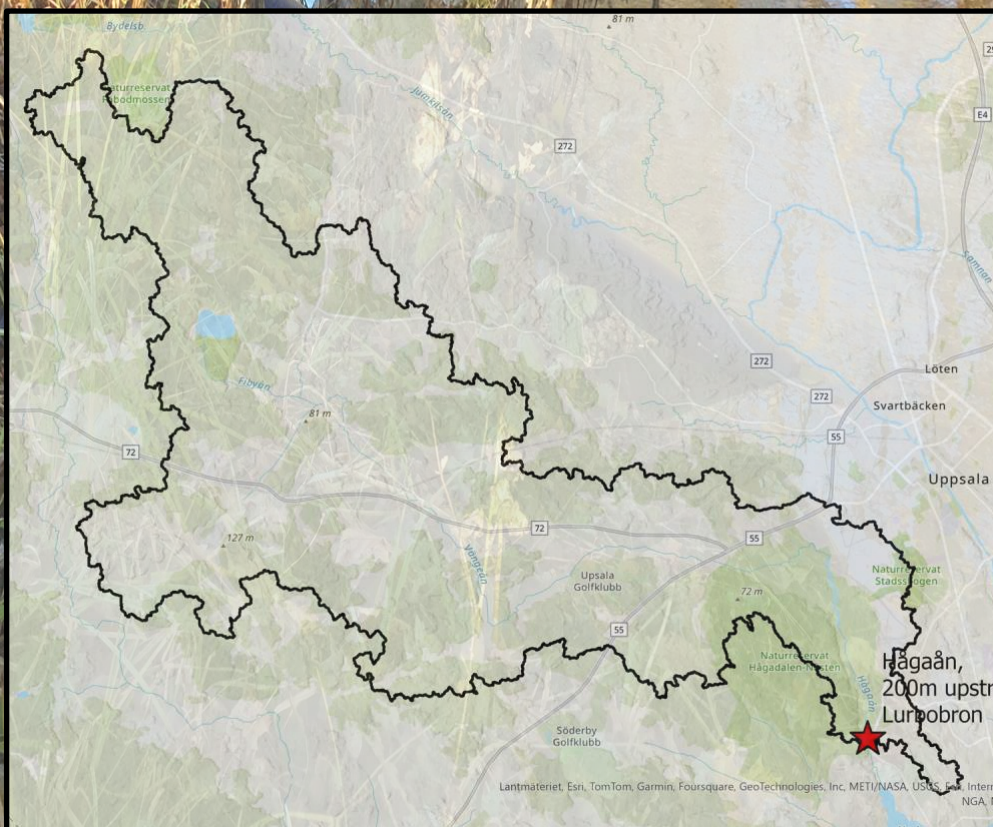


ÅRSREDOVISNING AV HÖGFREKVENTA MÄTNINGAR I HÅGAÅN, LURBO 2024





Institutionen för vatten och miljö

2025-04-04

Årsredovisning av högfrekventa mätningar i Hågaån, Lurbo 2024

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 genomfördes inom ramen för EU-Life IP projektet Rich Waters. 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 2017–2024. 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.

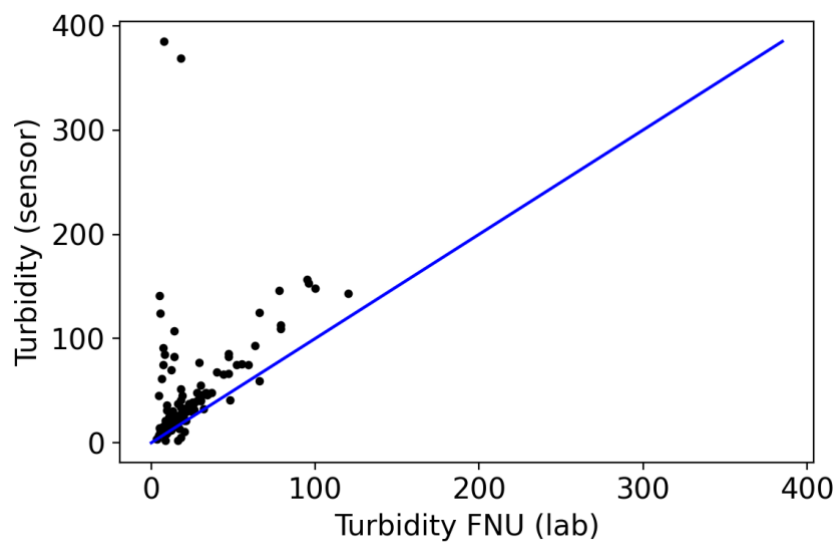
Denna rapport omfattar figurer som visar observationer över tid samt beräknade månadstransporter för de månader där det finns tillräckligt med data. Varje diagram består av två delar. En övre med hela tidsserien och en undre med det senaste årets observationer.

Händelser under året

Sonden i Hågaån har i stort fungerat bra under 2024. Det vara bara ett kortare avbrott i juli data på grund av tekniskt fel och ett för kalibreringen i månadsskiftet augusti/september.

Validering av uppmätt turbiditet

För att kvalitetssäkra datan jämfördes dygnsmedelvärden av sensors observationer av turbiditet (var 15:e minut) med labanalyserna av vattenprover 2017–2024 (Fig 1). 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. Troligen beror det på att turbiditeten under vissa flödesförhållanden är högre vid sensors placering jämfört med provplatsen för vattenkemin.



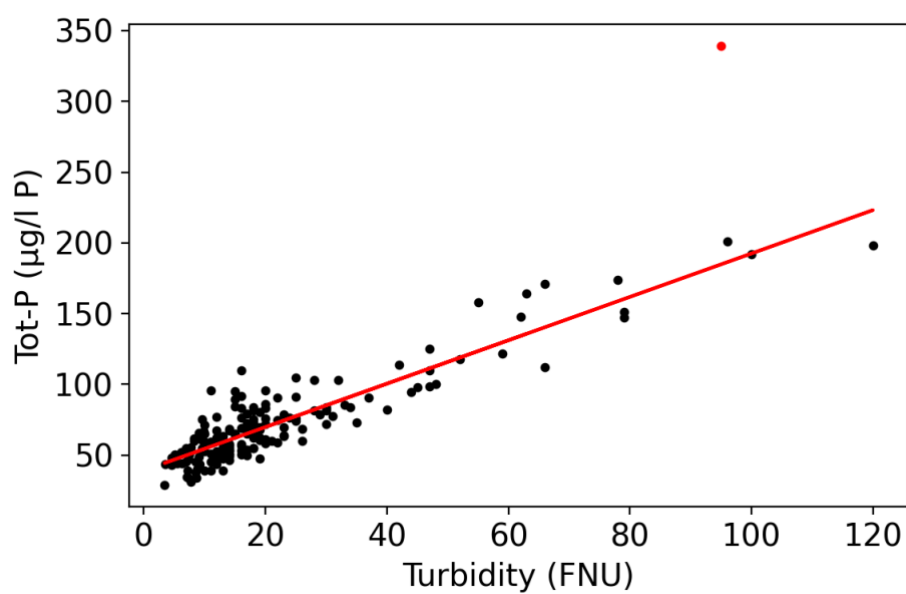
Figur 1: Dygnsmedelvärden av turbiditet från sensor (y-axel) jämförd med turbiditet från labanalyserade vattenprover (x-axel) från åren 2017-2024. Den blå linjen avser 1:1 linjen.

Beräkning av TotP från turbiditet

Sambandet mellan TotP och turbiditet togs fram med linjär regression för vattenkemiska mätningar 2017 - 2024 (Ekv. 1, Figur 2).

$$\text{Tot-P (}\mu\text{g/l)} = 39.18 + 1.53 * \text{Turbiditet (}r^2=0.83\text{)} \quad (\text{Ekv. 1})$$

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 (2017-2024).

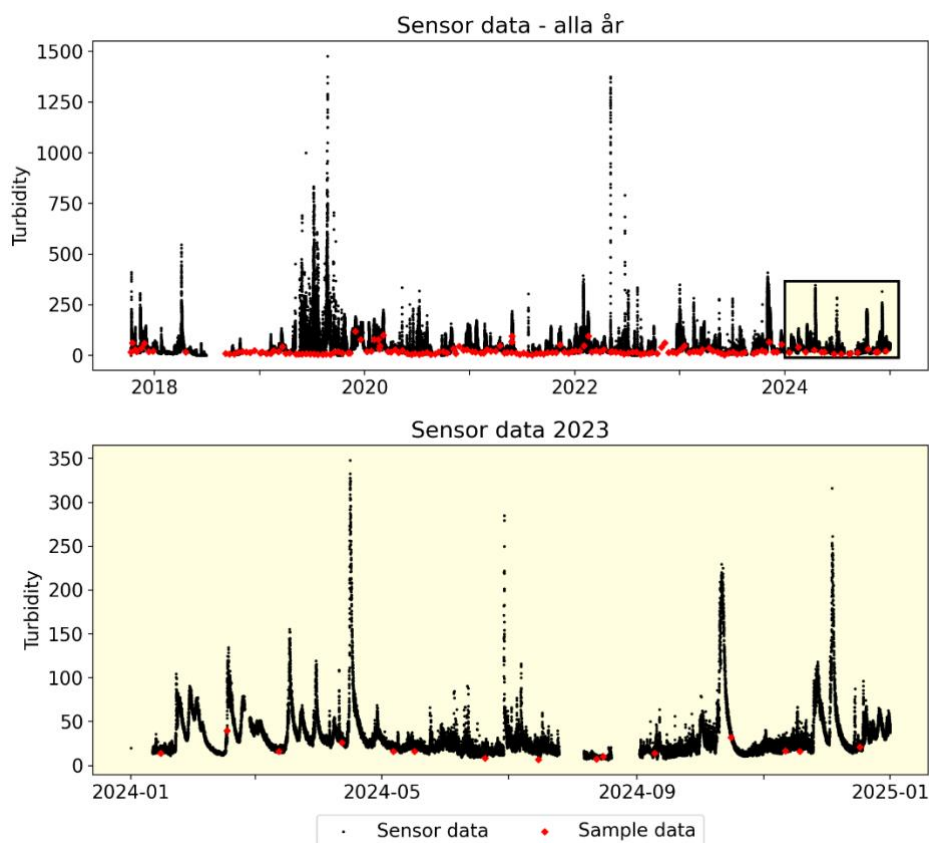
Tidsserier av sensordata

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 Hågåån fungerat bra med endast två avsevärda störningarna där värden uteslutits. 25:e juli till 6:e augusti på grund av tekniska problem samt 19:e augusti till 2:a september då sonden var urtagen för kalibrering och underhåll.

Turbiditet

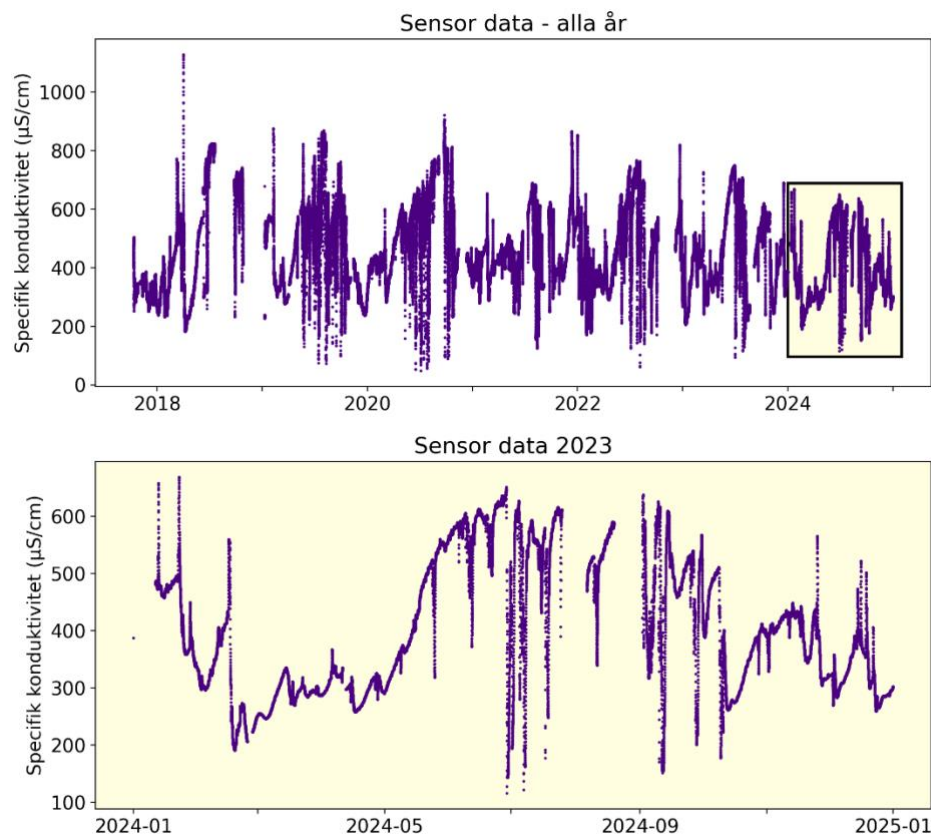
Turbiditeten (FNU) varierade mellan cirka 10 och över 1300 (Figur 3). Topparna, som sammanfaller med höga flöden, varar ungefär en vecka. Under 2024 var höjden på topparna normala.



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

Konduktivitet

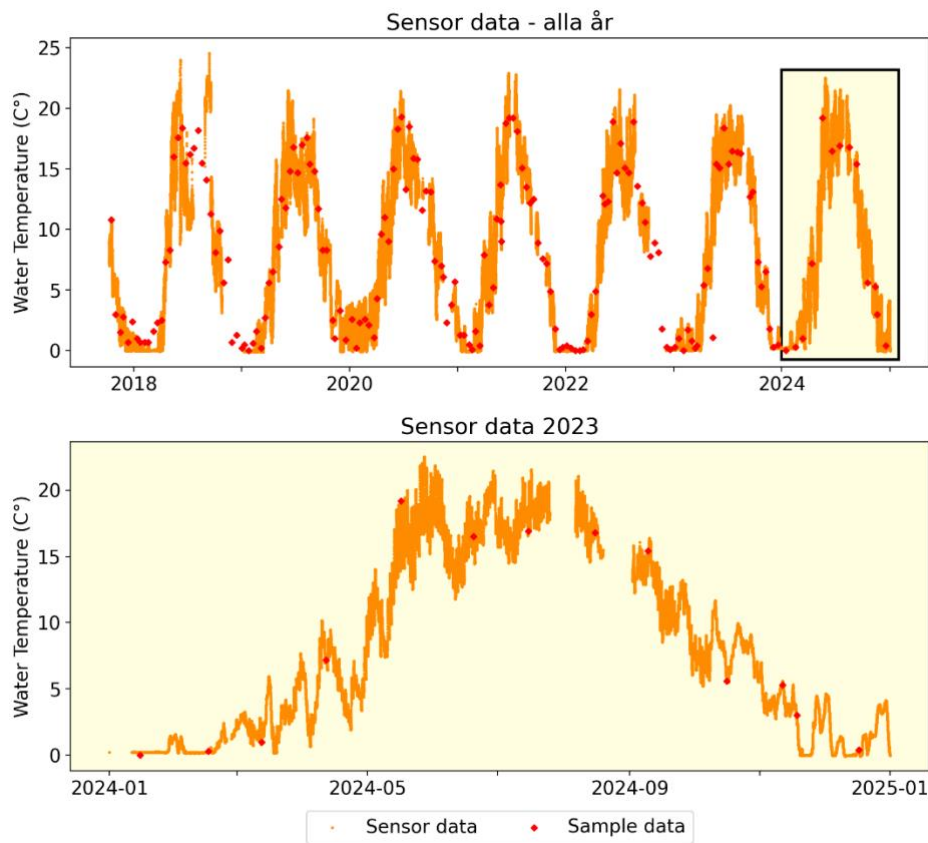
Konduktiviteten varierar mellan cirka 100 och 800 $\mu\text{S}/\text{cm}$ vanligtvis med högre värden under sommaren (Figur 4). Konduktiviteten avspeglar fördelningen mellan gammalt grundvatten med hög konduktivitet och nytt regnvatten med låg konduktivitet. Hög konduktivitet kan även vara ett tecken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



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

Temperatur

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

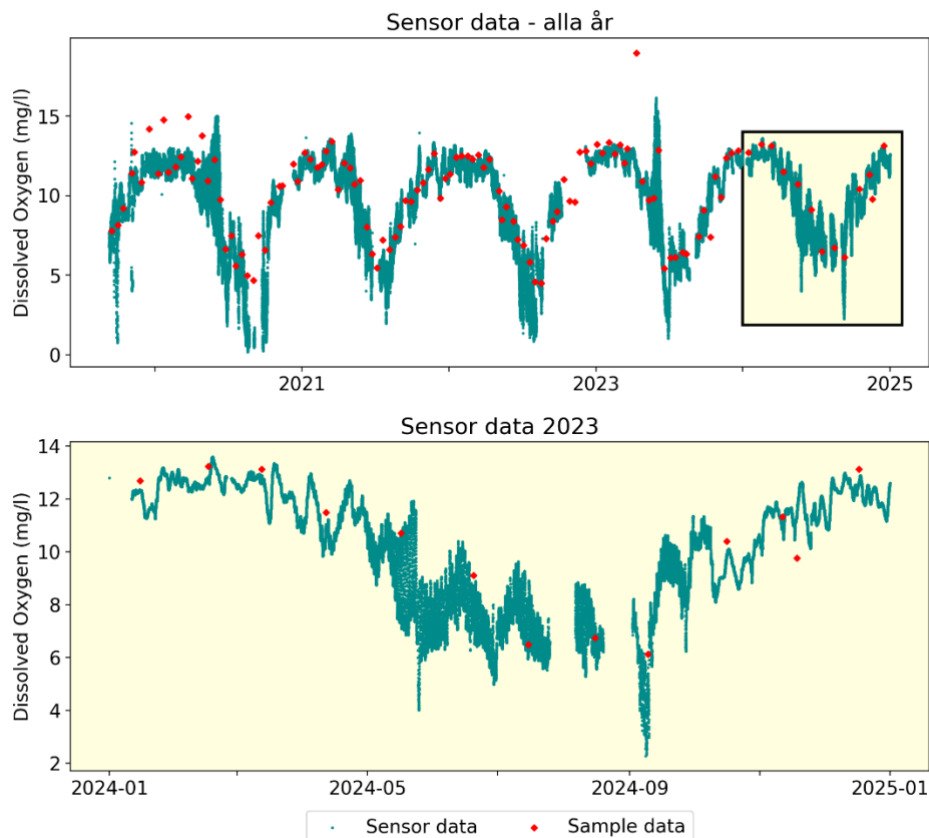


Figur 5: Tidsserie av temperaturen i Hågaån med sensordata var 15:e minut (orange), uppmätta värden på lab markeras som en röd punkt.

Syrgashalt

Syrgashalten varierar vanligtvis mellan 2 mg/l under sommaren och 12 mg/l under vintern (Figur 6). Före 2019 förekom påtagliga kalibreringsfel i syrgashalten och den perioden har därför uteslutits.

Under 2024 var syrgashalterna under sommarmånaderna inte lika låga som tidigare år.

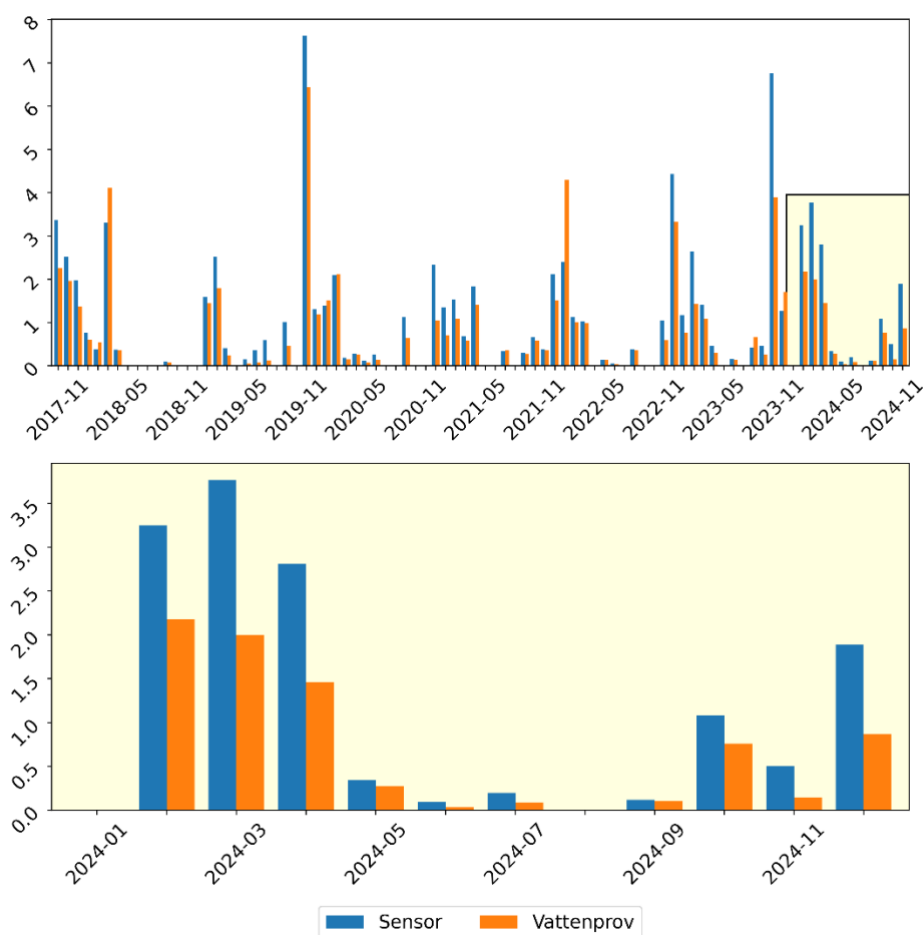


Figur 6: Tidsserie av syre i Hågaån med sensordata var 15:e minut.

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.

2024 har transportberäkningen för januari uteslutits då det saknas data fram till den 11:e januari 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.



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