

# Beskrivelse af metoder til faglig kvalitetssikring af dataemner i NOVANA Stoftransport-rapportering

Version: 1

---

Fagligt notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Dato: 11. Juli 2024 | **39**



AARHUS  
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

# Datablad

Fagligt notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Kategori: Rådgivningsnotat

Titel: Beskrivelse af metoder til faglig kvalitetssikring af dataemner i NOVANA Stoftransport-rapportering. Version 1

Forfattere: Hans Thodsen, Henrik Tornbjerg, Jonas Rolighed, Dorte Nedergaard & Emil Muff

Institution: Aarhus Universitet, Institut for Ecoscience

Faglig kommentering: Niels Bering Ovesen  
Kvalitetssikring, DCE: Lars Moeslund Svendsen

Ekstern kommentering: Miljøstyrelsen. Kommentarerne findes her:  
[https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater\\_2024/KommentarerN/N2024\\_39\\_komm.pdf](https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2024/KommentarerN/N2024_39_komm.pdf)

Rekvirent: Miljøstyrelsen

Bedes citeret: Thodsen H., Tornbjerg H., Rolighed J., Nedergaard D & Muff E. 2024. Beskrivelse af metoder til faglig kvalitetssikring af dataemner i NOVANA Stoftransport-rapportering. Version 1. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 19 s. - Fagligt notat nr. 2024|39

Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse

Sideantal: 19

# Indhold

<b>1</b>	<b>Indledning</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Generelt om FDC's kvalitetssikring</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Dataemner omfattet af FDC's stoftransport-kvalitetssikring</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Fremgangsmåde ved FDC's faglige kvalitetssikring af de enkelte dataemner</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Referencer</b>	<b>18</b>
<b>6</b>	<b>Oversigt over revisioner</b>	<b>19</b>

# 1 Indledning

Dette notat giver en beskrivelse af, hvordan Fagdatacenter (FDC) for Hydrometri og Næringsstoftransport foretager kvalitetssikring af data indsamlet i NOVANAs delprogram for stoftransport. I nærværende kvalitetssikringsbeskrivelse er data, der er inkluderet i NOVANA fagrapporterne, prioriteret. FDC for Hydrometri og næringsstoftransport kvalitetssikrer en række vandkemiske dataemner og enkelte dataemner målt som feltdata. Desuden beskrives kvalitetssikringen af stoftransporter af diverse stoffer, primært næringsstoffer og vand. Alle data kvalitetssikres løbende, dvs. at et års data gennemgås på en gang. Ikke alle data rapporteres hvert år. Nogle data rapporteres i en 6-årig turnus og der kan i den forbindelse ske en yderligere kvalitetssikring.

Notatet omfatter ikke kvalitetssikring af hydrometriske data samt den yderligere kvalitetssikring, som FDC eventuelt foretager i forbindelse med anvendelse af data i andre sammenhænge end NOVANA, eksempelvis videnskabelig publicering. Beskrivelse af kvalitetssikringen af hydrometriske data er beskrevet i tekniske anvisninger TA-B02 til TA-B09 (<https://ecos.au.dk/forskningraadgivning/fagdatacentre/ferskvand> under "Belastning (incl. Hydrometri)").

Metoderne og omfanget af kvalitetssikring har undergået justeringer fra og med data indsamlet i 2021, hvor Miljøstyrelsens (MST) indlejring af data i VanDa databasen og nye kvalitetssikring er implementeret som beskrevet i datatekniske anvisninger.

FDC's kvalitetssikring omfatter data, som er lagret i Vanddatabasen (VanDa).

Forud for FDC's kvalitetssikring har MST for de data, som MST er ansvarlig for indsamling af, foretaget kontrol af, at data er tilgængelige i databaserne (leverancekontrol) og kvalitetssikret data som beskrevet i datatekniske anvisninger.

Nærværende beskrivelse af FDC's kvalitetssikring findes på FDC's hjemmeside <https://ecos.au.dk/forskningraadgivning/fagdatacentre/ferskvand/>

Beskrivelsen af MSTs kvalitetssikring i datatekniske anvisninger findes på FDC's hjemmeside: (<https://ecos.au.dk/fileadmin/ecos/Fagdatacentre/DT06VandkemiVandloebDraenvand.pdf>) og i Miljøstyrelsen (in prepp).

## 2 Generelt om FDC's kvalitetssikring

Afhængig af datasættenes art, omfang og anvendelsesformål gennemføres kvalitetssikringen med forskellig metode og intensitet. Blandt andet ved visuelle vurderinger af grafiske fremstillinger, statistiske analyser, analyse af tidlige variationer og tværgående analyse af forskellige parametre.

MST fagkoordinationsgruppe (FKG) er ansvarlig for Miljøministeriets kvalitetssikring og sammen med FDC's faglige kvalitetssikring er det hensigten at sikre, at data, der rapporteres i FDC's NOVANA-rapport, som minimum er valide på det niveau, hvor de benyttes.

Hvis FDC ved kvalitetssikringen finder mistænkelige data, kontaktes MST, for at MST kan afklare, om der er tale om fejl, eller der er anden forklaring på, at data er afvigende. Hvis MST ikke kan finde årsagen til den mistænkelige værdi afgør FDC ud fra en konkret vurdering, om data skal mærkes med fagligt forbehold. For alle dataemner, hvor der beregnes stoftransport, anvendes alle data, der er "FKG fagligt godkendt" altså også data, der er markeret med "FDC Fagligt forbehold".

### Kvalitetsmærkning af de enkelte dataemner

I Fagdatacentrets overfladevandsdatabase (ODA) dokumenterer FDC, at data er kvalitetssikrede ved brug af flg. Kvalitetsmærkning (kvalitetsmærkning i VanDa i parentes):

- GODK/FDCFagK (KS3), dvs. data er godkendt af FDC
- UK/FDCFagK (KS3 forbehold), dvs. data er sat "under kontrol" af FDC for at blive undersøgt nærmere (oftest af MST)
- FFORB/FDCFagK (KS2 med KS3 forbehold), dvs. data er mærket med "fagligt forbehold" af FDC, men kontrollen er afsluttet.

Når data er kvalitetsmærkede GODK/FDCFagK, betyder det, at de er kvalitetssikrede og oftest godkendt på rådata-niveau (det niveau som data er lagret på i ODA). Dvs. selvom der i NOVANA rapporten fx er anvendt gennemsnitsværdier af kemiske analyser, er det de enkelte målinger eller registreringer i de enkelte observationspunkter, der er kvalitetssikrede.

Det kan forekomme, at data, der er markeret GODK/FDCFagK, i den videre bearbejdning og analyse i forbindelse med rapporteringen, viser sig at være fejlbehæftede eller mistænkelige. Det kan opdages ved, at data anvendes på et andet og mere detaljeret niveau fx et udvalgt vandområde, en udvalgt station eller ved gennemgang af samtlige data i et datasæt fx i forbindelse med, at data benyttes i en videnskabelig afhandling. I de tilfælde, hvor FDC får kendskab til fejlagtig godkendelse af data, sættes datasættet "under kontrol" (kvalitetsmærkning ændres til UK/FDCFagK), MST underrettes og der tages stilling til, om data skal rettes eller evt. mærkes FFORB/FDCFagK.

### 3 Dataemner omfattet af FDC's stoftransport-kvalitetssikring

FDC kvalitetssikrer dataemner og parametre, der er indsamlet i NOVANA programmet og lagret i vanddatabase VanDa. (tabel 1.) Data kan tilgås igennem [miljoedata.miljoportal.dk](http://miljoedata.miljoportal.dk)

**Tabel 1.** Dataemner i FDC's kvalitetssikring i VanDa.

---

**Dataemne**

---

Vandkemi

Feltmåling

---

Opdelingen af de enkelte dataemner i underemner og parametre eller undersøgelser inden for de enkelte underemner er vist i tabel 2.

---

<b>Emne</b>	<b>Parameter/undersøgelse</b>
Vandkemi & Stoftransport (ikke alkalinitet og pH)	Alkalinitet Ammoniak+Ammonium-N Glødetab,susp.stof Jern Nitrit+Nitrat-N Nitrogen,total_N Ortho-phosphat-P Fosfor, total-P Fosfor, total-P, filtreret (Naturoplande) Suspenderet stof pH (fra 2011 stort set kun som feltmålinger)
Feltmålinger	pH (fra 2011 stort set kun som feltmålinger) Vandtemperatur Salinitet og konduktivitet (indsamles ikke som en del af NOVANA-programmet men som støtteparametre, der laves simpel KS i det omfang data anvendes i analyser)

---

## 4 Fremgangsmåde ved FDC's faglige kvalitetssikring af de enkelte dataemner

På de følgende sider (*kvalitetssikringsblade*) beskrives for de enkelte dataemner den overordnede strategi, den konkrete fremgangsmåde og kriterie for FDC's faglige godkendelse.

### Dataemne: Vandkemi og feltmålinger

Parametre:

Vandkemi: Total-N, Nitrit-Nitrat-N, Ammonium-Ammoniak-N, Total-P, Orthofosfat-P, Suspenderet stof, Glødetab, Jern, Alkalinitet, Total-P-filtreret (Naturoplande)

Feltmålinger: pH, Vandtemperatur, Salinitet og konduktivitet (Salinitet og konduktivitet på anvendelses niveau- ikke en del af NOVANA programmet)

### Den overordnede strategi

Nedenstående tabel viser en oversigt over de kontroltyper, der er foretaget af data indsamlet i forbindelse med undersøgelse af vandkemi og feltmålinger i NOVANA. Mistænkelige værdier og fejl, identificeres bl.a. vha. scripts, som sammenligner data på tværs af årstider og historik. Outputet fra disse scripts tjekkes op mod en grafisk afbildning af data ved en visuel betragtning og vurdering af, om måleresultater er sandsynlige på baggrund af prøvetagningsdato, lokalitetens karakter og miljøtilstand. Denne vurdering er i høj grad videns- og erfaringsbaseret. Der kan for mange af FDCs KS-procedurer således ikke opstilles eksakte kriterier for hvornår en given parameterværdi er mistænkelig eller forkert. Dertil vurderes det enkelte måleresultat blandt andet i forhold til tidsserier (de sidste 10 år), plot imellem forskellige dataemner for en station, beregning af residualer hhv.

Total-N – (Nitrit+Nitrat-N) – (Ammoniak+ammonium-N) = Organisk-N

Total-P- Orthofosfat-P = partikulært P

Suspenderet stof – glødetab = suspenderet sediment

Desuden sker der en gennemgang af tidsserie for disse stoffer. Der laves plots af Total-P mod suspenderet stof for at se om fx høje TP-værdier kan forklares af høje værdier af suspenderet stof.

Der opgøres for hver station parameter- og årsspecifikke statistikker (minimum, maksimum, middel, median, kvartiler, standard-afvigelse) til sammenligning med det enkelte måleresultat. Indeholder statistikken reelle, kvalitetssikrede måleresultater for ekstremhændelser (eksempelvis ved forurening), vil der blive lagt større vægt på at vurdere det enkelte måleresultat i forhold til tidsseriens forløb end statistik baseret på historiske måleresultater. Dette gør sig også gældende i vandløb, hvor der har været et skift i forløbet for en parameter, der kan tilskrives fx ændret arealanvendelse i oplandet. Eksempler på dette kan være fjernelse eller oprettelse af punktkilder eller fjernelse/anlæggelse af søer og vådområder. I tilfælde af mistanke om fejl ved forbytning af prøver ses på tidsserier fra flere stationer med prøvetagning samme dag. I tilfælde af mistanke om forbytning af stationer ses på forløbet af koncentrationer af flere parametre over en længere årrække.

I bemærkningsfeltet kan MST eller laboratoriet have angivet en forklaring eller andre relevante bemærkninger i forbindelse med de enkelte former for kontrol. Ved kontrollen er det forudsat, at undersøgelserne er foretaget i henhold til *den gældende – tekniske anvisning fra DCE TA-BO1* ([https://ecos.au.dk/fileadmin/ecos/Fagdatacentre/Ferskvand/13-09-05\\_B01Vandkemi.pdf](https://ecos.au.dk/fileadmin/ecos/Fagdatacentre/Ferskvand/13-09-05_B01Vandkemi.pdf)) og fagligt kvalitetssikret af MST i henhold til den gældende datatekniske anvisning fra DCE DT06 (<https://ecos.au.dk/fileadmin/ecos/Fagdatacentre/DT06VandkemiVandloebDraenvand.pdf>)

## Den konkrete fremgangsmåde

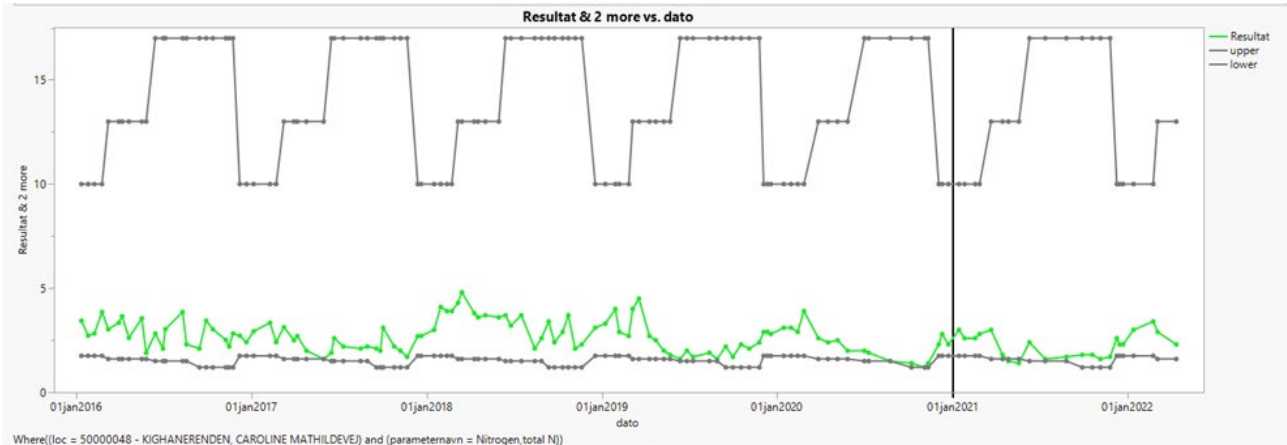
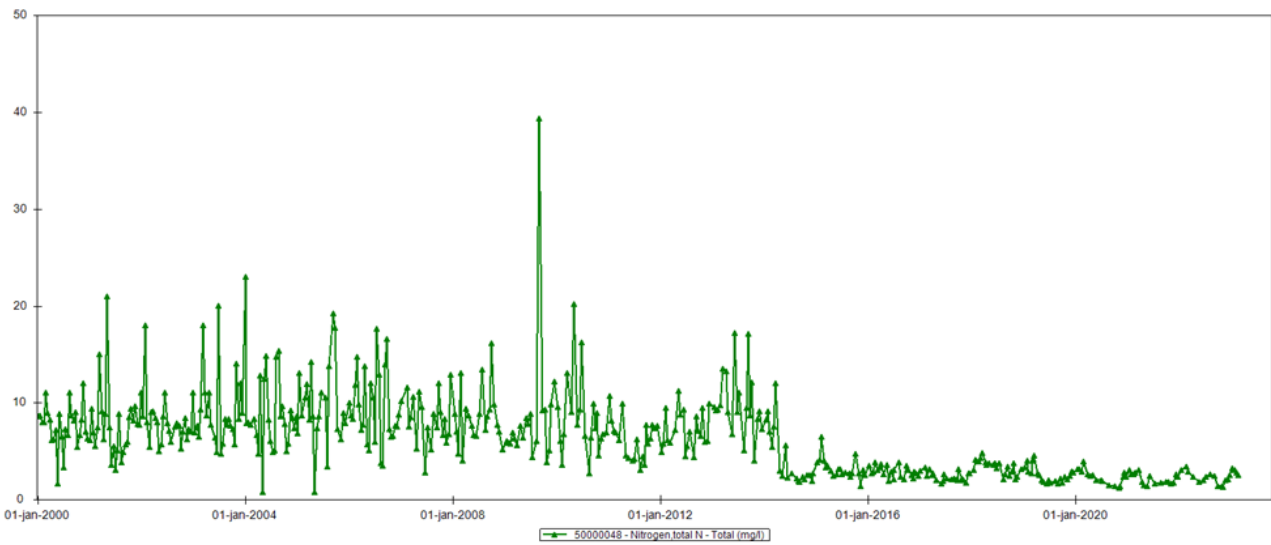
Type af kontrol	Omfang og program	Bemærkning
Er der mistænkeligt lave/høje værdier for året?	Alle parametre for alle stationer i NOVANA	Sammenligning med de 10 foregående år (Figur 1)
Ses der det forventede forløb for måleresultater over året?	Alle parametre for alle stationer i NOVANA	Det enkelte måleresultat vurderes på baggrund af prøvetagningsdato, lokalitetens karakter og miljøtilstand samt ved sammenligning med sæsondynamik og statistik for den pågældende parameter og station (Figur 2)
Ses der konstant analyseværdi over en længere periode/ flere ens analyseværdier i træk?	Alle parametre for alle stationer i NOVANA	Det vurderes ud fra koncentrationsforløbet herunder variationen i koncentration (analyseværdien) om forløbet er mistænkeligt eller om det er den reelle situation for stationen
Kontrol af om forventet prøvetype, parameter og fraktioner er anvendt konsekvent	Alle parametre for alle stationer i NOVANA	Stemmer prøvetype, parameter og parameterfraktion overens med det forventede i henhold til delprogram for Vandløb (Miljøministeriet 2022), tekniske anvisninger og analysemetoder?
Tjek af om der findes dubletter i data	Alle parametre for alle stationer i NOVANA	Ved flere prøvetagninger eller analyser af samme parameter og prøvefraktion på samme dag bedes MST om at tage stilling til, om der reelt er foretaget flere prøvetagninger eller om der kan være tale om fejlindtastning. Eventuelt afgøres det hvilken prøvetagning/analyse, der er den gældende.
Mistanke om stationsombygning	Ved specifik mistanke	Mistanke ved afvigende måleresultater. For længere perioder eller fx hele år kan en afvigende variation eller et pludseligt spring i niveau i forhold til tidligere periode skabe mistanke om stationsombygning. Mistanke om stationsombygning af enkelte kemiprøver kan der søges på andre stationer med prøvetagning samme dag og se om en anden station har en mistænkelig værdi der kan være ombyttet. (Figur 3 og 4)
Opblanding med havvand/saltvand	Alle prøvetagningstidspunkter for relevante stationer	Der foretages en analyse af om der er saltvand i prøver indsamlet ved havnære stationer. Analysen sker ved at ses om der er forhøjet konduktivitet/salinitet/klorid indhold i prøven/på prøvetagningstidspunktet. Der er dog ikke altid målt konduktivitet/salinitet/klorid indhold så analysen foretages kun hvis en af ovenstående parametre er tilgængelig.
Tjek af skift i spredningen i data ved at beregne standardafvigelse på analyseresultater for hvert år for at?	Alle parametre for alle stationer i NOVANA	Analyse anvendes som screening af stationsdatasæt. Ses der markante skift kan data undersøges nærmere. Skift kan være tegn på stationsombygning, metode-skift men kan også skyldes reelle ændringer fx bortfald af punktkilde, anlæg af opstrøms sø eller andet.
Tjek af realistisk udvikling i koncentration af hhv. organisk-kvælstof (OrgN) og partikulært bundet fosfor (PP) (partikulært + opløst organiskbundet fosfor). Der foretages en beregning af residualerne af $TN - NOx - NHx = \text{Organisk N}$ og $TP - \text{Orthofosfat-P} = PP$	N- og P-fraktioner	Forhold mellem fraktioner sammenlignes med tidsserie og typiske værdier baseret på stationens historiske data



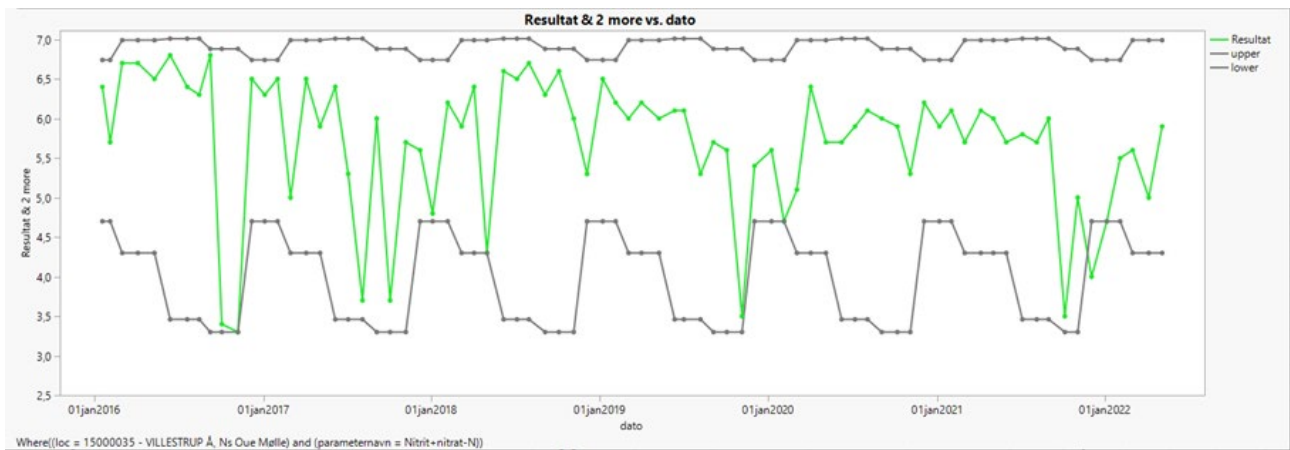
<p>Sammenhæng imellem totaler og fraktioner af kvælstof, fosfor og suspenderet materiale.</p> <p>Tjek af fraktioner af næringsstoffer mod total koncentration af N og P. NOx v TN, NHx v TN, Orthofosfat-P v TP, suspenderet materiale v GT</p>	<p>Alle stationer i NOVANA</p>	<p>Der foretages en visuel inspektion af om forholdet imellem fraktionerne er afvigende. Ved en del stationer er der ikke en fast/god sammenhæng imellem de forskellige parametre, hvorfor analysen ikke kan bruges til at udpege mistænkelige værdier på disse stationer (Figur 5).</p>
---	--------------------------------	--

**Kriterier for godkendelse/forkastelse**

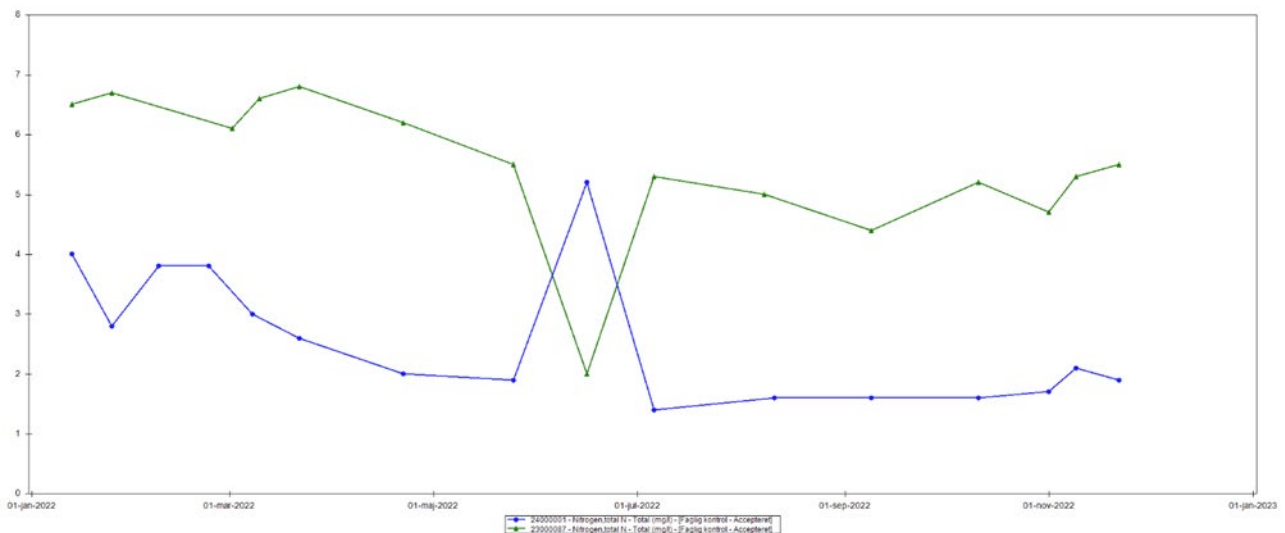
Hvis FDC ved kvalitetssikringen finder mistænkelige data, kontaktes MST, for at MST kan afklare, om der er tale om fejl, eller der er anden forklaring på, at data er afvigende. Hvis MST ikke kan finde årsagen til den mistænkelige værdi afgør FDC ud fra en konkret vurdering, om data skal godkendes eller mærkes med fagligt forbehold. For alle dataemner, hvor der beregnes stoftransport, anvendes alle data, der er "FKG fagligt godkendt" (KS2) altså også data, der er markeret med "FDC Fagligt forbehold" (Ks2 med KS3 forbehold).



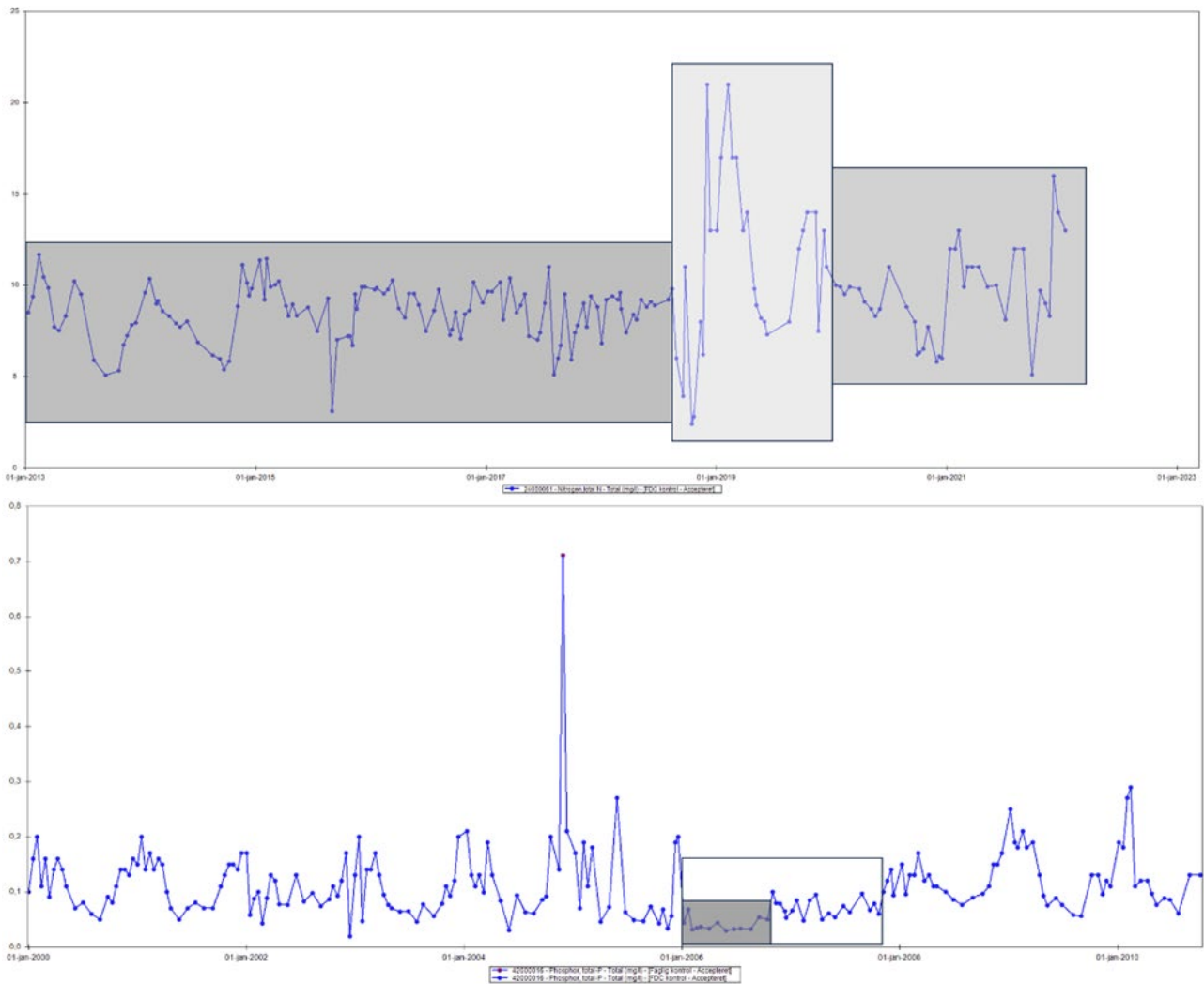
**Figur 1.** Øverst: Eksempel på en station hvor der indenfor den 10-årige periode, hvor outlier statistikken dannes, er sket store ændringer i TN-koncentrationerne. Nederst: De sidste 6 år af tidsserien øverst. Det ses, at alle de målte værdier er under 5 mg/l i den viste periode, mens 99%-percentilerne der er afhængig af perioden før skiftet er over 10 mg/l. Det er således relevant at lave en visuel kvalitetssikring af denne og andre stationer med tilsvarende forløb, da fx en værdi = 10 mg/l i den seneste periode ville være mistænkelig. Koncentrationsforløbet på stationen kan fx skyldes at oprettelsen af en sø eller vådområde opstrøms stationen eller bortfald af en punktkilde, men kunne i princippet også være en fejl som følge af en stationsombygning.



**Figur 2.** Eksempel på standardplot til at vurdere mistænkelige høje/lave værdier. På figuren ses de målte værdier af den valgte parameter, samt 1%, 99% percentiler for parameteren beregnet for hvert kvartal på baggrund af de foregående 10 års data (efter MSTs metode). En mistænkelig værdi i eksemplet kunne være den værdi i slutningen af 2021 som er under 1 % percentilen for det givne kvartal.

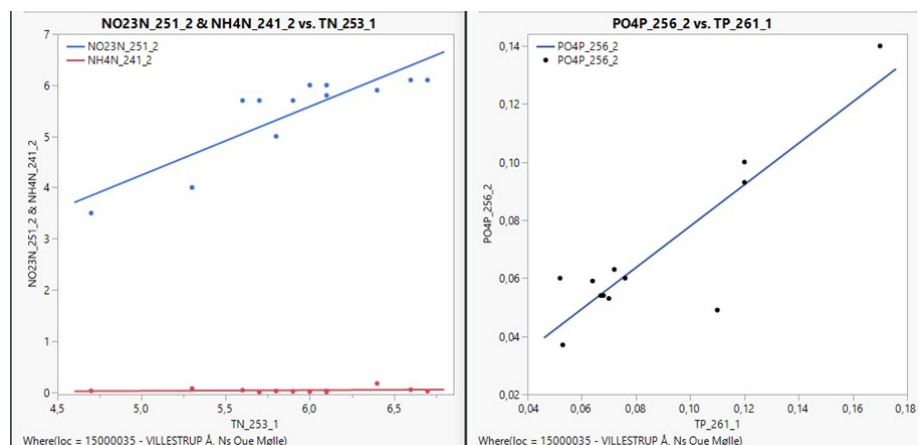


**Figur 3.** Eksempler på kontrolplot til identifikation af stationsombytning af enkelte målinger (23000087 og 24000001 i 2022 data). Y-akse TN-koncentration (mg/l).



**Figur 4.** To eksempler på skiftende koncentrationsmønstre der kan indikere fx analysemetodeproblemer eller stationsombytning. Øverst: Der ses en markant højere variation i TN-koncentrationerne i perioden markeret med lys-grå end i de omkringliggende perioder, det kan tyde på en stationsombytning (fejl i data) eller ændringer i oplandet eller udsving i vejret og effekt på N-udvaskningen (ikke en fejl i data). Nederst: Serien af lave TP-koncentrationer i den grå boks fx kan indikere problemer med analysemetoden i en periode eller fx en stationsombytning.

**Figur 5.** Eksempel på standardplot til vurdering fraktioner mod total indhold. Det kan ud fra plottet vurderes om enkeltanalyser ligger mistænkeligt langt fra den generelle fordeling for parametere på stationen. I grafen til højre kunne en mistænkelig værdi i eksemplet være den værdi der ligger længst fra linjen (lav PO4-koncentration i forhold til TP-koncentration, set i forhold til andre værdipar på grafen).



**Dataemne: Stoftransport**

Parametre: Vandmængde, Ammonium-Ammoniak-N, Nitrat-N, Total-N, Orthofosfat-P, Total-P, Total Fe, Suspenderet stof, Glødetab.

**Den overordnede strategi**

Nedenstående tabel viser en oversigt over de kontroltyper, der er foretaget af beregnede stoftransporter. Mistænkelige værdier og fejl identificeres bl.a. vha. scripts, som sammenligner data på tværs årstider og historik. Outputet fra diverse scripts tjekkes op mod en grafisk afbildning af data ved en visuel betragtning. Det gøres dels ved at se på tidsserier (data siden 1990), men også specifik på det seneste år. Der ses på de beregnede stoftransporter på måneds- og årsniveau. Der ses også på vandføringsvægtede koncentrationer på måneds- og årsniveau. Årstransporten plottes mod årsafstrømningen af vand og udvalgte parametre plottes mod hinanden (f.eks. Nitrat-N mod Total-N eller Total-P mod Suspenderet Stof).

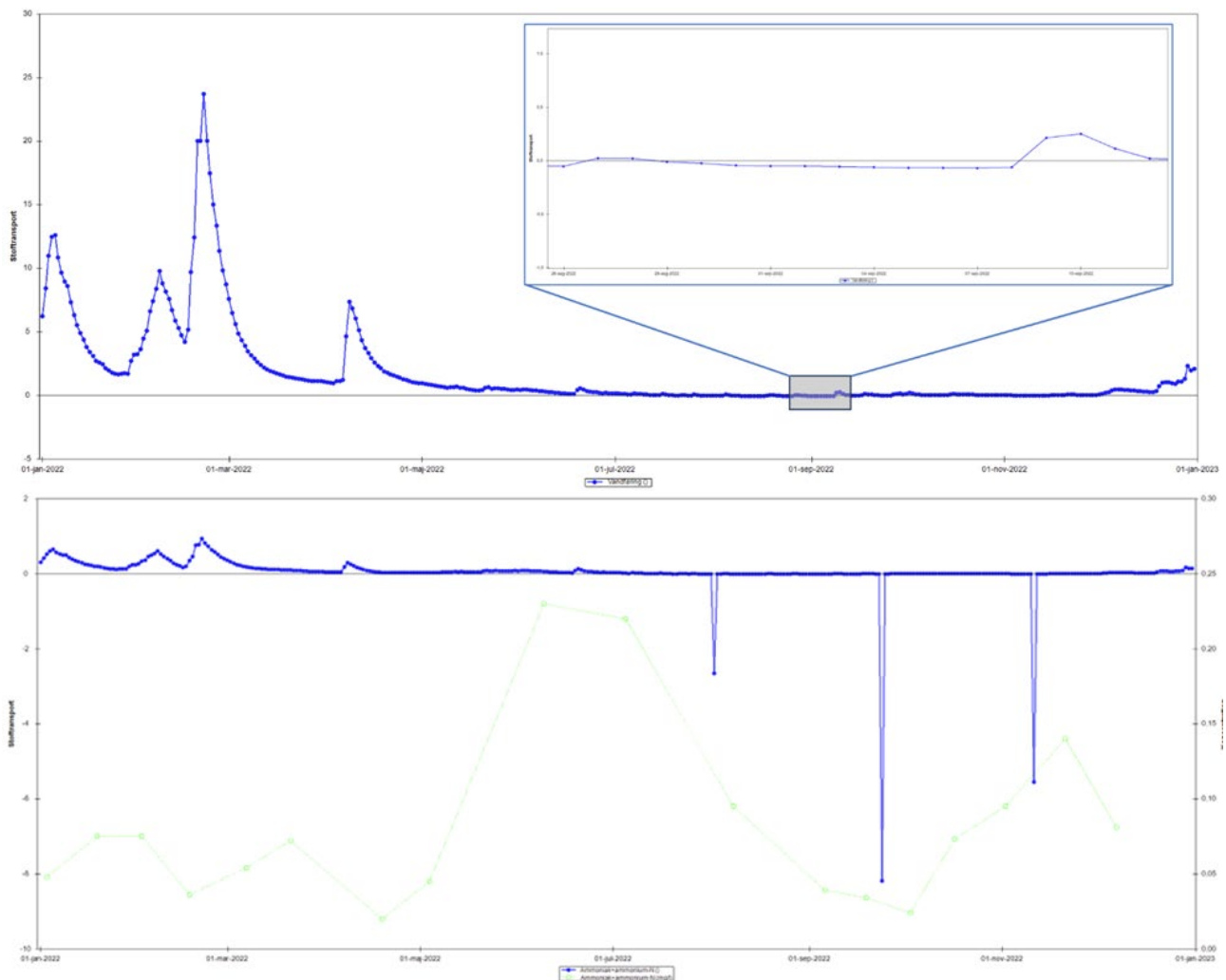
**Den konkrete fremgangsmåde**

Type af kontrol	Omfang og program	Bemærkning
Det kontrolleres at der er 365/366 daglige værdier i de daglige vandførings-tidsserier	Alle vandføringstids-serier	Der findes ofte tidsserier med manglende dage. Uden fuld tidsserie kan der ikke beregnes stoftransporter i ODA.
Det kontrolleres om vandføringer i HYMER og ODA er ens og hvor store forskellene evt. er og hvor mange dage/år der er forskellige	Alle vandføringstids-serier	Det forekommer at vandføringstidsserier i HYMER og ODA ikke er ens. Det kan skyldes flere faktorer bl.a. at der mangler en oplåsning af tidsserien i ODA. Den manglende opdatering af vandføringstidsserier i ODA medfører behov for reberegning af stoftransporter.
Det kontrolleres om der er der perioder med interpolerede eller konstante vandføringsværdier? Der tillades vandføringer=0.	Alle stationer i NOVANA-programmet	Hvis der er interpoleret mere end 7 dage flages data og der foretages en individuel vurdering. Hvis data vurderes fejlagtig og det ikke er muligt at rette fejlen, udelades de daglige vandføringer for hele det pågældende år fra havbelastningen. Ligeledes udelades stoftransporterne for dette år.
Identifikation af negative vandføringer.	Alle daglige vandføringer	Der må generelt ikke være negative vandføringer. Der kan forekomme enkelt dage med negativ vandføring på havnære stationer med doppler måleinstrumenter. Se eksempel på negative vandføringer herunder. (Figur 6)
Identifikation af negative stoftransport-værdier	Alle daglige vandføringer	Der må generelt ikke være negative stoftransporter. Der kan forekomme enkelt dage med negativ vandføring og dermed negativ stoftransport på havnære stationer med doppler måleinstrumenter. Se eksempel på negative stoftransport herunder. (Figur 6)
Det kontrolleres om der er der mistænkeligt lave/høje værdier for året.	Alle parametre for alle stationer i NOVANA	Sammenligning med data fra 1990 og frem. Tidsserier med stoftransporter og vandføringsvægtede koncentrationer (måneds- og årsværdier). Plot af stofmængde mod vandmængde. Plot af Nitrat-N mod Total-N. Plot af Total-P mod Suspenderet Stof.
Det kontrolleres om koncentration-værdierne der indgår i stoftransporten, er interpoleret over en for lang periode	Alle parametre for alle stationer i NOVANA	Kan ses af graf med tidsserie af vandføringsvægtede koncentrationer.
Det kontrolleres om stoftransporten for alle stofparametre er beregnet med samme vandføring	Alle parametre for alle stationer i NOVANA	Vandføringsdata som er gemt sammen med stoftransporterne sammenholdes med vandføringsdata gemt i hydrometri-tidsserien. Hvis der er forskel, indikerer det, at stoftransporterne bør genberegnes og at der kan være forskel i de anvendte vandføringsdata for de forskellige parametre. Kan til dels ses af plottet med vandføringsvægtede koncentrationer (Fig 9).
Det kontrolleres om der er opblanding med havvand/saltvand	Alle vandkemi parametre på havnære stationer, hvor datagrundlag findes	Ved en opblanding med mere end 10% havvand anses en prøve for at være uacceptabelt påvirket af havvand. I tilfælde af at en for stor andel af prøverne på en station er påvirkede af saltvand medtages stoftransporter fra stationen ikke i opgørelsen af tilførsler til havet (primært TN og TP).

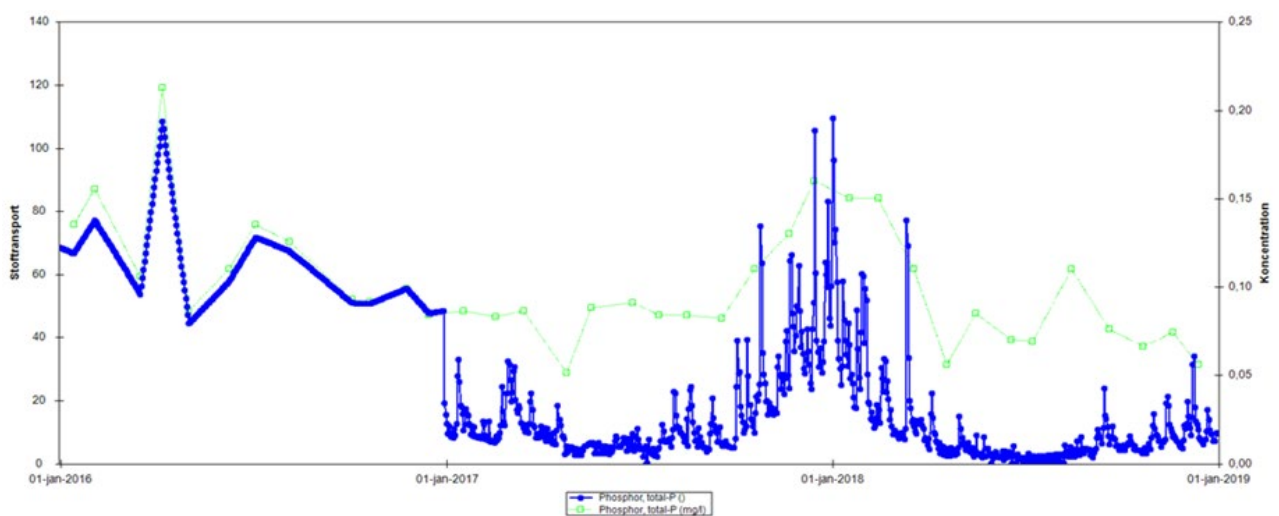
Interpoleret Q	Daglig transporteret vandmængde	Der foretages et tjek af om den daglige vandføring over en for lang periode (7 dage) har en konstant værdi eller ændres med en fast værdi (Figur 7).
Sammenligning af afstrømning imellem stationer, Og af målt afstrømning med modelberegnet afstrømning, Samt af afstrømning med nedbør	Ad hoc	For stationer placeret i samme vandløbssystem eller stationer der afvander den samme geografiske region hvor variationen over en længere periode (flere år) må forventes at være forholdsvis ens, kan der foretages sammenligninger af vandafstrømningen, for at identificere eventuelle tegn på fejl. Residual imellem målt og modelleret afstrømning kan indikere fejl i både den målte og modellerede afstrømning. Sammenligning med nedbør kan anvendes i kvalitetssikring både over korte og længere perioder (Figur 8).
Det kontrolleres om alle godkendte kemidata indgår i stoftransportberegningerne og om der indgår data der er "forkastede"	Alle stoftransporter	Ved forskel imellem målt koncentration og vandføringsvægtet-koncentration på dage med målt-koncentration og dage med knæk i udviklingen af vandføringsvægtet-koncentration er der sket en ændring i datagrundlaget siden stoftransportberegningen (Figur 9).
Test af antal kemimålinger indgående i stoftransportberegninger	Alle stoftransporter	Analyse af antal analyseværdier der indgår i beregning af stoftransport. Ved et lavt antal tjekkes fordelingen over året. Ved antal eller fordeling der ikke understøtter en meningsfuld beregning af stoftransport mærkes stoftransporten med fagligt forbehold og anvendes ikke til fx opgørelse af tilførslen til havet.

#### Kriterie for godkendelse/forkastelse

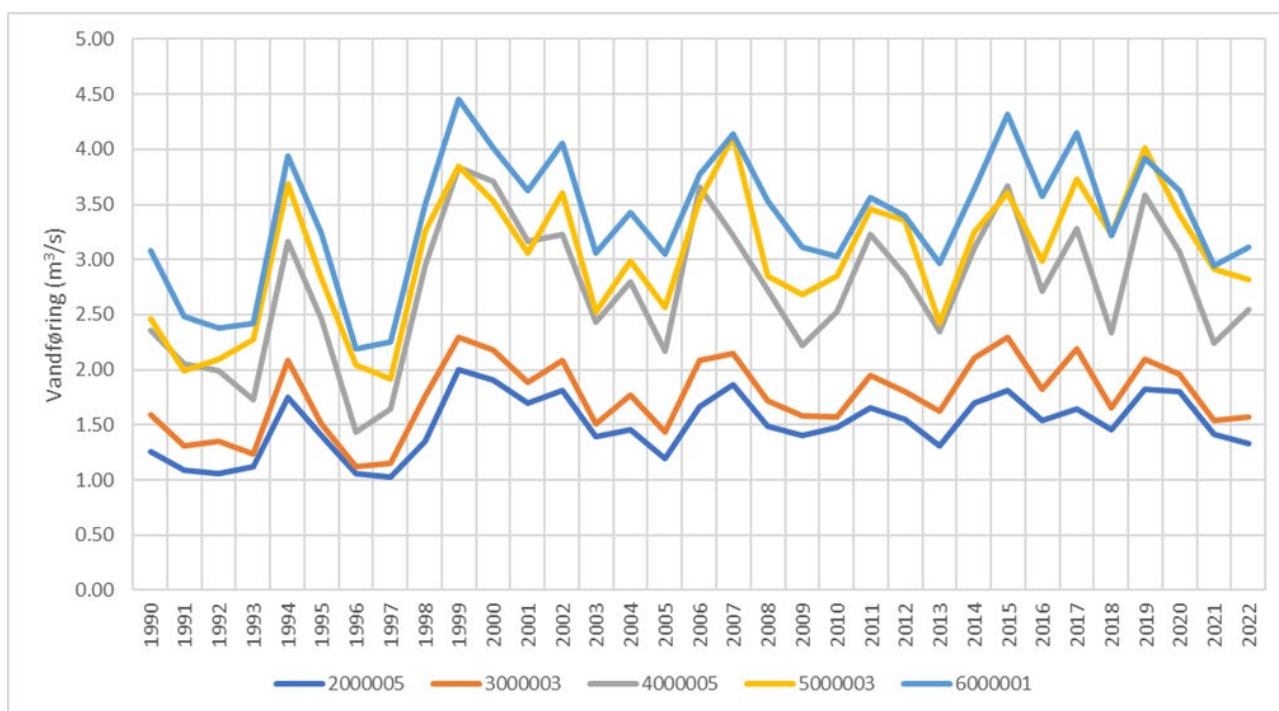
Data, der efter ovennævnte kontroller er fejlagtige eller ser mistænkelige ud, mærkes "under kontrol". MST anfører herefter i en kvalitetsnote i VanDa, hvorvidt den pågældende værdi er rettet eller fastholdes. Herefter vurderer FDC, om data skal godkendes eller der sættes KS2 med KS3 fagligt forbehold, FDC kan ikke forkaste værdier.



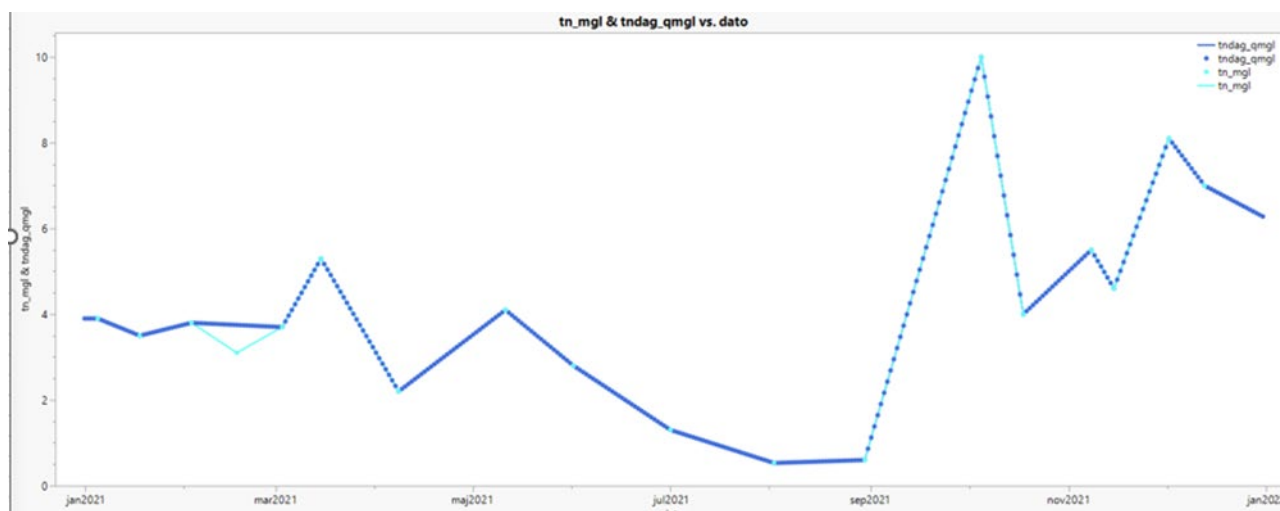
**Figur 6.** Øverst; eksempel på negativ vandføring/afstrømning over længere periode. Nederst; eksempel på stoftransport med tydeligt negative værdier. Samme station og periode for de to figurer. At de tydeligt negative stoftransporter ikke ses som tilsvarende tydelige negative vandføringer indikere at vandføringstidsserien er ændret siden stoftransporten er beregnet og at stoftransporten ikke er genberegnet efter ændringen af vandføringstidsserien.



**Figur 7.** Eksempel på daglig stoftransport (kg/døgn) tidsserie af total fosfor (TP) der er beregnet på forkert data grundlag (Forkert tidsserie for daglig vandføring) for året 2016 (eksempel fundet oktober 2023). Det ses at stoftransporten i 2016 dels følger koncentrationsforløbet meget nøje, hvilket tyder på at den anvendte vandføringstidsserie har næsten konstant værdi igennem 2016 (er let stigende) og dels at den store tidlige variation i stoftransporten der ses i perioden efter 2016, er fraværende for 2016.

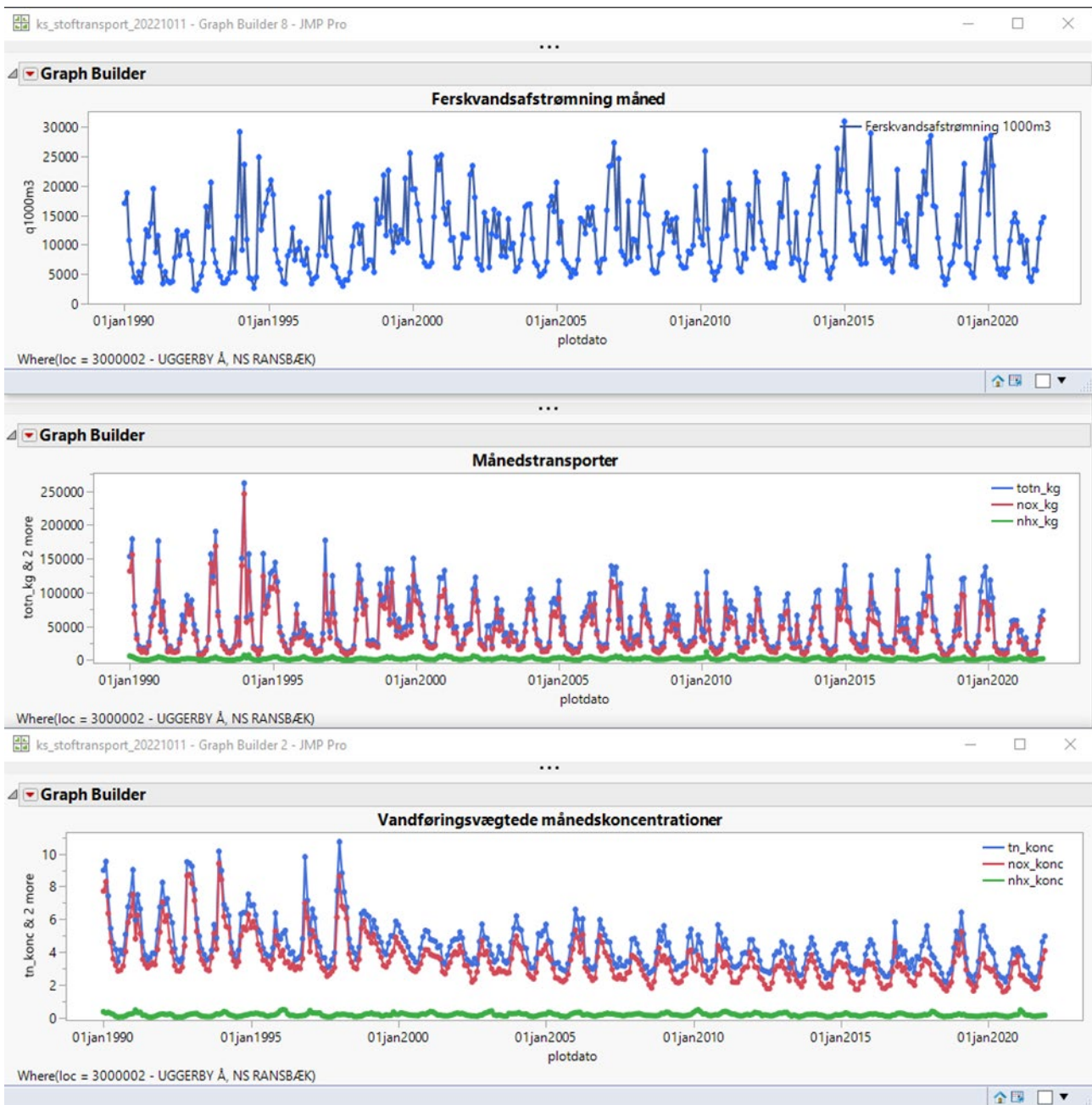


**Figur 8.** Vandføringer (Y-aksen  $\text{m}^3/\text{s}$ ) fra 5 stationer der alle dræner den centrale del af Vendsyssel. Der kunne fx være et opmærksomhedspunkt omkring station 4000005 i 2007 hvor vandføringen i forhold til 2006 for denne station falder mens den på alle andre stationer er stiger.



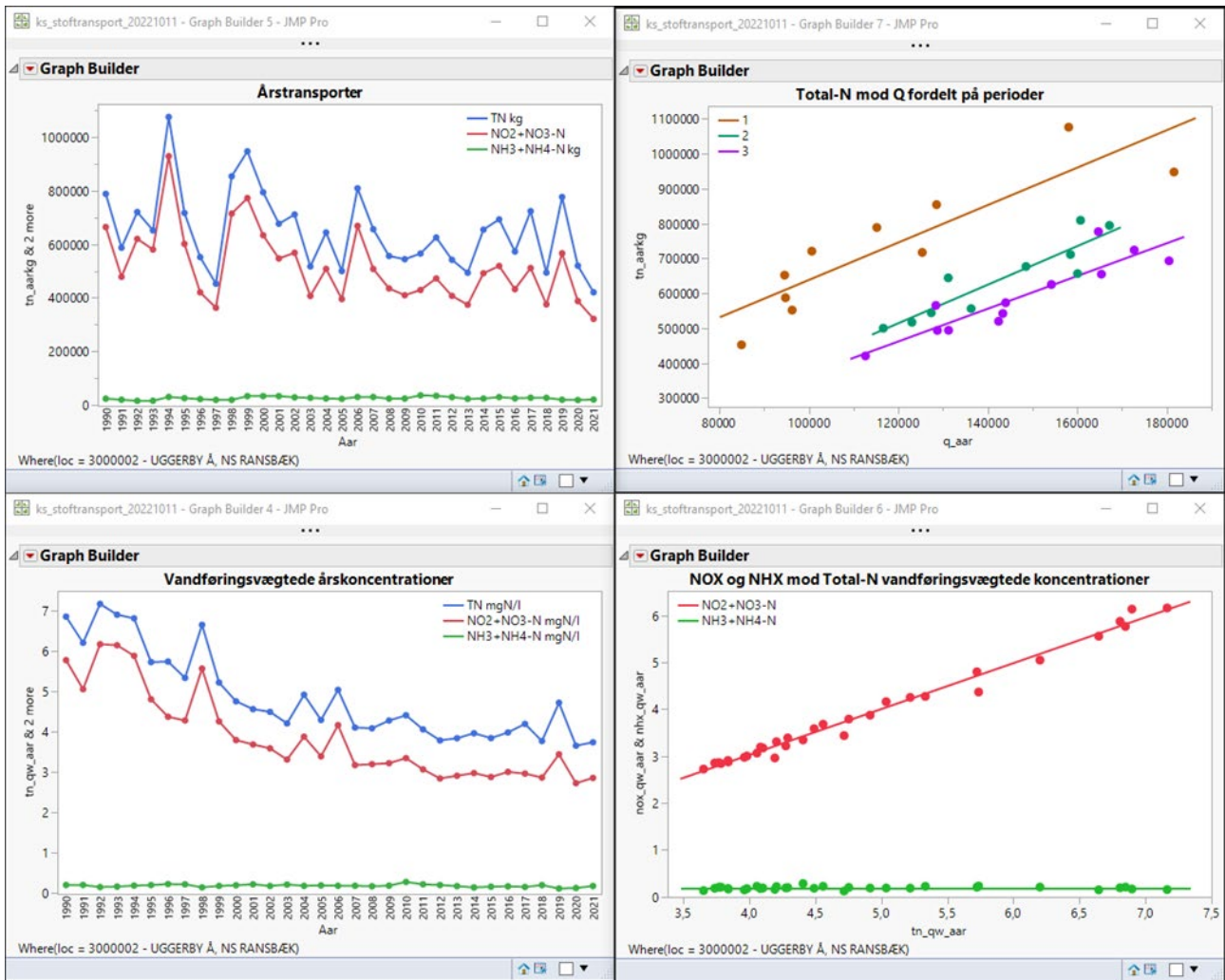
**Figur 9.** I Figuren ses de interpolerede koncentrationværdier fra stoftransportberegningen (mørkeblå værdier) og de målte koncentrationværdier (lysblå). Af figuren ses, at der findes en målt koncentrationværdi i februar, som ikke indgår i den beregnede stoftransport

Herunder ses to eksempler på kontrolplots der anvendes ved visuel gennemgang af stoftransportdata (Figur 10 og Figur 11). De to figurer præsenterer ikke eksempler på fundne fejl men eksempler på den grafiske fremstillinger af data der anvendes til kvalitetssikring.



**Figur 10.** Tre tidsseriegrafer fra samme station. Øverst: månedlig vandmængde. Midterst: månedlig transport af hhv. Total-N, Nitrit-nitrat-N og Ammonium-Ammoniak-N. Nederst: Vandføringsvægtet koncentration af hhv. total-N, Nitrit-nitrat-N og Ammonium-Ammoniak-N.





**Figur 11.** 4 grafer fra samme station til venstre tidsserier, til højre øverst plot af årlig vandmængde mod årligt Total-N stoftransport med trend linjer for tre perioder (heraf kan det fx ses om en plotværdi ligger som forventet omkring andre værdier fra samme periode). Højre nederst: plot af vandføringsvægtet årskoncentration af hhv. Nitrit-nitrat-N og Ammonium-Ammoniak-N mod Total-N (en plotværdi skal helst ikke ligge usædvanligt langt fra trendlinjen).

## 5 Referencer

Miljøstyrelsen (2022): NOVANA Det nationale overvågningsprogram for vandmiljø og natur 2022. 151s. <https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2022/05/978-87-7038-419-3.pdf>

Miljøstyrelsen (in prepp): Datateknisk anvisning, Vandkemi og Feltnålinger i vandløb. Miljøministeriet, Miljøstyrelsen.

## 6 Oversigt over revisioner

Version nr.	Dato	Ændring (afsnit og kort beskrivelse af ændring)
1	Juli 2024	Original version