



Länsstyrelsen
Stockholm

Publiceringsdatum
2022-06-10

Kontaktpersoner
Jonas Hagström
Enheten för miljöanalys
Telefon: 010-223 00 00
jonas.hagstrom@lansstyrelsen.se

Joakim Pansar
Enheten för miljöanalys
Telefon: 010-223 10 00
joakim.pansar@lansstyrelsen.se

Undersökningen är utförd
tillsammans med
Tyresåns vattenvårdsförbund



Kontaktperson
Jovana Kokic
Tyresåns vattenvårdsförbund
c/o Stockholm Vatten och avfall
106 36 Stockholm
info@tyresan.se

Trender för Tyresåns vattenkvalitet 1998–2021

Sedan 1998 har Länsstyrelsen och Tyresåns Vattenvårdsförbund bedrivit vattenkemisk provtagning i Tyresåns mynning. Resultaten av den senaste utvärderingen visar bland annat att halterna av näringsämnen inledningsvis har minskat sedan mätningarna påbörjades men att denna minskning avstannat de senaste 15 åren trots fortsatta åtgärder mot övergödning. På senare år har halten av sulfat ökat avsevärt, vilket möjligen kan relateras till minskande grundvattennivåer till följd av ett antal torra somrar.



Den tidigare provtagningsplatsen vid Uddbydammen, Albysjöns utlopp.
Foto: Karin Ek

Resultat i korthet

Halterna av totalfosfor har mer än halverats i Tyresåns mynning sedan mätningarna påbörjades 1998. Minskningen var inledningsvis närmast språngvis för att därefter minska gradvis. Efter år 2004 har den nedåtgående trenden upphört och årsmedianhalterna av totalfosfor (P) har legat relativt stabilt i intervallet 30–35 µg P/l. En liknande utveckling ses även i Drevviken där halterna under augusti månad minskat från cirka 100 µg P/l år 1998 till cirka 45–50 µg P/l från år 2005 och framåt (Stockholm stads miljöbarometer). Även årsmedianhalter av totalkväve (N) har minskat något i Tyresåns mynning och har under senare år legat på 600–700 µg N/l.

Beaktat halterna av fosfor och kväve kan Tyresåns sägas vara ett måttligt näringsrikt vattendrag. Jämfört med andra vattendrag i länet är dock Tyresån ett av de minst näringsrika, vilket är anmärkningsvärt med tanke på att andelen hårdgjord yta inom avrinningsområdet är hög och att ån fram till början av 1970-talet mottog obehandlat avloppsvatten. En starkt bidragande anledning till att förhållandena är så pass bra är avrinningsområdets höga andel av sjöar. Retentionen (kvarhållningen) av näringsämnen är sannolikt mycket stor i flera av sjöarna. Det märks bland annat av att halterna succesivt sjunker från de övre näringsrika sjöarna Orlången och Trehörningen-Sjödalen till mynningen i Kalvfjärden.

Sett över hela perioden 1998 till 2021 syns en ökning av årsmedelhalter av TOC (totalt organiskt kol), men denna ökning skedde i princip under mitten av 2000-talets första årtionde. Åren 1998 till 2005 låg årsmedelhalterna av TOC omkring 8–9 mg C/l. Från år 2006 och framåt ligger årsmedelhalterna i medeltal runt 10 mg/l, men varierar mellan 9 och 11 mg C/l (Figur 4).

Tyresåns nedre delar förefaller dock inte blivit brunare av organiska humusämnen eftersom vattenfärgen (mätt som absorbans på filtrerat prov vid 420 nm/5 cm kyvett) inte visar någon långsiktig tidstrend över hela perioden. Det finns dock en påtaglig mellanårsvariation med ett tydligt fluktuerande förlopp med perioder av ökande och minskande halter. Liknande mönster kan ses i Bällstaån och Oxundaån som också är starkt tätortspåverkade avrinningsområden. I skogrika områden i regionen sker en generell ökning av TOC-halterna som beror på ökad uttransport av bruna humusämnen. Denna uttransport kan ha flera orsaker, till exempel förändrat klimat. Den främsta orsaken anses dock vara att depositionen av försurande svavel- och kväveföreningar minskat.

De senaste 5 åren har en anmärkningsvärd haltökning av sulfat skett, vilket även sammanfaller med haltökningar av baskatjonerna, framför allt calcium och magnesium och därmed en motsvarande ökning av vattnets ledningsförmåga (konduktivitet). Det är inte klarlagt vad denna förändring beror på, men det ligger nära till hands att anta att det har att göra med kraftigt sänkta grundvattennivåer de senare åren, vilket kan innebära ökad oxidation av tidigare lagrad sulfid som omvandlas till sulfat under oxiderande förhållanden i marken.

De trendanalyser som redovisas i Tabell 3 och Figur 1–7 inkluderar enbart den ursprungliga provtagningsplatsen med tidsseriedata från 1998. En jämförande analys med den nya provtagningsplatsen i Follbrinksströmmen som provtagits parallellt med den ursprungliga sedan januari 2020 visar på små skillnader i vattenkemi.



Follbrinkströmmen. Tyresåns "andra" och ursprungliga utlopp till havet.
Foto Joakim Pansar

Avrinningsområdet

Tabell 1. Markanvändning och jordarter inom Tyresåns avrinningsområde. Beräkningen är baserad på Lantmäteriets fastighetskarta respektive SGU:s jordartskarta 1:50 000.

Marktyp/jordart	Areal km2	Areal %
Åker	5,8	3
Öppen mark	26,3	13
Fritidsbebyggelse	11,2	5
Hög bebyggelse	5,9	3
Sluten bebyggelse	0,2	0,1
Industriområde	4,3	2
Låg bebyggelse	32,7	16
Lövskog	1,3	1
Skog, barr- och blandskog	111,5	53
Vattenyta	15,8	8
Totalt	214,9	100
Berg, urberg eller ospec.	82	38,2
Finsand (postglacial)	3	1,5
Gyttja	2	0,8
Isälvsediment, sand	3	1,3
Isälvsediment, sand--block	3	1,2
Lera (glacial)	33	15,5
Lera (postglacial)	18	8,3
Lergyttja--gyttjelera	2	1,0
Morän, sandig eller morän ospec.	35	16,5
Sand (postglacial eller ospec.)	5	2,4
Torv (kärr eller ospec.)	5	2,5
Torv (mosse)	7	3,4
Vatten	15	7,1
Övriga jordarter	1	0,3

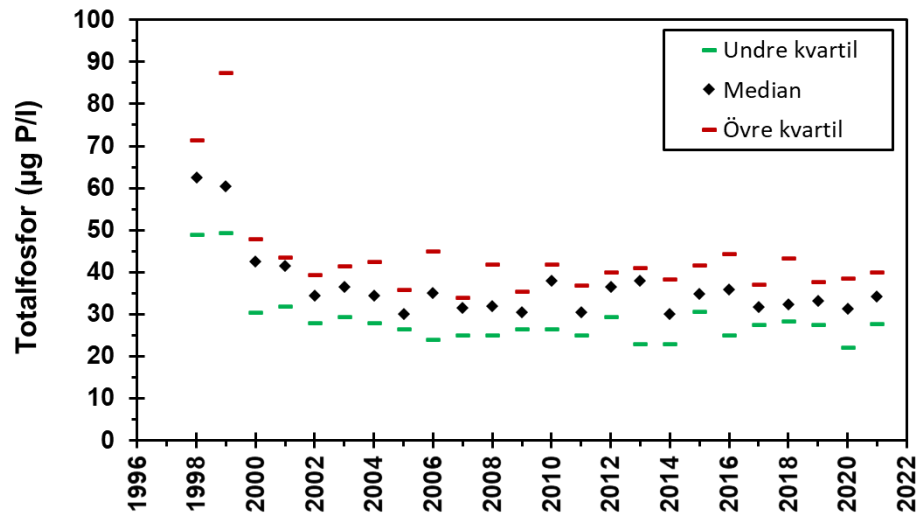
Trender för vattenkvaliteten i Tyresåns mynning

Tabell 2. Resultat av trendanalys i Tyresån för perioden 1998–2021 (Seasonal Mann-Kendall). P-värde anger här sannolikheten att det inte finns någon monoton trend. Signifikanta samband anges under Signifikansnivå, där blå färg anger minskning och röd ökning. Olika färger under kolumnen Median motsvarar tillståndsklass enligt Naturvårdsverkets äldre bedömningsgrunder (NV Rapport 4913. Blå färg = låg halt; grön = måttligt hög halt; gul = hög halt; orange = mycket hög halt; röd = extremt hög halt.)

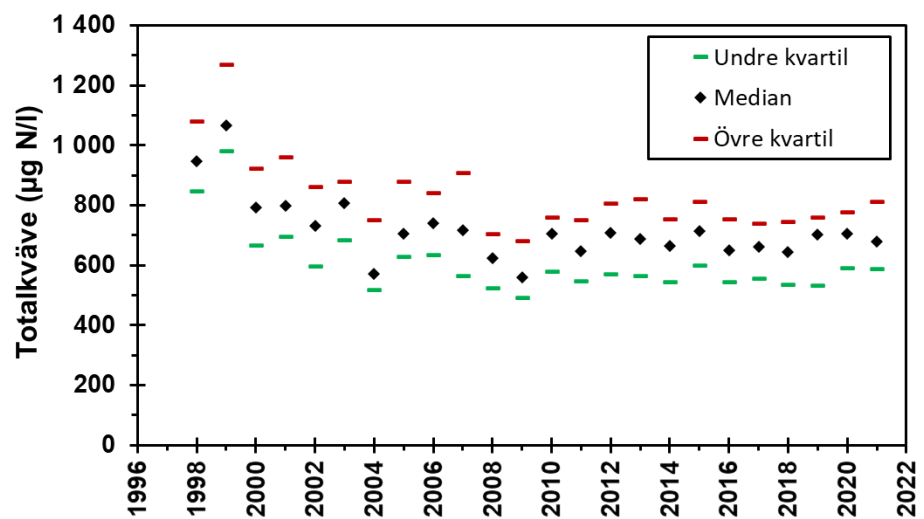
Färg Signifikansnivå	Bedömning
Blå	Minskning
Röd	Ökning

Färg Median	Bedömning
Blå	Låg halt
Grön	Måttligt hög halt
Gul	Hög halt
Orange	Mycket hög halt
Röd	Extremt hög halt

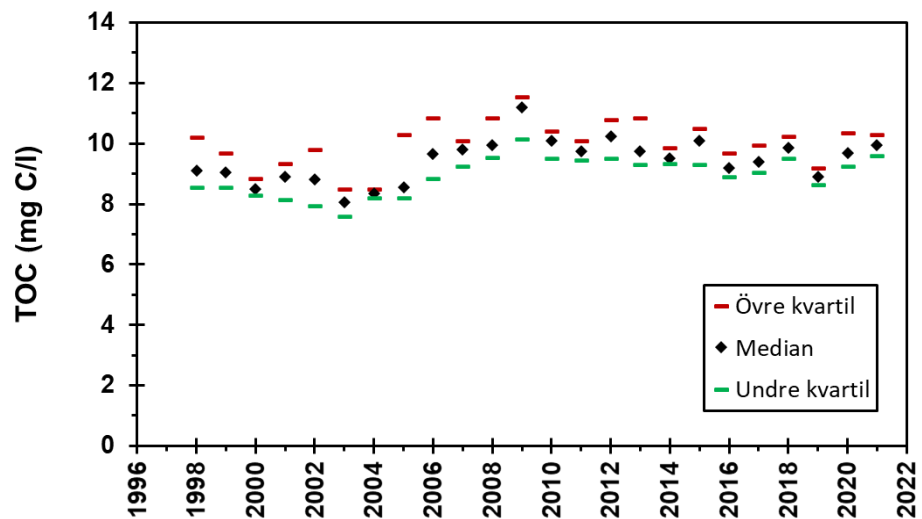
Variabel	p-värde	Signifikansnivå	Lutning (årlig förändring)	Median (mittvärde för halt)
pH	0,254		0,0029	7,5
Alk mekv/l	0,000	***	0,0052	1,06
Kond25 mS/m	0,007	**	0,1725	30
Färgtal mg Pt/l	0,428		0,1000	32
TOC mg/l	0,052		0,0429	9,5
Ca mekv/l	0,187		0,0031	1,34
Mg mekv/l	0,873		0,0000	0,35
Na mekv/l	0,020	*	0,0051	1,04
K mekv/l	0,520		0,0001	0,069
Cl mekv/l	0,021	*	0,0067	1,07
SO4 mekv/l	0,039	*	0,0035	0,57
F mg/l	0,008	**	0,0001	0,010
Si mg/l	0,089		-0,0108	0,82
PTot ug/l	0,011	*	-0,3500	35
PO4P ug/l	0,030	*	-0,0833	7
NTot ug/l	0,003	**	-6,6863	720
N:P kvot	0,373		0,0588	20,4
NO23-N ug/l	0,010	**	-0,6515	63
NH4-N ug/l	0,190		-0,1429	14



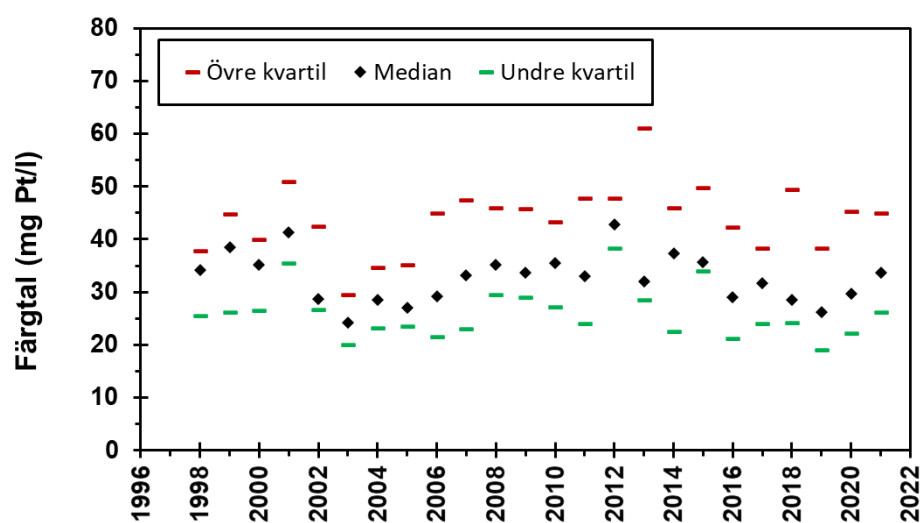
Figur 1. Totalfosforhalten i Tyresåns mynning 1998–2021. Tydlig minskning de första åren, men ingen tidstrend efter 2004.



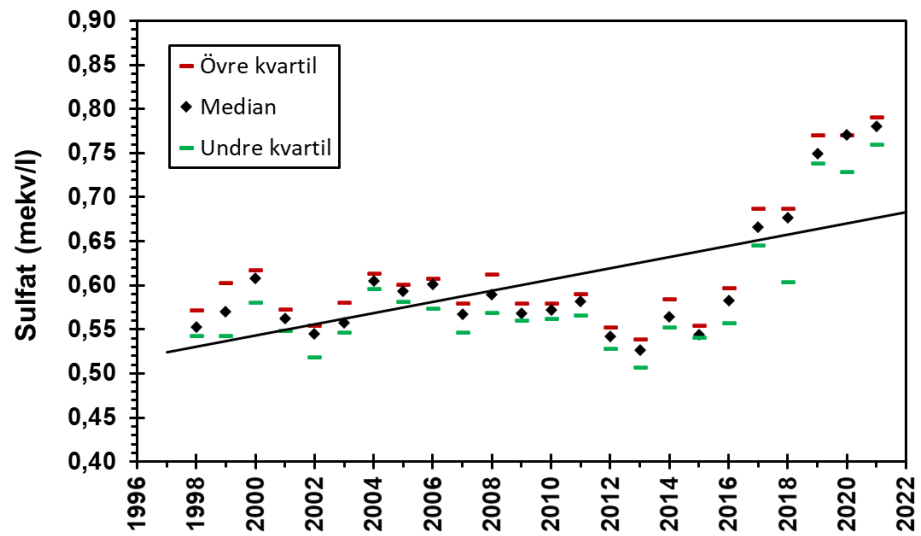
Figur 2. Totalkvävehalten i Tyresåns mynning 1998–2021. Minskande halter de första åren, men ingen ytterligare minskning efter 2004.



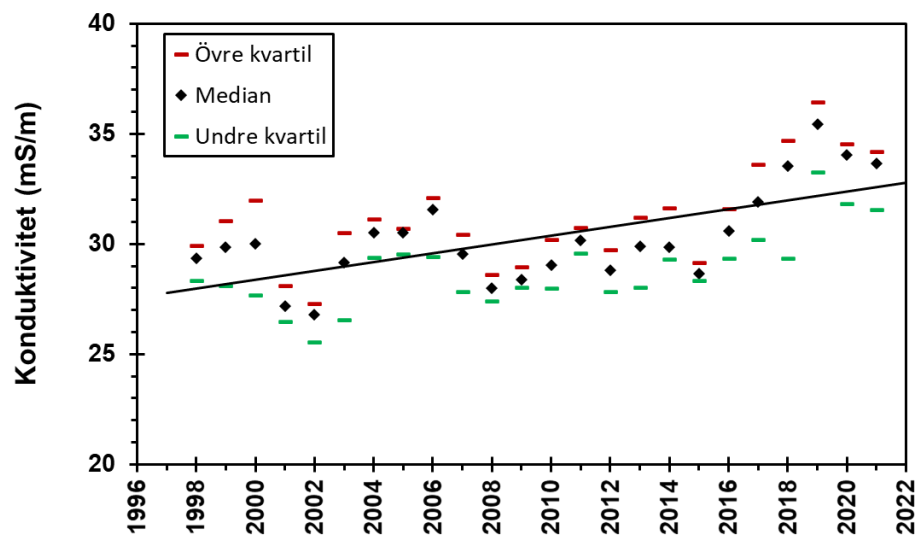
Figur 3. Totalt organiskt kol (TOC) i Tyresåns mynning 1998–2021. Svagt ökande trend över perioden, men ingen reell ökning efter 2006.



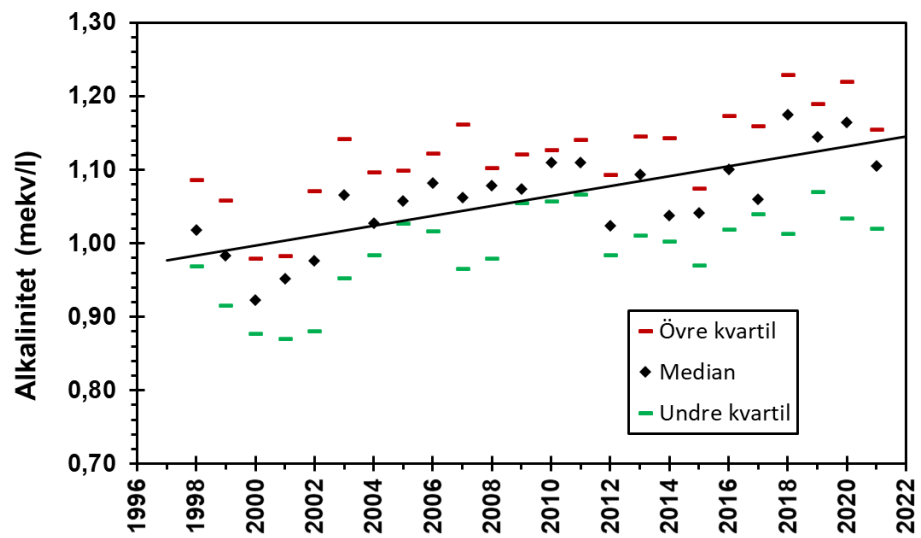
Figur 4. Vattenfärgen i Tyresåns mynning 1998–2021 (beräknad som $500 \times$ absorbans vid 420 nm och 5 cm kyvett i filtrerat prov). Ingen trend syns över perioden som helhet.



Figur 5. Sulfathalten i Tyresåns mynning åren 1998–2021. En kraftig haltökning syns de senaste fem åren.



Figur 6. Konduktiviteten i Tyresåns mynning 1998–2021. Ökande trend över perioden. Kopplar till ökningen av alkalinitet, men även till ökningen av sulfat och andra elektrolyter på senare tid.



Figur 7. Alkaliniteten i Tyresåns mynning 1998–2021. Ökande trend sett till hela perioden.