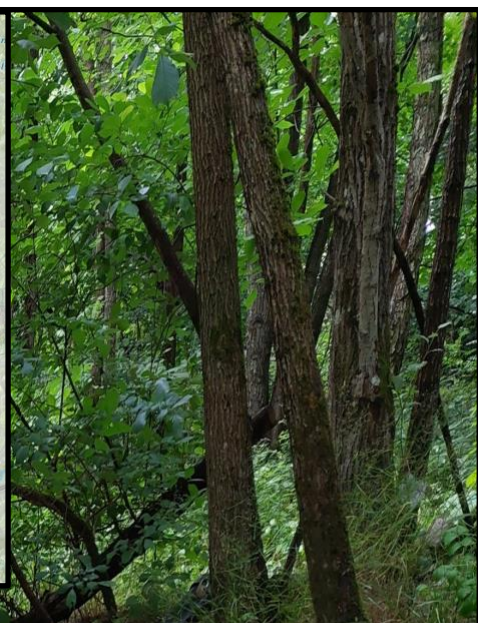
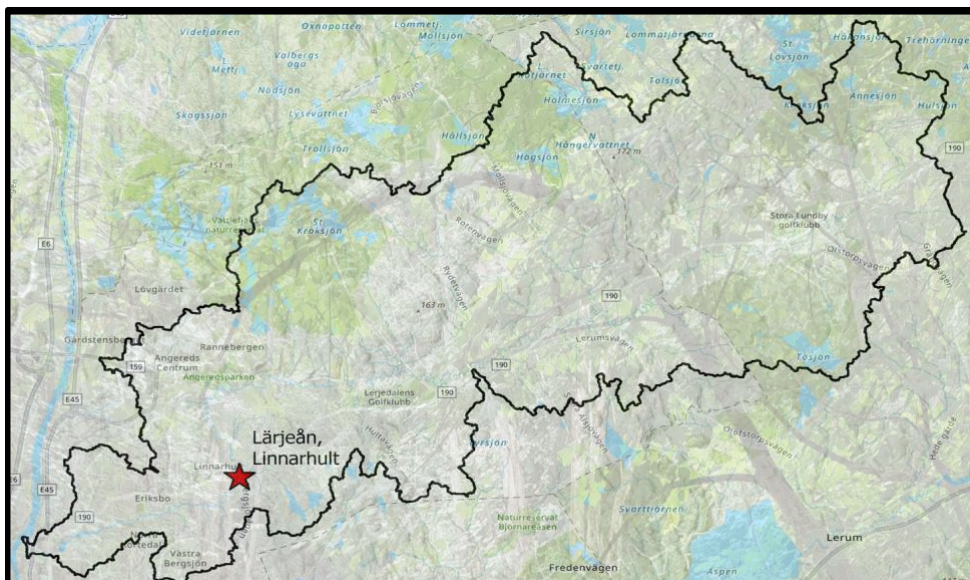




ÅRSREDOVISNING AV HÖGFREKVENTA MÄTNINGAR I LÄRJEÅN, LINNARHULT 2024



Institutionen för vatten och miljö

2024-10-21

Årsredovisning av högfrekventa mätningar i Lärjeån, Linnarhult 2024

Emil Back & Jens Fölster

SLU utför högfrekventa mätningar med en sensor i Lärjeån, Linnarhult. Parametrarna turbiditet, pH, temperatur, konduktivitet och syrgas observeras var 15:e min. Mätningarna påbörjades i mars 2021. Övervakningen genomförs på uppdrag av Göteborgs stad. 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 data 2012–2024 från Göta älvs recipientkontroll. Sonden är ansluten till en telemetrienhet som levererar data till en webbtjänst.

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.

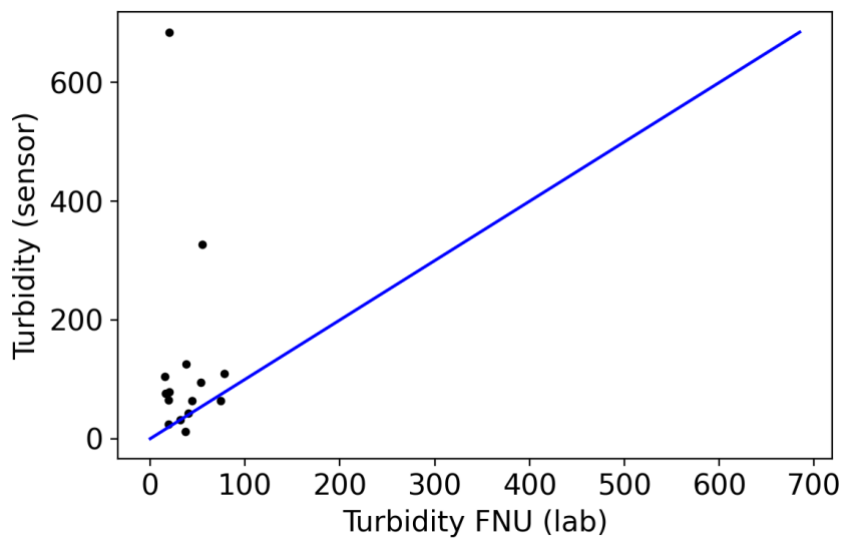
Händelser under året

Luckor i data förekommer den 17:e till 29:e februari samt mitten av september till mitten av november på grund av tekniska fel.

Validering av uppmätt turbiditet

För att kvalitetssäkra datan jämfördes dygnsmedelvärden av sensorns observationer av turbiditet (var 15:e minut) med labanalyserna av vattenprover 2021–2024 (Fig1).

Tyvärr fanns det bara ett fåtal turbiditetsvärden från labanalyser under de perioder där vi har relativt stabila turbiditetsvärden från sensorn. Se figur 3 för motsvarande tidsseriegraf.



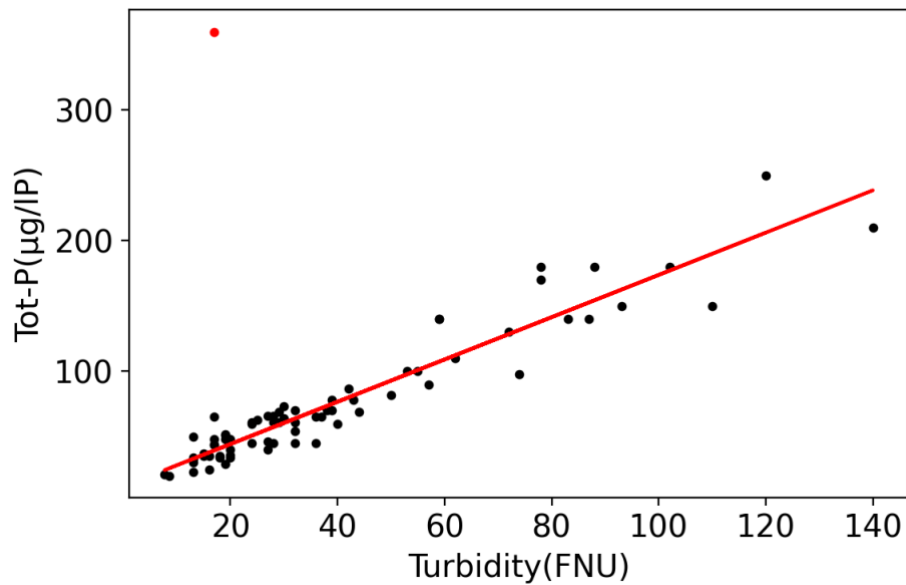
Figur 1: Dygnsmedelvärden av turbiditet från sensor (y-axel) jämförd med turbiditet från labanalyserade vattenprover (x-axel) från åren 2021–2024. Den blå linjen avser 1:1 linjen.

Beräkning av TotP från turbiditet

Sambandet mellan TotP och turbiditet togs fram med linjär regression för vattenkemiska mätningar 2012 - 2023 (Ekv. 1, Figur 2).

$$\text{Tot-P (}\mu\text{g/l)} = 11,86 + 1.62 * \text{Turbiditet (}r^2=0.90\text{)} \text{ (Ekv. 1).}$$

Ett TotP-värde (röd punkt) avviker kraftigt och har uteslutits från regressionen (2013-08-27).



Figur 2: Regression mellan turbiditet och TotP i Lärjeån. Data från recipientkontrollen (2012–2024).

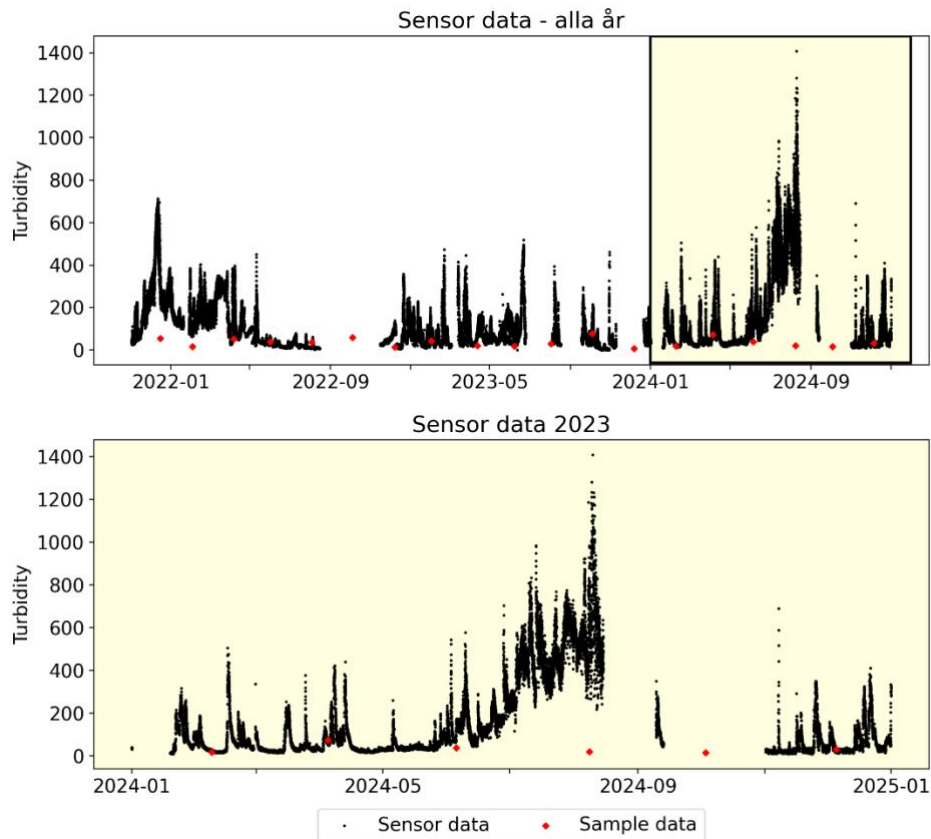
Tidsserier av sensordata

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.

Data saknas 2024-01-01 – 2024-01-19 samt 2024-09-13 till 2024-11-01 på grund av tekniskt fel. Perioden 2024-08-15 till 2024-09-09 saknas data eftersom sonden då var urtagen för sin årliga kalibrering.

Turbiditet

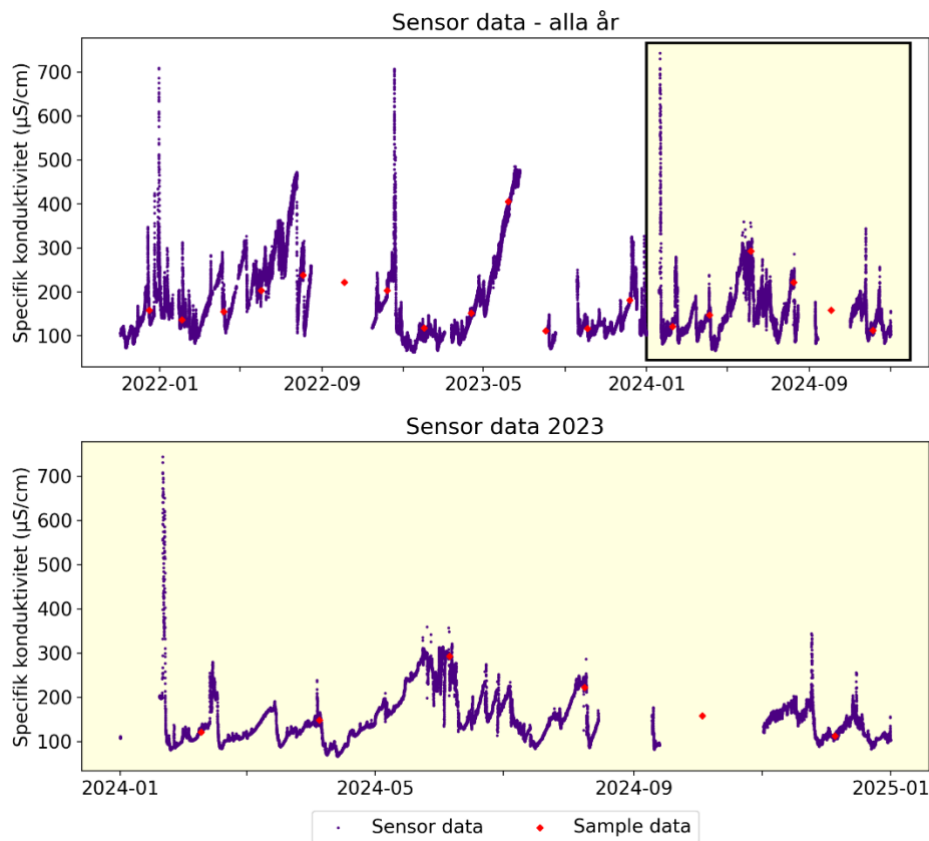
Turbiditeten (FNU) varierade mellan cirka 0 och 750 (Figur 3). Topparna, som sammanfaller med höga flöden, varar ungefär en vecka. Mellan 1 juni och 15 augusti var data troligen förhöjda på grund av att kalibreringen förskjutits eller att borsten var defekt. Dessa data kan eventuellt justeras genom postkalibrering med genom justering mot labdata.



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

Konduktivitet

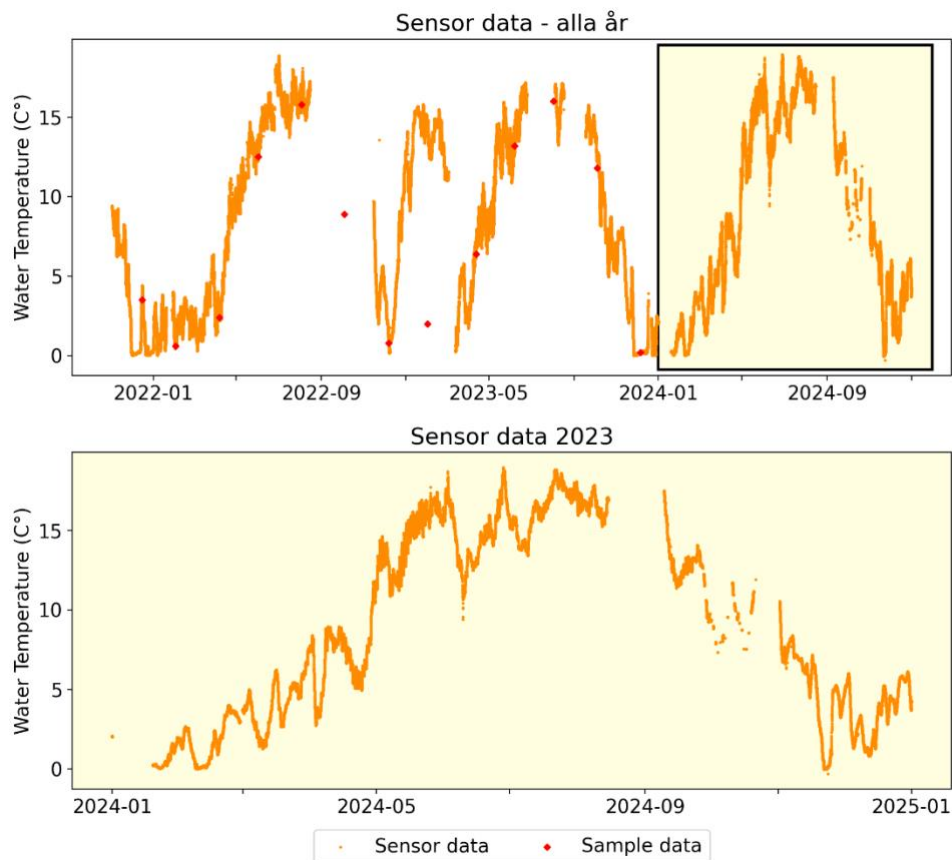
Konduktiviteten varierar mellan cirka 100 och 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ vanligtvis med högre värden under sommaren (Figur 4). Konduktiviteten avspeglar fördelningen mellan gammalt grundvatten med hög konduktivitet och nytt regnvatten med låg konduktivitet. Hög konduktivitet kan även vara ett tecken på förorening. Konduktiviteten sjunker vid höga flöden då antalet lösta joner i vattnet späds ut.



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

Temperatur

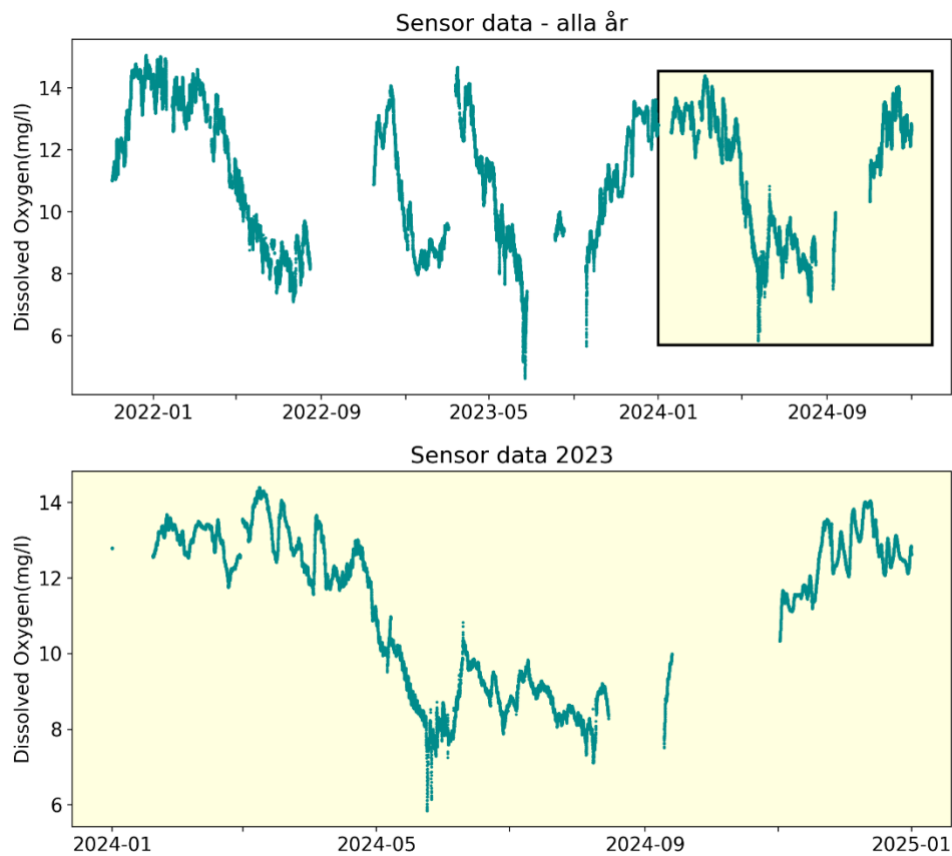
Temperaturen varierar som förväntat mellan 0 grader, kring årsskiftet, upp till 25 grader under högsommaren (Figur 5).



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

Syrgashalt

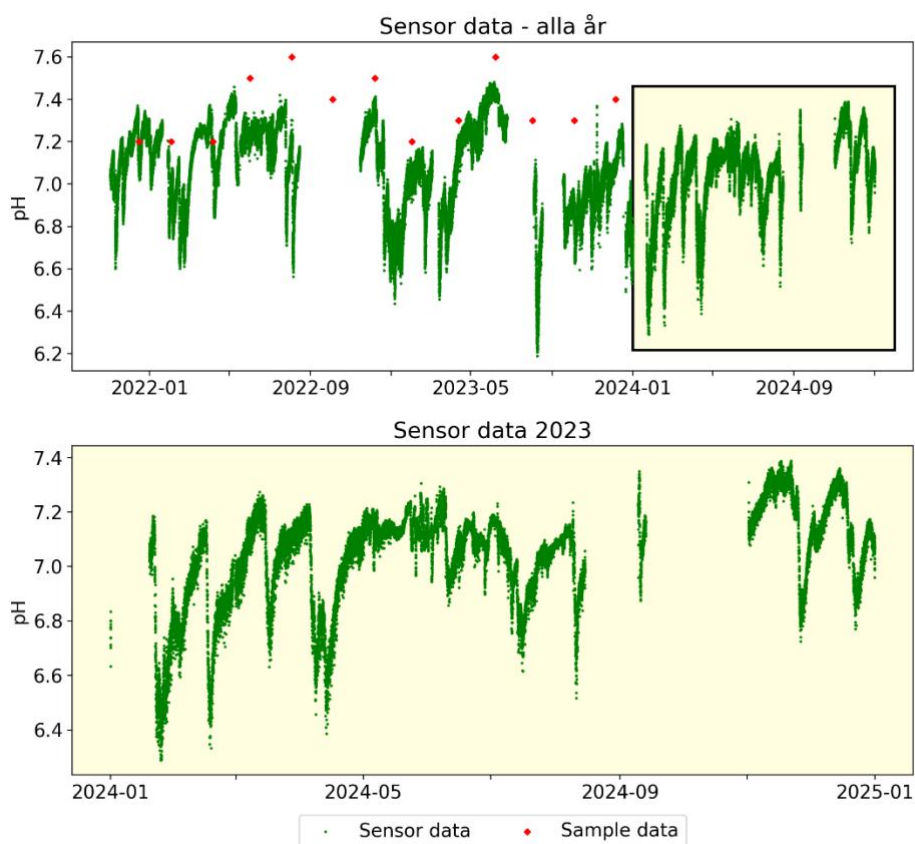
Syrgashalten varierar i genomsnitt mellan 7 mg/l under sommaren och 15 mg/l under vintern men värden ner till 4 förekommer.



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

pH

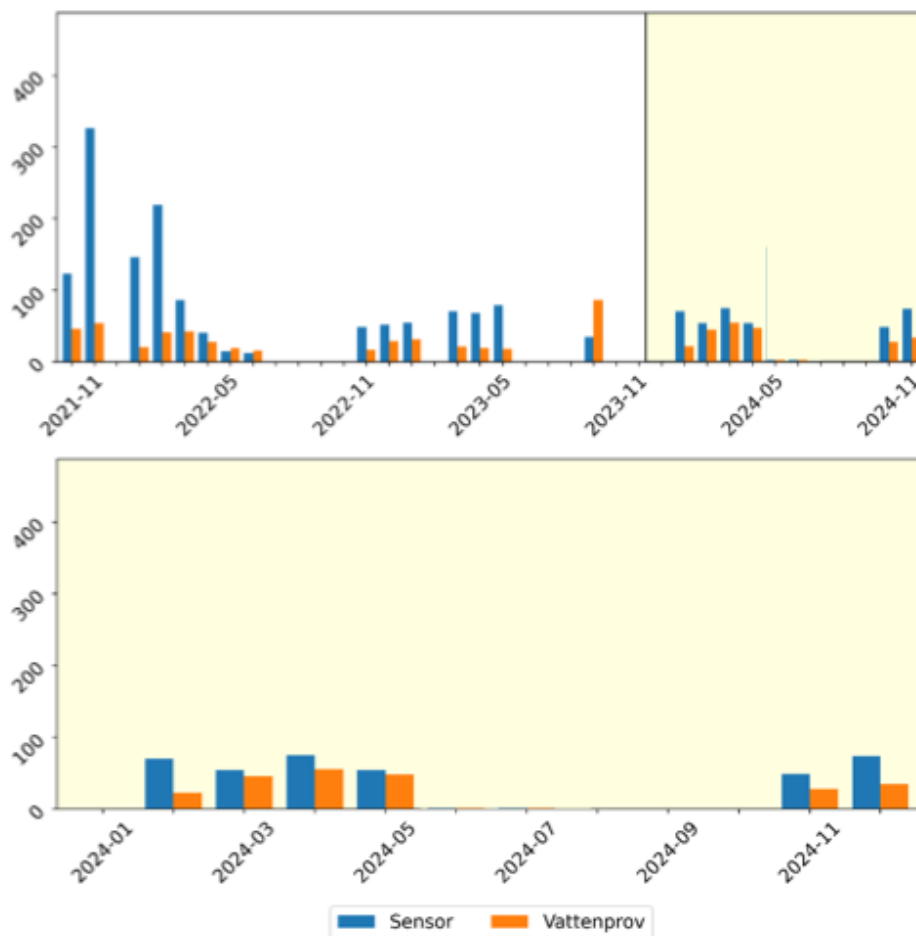
pH varierar oftast mellan 6,5 och 7,5. Vid pH över 8 kan medföra risk för höga ammoniakhalter.



Figur 7: Tidsserie av pH i Lärjeån 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. De mycket låga transporterna under 2018 kan antas bero på de mycket låga flödena det året. 2024 beräknades inga transporter juni till oktober på grund av osäkerheter i data och tekniska fel.



Figur 8: Månadstransporter av fosfor i Lärjeån beräknat från dygnsmedelvärden av turbiditet samt månadsvisa uppmätta halter av TotP (ton).