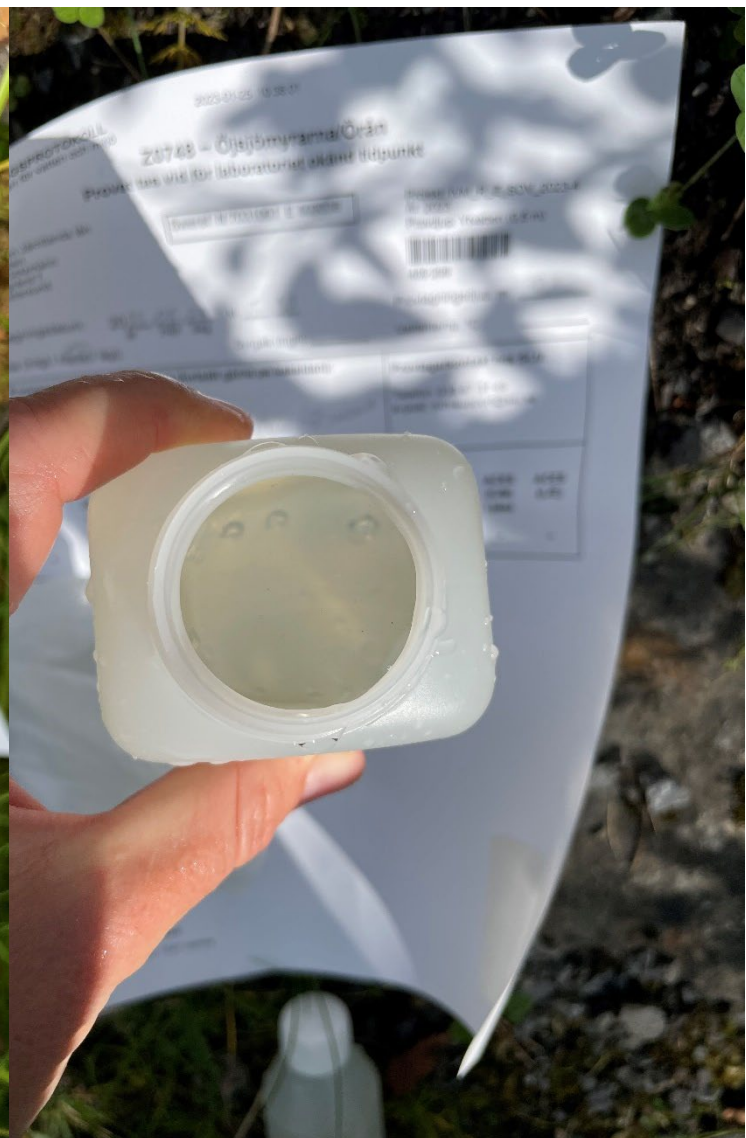




Vattenkemianalys

Uppföljning av våtmarksrestaurering i Jämtland

2024-11-18



Länsstyrelsen i Jämtlands län har hela ansvaret för innehållet i denna sammanställning. Innehållet ska inte tolkas som Europeiska unionens eller EU-kommissionens officiella ståndpunkt.

County Administrative Board Jämtland ha full responsibility for the content of this compilation. The content should not be interpreted as the official view of the European Commission or the European Union.

Författare

Ann-Kristin Eriksson och Elin Götzmann

Beställare

Elin Götzmann, Länsstyrelsen i Jämtlands län

Omslag

Länsstyrelsen Jämtlands län

Diarienummer hos Länsstyrelsen Jämtland

8893-2024



Med bidrag från Europeiska unionens LIFE-program

Innehåll

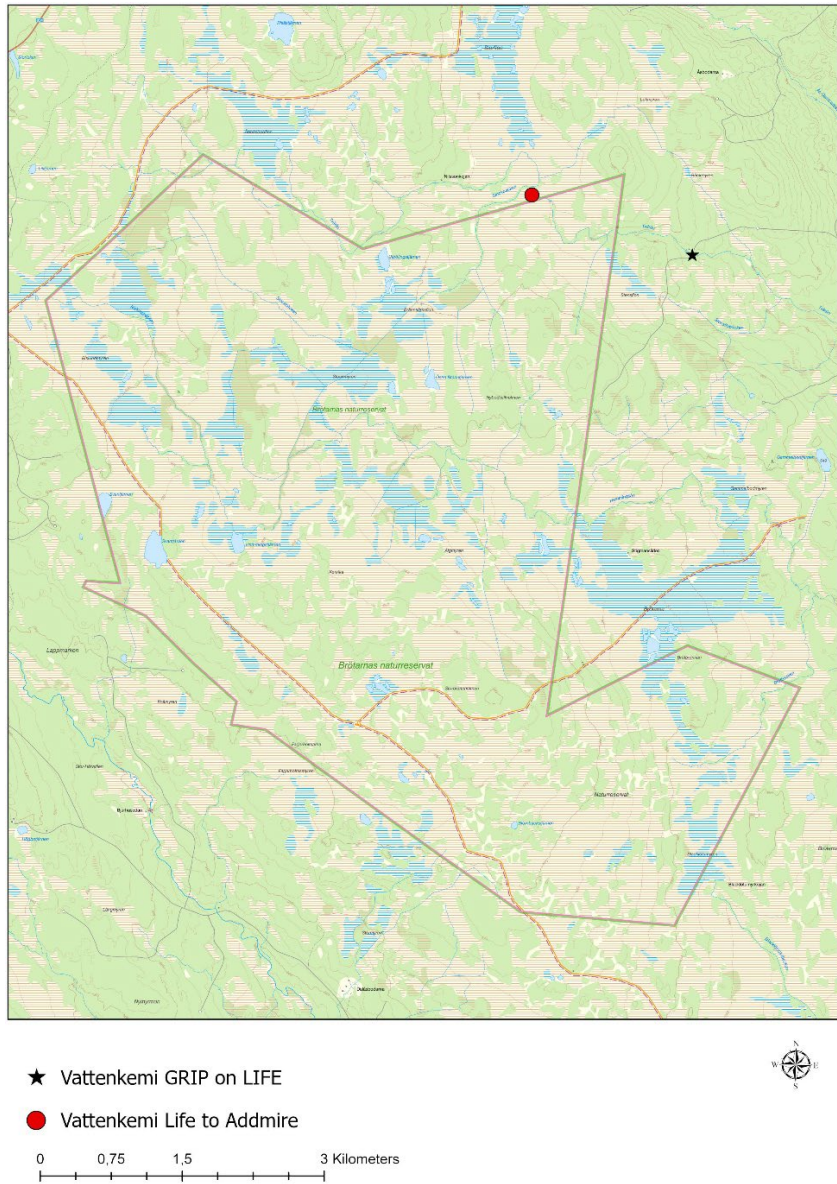
Bakgrund	4
Förändringar över tid	8
Statusklassning näringsämnen	9
Generella parametrar	10
Metaller	12

Bakgrund

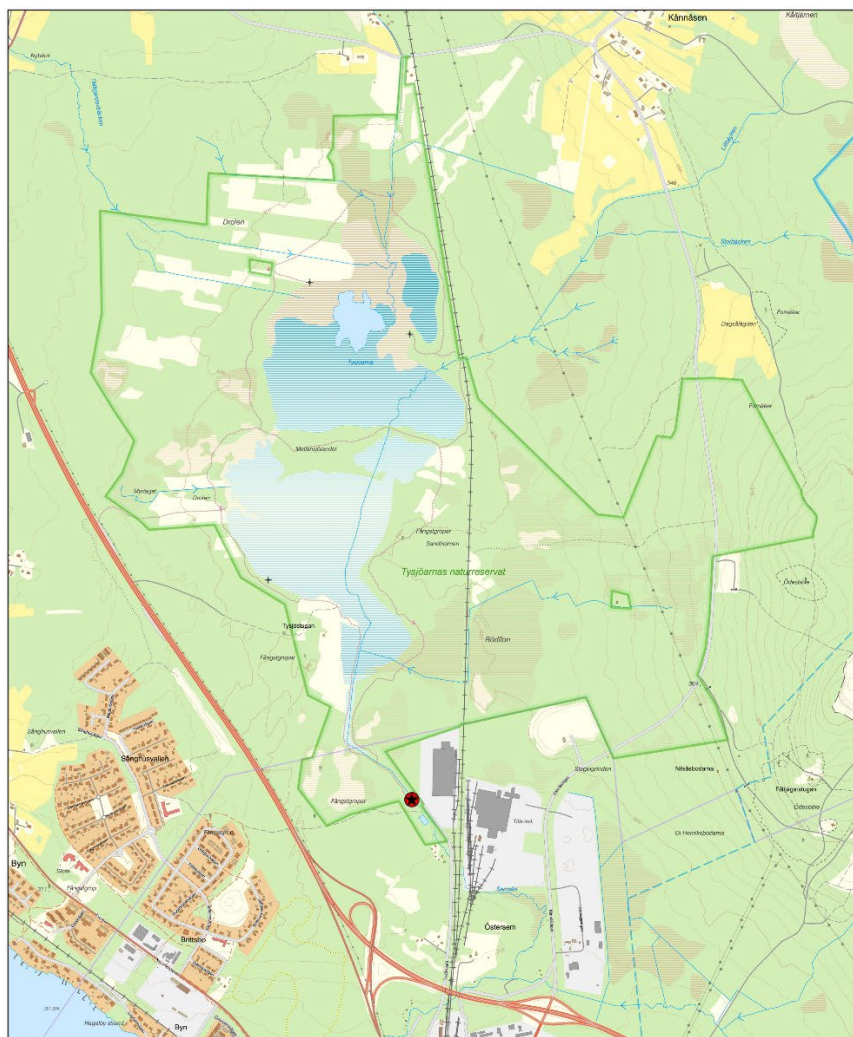
Inom projektet Life to Ad(d)mire genomfördes restaurering av dikespåverkade våtmarker inom Brötarnas (2010-2015), Tysjöarnas (2013-2015) och Öjsjömyrarnas (2012) naturreservat. Ett fåtal vattenkemiprover togs inför restaureringen i de vattendrag som avvattnar våtmarksområdena. Inom Grip on Life har ytterligare vattenkemiprover samlats in. Syftet med att analysera vattenkemi i ytvatten som avvattnar de restaurerade våtmarkerna är att se om restaureringarna har fått någon effekt på våtmarkernas förmåga till vattenrening.

I Grip on Lifes rapport [Ekosystemtjänster knutna till våtmarker och svämplan i Skogslandskapet](#) kan man läsa följande: Våtmarker kan rena vatten från fosfor, kväve, partiklar och humusämning, men även bakterier, miljögifter och tungmetaller. Vattenreningen sker genom flera olika processer som sedimentation av partiklar och partikelbundna ämnen, absorption av näringsämnen till organiska och oorganiska jordpartiklar, denitrifikation samt bakteriell, kemisk eller fotokemisk nedbrytning av tungmetaller och miljögifter. Rening av vatten sker också via organismer i våtmarker och svämplan som binder kol och näringsämnen genom fotosyntes, en process som även producerar syre vilket bidrar till bättre vattenkvalitet. Vatten renas också när vegetationen tar upp näringsämnen och binder miljögifter, exempelvis al som bidrar till nedbrytning av metylkvicksilver i skog, till mindre giftig oorganisk form. Metaller i lös form adsorberas till partiklar, bildar flockar och sedimenterar ned till botten när pH och syreförhållanden är de rätta. Vatten renas från kväve via denitrifikation när nitraten ombildas till gasformig dikväveoxid eller kvävgas och avgår från vattnet till atmosfären. Omvandlingen sker med hjälp av nitrifikationsbakterier vid syrgasbrist och vid tillgång på organiskt material. Denitrifikation är som mest effektiv vid pH = 7,5 och processen gynnas av hög temperatur.

I Semsån som avvattnar Tysjöarna och Örån som avvattnar Öjsjömyrarna har alla prover tagits vid samma provtagningspunkt. Men för Tvärån som avvattnar Brötarna är det tyvärr olika provtagningspunkter före och efter restaurering. Detta beror på att det inte blev helt klargjort vart provet tagits före restaureringen. Provtagningen i Grip on Life startades upp vid en provpunkt som gick att ta sig till med bil. Först efter att provtagningen påbörjades i projektet klargjordes det var de tidigare proverna tagits. Alla provpunkter framgår på kartan nedan.



Figur 1. Karta över provtagningpunkter vid Brötarna/Tvärån.



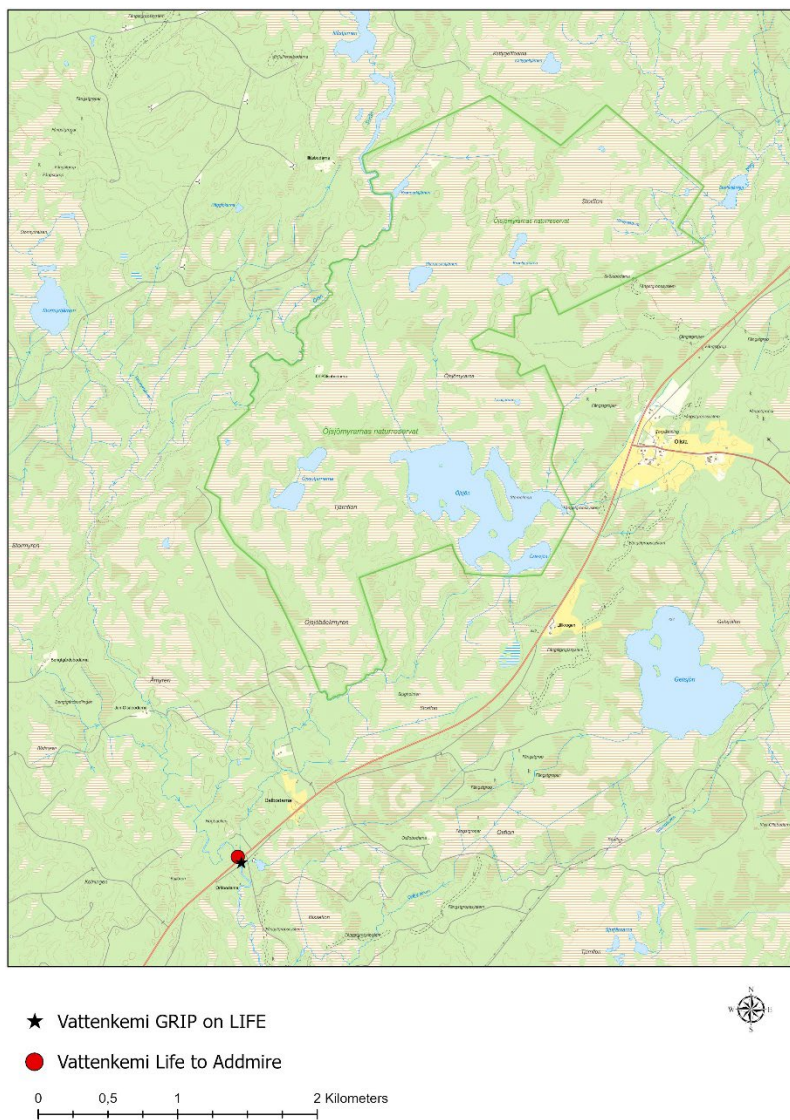
★ Vattenkemi GRIP on LIFE

● Vattenkemi Life to Addmire

0 0,3 0,6 1,2 Kilometers



Figur 2. Karta över provtagningspunkt vid Tysjöarna/Semsån.



Figur 3. Karta över provtagningspunkt vid Örsjömyrarna/Örån.

Tabell 1. Provtagningsår, provtagningsparametrar samt antal prov per parameter och år i Tvärån som avvattnar Brötarna.

Brötarna	2011	2019	2020	2021	2022	2023
pH	2 prover	1 prov	2 prover	3 prover	3 prover	3 prover
Kond_25	2 prover					
Alk/Acid	2 prover	1 prov	2 prover	3 prover	3 prover	3 prover
Färgtal	2 prover	1 prov	2 prover	3 prover	3 prover	3 prover
TOC		1 prov	2 prover	3 prover	3 prover	3 prover
Tot-N		1 prov	2 prover	3 prover	3 prover	3 prover
Tot-P		1 prov	2 prover	3 prover	3 prover	3 prover

Tabell 2. Provtagningsår, provtagningsparametrar samt antal prov per parameter och år i Semsån som avvattnar Tysjöarna.

Tysjöarna	2012	2013	2019	2020	2021	2022	2023
pH			1 prov	3 prover	4 prover	3 prover	3 prover
Alk/Acid			1 prov	3 prover	4 prover	3 prover	3 prover
Färgtal			1 prov	3 prover	4 prover	3 prover	3 prover
TOC	1 prov	2 prover	1 prov	3 prover	4 prover	3 prover	3 prover
Tot-N	1 prov	2 prover	1 prov	3 prover	4 prover	3 prover	3 prover
Tot-P	1 prov	2 prover	1 prov	3 prover	4 prover	3 prover	3 prover

Tabell 3. Provtagningsår, provtagningsparametrar samt antal prov per parameter och år i Örån som avvattnar Öjsjömyrarna.

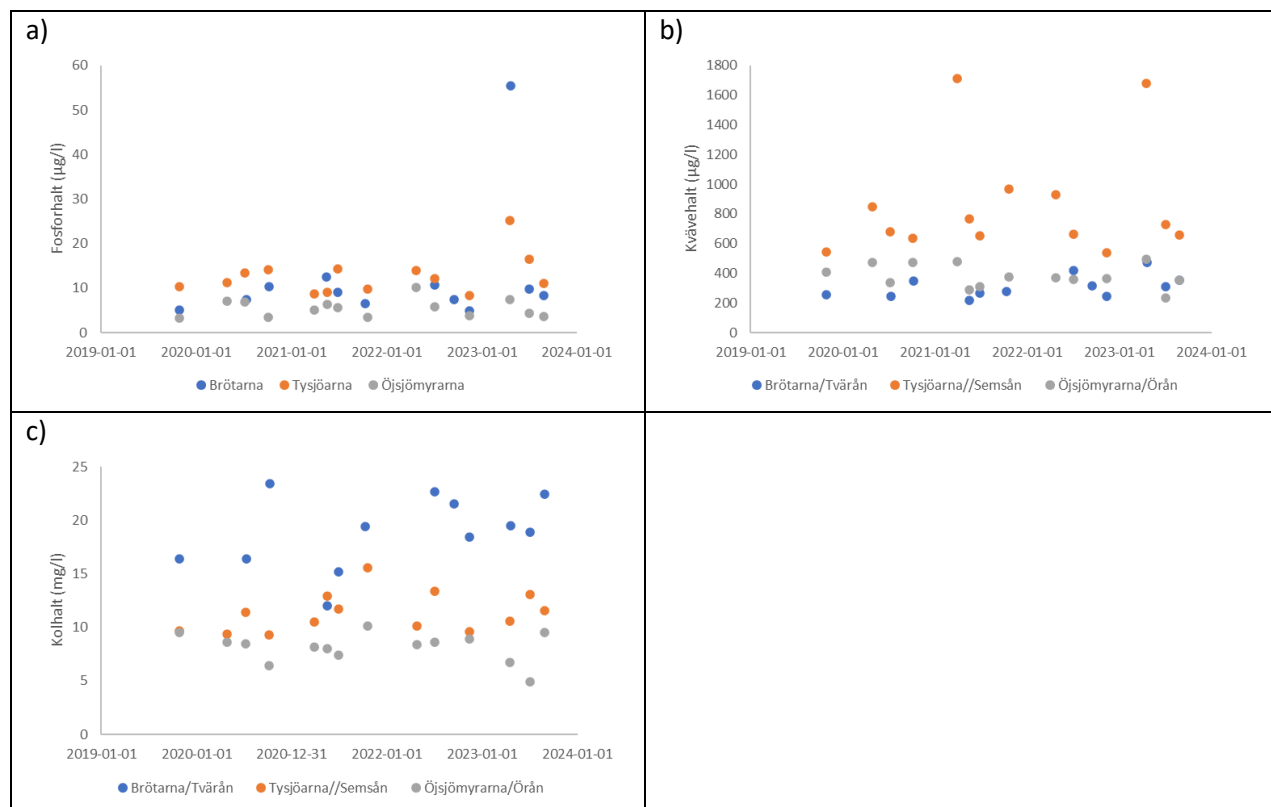
Öjsjömyrarna	2012	2013	2019	2020	2021	2022	2023
pH			1 prov	3 prover	4 prover	3 prover	3 prover
Alk/Acid			1 prov	3 prover	4 prover	3 prover	3 prover
Färgtal			1 prov	3 prover	4 prover	3 prover	3 prover
TOC	1 prov	2 prover	1 prov	3 prover	4 prover	3 prover	3 prover
Tot-N	1 prov	2 prover	1 prov	3 prover	4 prover	3 prover	3 prover
Tot-P	1 prov	2 prover	1 prov	3 prover	4 prover	3 prover	3 prover

Förändringar över tid

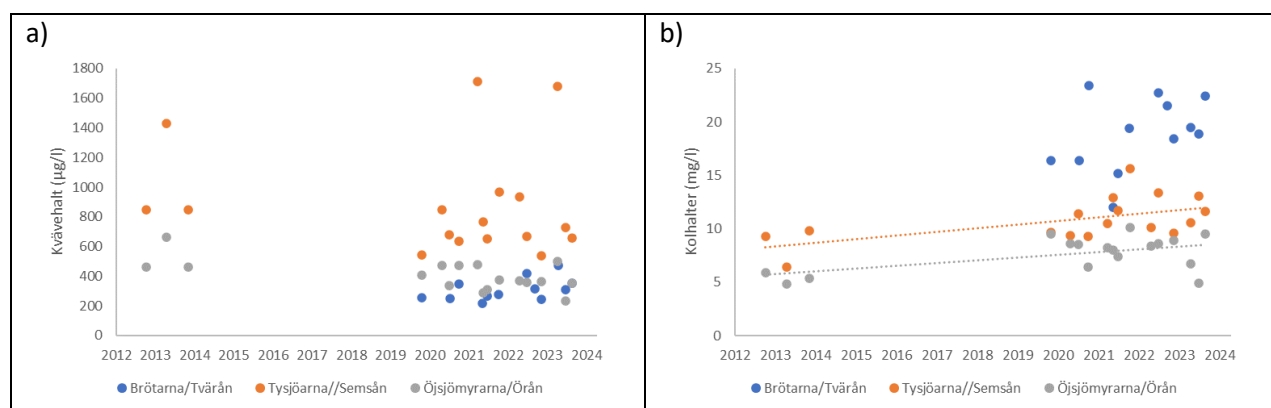
För kol syns en signifikant ökning för Öjsjömyrarna och Tysjöarna när data från 2012 och 2013 inkluderas i analysen. Linjär regressionsanalys, ökningen är 2,8 mg/l för Öjsjömyrarna respektive 3,6 mg/l för Tysjöarna. En höjning av vattennivån kan försämra vattenkvaliteten då ämnen som finns i marken under den nyligen våtlagda området tvättas ut. Dock ska dessa resultat tolkas med försiktighet då det är ett fåtal provtagningar och förändringen kan vara ett resultat av något annat än en förändring i miljön, till exempel användande av olika laboratorier eller mätmetoder.

För kväve syns ingen signifikant trend. Då detektionsgränsen för analyserna av fosfor 2012 och 2013 varit 10 µg/l och flera provtagningar varit under detektionsnivån har ingen regressionsanalys över hela tidsperioden gjorts.

Undersöks trenden över 2019 syns inga signifikanta trender. Det syns dock tendenser till ökning och minskningar vad gäller näringsämnen men provtagningar under längre tid behövs för att kunna avgöra om det är resultatet av en pågående förändring eller en naturlig förändring över tid.



Figur 4: Resultat av provtagningar under 2019-2023 av a) totalfosfor b) totalkväve c) totalt organiskt kol



Figur 5: Resultat av provtagningar under 2012-2023 av a) totalkväve b) totalt organiskt kol

Statusklassning näringsämnen

Statusklassning av näringsämnen har gjorts utifrån Sveriges Lantbruksuniversitets klassningsverktyg. Då samtliga parametrar inte varit tillgängligt (saknas SO_4 , Ca och Mg som ingår i de nya bedömningsgrunderna för näringsämnen) för att kunna använda den generella metoden för statusklassning har en alternaiv metod använts.

Orsaken till att Tvärån klassas med sämre status än de övriga är att det vid ett provtagningsstillfälle varit högre fosforhalter än vid de övriga tillfällena. Vid provtagningen finns antecknat att vattnet var väldigt grumligt. Detta gör att det är stora variationer i mätdata och klassningen blir osäker. För Semsån och Örnån går att se att den ekologiska kvalitetskoden är högre än 1, vilket också visar på en osäkerhet i metoden för statusklassning.

Tabell 4: Statusklassning för näringsämnen

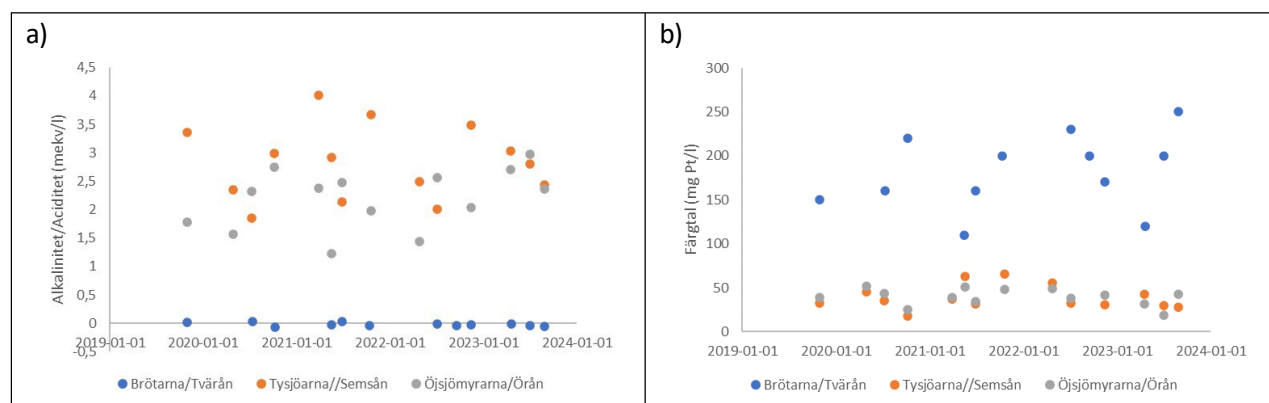
ID	TotP (g/l)	Pref	EQR	Klass	Bästa modell	Uppfyller Hög status	Uppfyller minst God status
Brötarna/Tvärån	12,9	5,2	0,4	M	Red	Troligen inte	Osäkert
Tysjöarna/Semsån	12,9	16,9	1,31	H	Red	Säkert	Säkert
Öjsjömyrarna/Örnån	5,6	7,6	1,35	H	Red	Säkert	Säkert

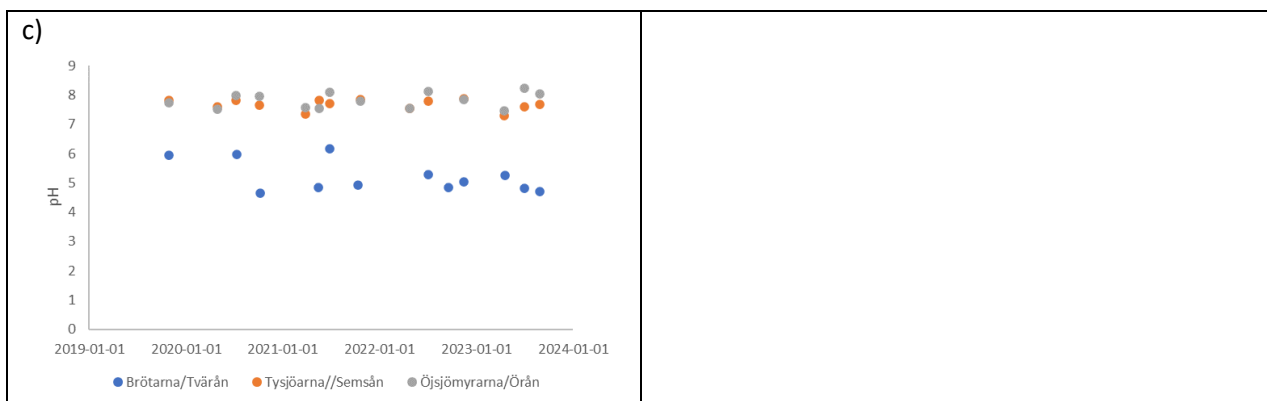
Generella parametrar

Under åren 2019–2023 togs prover på alkalinitet/aciditet, färgtal och pH. Inga trender kan ses över provtagningsåren.

Tabell 5. Generella parametrar Alk/Acid, Färgtal och pH för Tvärån, Semsån och Örnån.

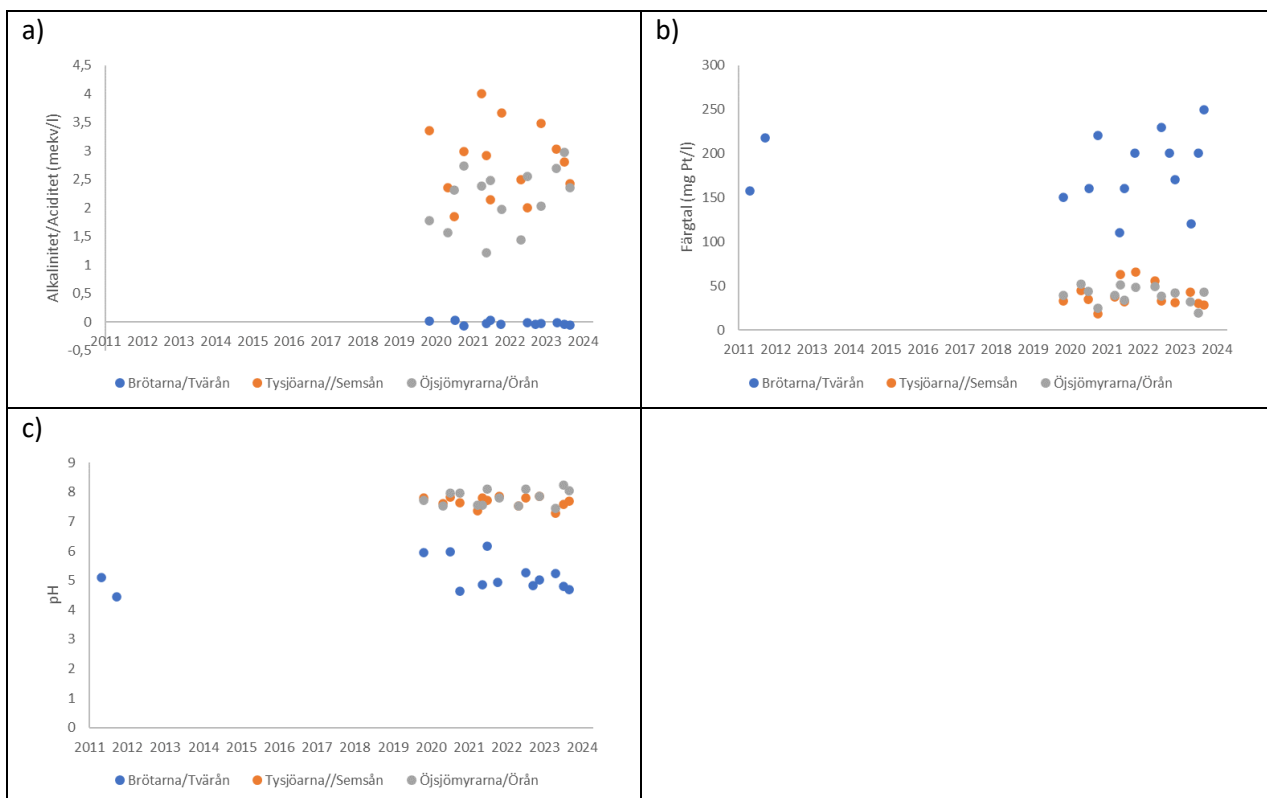
Parameter	Medel Brötarna/Tvärån	Min- och maxvärde Brötarna/Tvärån	Medel Tysjöarna/Semsån	Min- och maxvärde Tysjöarna/Semsån	Medel Öjsjömyrarna/Örnån	Min- och maxvärde Öjsjömyrarna/Örnån
Alk/Acid (mekv/l)	-0,02	(-0,06 till 0,03)	2,78	(1,85 till 4,01)	2,21	(1,22 till 2,97)
Färgtal (mgPt/l)	184	(110-250)	40	(18-66)	40	(19-52)
pH	5,1	(4,6-6,2)	7,7	(7,3-7,9)	7,8	(7,5-8,2)





Figur 6: Resultat av provtagningar under 2019-2023 av a) alkalinitet/aciditet b) färgtal c) pH.

Inte heller när man jämför med prover från Tvärån på färgtal och pH från 2011 kan någon trend ses.



Figur 7: Resultat av provtagningar under 2011-2023 av a) alkalinitet/aciditet b) färgtal c) pH.

Metaller

Generellt går att se att halterna av metaller är högre i Tvärån än de övriga vattendragen, men undantag koppar och nickel. Tyvärr har vi inga metallprover från före restaurering. Det är svårt att dra slutsatser gällande restaureringarnas effekt på läckage av metaller då det saknas data från före restaureringen.

Tabell 6. Metallhalter för Tvärån, Semsån och Örån 2023.

Metall ($\mu\text{g/l}$)	Medel Brötarna/ Tvärån	Max Brötarna/ Tvärån	Medel Tysjöarna /Semsån	Max Tysjöarna /Semsån	Medel Öjsjö- myrarna/ Örån	Max Öjsjö- myrarna/ Örån
Arsenik	0,30	0,49	0,26	0,32	0,14	0,16
Aluminium	92	100	11	25	8	10
Bly	0,25	0,47	0,04	0,05	0,03	0,03
Järn	3533	8000	227	320	197	320
Kadmium	0,011	0,015	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004
Kobolt	0,467	0,850	0,044	0,056	0,028	0,0350
Koppar	0,15	0,22	0,24	0,44	0,15	0,17
Krom	0,19	0,23	0,05	0,08	0,04	0,05
Mangan	167	340	54	73	53	88
Nickel	0,27	0,30	0,36	0,47	0,16	0,18
Vanadin	0,74	1,8	0,10	0,11	0,04	0,04
Zink	3,1	3,7	0,5	0,6	0,5	0,8



Havs
och Vatten
myndigheten



Länsstyrelsen
Jämtlands län



Med bidrag från Europeiska unionens LIFE-program