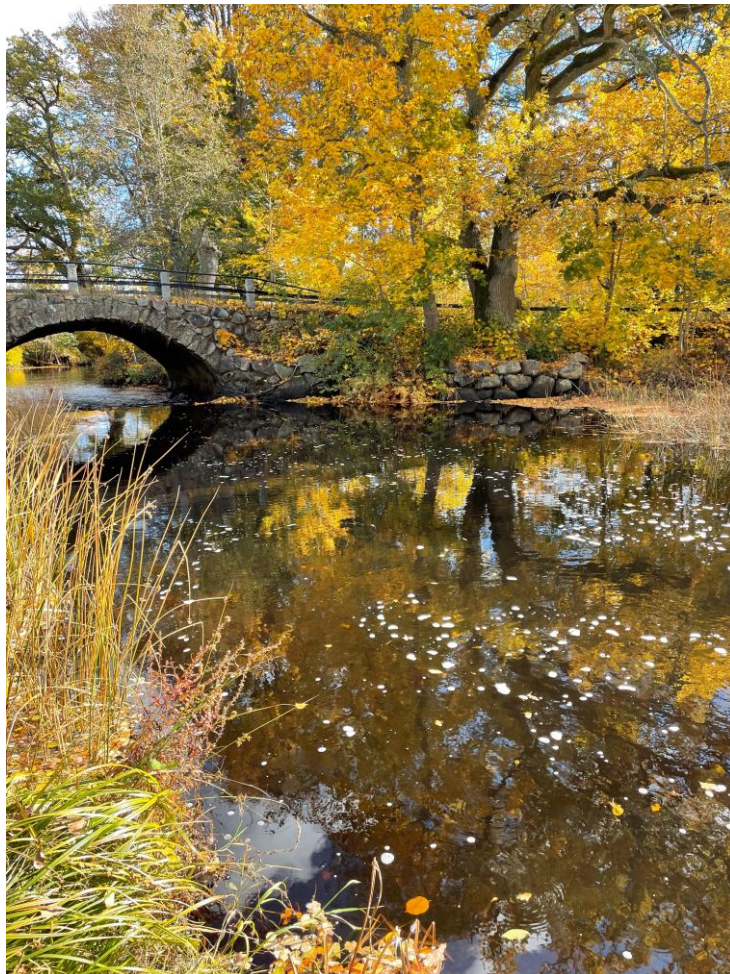


Miljöövervakning 2024

Provtagning av Kalmaråar

2025-04-30



Författare: Kimberly Hunt
Upprättad, datum: 2025-04-30
Beställare: Kalmar kommun
Kontaktperson: Renate Foks, reate.foks@kalmar.se

Bolag: Structor Miljö Öst AB
Uppdragsledare: Maria Jakobsson, maria.jakobsson@structor.se
Fälthandläggare: Kimberly Hunt, kimberly.hunt@structor.se
Handläggare/utredare: Jens Johannisson, jens.johannisson@structor.se

Granskare: Jens Johannisson
Omslagsfoto: Ljungbyån 1, Stora binga (LJ13)
Foto: Structor Miljö Öst
Status: Granskningsrapport

Sammanfattning

- pH-värdet bedömdes till måttligt surt i Snärjebäcken (SNO03), Torsbäcken (TO02) och i Nävraån (NÄ01). Jämfört med åren 2019-2023 är 2024 års buffertkapacitet på flera platser högre vilket är positivt och kan hjälpa till att neutralisera lågt pH i vattnet.
- Alla medelvärden för syrehalter i vattnet var 2024 relativt höga.
- Den årliga genomsnittliga halten av totalkväve klassas som extremt högt i Torsbäcken (TO02). Törnebybäcken (TÖ01) hade den högsta enskilda mätningen med 9,2 mg/l i februari. Sett till årsmedelhalter bedöms Åbyån (ÅB02), Snärjebäcken (SNO3), Surrebäcken (FÖ02), Törnebybäcken (TÖ02), Hagbyån 1 (HG06), Halltorpsån (HL05) och Nävraån (NÄ01) ha *mycket hög* kvävehalt. Höga kvävehalter är ett tecken på övergödning.
- Alla medelvärden från 2024 visar mycket hög halt av TOC, det vill säga organiskt material i vattnet. Även detta är ett tecken på övergödning och det organiska materialet kommer att förbruka syre då det bryts ner.
- Årsmedelhalten av fosfor under 2024 låg för flertalet stationer över riktvärdena. Årsmedelhalten i Surrebäcken klassas som extremt högt. Den högsta uppmätta koncentrationen var i Surrebäcken (FÖ02) med 0,25 mg/l i juli. Årets fosforhalter låg generellt nära värdena under åren 2019–2023. Surrebäcken (FÖ02) och Törnebybäcken (TÖ01) hade dock högre halter jämfört med 2023.
- Den uppmätta grumligheten 2024 visar generellt på *betydligt till starkt grumligt vatten* i samtliga år. I jämförelse med 2023 är detta en ökning av samtliga vattens grumlighet som tidigare generellt visade på över måttligt grumligt vatten.
- När det gäller PFOS så har Törnebybäcken (TÖ01) lägre halter och Ljungbyån (LJ13) högre halter jämfört med 2022. Halterna överstiger såväl 2023 som under åren 2018–2021 det tillåtna årsmedelvärdet. 2024 uppmättes betydligt högre halter i Törnebybäcken (110 µg/l) gentemot vad som uppmättes i Ljungbyån (0,64 µg/l).
- När det gäller statusbedömningen av metaller så har Surrebäcken (FÖ02), Törnebybäcken (TÖ01) och Ljungbyån (LJ13) god status för nickel och bly, efter korrigering för biotillgänglighet. För zink i Törnebybäcken (TÖ01) innebär överskridande av zink vid provtagningen i april 2024 *måttlig status*.

- Årsmedelvärde efter att bakgrundshalt subtraherats för arsenik överskrid inte i några mätningar. Zink överskrider inte några mätningar med avseende på biotillgänglighet och årsmedelvärdet.
- Stationen Surrebäcken (FÖ02), Törnebybäcken (TÖ01) och Ljungbyån (LJ13) har god status för koppar, zink, nickel och bly. Endast ett enstaka prov i april 2024 från Törnebybäcken (TÖ01) bedöms zink vara måttlig status.
- Årsmedelvärdet för krom överskrider inte i några mätningar. Nickel har uppmätta värden som överskrider det tillåtna årsmedelvärdet i Surrebäcken (FÖ02) och Törnebybäcken (TÖ01). Kadmium överskrider det tillåtna årsmedelvärdet för hårdhetsklass 1 i Törnebybäcken (TÖ01). Övriga undersökta metaller överskred inte de angivna bedömningskriterierna.
- Samtliga stationers uppmätta ammoniumhalter var över det maximalt tillåtna värdet på 6,8 µg/L och klassificeras ”måttlig status”.
- Två kiselalgsprover visar på hög status i Halltorpsån (HL05) respektive god status i Torsbäcken (TO02). Jämfört med 2023 har Halltorpsån (HL05) och Torsbäcken (TO02) samma status (hög respektive god status).
- ASPT (Average Score Per Taxon) i Snärjebäcken visar hög status medan ASPT visar på god status i både Åbyån och Törnebybäcken. DJ-index i Snärjebäcken visar hög status. Åbyån och Törnebybäcken visa måttlig status vilket är en förbättring sen 2023 då dessa år visade hög respektive otillfredsställande status.
- Årsmedeltemperaturen i Kalmar var 8,9 °C, vilket var 0,4 °C varmare än medeltemperaturen 2023. 2024 var även 0,8 °C varmare än mellan 1991 – 2022 och 2,2 °C varmare än jämfört med 1961 – 1990. Medeltemperaturen i juli var 17,5 vilket är den högsta som uppmätts sedan 91.
- Jämfört med 2023 var årsnederbörden oförändrad (484 mm). Dock jämfört med 1991-2022 var årsnederbörden mindre (518 mm), och jämfört med 1961-1990 var årsnederbörden nästan oförändrad (482 mm).

Innehåll

1. Bakgrund	6
2. Avvikelser från provtagningsplanen	6
3. Områdesbeskrivning	7
3.1. Avrinningsområdet	7
4. Utförda undersökningar 2023	8
5. Resultat	12
5.1. Lufttemperatur och nederbörd.....	12
5.2. Förurning	13
5.3. Syretillstånd och totalt organiskt kol (TOC).....	16
5.4. Kväve och fosfor.....	19
5.5. Ammoniumkväve	22
5.6. Turbiditet och absorbans.....	23
5.7. Konduktivitet	25
5.8. Transporter	26
5.9. Prioriterade ämnen och särskilda förorenande ämnen	28
5.10. Kiselalg och bottenfauna	30
6. Slutord	31
7. Referenser	33

Bilagor

1. Analysparametrarnas innebörd och bedömningsgrunder
2. Provpunktsritning, mätstationer och översikt analyser
3. Resultatsammanställning genomförda analyser
4. Analysrapporter
5. Resultat fältmätningar
6. Vattenföring och transporter
7. Rapporter kiselalger och bottenfauna
8. Provtagningsplan Kalmaråar
9. Resultatritning
10. Biotillgänglighetstest och statusbedömning
11. Kväve och fosfor vid 8 stationer i vattendrag

1. BAKGRUND

Structor Miljö Öst AB har av Kalmar kommun fått uppdraget att utföra miljöövervakning vid 12 vattendragsstationer i Kalmar kommun. Föreliggande rapport är en sammanställning av resultaten för år 2024. Undersökningarna har utförts i enlighet med kontrollprogrammet daterat 2018-08 med ändringar gjorda 2018-09-17, 2020-09-22 och 2023-10-06. Undersökningarna är avsedda att beskriva den samlade påverkan i det aktuella området.

För närvarande innehåller miljöövervakningen totalt 6 delprogram enligt:

- **Fysikalisk-kemiska vattenanalyser**
- **Kiselalger**
- **Bottenfauna**
- **Prioriterade ämnen**
- **Särskilt förorenande ämnen (SFÄ)**
- **Bekämpningsmedel**

År 2024 omfattade programmet undersökningar av alla 6 delprogram.

2. AVVIKELSER FRÅN PROVTAGNINGSPLANEN

- 1- På grund av att information om att stenar lagts för provtagning av kiselalger vid stationen i Torsbäcken uppströms (TO01) inte framgick till den nya provtagaren togs prover från mjukt material. Stenar placerades ut av provtagaren vid provtagningsplatsen. Dokumentation finns att tillgå.
- 2- Då Eurofins skickade fel provtagningskärl för 2024 kunde följande prover inte analyseras: PFOS från prov 177-2024-04160391 (Törnebybäcken TÖ01) och 177-2024-04160358 (Surrebäcken FÖ02).

3. OMRÅDESBESKRIVNING

3.1. Avrinningsområdet

Det dominerande markslaget i de olika avrinningsområdena är skog, förutom för Törnebybäcken där i stället jordbruksmark dominerar (ca 41 %), se Tabell 1. Störst procentuell andel vattenyta i området har Hagbyån medan Törnebybäcken har den största andelen urban miljö (tätorter och hårdgjorda ytor, Tabell 1).

Tabell 1. Markanvändningar vid 9 stationer i vattendrag inom miljöövervakning i Kalmar kommun. Tabellen anger markanvändningar i hela avrinningsområdena för respektive provpunkt enligt SMHI (SMHI, 2025).

Vattendrag	Vattenyta	Skog	Övrig	Mosse	Jordbruk	Urban
Torsbäcken	0,1%	71%	7,8 %	5,1%	10%	1,4%
Snärjebäcken	0,7%	73%	6,4%	7,9%	7,1%	0,7%
Åbyån	0,4%	62%	6,5%	5%	19,4%	0,8%
Surrebäcken	1,2%	51%	8,4%	3%	27,8%	5,1%
Törnebybäcken	1%	29%	10,9%	2,3%	40,9%	14,6%
Ljungbyån	1,1%	64%	7,6%	7,2%	13,2%	2,5%
Hagbyån	2,2%	67%	7,3%	8,2%	10,8%	0,5%
Halltorpsån	0,4%	64%	6,3%	6,6%	17,2%	1,2%
Nävraån	0,2%	67%	7,1%	4,9%	17,1%	0%

Jordarterna i de undersökta vattendragens avrinningsområden består till största delen av morän (35 – 71 %). Andelen sandiga jordar är dock relativt stor i Surrebäckens (19 %), Åbyåns (14 %) och Törnebybäckens (23 %) avrinningsområde. I Törnebybäcken är även andelen lättlera tämligen stor (11 %) (SMHI, 2024).

Berggrunden längs kusten består till stor del av sandsten och mot inlandet granitiska bergarter med låg vittringsbenägenhet.

De undersökta vattendragen påverkas, liksom andra vattensystem, av diffusa utsläpp som härrör från bland annat jord- och skogsbruk samt enskilda avlopp, dagvatten och lufttransporterade föroreningar. Som exempel visar Tabell 2 belastningen av kväve och fosfor i punkt SNO03 i Snärjebäcken. Här var mängden kväve särskilt hög. Data från alla stationer finns i bilaga 11.

Tabell 2. Belastning av kväve och fosfor vid SNO03 i vattendrag inom miljöövervakning i Kalmar kommun. Tabellen anger mängder i kilogram per år av kväve och fosfor i hela avrinningsområdena för SN03 enligt SMHI (SMHI, 2025). Kompletteringsinformation för alla stationer finns i bilaga 11.

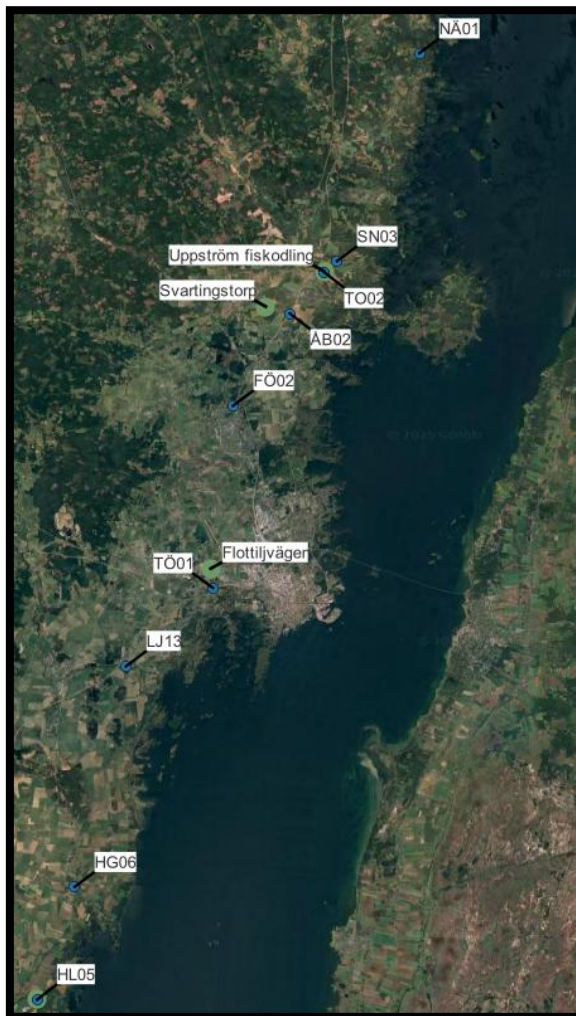
Källor	Kväve [kg/år]	Fosfor [kg/år]
Sjö och vattendrag	1 080	34
Skog	45 400	843
Myrmark	15 700	361
Jordbruksmark	17 200	156
Övrig öppen mark	6 280	92
Urbant inkl. dagvatten	309	22
Hygge	6 540	102
Fjäll	0	0
Enskilda avlopp	1 830	170
Större avloppsreningsverk	0	0
Mindre avloppsreningsverk	1 830	74
Industri	0	0
Fiskodling	0	0
Utanför Sverige	0	0

4. UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR 2024

I kontrollprogrammet ingår från och med år 2023 totalt 12 provtagningsstationer i rinnande vatten, se Tabell 3 och Figur 1.

Tabell 3. Provtagningsstationer i vattenförekomster i miljöövervakningen inom Kalmar kommun år 2024.

Vatten-förekomst	ID	Stationsnamn	Prov-punkt	SWEREF 99 N	SWER EF99 E
Torsbäcken	WA24525388	1. Uppstr. Fiskodl	TO01	6295815	583322
		T4 Nedstr. Fiskodl.	TO02	6295773	583338
Snärjebäcken	WA28876809	Hultsby	SN03	6296298	583908
Åbyån	WA34718244	E22	ÅB02	6293857	581806
		Svartingstorp	Svartingstorp	6294150	580700
Surrebäcken	WA38484824	Lindsdal	FÖ02	6289587	579314
Törnebybäcken	WA28961080	Karlsro	TÖ01	6281254	578585
		Flottiljvägen	Flottiljvägen	6282136	578464
Ljungbyån	WA98903891	Stora Binga	LJ13	6277588	574701
Hagbyån 1	WA79720339	E66	HG06	6267476	572589
Halltorpsån	WA57667697	Värnanäs	HL05	6262288	570990
Nävraån	SE630701-153839	Södra Nävra	NÄ01	6305865	587439



Figur 1. Provpunkternas placering i miljöövervakning vattendrag inom Kalmar kommun år 2024. Stationerna med fysikalisk/kemisk undersökning visas i blått och stationer med Kiselalger/bottenfaunaundersökning visas i grönt.

Analyser av fysikaliska och kemiska parametrar inklusive ett urval av prioriterade och särskilt förorenande ämnen, bekämpningsmedel samt kiselalger och bottenfauna genomfördes. Vilka undersökningar som utfördes vid respektive provpunkt framgår av Tabell 4 och bilaga 8.

Tabell 4. Analysprogram för miljöövervakningen av vattendragen i Kalmar kommun.

Vatten-förekomst	Stationsnamn (Prov-punkt)	Fysikaliska/kemiska analyser	Prioriterade och särskilda för. ämnen	Kiselalger/bottenfauna	Bekämpning smedel
Torsbäcken	1. Uppstr. Fiskodl (TO01)			+	
Torsbäcken	T4 Nedstr. Fiskodl (TO02)	+			
Snärjebäcken	Hultsby (SN03)	+		+	
Åbyån	E22 (ÅB02)	+			+
Surrebäcken	Lindsdal (FÖ02)	+	+		
Törnebybäcken	Karlsro (TÖ01)	+	+		
Törnebybäcken	Flottiljvägen (Flottiljvägen)			+	
Ljungbyån	Stora Binga (LJ13)		+		
Hagbyån 1	E66 (HG06)	+		+	+
Halltorpsån	Värnanäs (HL05)	+		+	+
Nävraån	Södra Nävra (NÄ01)	+			

Provtagningar genomfördes med hjälp av vattenhämtare från mitten av åarna på maximalt djup om 0,1 m. Mätning av pH, temperatur, syre (% och mg/L), konduktivitet och ORP utfördes med instrumentet YSI- ProQuatro multiprobe. Anteckning av värdena gjordes efter att alla värden stabiliserats. Kalibrering av multimeterinstrumentet utfördes på kontoret innan provtagningstillfällena. Samtliga provtagningstillfällen har utförts av utbildade provtagare (SNFS (1990:11 MS:29)) och fysikaliska och kemiska analyser har utförts vid Eurofins, ett ackrediterat laboratorium.

Alla provkärlen har transporterats kylda till Eurofins, samma dag som provtagningen genomfördes. Proverna från stationen Hagbyån 1 (HG06), Surrebäcken (FÖ02), Torsbäcken nedström fiskodlingen (TO02-bara kem) och Åbyån (E22) har analyserats månadsvis med avseende på fysiska och kemiska ämnen samt pH, temperatur, syre (% och mg/L), konduktivitet och ORP, se bilaga 8. Under udda månader analyserades fysiska och kemiska ämnen samt fältparameterna vid de två stationerna Snärjebäcken (SNO3) och Halltorpsån (HL05). Prioriterade och särskilt förorenande ämnen provtogs i april och oktober 2024 i Ljungbyån (LJ13), Surrebäcken (FÖ02) och Törnebybäcken (TÖ01). Ytterligare prov för prioriterade ämnen togs i maj i Ljungbyån (LJ13).

Bekämpningsmedel provtogs i maj och oktober i Hagbyån (HG06), Halltorpsån (HL05) och Åbyån (ÅB02), se bilaga 8.

Provtagning av kiselalger och bottenfauna utfördes med hjälp av Ekologigruppen under lokal ledning av Structor Miljö Öst. Kiselalger provtogs i september i stationerna Halltorpsån (HL05) och Torsbäcken uppström fiskodlingen (TO01). Bottenfauna provtogs i november i stationen Snärjebäcken (SN03), Törnebybäcken (Flottiljvägen)

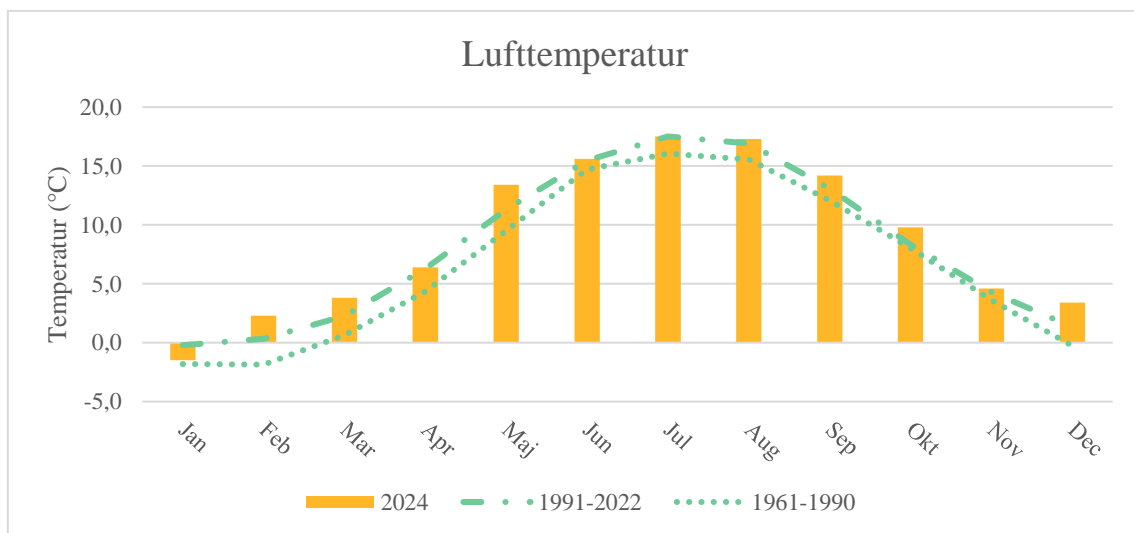
och Åbyån (Svartingtorp), se bilaga 7 för analysprotokoll för kiselalger. Analysprotokoll för bottenfauna kommer biläggas vid ett senare tillfälle på grund av lång svarstid.

5. RESULTAT

5.1. Lufttemperatur och nederbörd

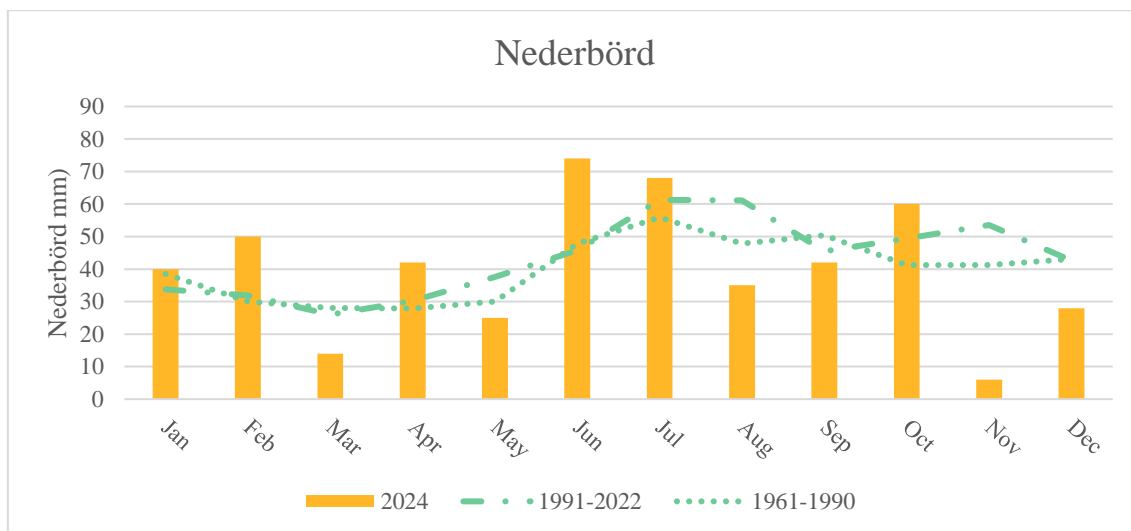
Data för lufttemperatur och nederbörd är hämtade från SMHI:s meteorologiska station i Kalmar (SMHI, 2025). Två perioder (1961 – 1990 och 1991 – 2022) har använts vid jämförelse.

Under 2024 var årsmedeltemperaturen i Kalmar 8,9 °C, vilket var 0,4 °C varmare än medeltemperaturen 2023. 2024 var även 0,8 °C varmare än mellan 1991 – 2023 och 2,2 °C varmare än jämfört med 1961 – 1990. Störst temperaturöverskott förekom i februari, mars, maj, oktober och december med 2, 1,5, 2,1, 1,5 respektive 2,1 °C högre temperatur jämfört med perioden 1991-2023. Medeltemperaturen i juli (17,5 °C) var den högsta som uppmätts sedan 1991. Som jämförelse förekom störst temperaturunderskott i januari (-1,5 °C) jämfört med perioden 1991-2022, se Figur 2.



Figur 2. Månadsmedeltemperaturer år 2024 vid SMHI:s klimatstation i Kalmar i jämförelse med två perioder för medelvärden åren 1991 - 2022 och tidigare normalperioden åren 1961 - 1990.

Jämfört med 2023 var årsnederbörden oförändrad (484 mm). Dock jämfört med 1991-2022 var årsnederbörden mindre (518 mm), och jämfört med 1961-1990 var årsnederbörden nästan oförändrad (482 mm). Under framför allt månaderna februari och juni föll det mer nederbörd jämfört med perioden 1991 – 2022. I jämförelse föll det mindre nederbörd i framför allt augusti och november jämfört med perioden 1991 – 2022, se Figur 3.

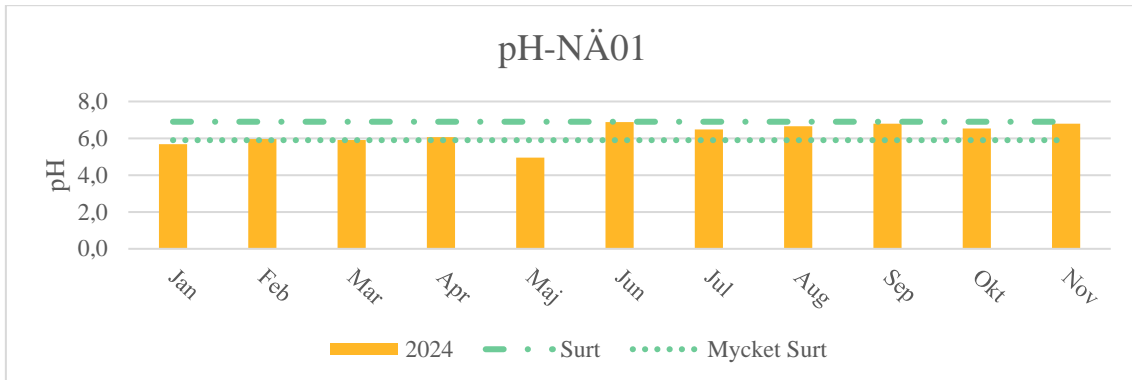


Figur 3. Månadsnederbörd år 2024 vid SMHI:s klimatstation i Kalmar i jämförelse med två normalperioder för medelvärden åren 1991 - 2020 och tidigare normalperioden åren 1961 - 1990.

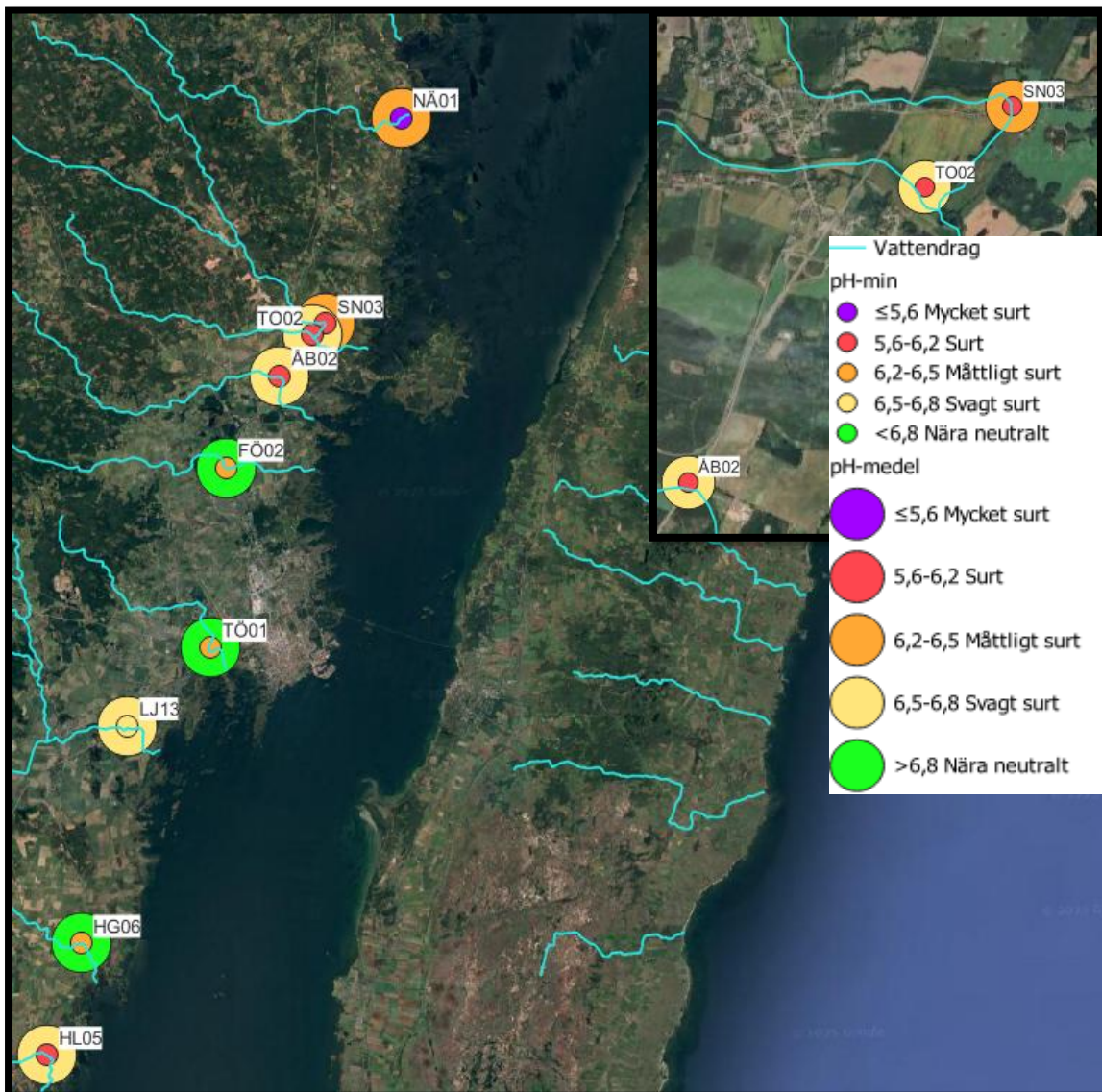
5.2. Försurning

Vattnets surhet anges med pH-värde. Vid pH under 6,2 räknas vattnet som surt. pH-värdet påverkar både vattenlevande organismer direkt och indirekt genom att göra många metaller mer tillgängliga i låga pH-intervall.

Vattnets buffrande förmåga som är förmågan att motstå försurning i vatten anges som alkalinitet. Lägre alkalinitet betyder lägre buffringskapacitet och ökar risken för försurning. Detta förklaras av vattnets förmåga att neutralisera det sura vattnet som i lågalkaliska miljöer så småningom blir så dåligt att pH-värdet börjar sjunka. Hög alkalinitet kan också indikera föroreningspåverkan.

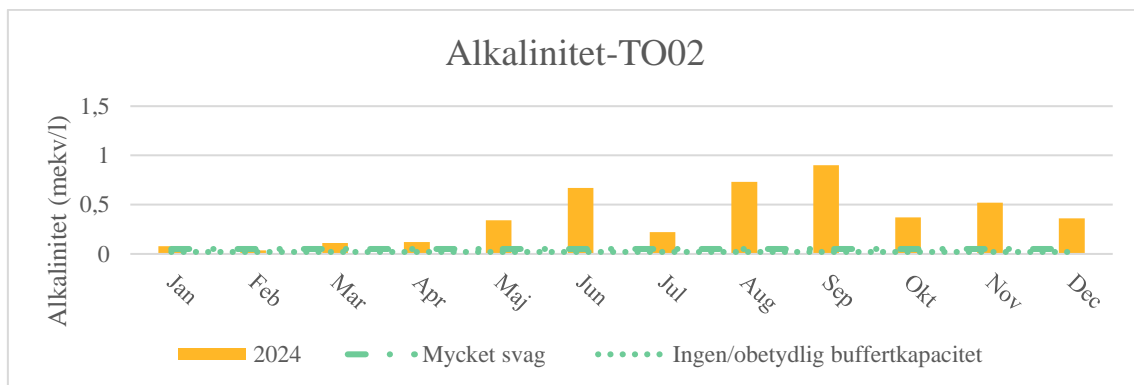


Figur 4. Månads pH-halterna år 2024 i Nävraån (NÄ01) jämförelse med två jämförvärden surt (5,9-6,9) och mycket surt (<5,9) från Naturvårdsverkets "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet" (Rapport 4913).

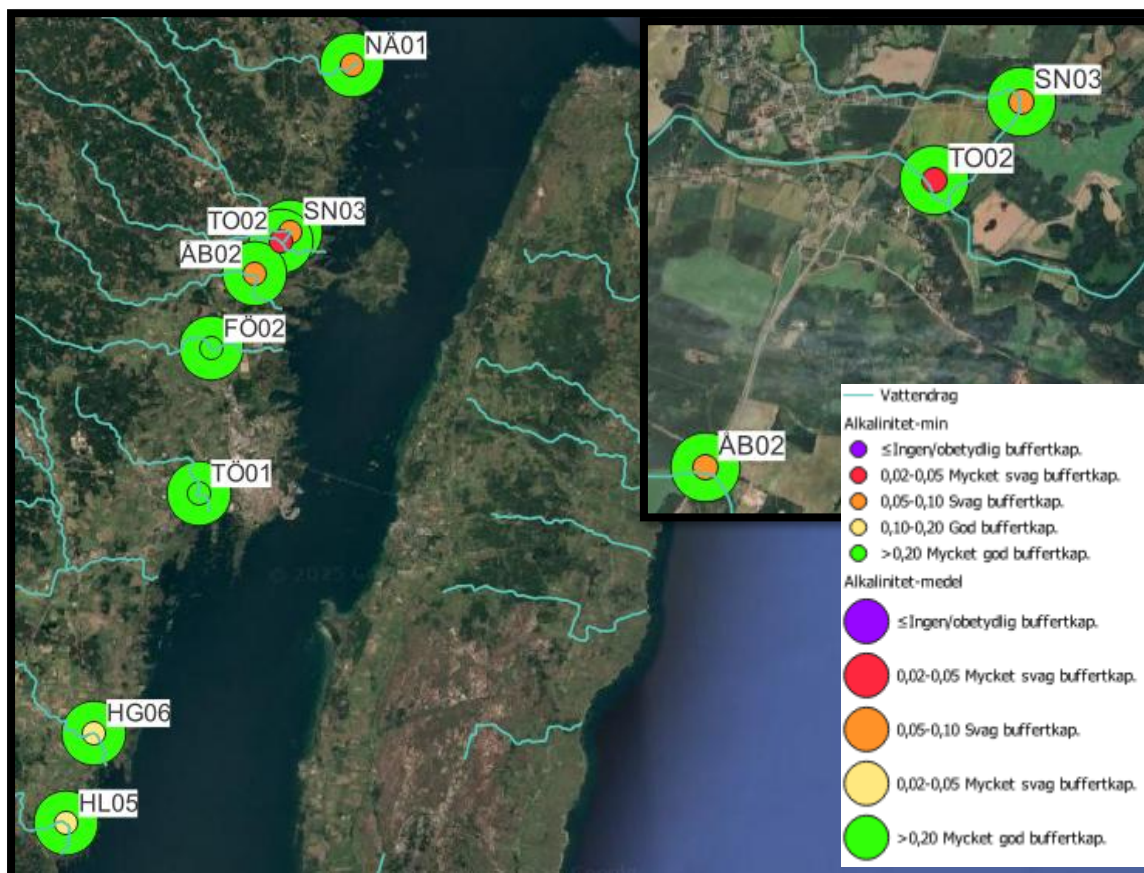


Figur 5. pH årsminimum (min) och medelvärde från alla stationen i 2024 Kalmaråarna. Se bilaga 9.

Vid jämförelse av alla år visar stationerna vid Torsbäcken nedström (TO02), snärjebäcken (SN03), Nävraån (NÄ01) och Halltorpsån mynning (HL05) på lägst pH-värden, där NÄ01 har de lägsta mätningarna, se Figur 4 och 5. Däremot, ser man till årsmedelvärdena visar ingen av stationerna övergripande sura pH-värden, se bilaga 3. Även om sura sulfatjordar inte är väl kartlagda i området kan en orsak till dessa säsongsbetonade pH-variationer vara relaterad till läckage av mycket surt vatten från sådana jordar.



Figur 6. Månadsalkalinitet i Torsbäcken nedströms (TO02) år 2024 jämförelse med jämförvärden mycket svag (0,02-0,05) och ingen/obetydlig (<0,02) från Naturvårdsverkets "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet" (Rapport 4913).



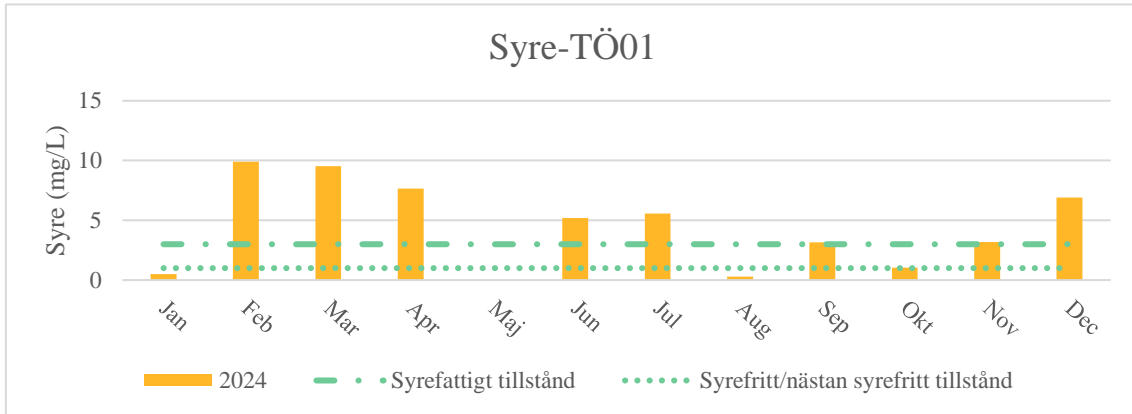
Figur 7. Alkalinitet års minimum (min) och års medelvärde från alla stationen i 2024 Kalmar åarna projekt. Se bilaga 9.

Jordar i stora delar av Kalmar län har dålig buffringsförmåga på grund av ursprung ur granitisk berggrund, bättre förhållanden råder framför allt på Öland. Under många år har ansträngningar gjorts för att kalka sjöar och jordbruksmarker för att öka buffertkapaciteten. Resultatet visar att alla stationer har bra årsmedelvärden för alkalinitet för års minimum och medelvärden, se Figur 7. Jämfört med åren 2019-2023 är 2024 års buffertkapaciteten på flera platser bättre.

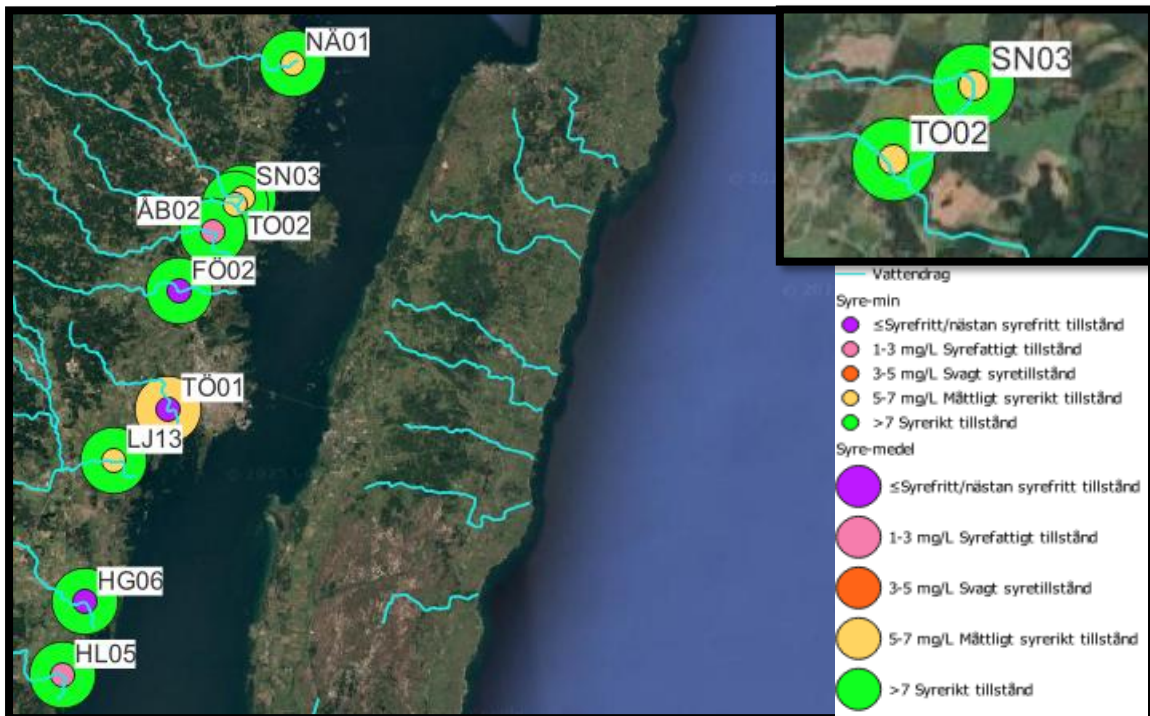
Dock uppvisar Åbyån (ÅB02) och Nävraån (NÄ01) i januari, Torsbäcken (TO02) i februari och Snärjebäcken (SN03) i januari och mars svag buffertkapacitet, se Figur 6 för stationen i Torsbäcken (TO02). Samtliga låga mätningar är under säsonger som generellt har mer nederbörd. Den svaga buffertkapaciteten kan därför vara relaterad till den förhöjda vattenvolymen från regn och snösmältning som genom utspädning resulterar i lägre buffertkapacitet under denna period. Syretillstånd och totalt organiskt kol (TOC)

Syrehalten är mängden syre som är löst i vattnet och mäts som milligram syre per liter vatten. Riktvärdet för syre i laxfiskvatten är 7 mg/l och för andra fiskevatten 5 mg/l (SFS (2001:554)). Syrekonsentrationen påverkas av mänskliga aktiviteter, högre temperaturer, nedbrytning av organiskt material och ljus. Åarna syresätts delvis när

vattnet forsar vid höga flöden. Totalt organiskt kol (TOC) är ett mått på mängden organiskt material i vattnet, vilket i sin tur påverkar mängden syre som går åt vid nedbrytningen.



Figur 8. Syrehalterna per månad i Törnebybäcken (TÖ01) jämfört med syrefattigt tillstånd (1,0-3,0) och syrefritt/nästan syrefritt tillstånd (<1,0) från Naturvårdsverkets "Bedömningsgrunder för miljökvalitet" (Rapport 4913).

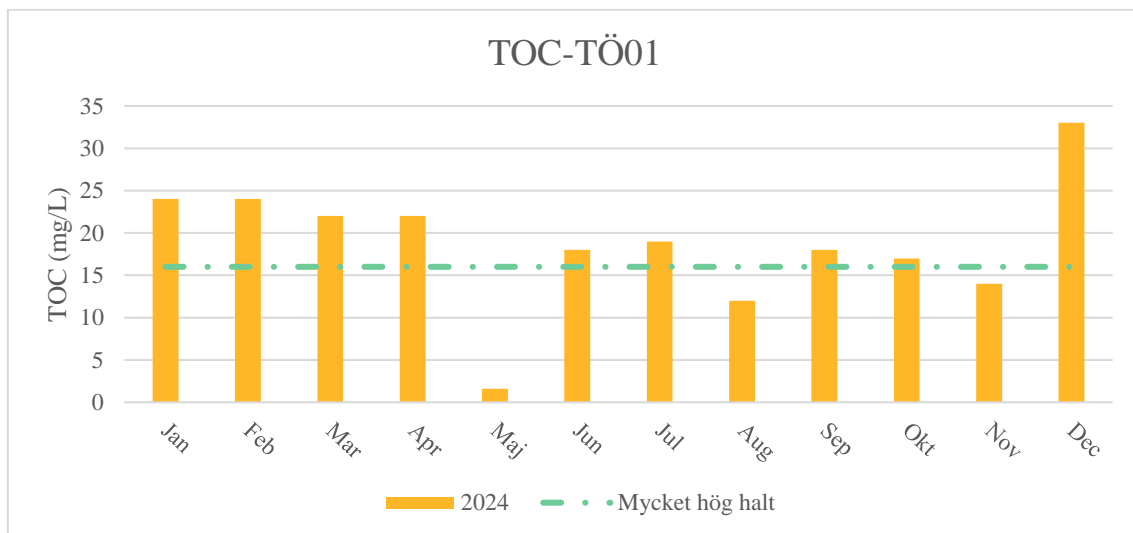


Figur 9. Syre årsmått och medelvärde från alla stationerna i 2024 Kalmaråarna. Se bilaga 9.

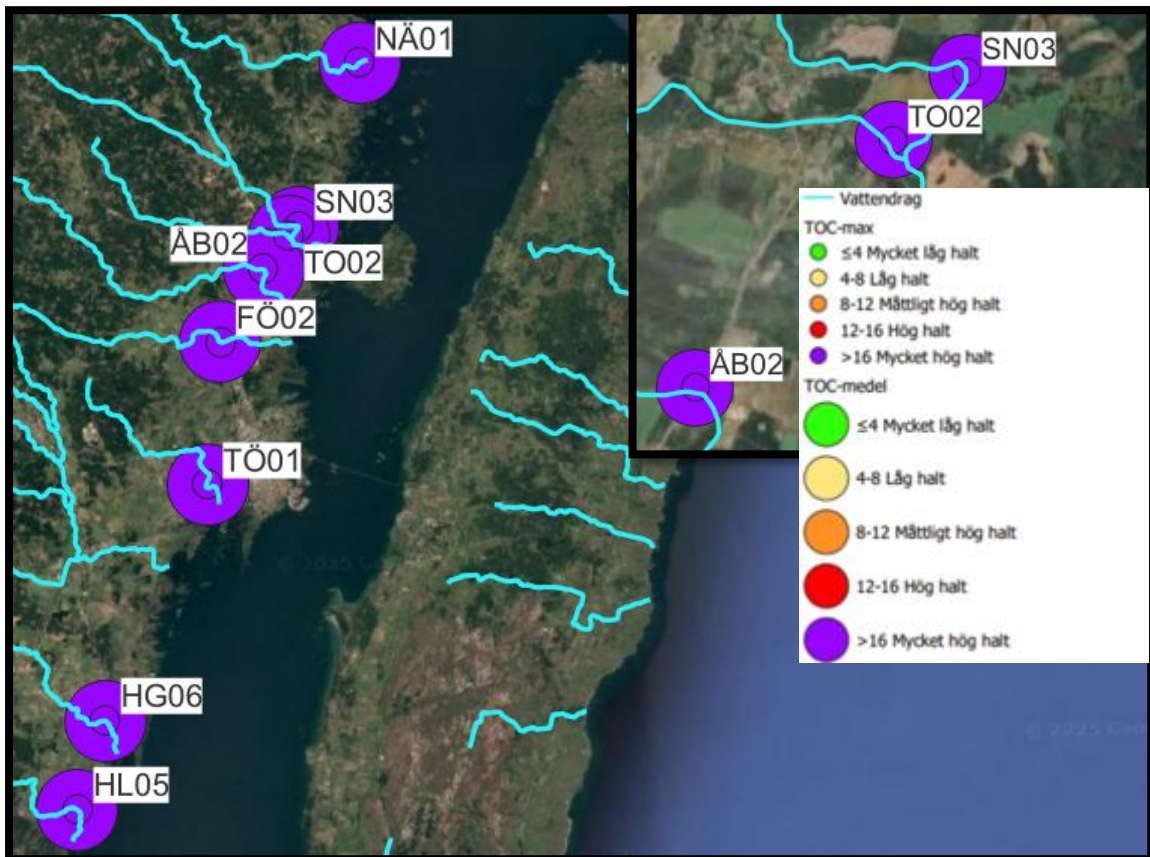
Alla årsmåttvärden för syre är relativt höga förutom i TÖ01 som bedöms vara måttligt syrerikt. De lägsta syrehalterna noterades under vår och sommar när flödet var lågt och temperaturen hög, samt under hösten när nedbrytning pågår.

Den lägsta genomsnittliga syrekoncentrationen med ett medelvärde på 4,8 mg/L uppmättes i Törnebybäcken (TÖ01), se Figur 9 och bilaga 3. Jämfört med 2019–2023 var det lägre syrehalter 2024 i alla mätstationerna men trots det bedöms syrehalten 2024 vara syrerikt, förutom i Torsbäcken (TO01) som bedöms vara måttligt syrerikt.

Högst halt TOC är uppmätt i Nävraån (NÄ01), 30,4 mg/l. Alla medelvärden från 2024 visar koncentrationer över 16 mg/L TOC vilket enligt naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet är mycket hög halt. Dock föreligger frågetecken kring lämpliga jämförvärden då naturvårdsverkets gamla jämförelse gäller för både TOC och COD_{Mn} och även om båda ämnena mäts i mg/l så mäts TOC i vikten av organiska ämnen i vattnet (löst och i partikelform) medan COD mäter vikten på det syret som åtgår för att bryta ned mängden organiskt material. Halten TOC har i flertalet år varit lägre under sommartid och höst, se Figur 10. Detta kan bero på högre nedbrytning med ökande temperatur och mindre regn och tillflöden av humusrikt vatten. Jämfört med 2019-2021 har halten TOC ökat med åren och 2024 är i nivå med uppmätta halter 2022-2023. Att halterna ökat kan möjligen förklaras av de högre flödes hastigheterna jämfört med föregående år, vilket genererar mer avrinning och transport av nedgraderat organiskt material.



Figur 10. Månads TOC-halterna i Törnebybäcken (TÖ01) år 2024 vid jämförelse med tillståndsklass mycket hög halt (>16) från Naturvårdsverkets "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet" (Rapport 4913).

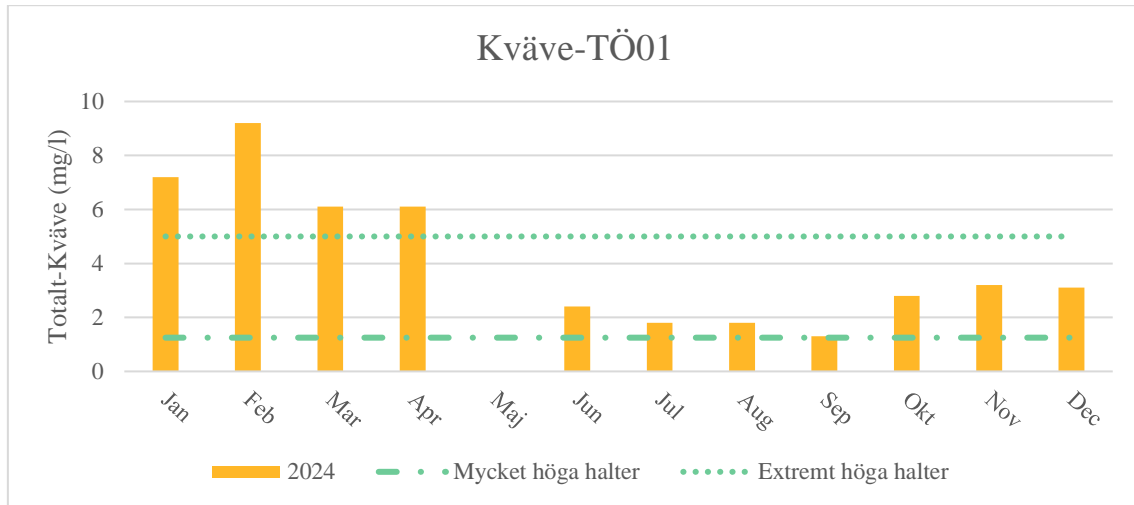


Figur 11. TOC års max- och medelvärde från alla stationen i 2024 Kalmaråarna. Se bilaga 9.

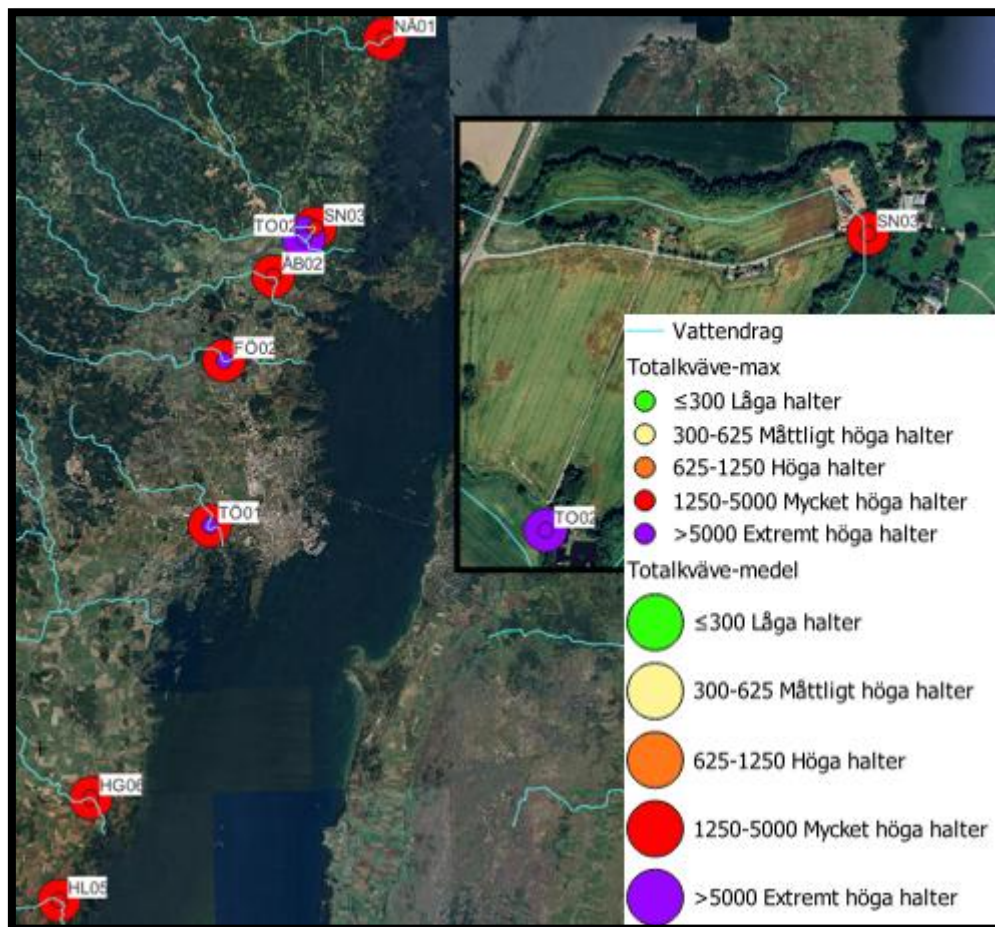
5.3. Kväve och fosfor

Näringsämnen urlakas och transporteras från land eller via luft till floder, sjöar och hav. Höga halter av näringsämnen som fosfor och kväve i vattendrag kan ge övergödning som kan skapa stark algdillväxt och därmed också risk för syrebrist i vattnet. Källor för näringsämnena är till exempel jordbruk, industrier, skogsbruk, fiskodlingar, diffusa luftföroreningar, reningsverk samt enskilda avlopp.

Det årliga genomsnittliga totala kvävet visar sig vara högst och klassas som extremt högt i Törnebybäcken (TÖ01), se Figur 12. Den högsta enskilda mätningen (9,2 mg/l) uppmättes i Törnebybäcken (TÖ01) i februari 2024. Andra stationer som Åbyån (ÅB02), Snärjebäcken (SNO3), Surrebäcken (FÖ02), Hagbyån 1 (HG06), Halltorpsån (HL05) och Nävraån (NÄ01) bedömdes ha mycket hög kvävehalt, se Figur 13 och bilaga 3. Dock jämfört med 2021 har kvävehalten minskat i Nävraån (NÄ01) då det uppmättes 4,8 mg/l, 2024 var den högsta mätningen på 3,2 mg/l. Säsongsvariationer visar högre kvävehalter under vinter, vår och höst.



Figur 11. Kvävehalterna per månad i Törnebybäcken (TÖ01) år 2024 vid jämförelse med jämförvärden mycket hög (1,25–5,0) och extremt hög (>5,0) från Naturvårdsverkets "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet" (Rapport 4913).

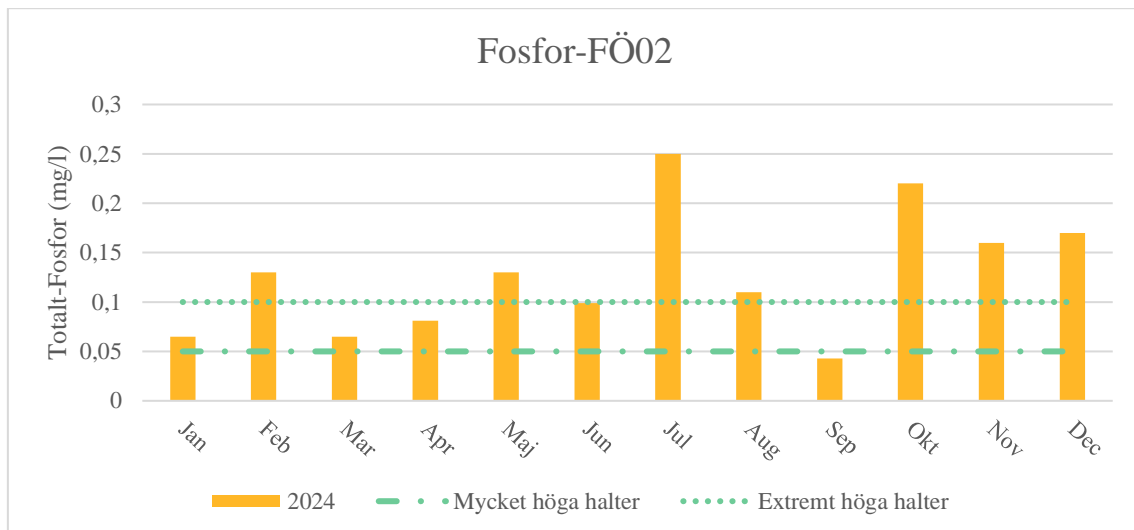


Figur 12. Totalkväve års maximal (max) och medelvärde från alla stationerna 2024 Kalmaråarna, halter anges i µg/l. Se Bilaga 9.

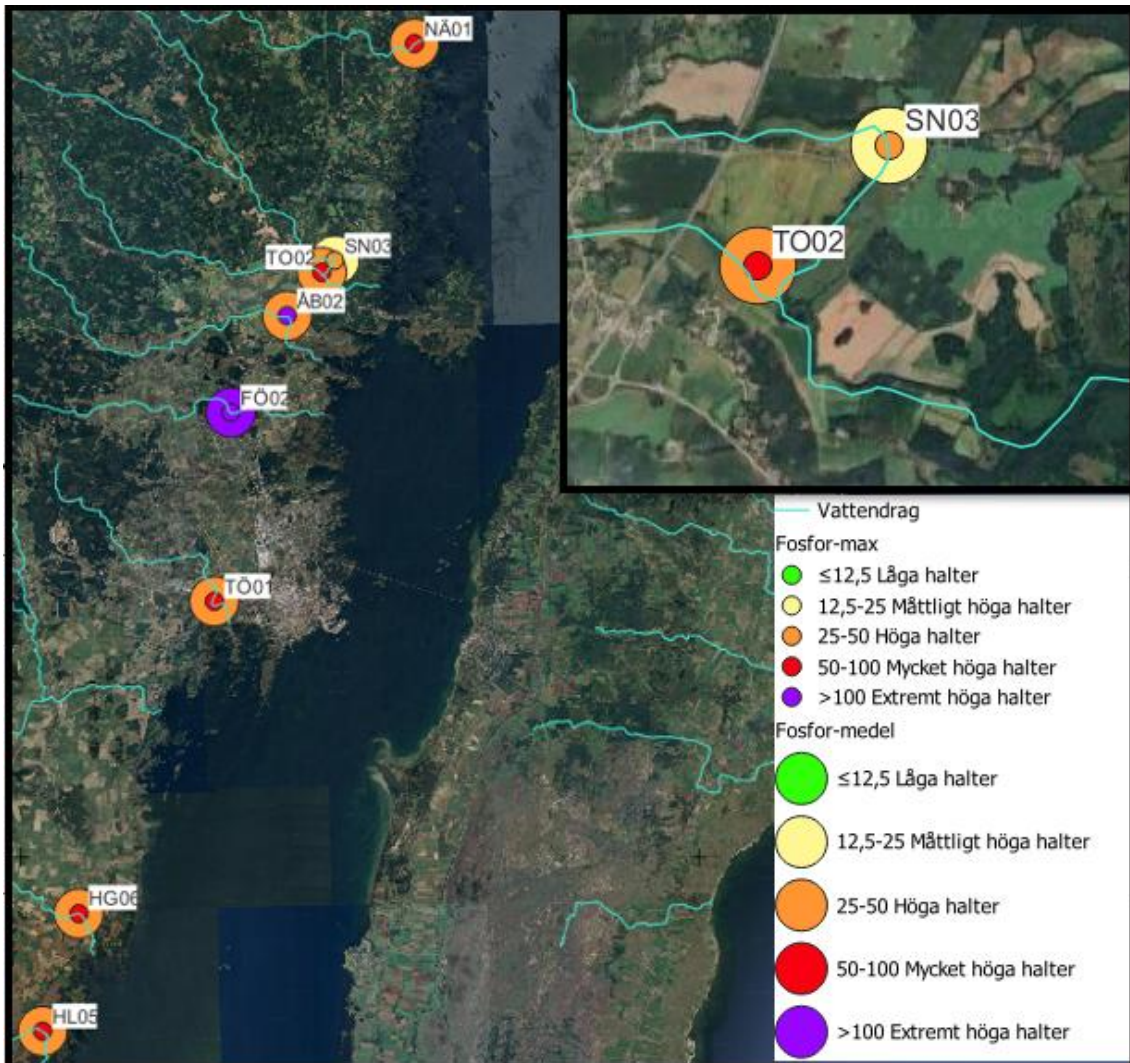
Årsmedelhalten av fosfor under 2024 för flertalet stationer bedöms vara mycket höga, se Figur 14 och 15. En station har uppmätt en årlig medelhalt i intervallet extremt högt är Surrebäcken (FÖ02) med 0,13 mg/l.

I samband med höga fosforhalter var även grumligheten hög vid dessa stationer och övriga stationer. Detta kan förklaras av att fosfor transporteras med partiklar och att mycket partiklar ger ett högt grumlighetsvärde. En allmän trend i de flesta stationer är ökande koncentrationer av fosfor under sommarmånaderna.

Årets fosforhalter låg generellt nära värdena under åren 2019–2023. Surrebäcken (FÖ02) och Törnebybäcken (TÖ01) hade dock högre halter jämfört med 2023.



Figur 13. Månads-totalfosforhalter i Surrebäcken (FÖ02) år 2024 vid jämförelse med jämförvärden mycket hög halt (0,051-0,1) och extremt hög halt (>0,1) från Naturvårdsverkets "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet" (Rapport 4913).



Figur 14. Totalfosfor års maximal (max) och medelvärde från alla stationen i 2024 Kalmar åarna projektet. Se bilaga 9.

5.4. Ammoniumkväve

Kemiskt namn är $\text{NH}_4\text{-N}$ (mäts i $\mu\text{g/l}$), den oorganiska fraktion av kväve som bildas vid nedbrytning av organiska kväveföreningar. Ammoniumkväve omvandlas via nitrit, NO_2 , till nitrat, NO_3 , med hjälp av syre. Denna process tar ganska lång tid och förbrukar stora mängder syre. Oxidation av 1 kg ammoniumkväve förbrukar 4,6 kg syre.

Mätningar i Surrebäcken (FÖ02) överskrider Naturvårdsverkets gränsvärde för laxartad fisk (0,2 mg/l) och fisk i allmänhet (1,5 mg/l), Surrebäckens högst uppmätta halt var 2,1 mg/l och mättes i november. I Naturvårdsverkets bedömningsgrunder saknas klassgränser för ammoniumkväve. Jämfört med "Bedömningsgrunder för svenska ytvatten, effekter på fisk" (SNV 1969:1) visar mycket låga halter ($<50 \mu\text{g/L}$) till låga halter (50-200 $\mu\text{g/L}$) från årsmedelhalter i Snärjebäcken (SN03), Torsbäcken (TO02),

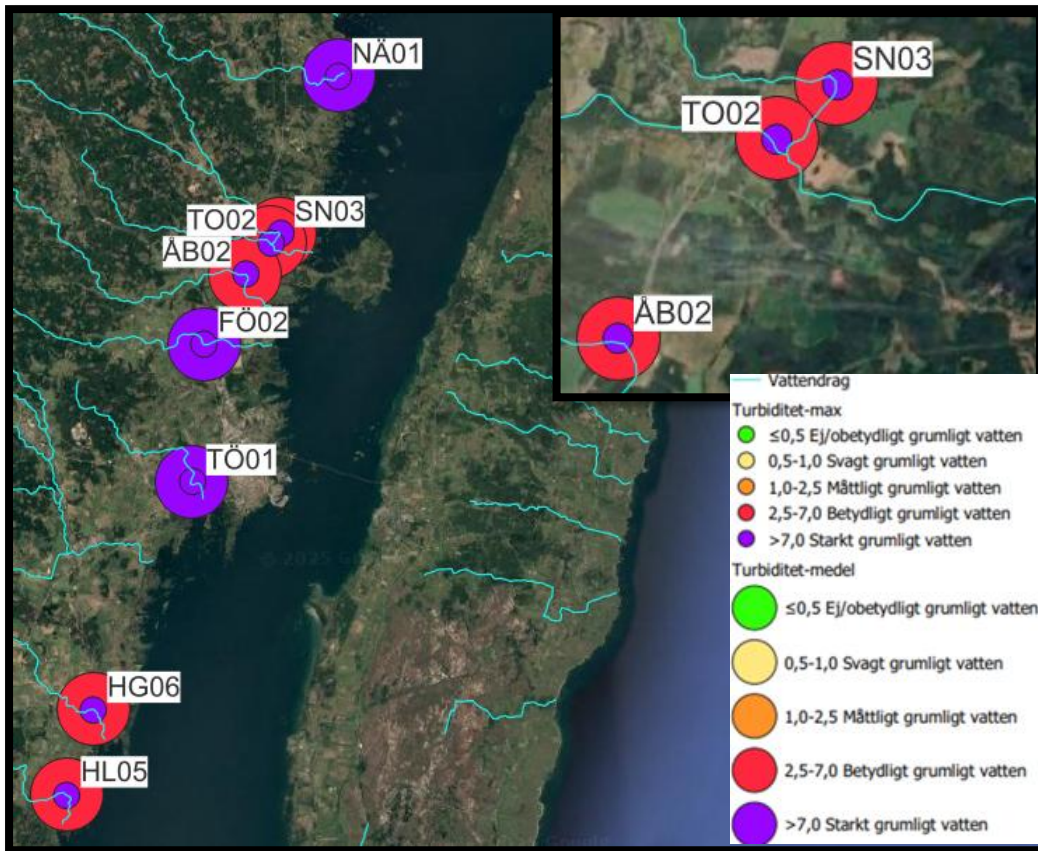
Hagbyån (HG06) och Halltorpsån (HL05). Övriga stationer hade måttligt höga halter till höga halter. Se bilaga 3 för resultatsammanställning.

5.5. I Turbiditet och absorbans

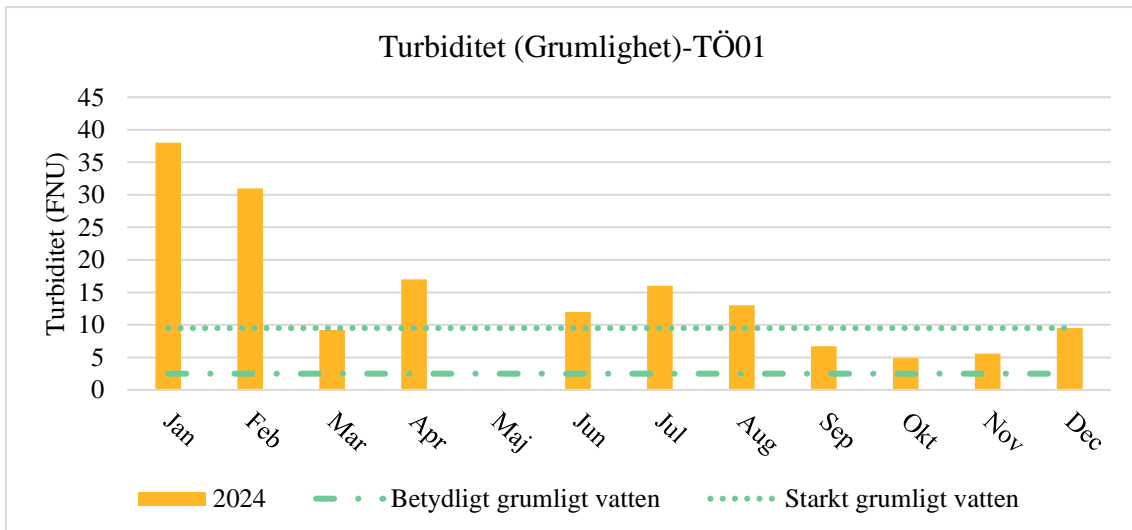
Färgen på vattnet är känslig för fysiska och kemiska förändringar i vattnet. Tillsats av löst organiskt material (främst humusämnen), metaller som järn, koppar, mangan och aluminium kan ändra färgen på vattnet. En högre grumlighet och absorbans förväntas med ökande organiskt och oorganiskt material (i form av kemisk utfällning, partiklar eller till och med finfraktion av partiklar som lera och silt) i vattnet.

Den uppmätta grumligheten 2024 visar generellt på betydligt till starkt grumligt vatten i samtliga år, se Figur 16. I jämförelse med 2023 är detta en ökning av samtliga vattens grumlighet som tidigare generellt visade på över måttligt grumligt vatten. Den högsta uppmätta grumligheten är från Törnebybäcken (TÖ01) med 38 FNU i januari 2024. Grumligheten är som högst under hösten och vintern, se Figur 17, vilket tyder på en ökad grumlighet i samband med högre vattenflöde och vattenavrinning till åarna. Den uppmätta absorbansen i samtliga år visar på halter över vad som bedöms vara starkt färgat vatten, se Figur 18.

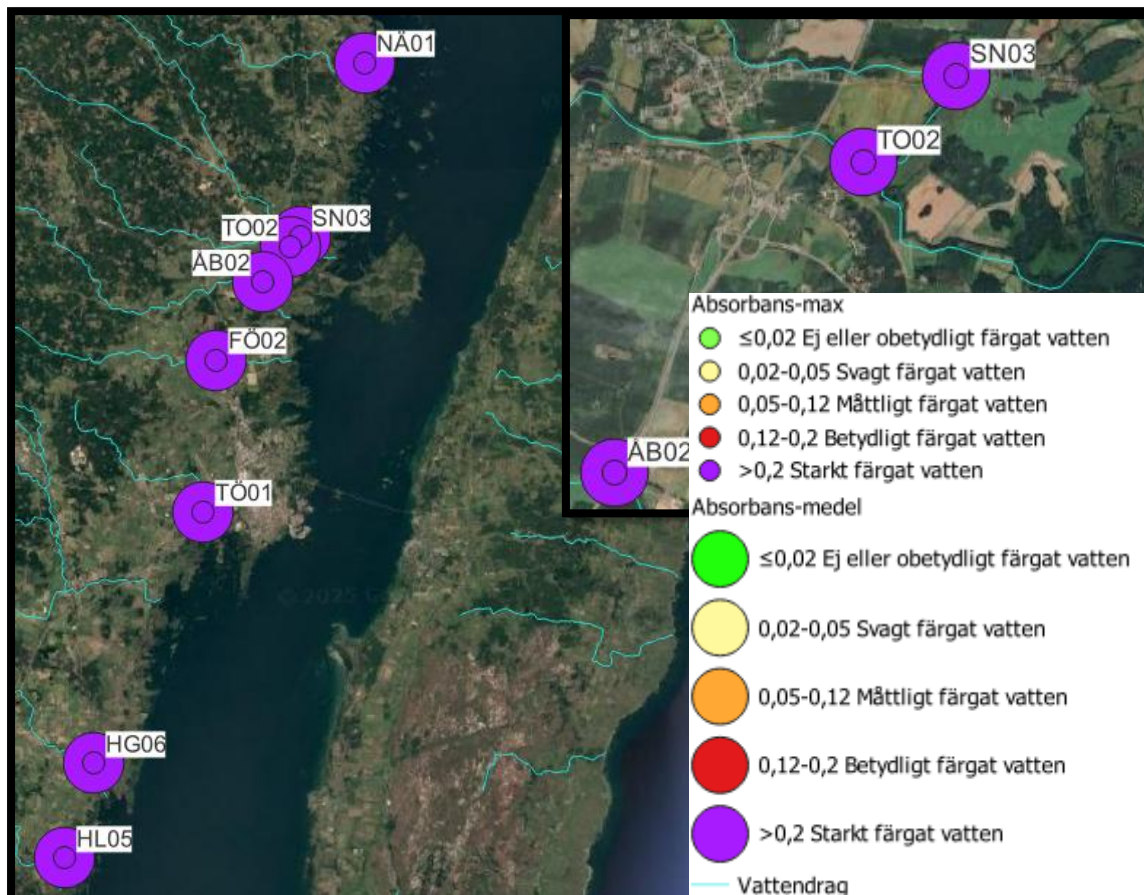
Majoriteten av mätningarna för turbiditet och absorbans år 2024 visar på värden som är högre än vad som redovisats 2019–2023.



Figur 15. Turbiditet års maximal (max) och medelvärde i 2024 Kalmaråarna. Se bilaga 9.



Figur 16. Halter för turbiditet per månad i Törnebybäcken (TÖ01) år 2024 vid jämförelse med jämförvärden stark (>7) från Naturvårdsverkets "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet" (Rapport 4913).

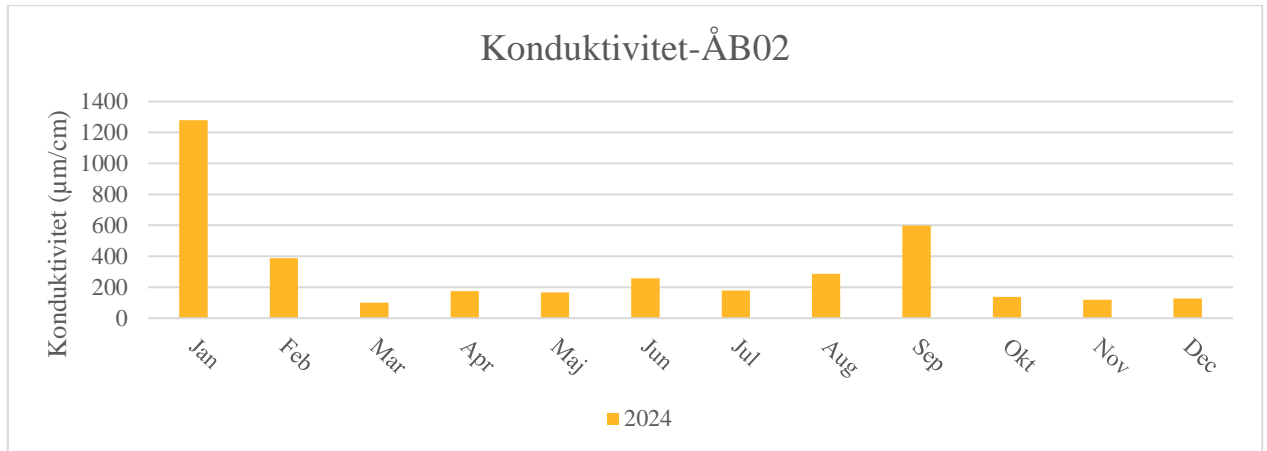


Figur 17. Absorbans års maximal (max) och medelvärde från alla stationen i 2024 Kalmaråarna. Se bilaga 9.

5.6. Konduktivitet

Konduktiviteten är ett mått på hur bra elektrisk ström passerar genom vattnet. Värdet påverkas av lösta salter och lösta katjoner såsom metaller. Förekomsten av lösliga metaller samt saltvatten kan därmed öka den uppmätta konduktiviteten.

En relativt sett högre konduktivitet har uppmätts under hösten för de flesta stationer. Dock var den högsta konduktiviteten 1280 $\mu\text{S}/\text{cm}$ uppmätt i Åbyån (ÅB02) i januari 2024, se Figur 19. Även i Nävraån (NÄ01) har det skett en ökning från tidigare år. 2024 var högsta mätningen 463 $\mu\text{S}/\text{cm}$ vilket är en markant ökning från 2021 då det uppmättes 29,8 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Att konduktiviteten varit högre vid Åbyån (ÅN02) och Nävraån (NÄ01) kan bero på att havsvatten blandas med sötvatten vid dessa stationer.



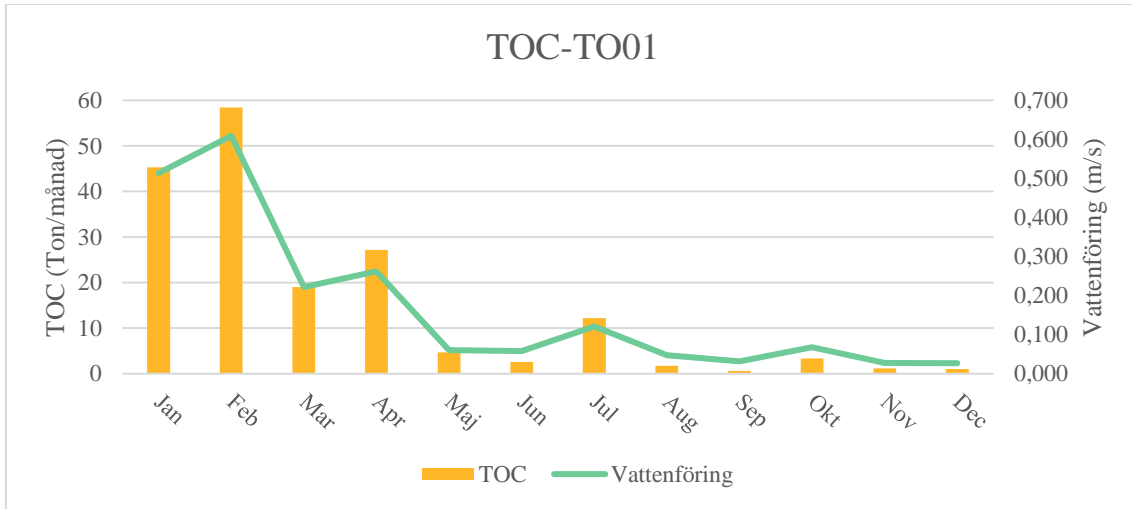
Figur 18. Konduktivitet i Åbyån (ÅB02) år 2024 per månad.

5.7. Transporter

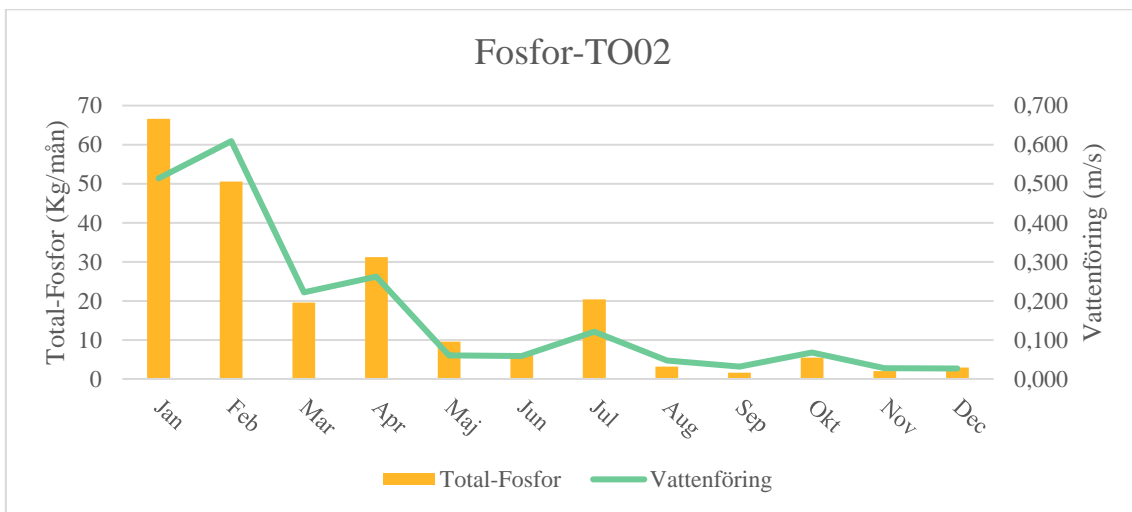
Transporten av totalkväve, totalfosfor och totalorganiskt kol (TOC) har beräknats vid alla undersökta stationer i avrinningsområdet, utom Ljungbyån (LJ13). Transport av metallerna arsenik (As), bly (Pb), kadmium (Cd), koppar (Cu), sexvärt krom (Cr⁶⁺), kvicksilver (Hg), nickel (Ni) och zink (Zn) beräknades för Ljungbyån (LJ13), Surrebäcken (FÖ02) och Törnebybäcken (TÖ01). Tabellerna med nämnda flödesstationer och månadstransporter för respektive ämne finns i bilaga 6.

I huvudsak sker den största transporten av TOC, fosfor och kväve på vintern, framför allt beroende på större flöden. Andra årstider som vår och höst bidrar också till transporten men i mindre utsträckning. Exempel på månadstransporter för TOC, fosfor och kväve finns i Figur 20, 21 och 22. Transporten påverkas direkt av hydrologin och mängden vatten som transporteras varje år och i respektive vattendrag.

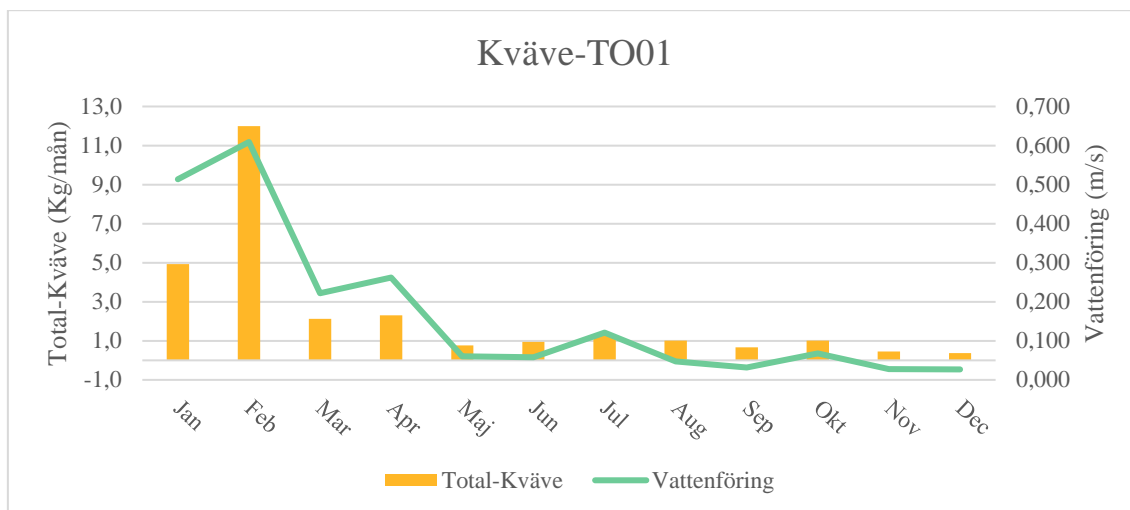
Metallerna analyserades endast två gånger per år i de tre åarna förutom i Ljungbyån (LJ13) som även analyserades i maj avseende metaller. På grund av få provtagningsfrekvenser kan slutsatser om ett tydligt mönster inte dras. Det högre vattenflödet i april korrelerar dock bra med högre mängder metaller som transporteras, se bilaga 3 för resultatsammanställning.



Figur 19. TOC transport (Ton/månad) genom Torsbäcken (TO02) år 2024 vid jämförelse med 2024 månadsvattenföring.



Figur 20. Total-fosfor transport (Kg/månad) i Torsbäcken (TO02) år 2024 vid jämförelse med 2024 månadsvattenföring.



Figur 21. Total-kväve transport (Ton/månad) i Torsbäcken (TO02) år 2024 vid jämförelse med 2024 månadsvattenföring.

5.8. Prioriterade ämnen och särskilda förorenande ämnen

I april och oktober 2024 undersöktes de prioriterade ämnena och särskilda föroreningar på tre stationer (Ljungbyån (LJ13), Surrebäcken (FÖ02) och Törnebybäcken (TÖ01). Prov uttogs även i juni 2024 i Ljungbyån (LJ13).

Kvalitetsfaktorn Särskilda föroreningar ska klassas som "god status" om övervakningsresultat visar att angivna värden inte överskrids vid någon mätstation och med "måttlig status" om värdet överskrids (HVMFS 2019:25).

Perfluoroktansulfonat (PFOS) ingår i gruppen av per- och polyfluorerade alkylämnen (PFAS) som är giftiga för de flesta däggdjur och svårnedbrytbara. Bland annat brandsläckningsskum innehåller PFOS.

På grund av att fel provtagningskärl levererades från laboratoriet och användes avseende PFOS i Törnebybäcken (TÖ01) samt Surrebäcken (FÖ02) var det inte möjligt att genomföra PFOS-analyser på dessa prov. Av den anledning uteblev provresultat för PFOS i april månad 2024.

Det aktuella gränsvärdet för PFOS som den högsta tillåtna koncentrationen är på 36 000 ng/l vilket inte överskreds vid någon station 2024. Miljökvalitetsnormen årsmedelvärde för limniska ytvatten är på 0,65 ng/l och överskreds inte vid någon station. Jämfört med 2022 har samtliga års PFOS-halt minskat. Åren 2018–2021 översteg PFOS-halten det tillåtna årsmedelvärdet i Törnebybäcken (TÖ01) och Ljungbyån (LJ13). Dock är det svårt att dra några slutsatser om årsmedelvärde för Törnebybäcken (TÖ01) och Surrebäcken (FÖ02) då provtagningen i april uteblev i Törnebybäcken (TÖ01) och Surrebäcken (FÖ02). Sett till årsmedelhalt (110 ng/l) mättes det högre halt i Törnebybäcken (TÖ01) jämfört med 2023 då det uppmättes 96 ng/l, detta kan dock härledas till att det togs förre prov 2024 jämfört med 2023.

Andra grupper av föroreningar är polyaromatiska kolväten (PAH). PAH:er kan vara cancerframkallande och mutagena och bildas vid förbränning samt finns i bland annat stenkolstjära, kresot och viss typ av äldre asfalt.

I PAH-gruppen låg halten benso(a)pyren under rapporteringsgränsen på alla tre stationerna för år 2024. Rapporteringsgränsen var dock högre än det nuvarande gränsvärdet för årsgenomsnittet. Gränsvärde för högsta tillåtna koncentrationen överskreds inte för någon PAH-förening.

På tre stationer (Ljungbyån, Surrebäcken och Törnebybäcken) i april och oktober samt även i maj i Ljungbyån, analyserades följande metaller: kadmium (Cd), kvicksilver (Hg), bly (Pb) och nickel (Ni), som alla tillhör gruppen prioriterade ämnen, samt koppar (Cu), arsenik (As), zink (Zn) och sexvärt krom (Cr^{+6}) som tillhör gruppen särskilt förorenade ämnen.

Kvicksilver har inte ett årsmedelvärde, hänsyn ska i stället tas till maximalt enskilt värde (0,07 $\mu\text{g/l}$), vilket inte överskrids i några mätningar, se bilaga 1.

För arsenik ska bakgrundshalten subtraheras (SLU, 2019) innan bedömning görs. Årsmedelvärde efter att bakgrundshalt subtraherats för arsenik är 0,5 $\mu\text{g/l}$ vilket inte överskrids i några mätningar, se tabell 5. Zink överskrider årsmedelvärdet (5,5 $\mu\text{g/l}$) i Surrebäcken (FÖ02) och Törnebybäcken (TÖ01) enligt bedömningsgrunderna, varför bedömning ska ske med avseende på den biotillgängliga delen, det vill säga den del av den lösta halten som beräknas tas upp av vattenlevande organismer, se bilaga 1. Med avseende den biotillgängliga delen av zink överskrider inte några mätningar årsmedelvärdet. För bedömning av koppar ska hänsyn tas till årsmedelvärdet och biotillgänglig halt. Sett till årsmedelvärde och biotillgänglig halt för koppar överskrider inga mätningar det tillåtna årsmedelvärdet om 0,5 $\mu\text{g/l}$, se bilaga 10.

För statusbedömning av koppar, zink, nickel och bly görs bedömningen med hjälp av rekommenderad stegvis bedömning från Havs och Vattenmyndighet (Havs- och vattenmyndigheten, 2016) vilket innebär att man använder beräknad biotillgänglighet med Bio-met, se bilaga 10. Stationerna Surrebäcken (FÖ02), Törnebybäcken (TÖ01), och Ljungbyån (LJ13) har haft god status för koppar, zink, nickel och bly, se bilaga 10. Endast ett enskilt prov i april 2024 från Törnebybäcken bedöms zink vara måttlig status.

Årsmedelvärdet för krom är 3,4 $\mu\text{g/l}$ vilket inte överskrids i några mätningar. Nickel har även värden som överskrider det tillåtna årsmedelvärdet (4 $\mu\text{g/l}$) i Surrebäcken (FÖ02; 6,2 $\mu\text{g/l}$) och Törnebybäcken (TÖ01; 15,65 $\mu\text{g/l}$), dessutom har kadmium överskridit det tillåtna årsmedelvärdet (0,08 $\mu\text{g/l}$, för hårdhetsklass 1) i Törnebybäcken (TÖ01; 0,25 $\mu\text{g/l}$). Övriga undersökta metaller överskred inte de angivna bedömningskriterierna i Sjö- och vattenmyndighetens föreskrift (HVMFS 2019:25), se Tabell 5.

Tabell 5. Sammanfattning av bakgrundshalter (SLU, 2019), årsmedelvärde och subtraherat resultat.

Värde	BG ¹	Medel (-BG)	BG	Medel (-BG)	Medel	Medel	Medel
Metall	As	As	Cu	Cu	Zn	Ni	Cd
Enhet	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L
Plats							
Surrebäcken	0,41	0,38	1,1	1	9,2	7,05	0,065
Törnebybäcken	0,41	0,1	1,1	3	20,5	16,5	0,25
Ljungbyån	0,41	0,01	1,1	0,3	4,6	0,936	0,021

För ammonium finns bedömningsgrunder för särskilt förorenande ämnen angivna i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2019:25). Samtliga stationers uppmätta ammoniumhalter var över det maximalt tillåtna värdet på 6,8 µg/L och klassificeras ”måttlig status”, se bilaga 1 och 3. Jämfört med 2023 är statusen oförändrad.

5.9. Kiselalg och bottenfauna

Två index (IPS och ACID) kan hjälpa oss till klassificering av statusen för kiselalg (HVMFS, 2022). Klassificering av statusen för kiselalg i sjöar kan göras med IPS (Indice de Polluosensibilité Spécifique) index vilket innehåller näringspåverkan från näringsämnen och lättnedbrytbara organiska föreningar. Andra index är ACID (ACidity Index for Diatoms) vilket visar surhet.

Två kiselalgsprover visar på hög status i Halltorpsån (HL05) och god status i Torsbäcken uppström fiskodlingen (TO01), se bilaga 7 för analysrapport. ACID halten var 6,5 i Halltorpsån och 6,2 i Torsbäcken vilket representerar en surhetsklass på nära neutralt i vardera år. Jämfört med 2023 är statusen oförändrad medan jämfört med 2021 har Halltorpsån bättre status (från god till hög) med högre pH och Torsbäcken har lägre pH med samma status (god).

ASPT (Average Score Per Taxon) i Snärjebäcken visar hög status medan ASPT visar på god status i både Åbyån och Törnebybäcken. DJ-Index visar eutrofering och mäts i procent. DJ-index i Snärjebäcken visar hög status. Åbyån och Törnebybäcken visar måttlig status vilket är en förbättring sen 2023 då dessa år visade hög respektive otillfredsställande status. Se bilaga 7 för analysrapporten och bedömningsgrunder samt de använda termerna i HVMFS 2018:35 (HVMFS 2. 2018).

6. SLUTORD

Enligt det svenska miljömålssystemet finns det 16 miljökvalitetsmål som följer upp det övergripande målet som visar inriktningen av Sveriges miljöpolitik. Tre av miljökvalitetsmålen är relevanta för miljöövervakningen i Kalmar kommun (www.sverigesmiljomal.se, 2019) och Miljömålsbedömningar för Kalmar län (Miljöövervakning, 2021).

Första miljömålet är ”Endast naturlig försurning”. Det innefattar bland annat nederbörden och markens försurande effekter och gränsen för vad land och vatten tål. I de mätningarna som utförts i åarna i Kalmar kommun så motsvarar pH-värdet måttligt surt i Snärjebäcken (SN03), Torsbäcken nedström (TO02) och i Nävraån (NÄ01), sett till årsmedelvärdet. Jämfört med åren 2019-2023 är 2024 års buffertkapaciteten på flera platser högre vilket är positivt och kan hjälpa till att neutralisera låga pH-värden. Det andra miljömålet är ”Ingen övergödning”. Det innefattar halter av bland annat kväve och fosfor i mark och vatten.

Den årliga genomsnittliga halten av totalkväve klassas som extremt högt i Torsbäcken (TO02). Törnebybäcken (TÖ01) hade den högsta enskilda mätningen med 9,2 mg/l i februari. Sett till årsmedelhalter bedöms Åbyån (ÅB02), Snärjebäcken (SNO3), Surrebäcken (FÖ02), Törnebybäcken (TÖ02), Hagbyån 1 (HG06), Halltorpsån (HL05) och Nävraån (NÄ01) ha *mycket hög* kvävehalt. Höga kvävehalter är ett tecken på övergödning.

Årsmedelhalten av fosfor under 2024 låg för flertalet stationer över riktvärdena. Årsmedelhalten i Surrebäcken klassas som extremt högt. Den högsta uppmätta koncentrationen var i Surrebäcken (FÖ02) med 0,25 mg/l i juli. Årets fosforhalter låg generellt nära värdena under åren 2019–2023. Surrebäcken (FÖ02) och Törnebybäcken (TÖ01) hade dock högre halter jämfört med 2023.

Tredje miljömålet är ”Giftfri miljö”. Det innefattar halter av bland annat metaller och miljögifter (till exempel PFOS och PAH) i mark och vatten.

Årsmedelvärde efter att bakgrundshalt subtraherats för arsenik är 0,5 µg/l vilket inte överskrids i några mätningar. Med avseende den biotillgängliga delen av zink överskrider inte några mätningar årsmedelvärdet. Sett till årsmedelvärde och biotillgänglig halt för koppar överskrider inga mätningar det tillåtna årsmedelvärdet om 0,5 µg/l. Årsmedelvärde för krom (3,4 µg/l) överskrids inte i några år.

Stationen Surrebäcken, Törnebybäcken, och Ljungbyån har haft god status för koppar, zink, nickel och bly, se bilaga 10. Endast ett enstaka prov i april 2024 från Törnebybäcken bedöms zink vara måttlig status, vilket är detsamma jämfört med 2023.

Årsmedelvärdet för krom är 3,4 µg/l och överskrids inte i några mätningar. Nickel har dock värden som överskrider det tillåtna årsmedelvärdet (4 µg/l) i Surrebäcken (FÖ02;

6,2 µg/l) och Törnebybäcken (TÖ01; 15,65 µg/l), dessutom har kadmium överskridit det tillåtna årsmedelvärdet (0,08 µg/l, för hårdhetsklass 1) i Törnebybäcken (TÖ01; 0,25 µg/l). Övriga undersökta metaller överskred inte de angivna bedömningskriterierna i Sjö- och vattenmyndighetens föreskrift.

Med rekommenderad stegvis bedömning från Havs och Vatten myndighet (Havs- och vattenmyndigheten, 2016) har Surrebäcken, Törnebybäcken, och Ljungbyån haft god status för koppar, zink, nickel och bly, se bilaga 9, endast ett enstaka prov i april 2024 från Törnebybäcken bedöms zink ha under måttlig status.

I alla stationer var ammonium över 6,8 µg/L vilket klassificeras som ”måttlig status”.

Det aktuella gränsvärdet för PFOS är en högsta tillåtna koncentrationen på 36 000 ng/l vilket inte överstegs vid någon station 2024. I Törnebybäcken (TÖ01) uppmättes en halt om 110 ng/l vilket överskrider riktvärdet för miljö kvalitetsnormen på 0,65 ng/l. På grund av att provtagningen i april i Törnebybäcken (TÖ01) och Surrebäcken (FÖ02) uteblev är det svårt att dra några slutsatser om årsmedelvärde för dessa år. Jämfört med 2022 har samtliga års PFOS-halt minskat. Åren 2018–2021 översteg PFOS-halten det tillåtna årsmedelvärdet i Törnebybäcken (TÖ01) och Ljungbyån (LJ13).

Två bentiska kiselalgsprover visar på hög status i Halltorpsån (HL05) och god status i Torsbäcken uppström fiskodlingen (TO01), vilket är ingen förändring från 2023. ACID halten var 6,5 i Halltorpsån och 6,2 i Torsbäcken vilket representerar en surhetsklass på nära neutralt i vardera år.

ASPT (Average Score Per Taxon) i Snärjebäcken visar hög status medan ASPT visar på god status i både Åbyån och Törnebybäcken. DJ-index i Snärjebäcken visar hög status. Åbyån och Törnebybäcken visa måttlig status vilket är en förbättring sen 2023 då dessa år visade hög respektive otillfredsställande status.

7. REFERENSER

2001:554, S. (u.d.). *Förordningen om miljö kvalitetsnormer för fisk- och musselvatten.*

Havs- och vattenmyndigheten. (2016). *Havs- och vattenmyndighetens rapport 2016:26.*
Havs- och vattenmyndigheten.

HVMFS 2019:25. (u.d.). *Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten.*

HVMFS. (2022). *Påväxt i sjöar och vattendrag – kiselalgsanalys, version 4:2.*
Övervakningsmanual för akvatisk miljöövervakning, programområde sötvatten.
Göteborg: Havs- och vattenmyndigheten.

HVMFS, 2. (2018). *Bottenfauna i vattendrag – vägledning för statusklassificering 2018:35.* Havs och Vatten myndigheten.

Miljöövervakning. (2021). *Miljöövervakning 2021 (2019-2021).* Caroline Svärd.

SLU. (2019). *Bakgrundshalter av metaller i Svenska inlandsvatten- och kustvatten.*

SMHI. (den 15 Januari 2024). Hämtat från vatten-web.smhi.

SNFS (1990:11 MS:29). (u.d.).). *Kungörelsen med föreskrifter om kontroll av vatten vid ackrediterade laboratorier m.m.*

www.sverigesmiljomal.se. (mars 2019). *sverigesmiljomal.se*.