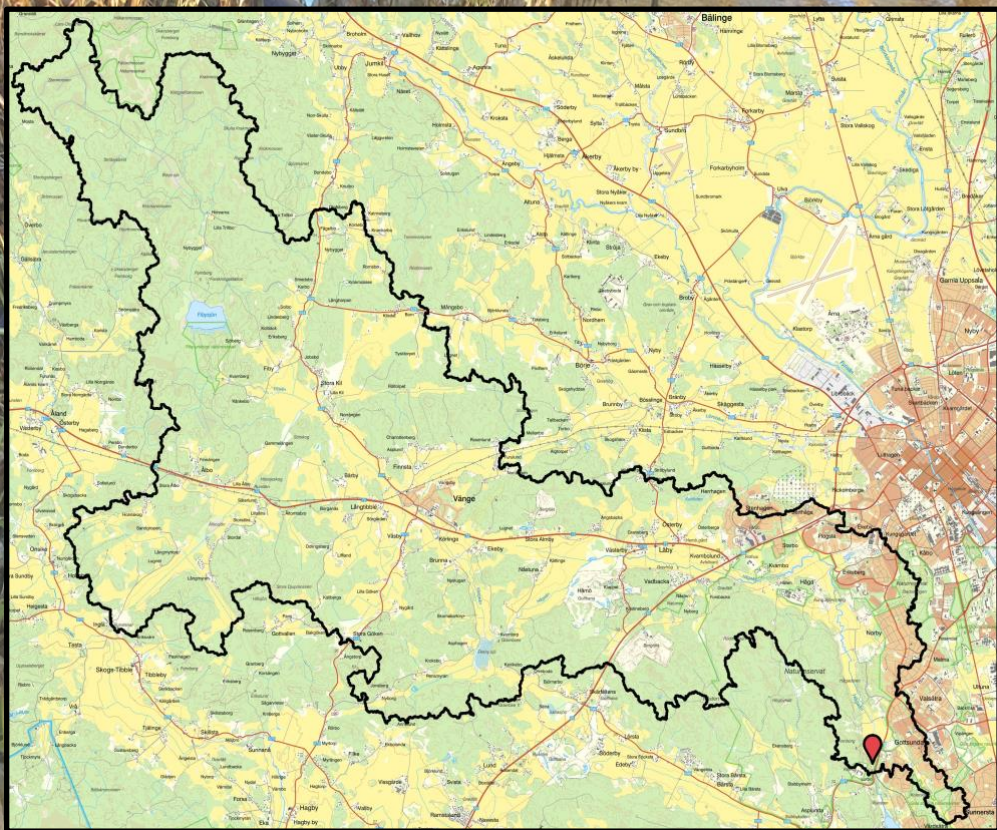


ÅRSREDOVISNING AV HÖGFREKVENTA MÄTNINGAR I HÅGAÅN, LURBO 2025





Institutionen för vatten och miljö

2026-07-09

Årsredovisning av högfrekventa mätningar i Hågaån, Lurbo 2025

Emil Back och Jens Fölster

SLU utför högfrekventa mätningar med en sensor i Hågaån, Lurbo. Parametrarna turbiditet, temperatur, konduktivitet och syrgas observeras var 15:e min. Mätningarna påbörjades i maj 2018. Övervakningen påbörjades inom ramen för EU-Life IP projektet Rich Waters. Driften av mätstationen omfattar batteribytten, 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 2017–2025. Sonden är ansluten till en telemetrienhet som levererar data till en webbtjänst. De månadsvisa vattenkemiska mätningarna görs av SLU inom ramen för den samordnade recipientkontrollen.

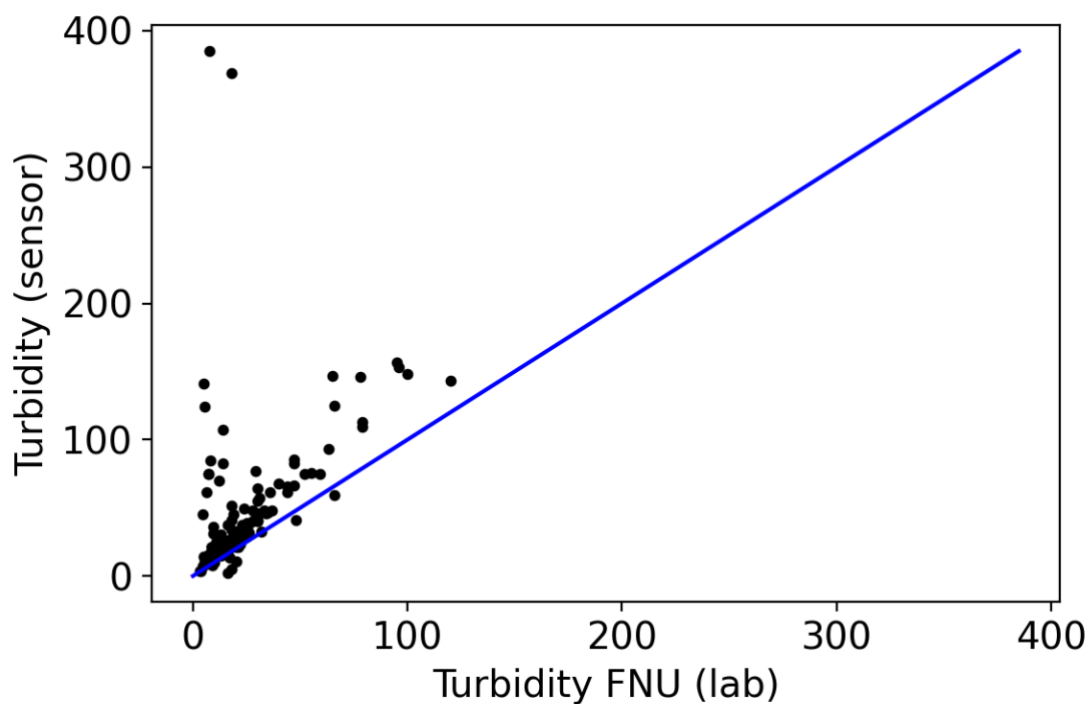
Denna rapport omfattar figurer som visar observationer över tid samt beräknade månadstransporter för de månader där det finns tillräckligt med data. Varje diagram består av två delar. En övre med hela tidsserien och en undre med det senaste årets observationer.

Händelser under året

Under november 2025 slutade sonden att fungera efter att vi dragit loss den ur isen för att byta batterier. Vi var tvungna att byta ut sonden för att återupprätta mätningarna i Hågaån. För övrigt gick underhållet som förväntat; sondbatterier byttes två gånger och telemetribatterier byttes en gång, borsten byttes ut en gång och sonden togs upp för sin årliga kalibrering under perioden 25:e augusti till 4:e september.

Validering av uppmätt turbiditet

För att kvalitetssäkra datan jämfördes dygnsmedelvärden av sensors observationer av turbiditet (var 15:e minut) med labanalyserna av vattenprover 2017–2025(Fig1). Data kan delas upp i två delar. En del med relativt god överensstämmelse mellan labprov och sond och en del med betydligt högre värden för sensormätningarna.



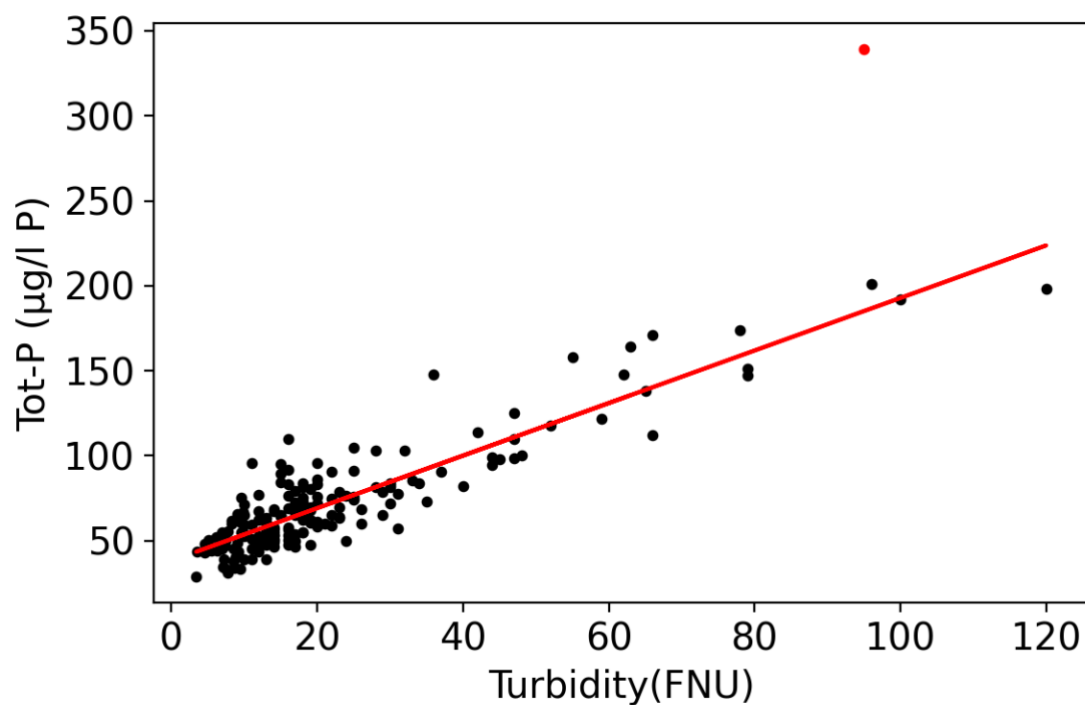
Figur 1: Dygnsmedelvärden av turbiditet från sensor (y-axel) jämförd med turbiditet från labanalyserade vattenprover (x-axel) från åren 2017-2025. Den blå linjen avser 1:1 linjen.

Beräkning av TotP från turbiditet

Sambandet mellan TotP och turbiditet togs fram med linjär regression för vattenkemiska mätningar 2017 - 2025 (Ekv. 1, Figur 2).

$$\text{Tot-P (}\mu\text{g/l)} = 38.27 + 1.55 * \text{Turbiditet (r}^2=0.81) \text{ (Ekv. 1)}$$

Ett TotP-värde (röd punkt) avviker och har uteslutits från regressionen (2022-02-16).



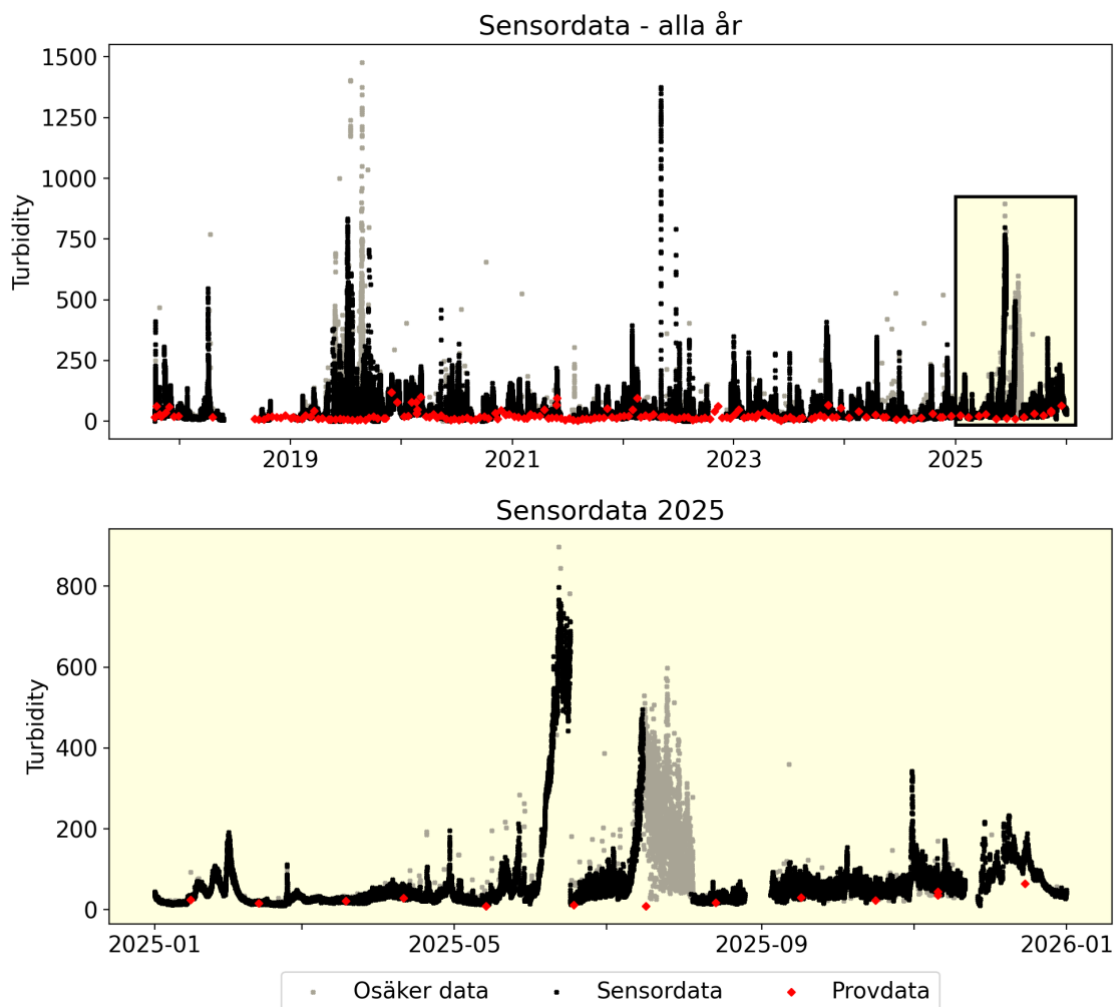
Figur 2: Regression mellan turbiditet och TotP i Hågaån. Data från recipientkontrollen (2017-2025).

Tidsserier av sensordata

Samtliga sensordatatidsserier i graferna nedan har filtrerats så att mätningar som identifierats som utstickare och andra avvikelser visas separat i ljusare nyans. Utstickarna har automatiskt flaggats som de värden som avviker från omgivande värden med mer än tre gånger den dagliga standardavvikelsen samt om de ligger utanför ett givet intervall. Därtill har även de 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 ett antal andra uppenbart avvikande värden flaggats.

Turbiditet

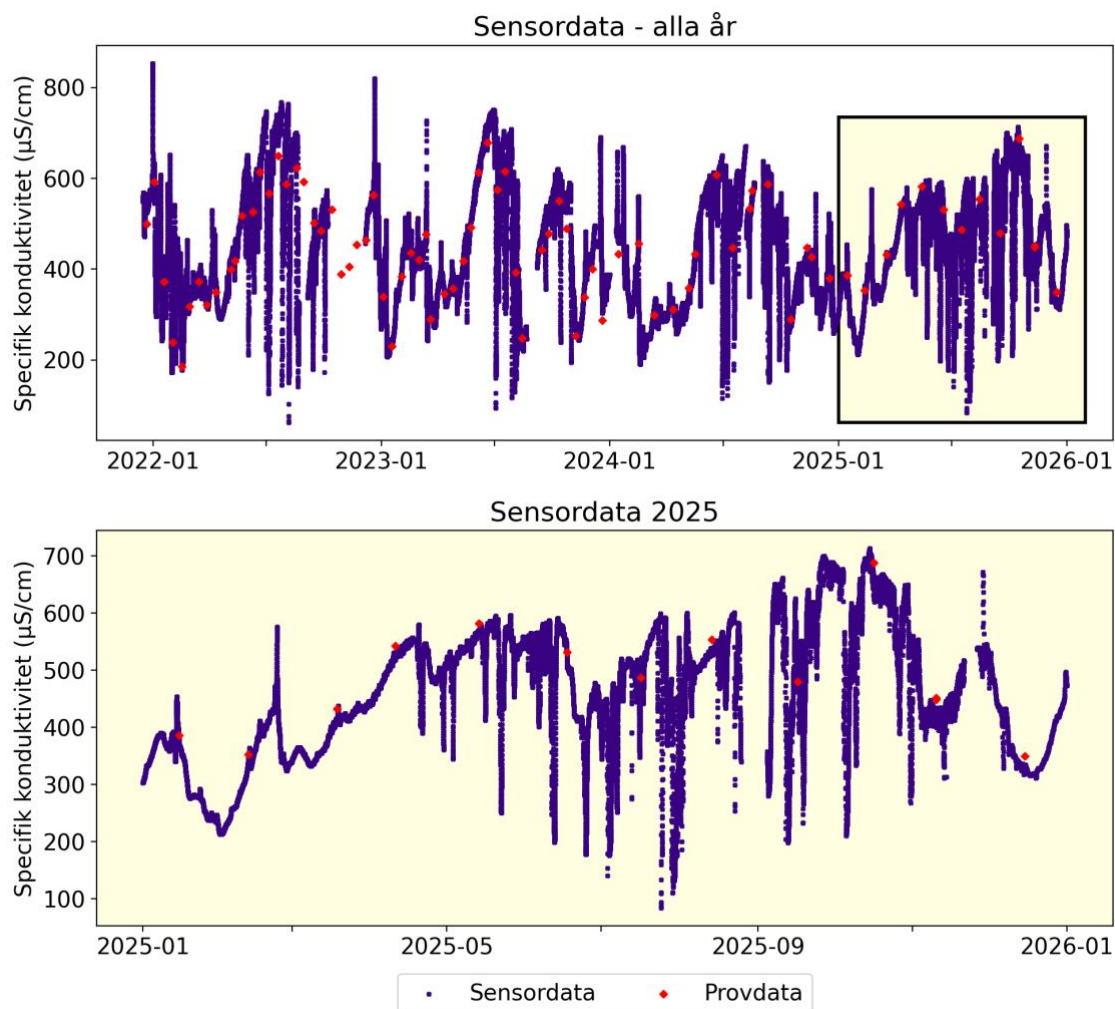
Turbiditeten (FNU) varierade mellan cirka 10 och över 1300 (Figur 3). Topparna, som sammanfaller med höga flöden, varar ungefär en vecka. Den stora slumpomässiga variationen under sommaren 2025 som gråmarkerats tyder på tekniska fel på sensorn.



Figur 3: Tidsserie av turbiditeten i Hågaån med sensordata var 15:e minut (svart) samt månadsvisa vattenprover (röd). De ljusare partierna representerar avvikande mätvärden (Dessa har exkluderats från transportberäkningarna nedan).

Konduktivitet

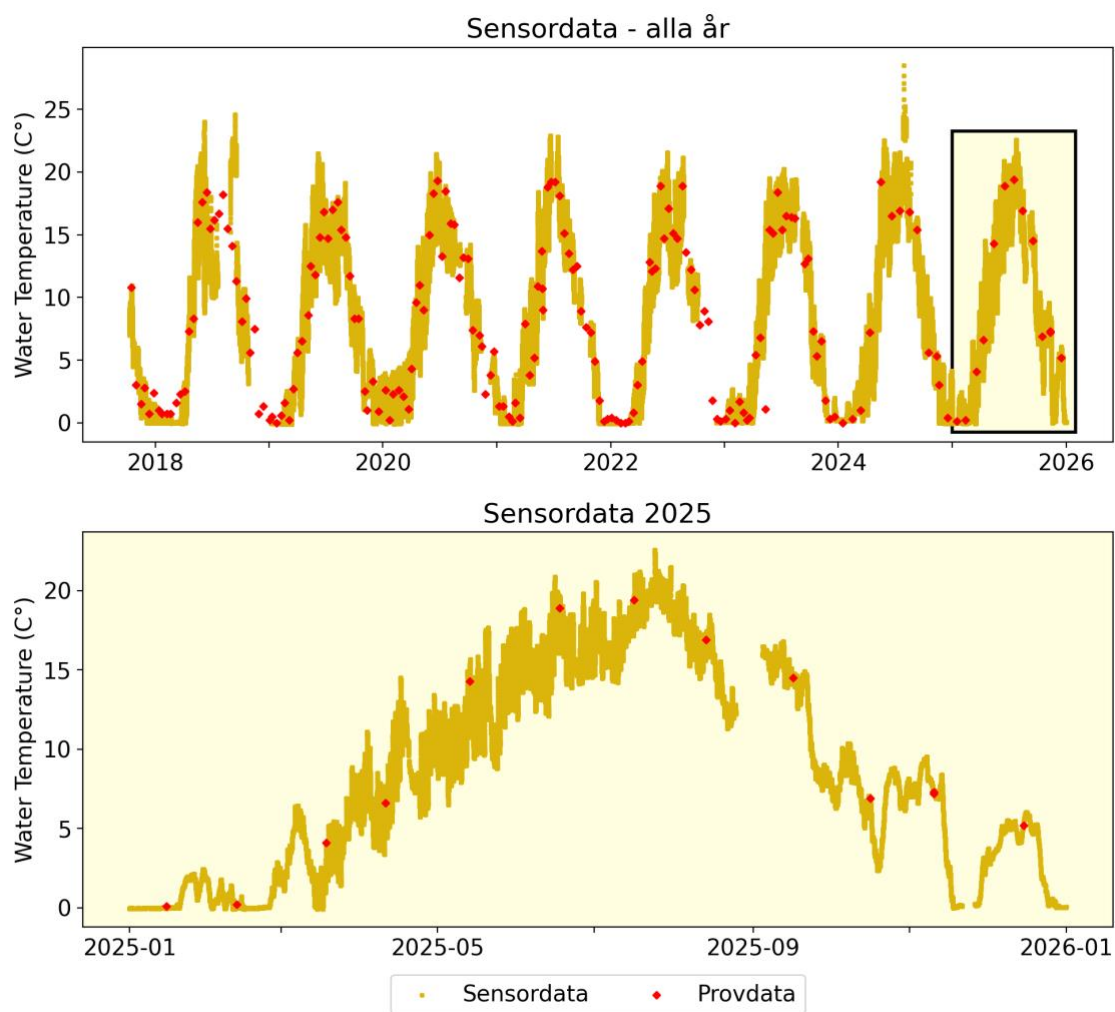
Konduktiviteten varierar mellan cirka 100 och 800 $\mu\text{S}/\text{cm}$ vanligtvis med högre värden under sommaren (Figur 4). Konduktiviteten avspeglar fördelningen mellan gammalt grundvatten med hög konduktivitet och nytt regnvatten med låg konduktivitet. Hög konduktivitet kan även vara ett tecken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



Figur 4: Tidsserie av konduktiviteten i Hågaån med sensordata var 15:e minut. Konduktivitetsvärden uppmätta på lab markeras som en röd punkt.

Temperatur

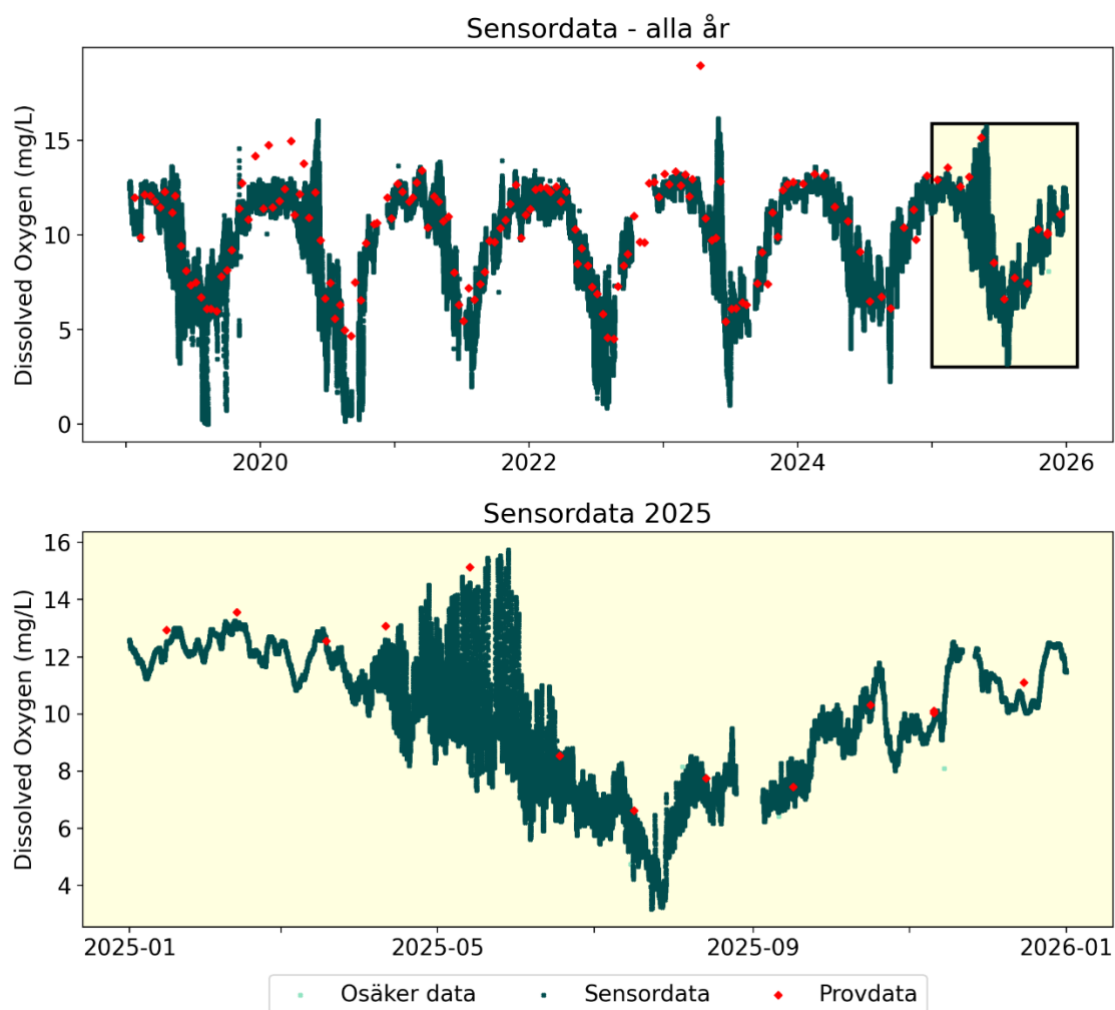
Temperaturen varierar som förväntat mellan 0 grader, kring årsskiftet, upp till 25 grader under högsommaren (Figur 5).



Figur 5: Tidsserie av temperaturen i Hågaån med sensordata var 15:e minut. Temperaturvärden uppmätta i samband med den vattenkemiska provtagningen är markerade med röda punkter.

Syrgashalt

Syrgashalten uppmättes i Hågaån sedan 2022 och varierar vanligtvis mellan 2 mg/l under sommaren och 12 mg/l under vintern (Figur 6).

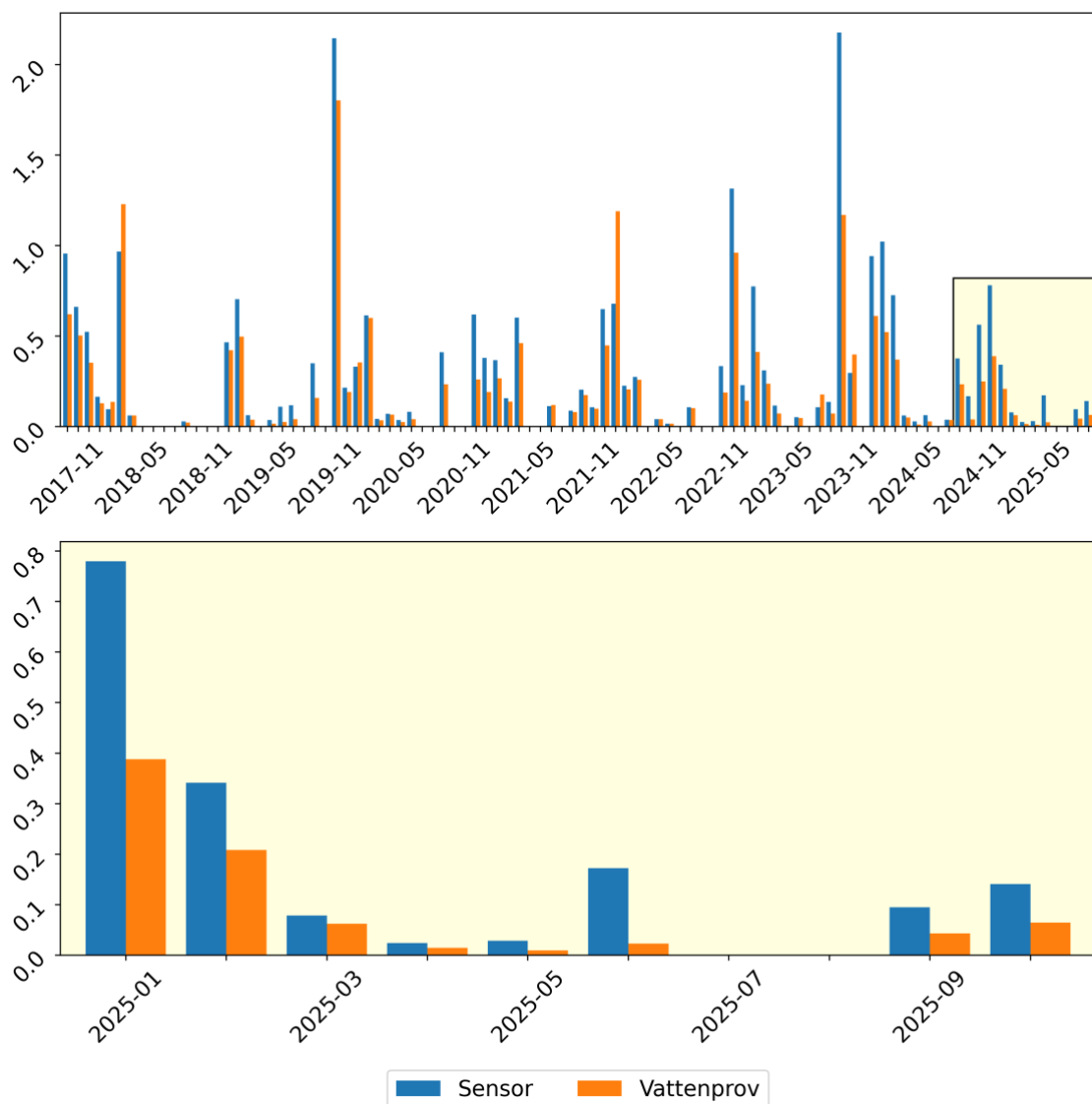


Figur 6: Tidsserie av syre i Hågaån med sensordata var 15:e minut. Syrgashalten uppmätta i samband med , konduktivitetvärden uppmätta på lab markeras som en röd punkt. De ljusare prickarna representerar mätvärden som flaggats som avvikande.

Transporter av TotP

Månadstransporterna 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. De mycket låga transporterna under 2018 kan antas bero på de mycket låga flödena det året.

2025 har transportberäkningen för juli uteslutits då många värden flaggats som avvikande och vi har satt gränsen till minst 75% av dagarna i en månad för att uppskatta en månadstransport. Augusti har uteslutits av samma anledning då sensorn togs upp för kalibrering och underhåll. Den betydligt lägre transporten januari och februari 2025 beräknat från labdata jämfört med den beräknad med sensordata beror på turbiditetstoppen mellan månadsprovtagningarna (se Figur 3).



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