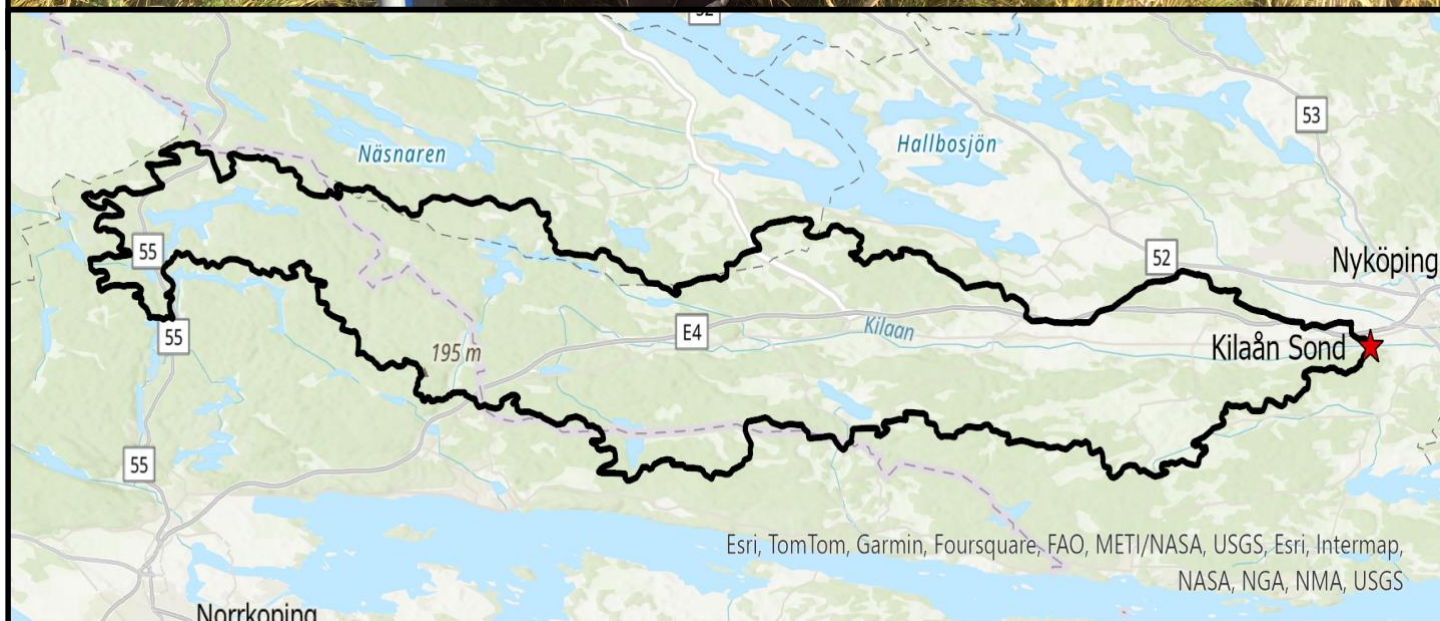


ÅRSREDOVISNING AV HÖGFREKVENTA MÄTNINGAR I KILAÅN, UTLOPP





Institutionen för vatten och miljö

2025-04-04

Årsredovisning av högfrekventa mätningar i Kilaån, Utlopp 2024

Emil Back och Jens Fölster

SLU utför högfrekventa mätningar med en sensor i Kilaån, Utlopp. Parametrarna turbiditet, temperatur, konduktivitet och syrgas observeras var 15:e min. Mätningarna påbörjades i november 2017, men tekniska problem gav stora luckor fram till september 2019. Övervakningen genomförs inom ramen för EU-Life IP projektet Rich Waters och i samarbete med Nyköpingsåarnas vattenvårdsförbund. Driften av mätstationen omfattar batteribyten, kalibrering av sensorerna, tillsyn av utrustningens funktion samt en årlig rapport med en sammanfattning av mätningarna. Totalfosfor (TotP) beräknas från turbiditeten med ett samband (se Ekv. 1, Figur 2) baserat på miljöövervakningsdata 2019–2024. Sonden är ansluten till en telemetrienhet som levererar data till en webbtjänst. De månadsvisa vattenkemiska mätningarna görs av SLU på uppdrag av Nyköpingsåarnas vattenvårdsförbund.

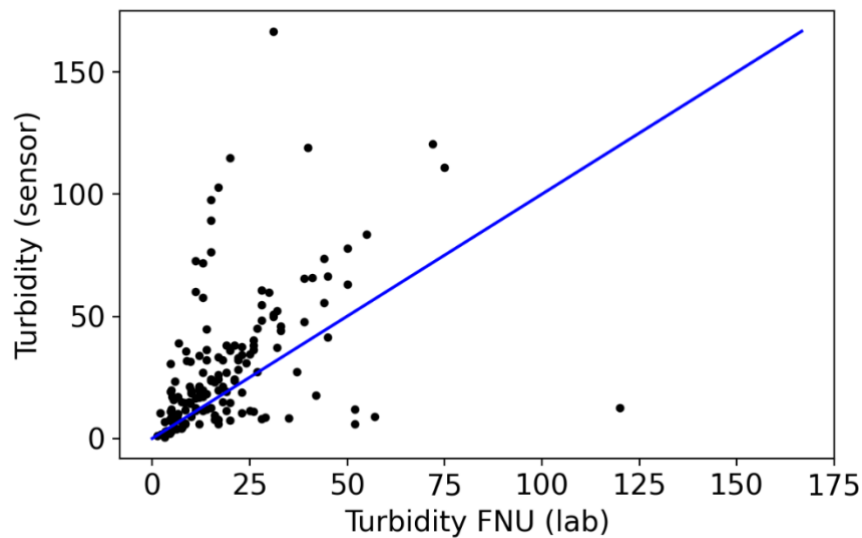
Denna rapport omfattar figurer som visar observationer över tid samt beräknade månadstransporter för de månader där det finns tillräckligt med data. Varje diagram består av två delar. En övre med hela tidsserien och en undre med det senaste årets observationer.

Händelser under året

Under 2024 har sonden i Kilaån fungerat bra.

Validering av uppmätt turbiditet

För att kvalitetssäkra datan jämfördes dygnsmedelvärden av sensorns observationer av turbiditet (var 15:e minut) med labanalyserna av vattenprover 2019–2024 (Figur 1). Det saknas labanalyser för turbiditet från 2017, 2018 och 2023. Den stora spridningen mellan labanalyser och sensordata tyder på stor slumpmässig lokal variation.

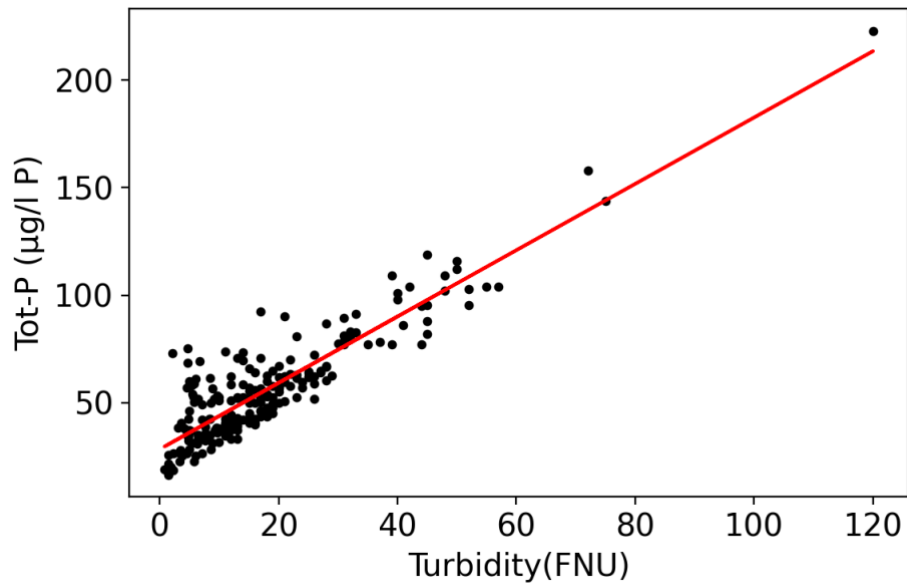


Figur 1: Dygnsmedelvärden av turbiditet från sensor (y-axel) jämförd med turbiditet från labanalyserade vattenprover (x-axel) från åren 2019-2024. Den blå linjen avser 1:1 linjen.

Beräkning av TotP från turbiditet

Sambandet mellan TotP och turbiditet togs fram med linjär regression för vattenkemiska mätningar 2019 – 2024 (Ekv. 1, Figur 2).

$$\text{Tot-P (}\mu\text{g/l P)} = 28.30 + 1.54 * \text{Turbiditet (r}^2=0.81) \text{ (Ekv. 1)}$$



Figur 2: Regression mellan turbiditet och TotP i Kilaån. Data från recipientkontrollen (2017-2024).

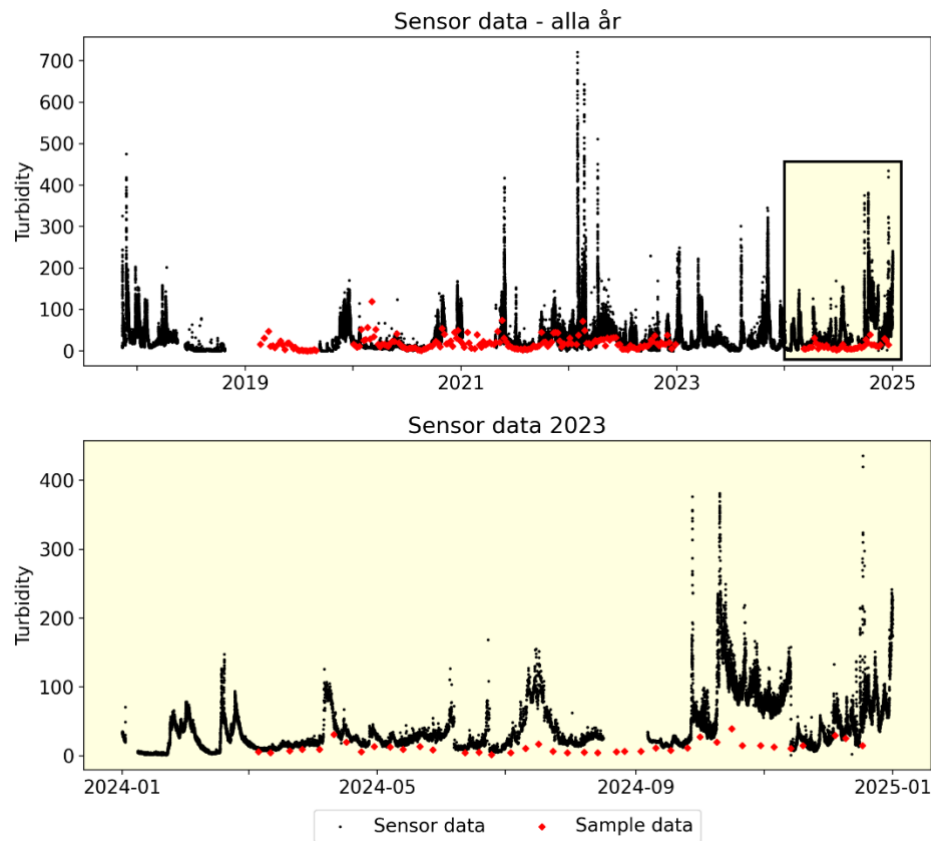
Tidsserier av sensordata

Samtliga sensordatatidsserier i graferna nedan har filtrerats så att mätningar som identifierats som utstickare och andra avvikelser uteslutits. Utstickarna har markerats som de värden som avviker från omgivande värden med mer än tre gånger den dagliga standardavvikelsen samt om de ligger utanför ett förutbestämt intervall. Därtill har även en del värden som enligt sensorprotokollen uppmätts under perioder då sonden var ur bruk eller ur funktion rensats bort. Slutligen har också en okulärbesiktning av graferna resulterat att även ett antal andra uppenbart avvikande värden uteslutits.

Under 2024 har sensorn i Kilaån fungerat bra med endast två avbrott där värden uteslutits. En period mellan 2:a – 8:e januari då turbiditeten och konduktiviteten uppvisade oförklarade avvikande värden samt perioden 16:e augusti till 12:e september då sonden var upptagen för årlig kalibrering och service.

Turbiditet

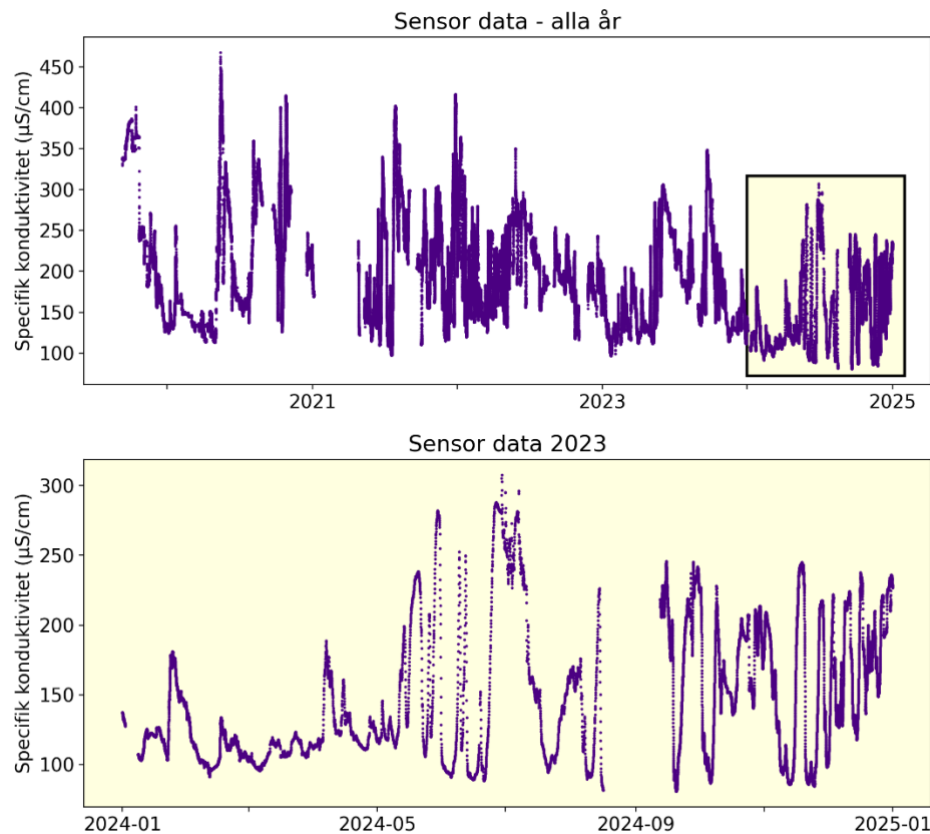
Turbiditeten (FNU) varierade mellan cirka 10 och över 700 (Figur 3). Topparna, som sammanfaller med höga flöden, varar ungefär en vecka. Under andra halvåret 2024 (juli-november) förekom en avsevärd skillnad mellan sensorns turbiditet och motsvarande vattenprover. Orsaken till detta behöver utredas närmare.



Figur 3: Tidsserie av turbiditeten i Kilaån med sensordata var 15:e minut (svart) samt månadsvisa vattenprover (röd).

Konduktivitet

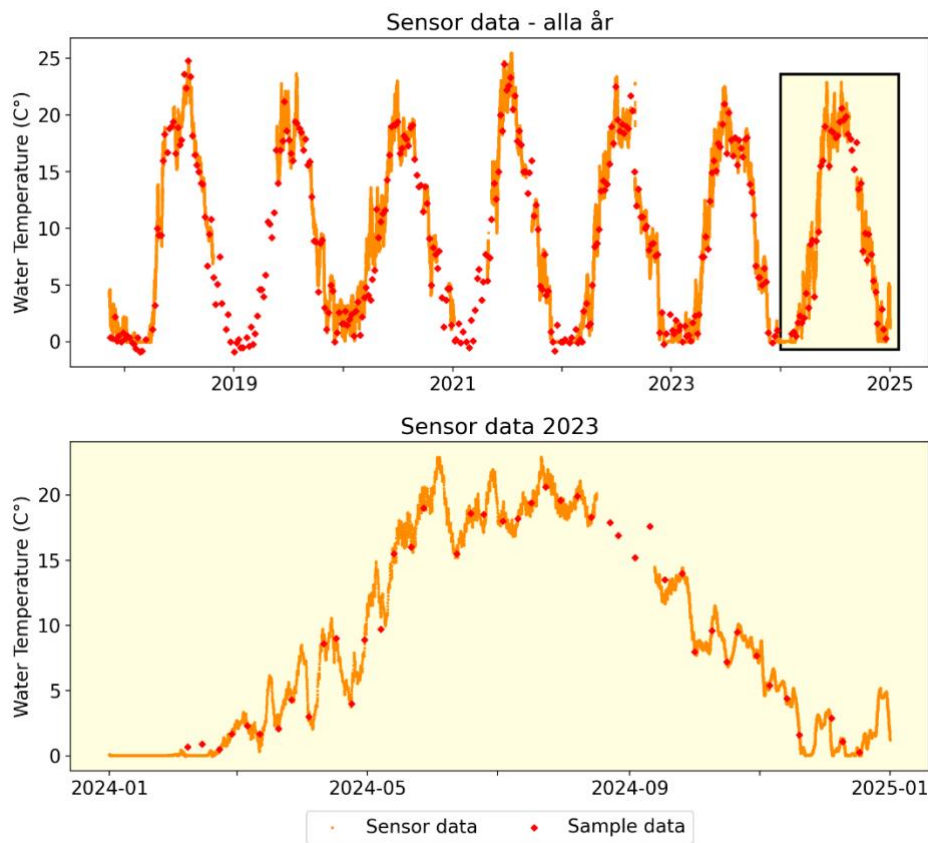
Konduktiviteten varierar mellan cirka 100 och 800 $\mu\text{S}/\text{cm}$ vanligtvis med högre värden under sommaren (Figur 4). Konduktiviteten avspeglar fördelningen mellan gammalt grundvatten med hög konduktivitet och nytt regnvatten med låg konduktivitet. Hög konduktivitet kan även vara ett tecken på förorening. Konduktiviteten sjunker vid höga flöden då antalet lösta joner i vattnet späds ut. Mätningarna 2024 visade inga avvikande resultat.



Figur 4: Tidsserie av konduktiviteten i Kilaån med sensordata var 15:e minut.

Temperatur

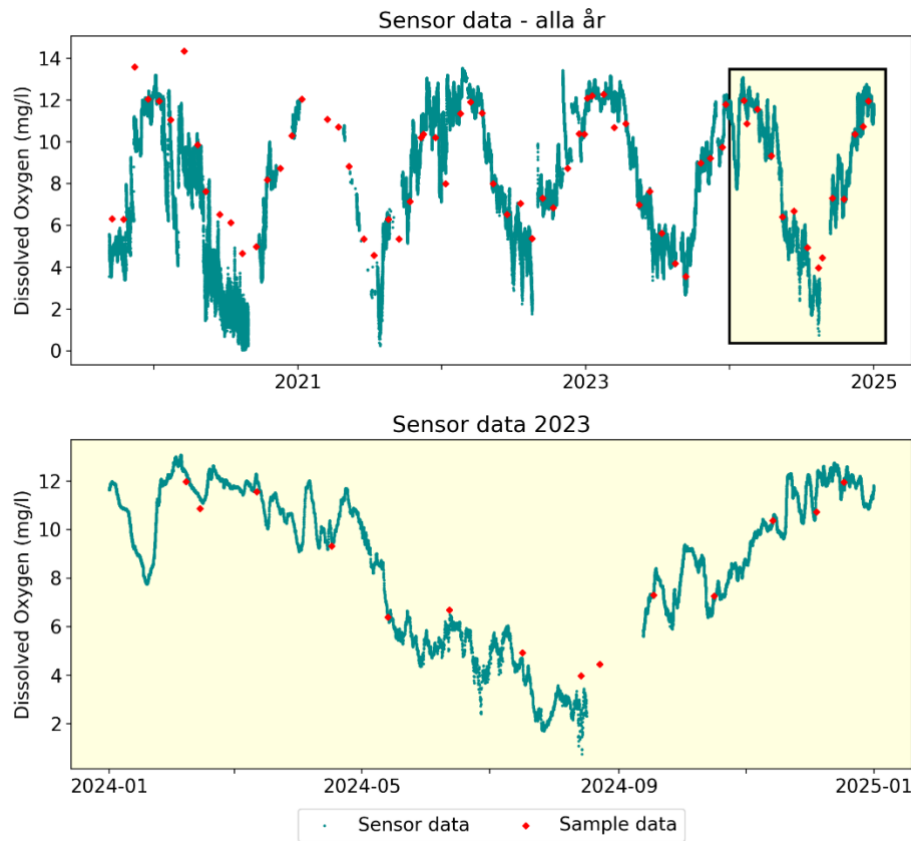
Temperaturen varierar som förväntat mellan 0 grader, kring årsskiftet, upp till 25 grader under högsommaren (Figur 5).



Figur 5: Tidsserie av temperaturen i Kilaån med sensordata var 15:e minut (orange), uppmätta värden på lab markeras som en röd punkt.

Syrgashalt

Syrgashalten varierar vanligtvis mellan 2 mg/l under sommaren och 12 mg/l under vintern (Figur 6). Under 2024 gick halten ner till nära noll.

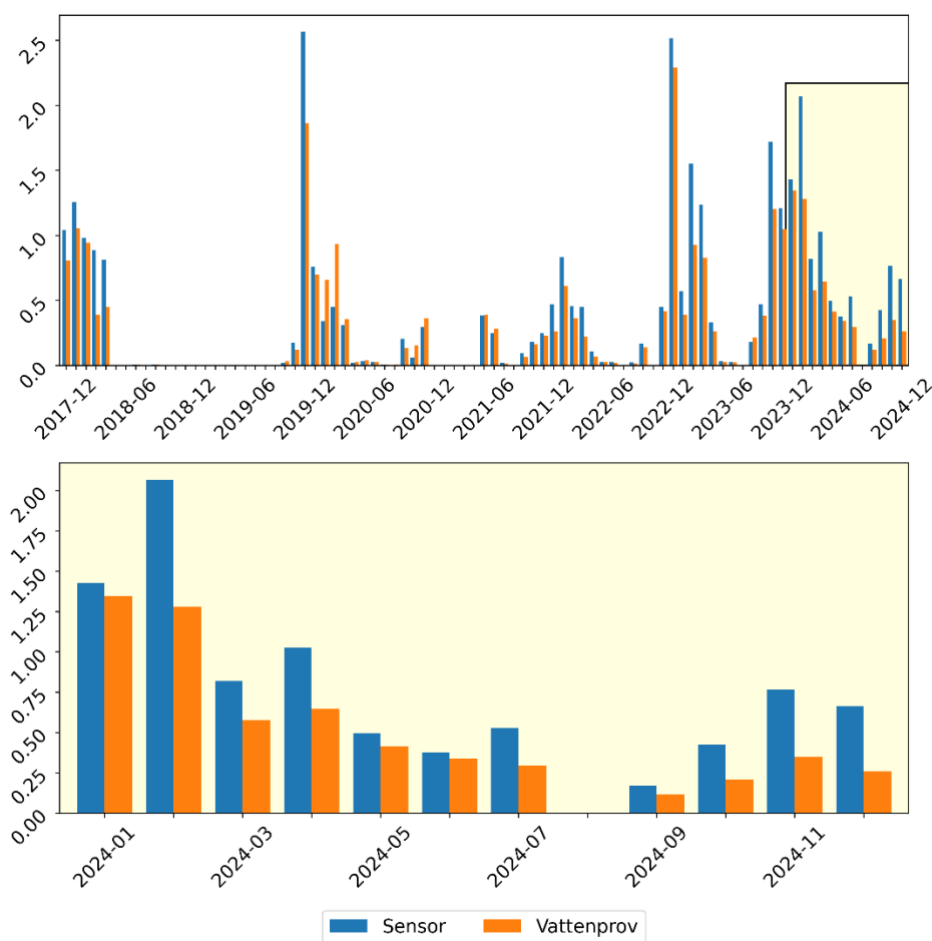


Figur 6: Tidsserie av syre i Kilaån med sensordata var 15:e minut.

Transporter av TotP

Månadstransporter av TotP beräknas dels med de månadsvisa vattenproverna och dels med dygnsvisa medelvärden av turbiditet enligt Ekv1. Ofta ger de månadsvisa vattenproverna en underskattning av månadstransporterna, eftersom korta topparna med höga halter under högflöden riskerar att missas vid den månadsvisa provtagningen.

Under en del av 2024 baserades beräkningarna på timvisa turbiditetsmätningar. Augusti saknas i figuren p.g.a. att sensorn då var urtagen för kalibrering och underhåll. De höga sensorbaserade transporterna jämfört med de baserade på labanalyser under hösten 2024 beror troligen på att sensorn visade för höga värden som därmed kan behöva justeras före fortsatt analys.



Figur 7: Månadstransporter av fosfor i Kilaån beräknat från dygnsmedelvärden av turbiditet samt månadsvisa uppmätta halter av TotP (ton).