



**NIBIO**

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

# Overvåking av vannmiljø – utbygging av Flateland kraftverk

Rapportering for 2. kvartal 2023

NIBIO RAPPORT | VOL. 9 | NR. 117 | 2023



Yvonne Rognan  
Divisjon for miljø- og naturressurser

## TITTEL/TITLE

Overvåking av vannmiljø – utbygging av Flateland kraftverk - Rapportering for 2. kvartal 2023

## FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Yvonne Rognan

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
27.09.2023	9/117/2023	Åpen	52612	22/00606
ISBN:	ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:	
978-82-17-03355-4	2464-1162	36	2	

## OPPDRAAGSGIVER/EMPLOYER:

TINFOS AS

## KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Eirik Noer Smedstad

## STIKKORD/KEYWORDS:

Flateland kraftverk, miljøovervåking, vannkvalitet, biologi, anleggsarbeid, 2. kvartal

Flateland power plant, environmental monitoring, water quality, biology, construction work Q2

## FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Miljøovervåking, vannmiljø

Environmental monitoring, water environment

## SAMMENDRAG/SUMMARY:

På vegne av Tinfos AS har NIBIO gjennomført overvåking av vannkvalitet i Hovlandsåna i forbindelse med etableringen av nye Flateland kraftverk i Vegusdal. I 2. kvartal 2023 (Q2) har Fv42 ved Myklebostad dam blitt tilbakeført til opprinnelig trasé og arbeidene er i stor grad ferdigstilt. Det var gjennomslag i overføringstunnel mellom Kjetevatn og Flateland 18.05.2023 og arbeidene ved Flateland har vært tilknyttet ferdigstilling av tunnel, kraftverk og utløpskanal.

I april var det svært høy vannføring i Hovlandsåna og det var ikke mulig å sette ut loggerne før 04.05.2023. Vannføringen i Hovlandsåna har blitt svært redusert i løpet av juni og det har tidvis vært utfordrende å vurdere årsaken til forhøyede turbiditetsverdier registrert av loggeren nedstrøms aktivitetsområdet. I siste halvdel av juli har det vært mye nedbør og vannføringen har økt. Det har blitt tatt månedlige prøver ved alle tre stasjonene etter utsetting av loggerne for å få en mer helhetlig oversikt over vannkvaliteten i elva. Resultater fra referansestasjonen viser at bakgrunnsverdiene for nitrogen jevnt over er lave, mens pH og fosfor har hatt noe større variasjon. Stasjonene videre nedstrøms mottar avrenning fra anleggsområder og har hatt høyere maksimalkonsentrasjoner av partikler, totalnitrogen og totalfosfor.

## LAND/COUNTRY:

Norge



**NIBIO**

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI



FYLKE/COUNTY: Agder  
KOMMUNE/MUNICIPALITY: Birkenes kommune, Evje og Hornnes  
STED/LOKALITET: Flateland

GODKJENT /APPROVED



ANJA C. WINGER

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER



YVONNE ROGNAN



# English summary

On behalf of Tinfos AS, NIBIO has carried out monitoring of water quality in the Hovlandsåna river during the establishment of the new Flateland power plant in Vegusdal. In the second quarter of 2023 (Q2), Fv42 at Myklebostad dam has been returned to its original route and the work has largely been completed. The transmission tunnel between Kjetevatn and Flateland was broken through on May 18<sup>th</sup>, 2023, and the work at Flateland has been consisting of completion of the tunnel, power plant and outlet channel.

The water flow in Hovlandsåna was very high during April, and it was not possible to deploy the loggers before May 5<sup>th</sup>, 2023. The water flow in Hovlandsåna was greatly reduced by June and it has sometimes been challenging to assess the cause of elevated turbidity values recorded by the logger at the downstream station. In the latter half of July there was a lot of rainfall and the water flow increased. Monthly samples were taken at all three stations after the deployment of loggers to get a more comprehensive overview of the water quality in the river. Results from HOV REF show that the background values for nitrogen are generally low, while pH and phosphorus have had more variation. HOV NED1 and 2 receive runoff from construction areas and have had higher maximum concentrations of particles, total nitrogen, and total phosphorus.

# Forord

På oppdrag fra Tinfos AS har NIBIO sammenstilt resultatene fra miljøovervåking av Hovlandsåna under bygging av Flateland kraftverk. Oppdraget har blitt utført som et samarbeid mellom NIBIO og Faun Naturforvaltning.

Miljøovervåkingen omfatter automatisk overvåking av vannkvalitet, kvartals- og ukesprøvetaking samt biologiske undersøkelser ved til sammen tre stasjoner i Hovlandsåna. Program for miljøovervåkingen har blitt utarbeidet av Roger Roseth og Yvonne Rognan (NIBIO) med grunnlag i utslippstillatelse gitt av Fylkesmannen i Aust- og Vest-Agder (2017/719). Yvonne Rognan har vært prosjektleder og har hatt ansvar for utsetting og drift av utstyr til automatisk overvåking, prøvetaking av begroingsalger i september, samt kvartalsvise vannprøver og innlegging av analyseresultater fra vannprøver til Vannmiljø. Utstyr til automatisk overvåking ble satt ut av Yvonne Rognan 04.05.2023. Jevnlig vedlikehold har blitt gjennomført av Alex Titi Georgescu (Consult AS). Ukentlig uttak av vannprøver i april har blitt gjennomført av Eirik Noer Smedstad (Tinfos AS). Vannprøvene har blitt sendt med budbil til Eurofins Environment Testing i Moss for analyse iht. akkrediterte metoder. A.

Denne rapporten omfatter resultater fra vannprøvetaking, kontinuerlig overvåking av vannkvalitet utført i 2 kvartal (Q2) 2023 (01.04. – 30.06.2023).

Alle kartutsnitt er utarbeidet i ArcMap (ArcGIS, Esri) med WMS-tjenesten Toporaster 4 (geonorge.no) som bakgrunnskart.

Figurer og bilder: Yvonne Rognan

Skien, 27.09.23

Yvonne Rognan

# Innhold

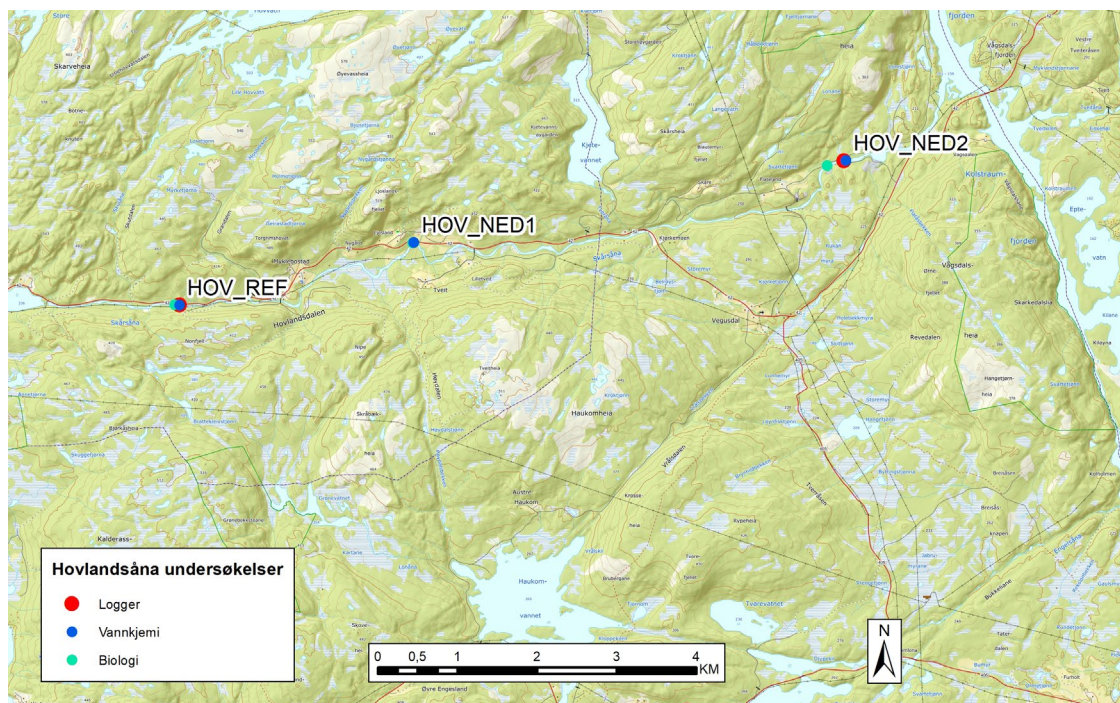
1 Innledning.....	7
2 Grenseverdier.....	10
3 Metoder.....	11
3.1 Kontinuerlig overvåking av vannkvalitet .....	11
3.2 Vannprøver.....	12
4 Resultat.....	14
4.1 Kontinuerlig overvåking av vannkvalitet .....	14
4.1.1 Hovlandsåna referanse .....	14
4.1.2 Hovlandsåna nedstrøms 2.....	17
4.1.3 Overskridelser turbiditet - feilkilder og vurderinger .....	19
4.2 Vannprøver.....	21
4.2.1 Typifisering.....	21
4.2.2 Resultater vannprøver .....	21
5 Oppsummering.....	25
Litteraturreferanse.....	26
Vedlegg.....	27

# 1 Innledning

I løpet av 2. kvartal 2023 (Q2-23) har konstruksjonsarbeidene tilknyttet nye Flateland Kraftverk bestått av følgende:

- Ferdigstilt arbeider ifm. etablering av dam og inntak ved Myklebostad, inkl. kulvert under FV42.
- Reetablert FV42 i opprinnelig kjøremønster.
- Betongarbeider tilknyttet påhugg for overføringstunnel Kjetevatn – Flateland.
- Sprengningsarbeid tilknyttet etablering av den 5 km lange overføringstunnelen fra inntaksdammen ved Myklebostad til Kjetevatn.
- Gjennomslag i tilløpstunnel (2,5 km) fra Kjetevatn til Flateland: 18.05.2023)
- Bunnrensk av overføringstunnel Kjetevatn – Flateland (09.06. – 22.06.2023).
- Fjerning av fangdam i utløpskanal fra kraftstasjonen på Flateland til Hovlandsåna. .
- Deponering og bearbeiding av sprengmasser.

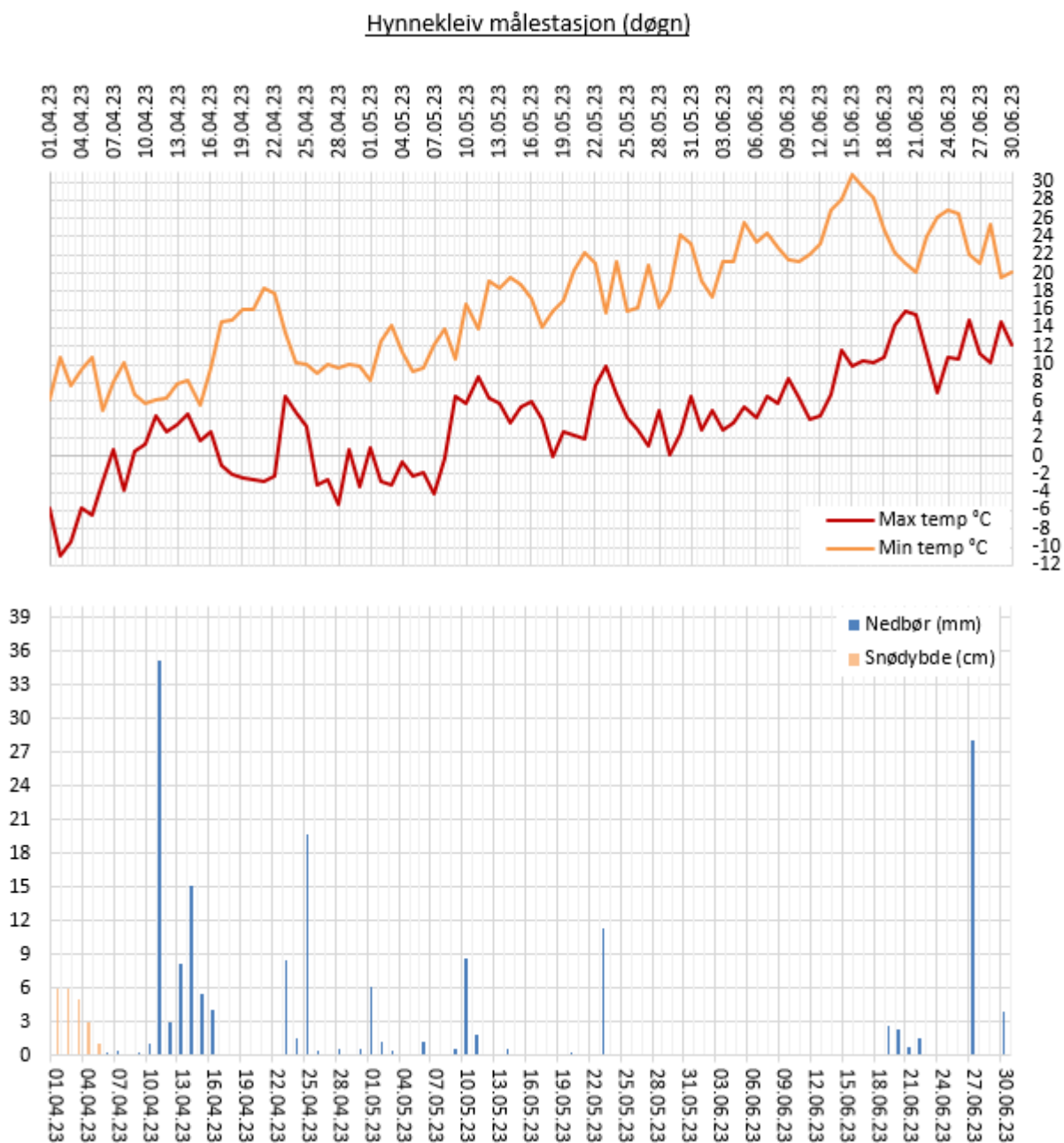
Overvåking av vannmiljø i løpet av 2. kvartal har vært i form av ukentlige vannprøver frem til loggerne ble satt ut ved HOV REF og HOV NED2 04.05.2023. Det har i tillegg blitt tatt månedlige vannprøver ved HOV REF, HOV NED1 og HOV NED2. Stasjonene er vist i figur 1-1.



**Figur 1-1. Oversiktskart med avmerkede lokalteter for kontinuerlig overvåking (loggere), vannprøvetaking (vannkjemi) og biologiske undersøkelser (biologi) i Hovlandsåna. Kartutsnitt: ArcMap, Toporaster 4 WMS (georange.no).**

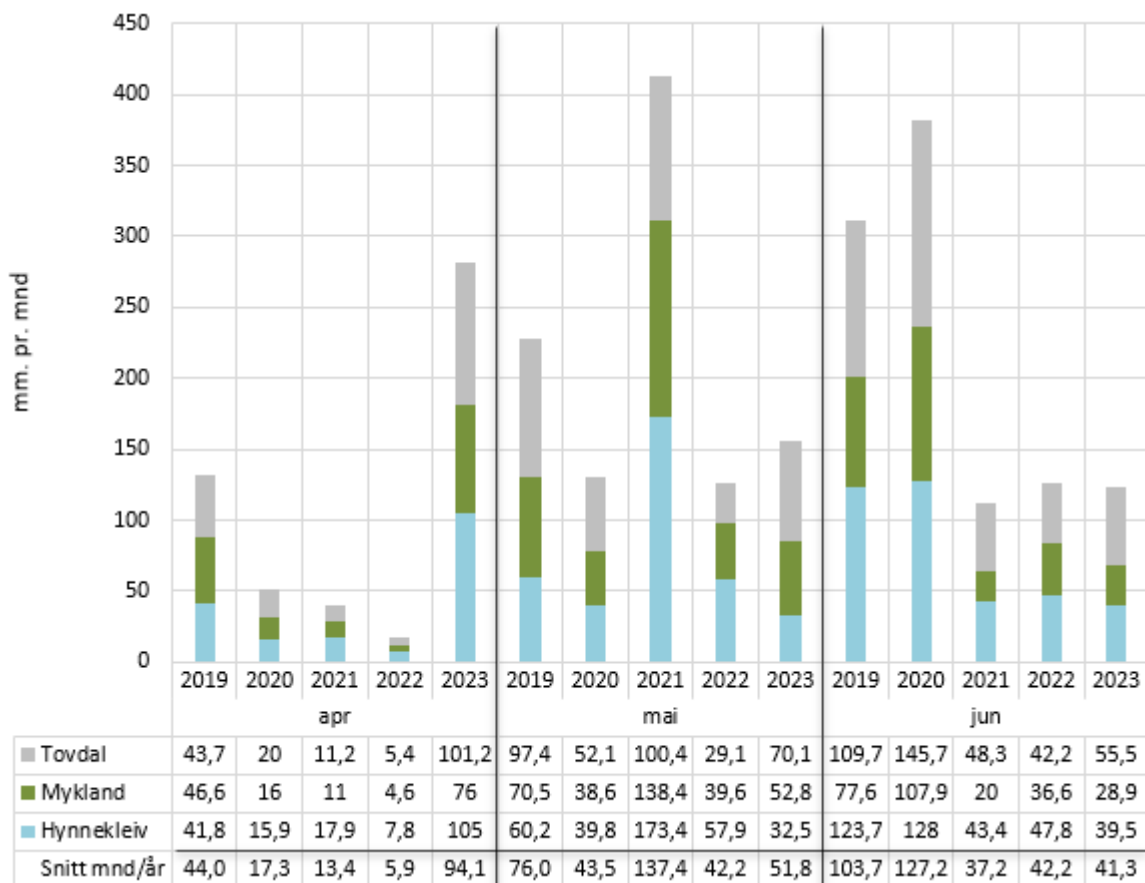
I løpet av andre kvartal (Q2-23) ble det registrert gradvis mindre nedbør og vannføringen i elva har blitt redusert. Den nærmeste målestasjonen som registrer data for både nedbør og temperatur er Hynnekleiv målestasjon (figur 1-2). I tillegg registreres det nedbørdata ved målestasjonene på

Mykland og i Tovdal. Det er en viss variasjon i mengden nedbør som registreres ved de tre målestasjonene (figur 1-3) og det har derfor blitt beregnet snittverdier av døgnnedbøren ved stasjonene.



Figur 1-2. Høyeste og laveste temperaturer (øverst) samt nedbør pr. døgn og snødybde (nederst) registrert ved Hynnekleiv målestasjon i Q2-23.





**Figur 1-3. Hynnekleiv, Mykland og Tovdal målestasjoner: Sammenfatning av registrert nedbør (mm pr. døgn/måned) for oktober, november og desember, 2019 – 2022.**

En sammenligning av nedbøren i månedene april, mai og juni fra 2019 til 2023 (figur 1-3) viser at det var langt mer nedbør i april 2023 enn det som har blitt registrert de foregående årene fra 2019 – 2022. I mai har det vært store variasjoner, men med mer nedbør enn i april. I juni var det både i 2019 og 2021 svært mye nedbør, men dette har avtatt i årene etter, og ved Hynnekleiv ble det registrert mindre nedbør enn de 4 foregående årene. Ettersom det ved flere tilfeller har vært store variasjoner i registrert nedbør ved de ulike stasjonene benyttes en snittverdi av registrert nedbør for hver måned.

## 2 Grenseverdier

Tillatelse til midlertidige utslipp ble gitt av Statsforvalteren i Agder, tidligere Fylkesmannen i Aust- og Vest-Agder (2017/719) og er datert 09.05.2017. NIBIO har utarbeidet et forslag til miljøovervåkingsprogram basert på føringene i utslippstillatelsen, tidligere rapporter og faglige vurderinger med utgangspunkt i vannforskriften. Grenseverdier er vist i tabellene 2-1 og 2-2.

**Tabell 2-1. Grenseverdier for turbiditet (FNU/NTU), pH, totalnitrogen (N-TOT) månedsmiddel, N-TOT maks (ukesprøver) og totalt ammoniumnitrogen (N-NH<sub>4</sub>/TAN) i Hovlandsåna.**

Parameter	Resipient - Hovlandsåna
Turbiditet	Måling på referansestasjon + 5 NTU/FNU (ukemiddelverdier)
pH	Maks 7,5 (Ukemiddelverdi, måles kontinuerlig i Hovlandsåna)
N-TOT	1075 µg/l (månedsmiddel)
N-TOT maks	1775 µg/l (ukesprøve)
N-NH <sub>4</sub> /TAN	60 µg/l (gjelder kun ved pH >8 og temp. >25 °C)

**Tabell 2-2. Grenseverdier for partikler (mg SS/l), pH (ukemiddel), pH maks og olje (mg THC/l) – til resipienter som mottar utslipp fra tunneldriving.**

Parameter	Resipient tunnelutslipp – Myklebostad, Nygårdsdalen og Flateland
Partikler	Maks 400 mg SS/l
pH	6 – 8 (ukemiddelverdi, måles kontinuerlig i utslippet)
pH maks	9 (maksverdi, anlegget stoppes om denne overskrides)
Olje	15 mg/l THC

## 3 Metoder

### 3.1 Kontinuerlig overvåking av vannkvalitet

For kontinuerlig måling av vannkvalitet ved HOV REF og HOV NED2 (figur 1-1) har det blitt benyttet datalogger (logger) av typen UnilogCom2 og multiparametersensor MPS-D8 sonde (figur 3-1), levert av SEBA Hydrometrie GmbH & Co. KG. Loggerenhetene er montert i låsbare skap med ekstern antenne og benytter 12V batteri som strømforsyning. MPS-D8 har sensorer for måling av vannhøyde, vanntemperatur, ledningsevne, pH og turbiditet. For måling av turbiditet har det blitt benyttet sensorer med måleområde 0-1000 NTU (Nephelometric Turbidity Unit). Sensoren sender ut et lys og måler mengden reflektert lys fra partikler som ikke er oppløst i vannfasen. Turbiditeten vil øke i takt med mengden lys som reflekteres tilbake. Det er viktig at den delen av målesonden som sender ut og måler reflektert lys (målevinduet) holdes fri for partikler og begroing, dette for å sikre korrekte målinger. Dersom større objekter eller ansamlinger av organisk materiale, sand/grus mm. blir liggende direkte foran målesonden vil disse reflektere en stor andel lys og målingene vil dermed feilaktig indikere høy turbiditet. Av denne grunn er det benyttet turbiditetssensorer med påmontert vipper. Viperen har gummilameller og fungerer som en vindusvisker ved at den roterer før hver måling gjennomføres, og fjerner partikler og begroing som kan ha blitt sittende fast på målevinduet. Den maksimale turbiditetsverdien som kan måles av turbiditetssonde med måleområde på 0 – 1000 NTU er 1086.892 NTU. Dette tilsier at mengden partikler i vannet er svært høy, men kan i mange tilfeller indikere at målesonden er fullstendig blokkert.

For pH og turbiditet har det automatisk blitt beregnet døgn- og ukemidlede verdier basert på innsamlede måleresultater. Etter utskifting av loggeren ved HOV NED2 i september 2022 ble det også lagt inn differansemåling for turbiditet mellom HOV REF og HOV NED2.

Før utsetting legges stasjonsnavn, ønsket måleintervall, grenseverdier og tidspunkter for overføring inn i programvaren til hver datalogger. Ved behov kan det også programmeres alarmer for inntil 4 parametere. Ved overskridelse av definerte grenseverdier sendes en SMS ut til en liste med forhåndsdefinerte alarmmottakere.

For at målesondene skal kunne benyttes i elver og bekker må de plasseres i spesialtilpassede rør, fortrinnsvis av rustfritt stål. Rørene er om lag 3 m lange, men ved ny plassering av HOV NED2 i 2023 er det benyttet et 6 m langt rør pga. topografi. Rørene bør plasseres på en måte som gir god gjennomstrømning av vann og som hindrer at målesonden blir liggende tørt i perioder med lav vannføring. Trygg adkomst for utsetting og vedlikehold vektlegges ved valg av lokalitet.

Ved de to stasjonene i Hovlandsåna har det blitt utført målinger med MPS hvert 15. minutt. Måledata har blitt overført flere ganger daglig til en nettbasert, passordbeskyttet database (SEBA Hydrocenter) for grafisk presentasjon og evt. nedlasting av måledata. Overføring av data går via et internt 4G/LTE-modem. Alle måledata er tilgjengelig på overvåkningsiden:

<http://biowebo8.bioforsk.no/seba/projects/login.php> (krever innlogging), og kan lastes ned ved behov. Når loggerne er i drift lastes dessuten måledata ned hver 4. uke. Nedlastede måledata oppbevares hos NIBIO.

Standard vedlikehold av måleutstyret gjennomføres fortrinnsvis hver 14. dag og inkluderer rengjøring av målesonder og stålrør. Ekstra vedlikehold har blitt gjennomført ved behov. I kaldere perioder med vedvarende temperaturer under 0°C er det stor risiko for skade på målesondene og de blir derfor hentet inn i månedsskiftet november og desember.



Figur 3-1. Multiparametersensor for kontinuerlig overvåking av vannkvalitet.

## 3.2 Vannprøver

Det ble tatt kvartalsprøve fra alle tre stasjonene 04.05.2023. Disse ble analysert for parametere som er vist i tabell 3-1.

Før loggerne ble satt ut ble det tatt ukentlige prøver (tabell 3-1) ved HOV REF og HOV NED2 (uthevet). Det ble tatt kvartalsprøver ved alle stasjoner 04.05.2023.

Tabell 3-1. Analyserte parametere ved kvartalsvis prøvetaking i Hovlandsåna. Parametere som benyttes til ukesprøver er uthevet. Totalfosfor har blitt tatt en gang i mnd. ved samtlige stasjoner i 2023.

Parameter		
<b>pH (Ukentlig)</b>	Kalsium (Ca)	Nikkel (Ni)
Alkalitet	Magnesium (Mg)	Arsen (As)
<b>Turbiditet (Ukentlig)</b>	Natrium (Na)	Kobber (Cu)
<b>Suspendert stoff (SS)</b>	Kalium (K)	Krom (Cr)
Konduktivitet	Klorid (Cl)	Krom VI (Cr6+)
Fargetall	Sulfat (SO <sub>4</sub> )	Sink (Zn)
TOC	Jern (Fe)	Aluminium (Al)
Totalfosfor (mnd.)	Mangan (Mn)	Aluminium (fraksjoner)
<b>Totalnitrogen (N-TOT)</b>	Bly (Pb)	Uran (U)
<b>Nitrat (N-NO<sub>3</sub>)</b>	Kadmium (Cd)	THC (Kvartalsprøver ved behov)
<b>Ammonium (N-NH<sub>4</sub>)</b>	Kvikksølv (Hg)	PAH (Kvartalsprøver ved behov)

pH, totalfosfor, totalnitrogen, syrenøytraliserende kapasitet (ANC) og labilt aluminium (LAl) er klassifisert iht. Klassifiseringsveileder 02:2018 (Direktoratsgruppen vanndirektivet, 2018) (tabell 3-2). Metaller og miljøgifter er klassifisert iht. Veileder M-608. (Miljødirektoratet, 2020) (tabell 3-3). Klassifiseringen er basert på inndeling i 5 klasser, fra svært god til svært dårlig, der tilstandsklassene angir grad av skade på vannlevende organismer (tabell 3-4).



Tabell 3-2. Referanseverdier og klassegrenser for pH, totalfosfor, totalnitrogen og ANC. Vanntype: R202c.

R202c	Referanse	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
pH	6,3	6,5 – 5,8	5,8 – 5,1	5,1 – 4,8	4,8 – 4,6	< 4,6
Totalfosfor	5	1 - 8	8 - 15	15 - 25	25 - 55	>55
Totalnitrogen	325	1 - 550	550 - 775	775 - 1325	1325 - 2025	>2025
ANC	45	60 - 30	30 - 15	15 - 5	5 - -5	< -5
LAI	2,5	0 - 5	5 - 15	15 - 25	25 - 60	>60

Tabell 3-3. Tilstandsklasser og grenseverdier for EU-prioriterte og regionspesifikke stoffer.

Parameter	Klasse I	Klasse II	Klasse III	Klasse IV	Klasse V
Tilstandsklasse	Bakgrunn	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Bly (Pb)	0,02	1,2	14	57	> 57
Kadmium (Cd)	0,003				> 15
< 40 mg CaCO <sub>3</sub> /L		≤ 0,08	≤ 0,45	≤ 4,5	
40 - 50 mg CaCO <sub>3</sub> /L		0,08	0,45	4,5	
50 - 100 mg CaCO <sub>3</sub> /L		0,09	0,6	6	
100 - 200 mg CaCO <sub>3</sub> /L		0,15	0,9	9	
> 200 mg CaCO <sub>3</sub> /L		0,25	1,5	15	
Kvikksølv (Hg)	0,001	0,047	0,07	0,14	> 0,14
Nikkel (Ni)	0,5	4	34	67	> 67
Arsen (As)	0,15	0,5	8,5	85	> 85
Krom (Cr)	0,1	3,4			> 3,4
Kobber (Cu)	0,3	7,8		15,6	> 15,6
Sink (Zn)	1,5	11		60	> 60

Tabell 3-4. Tilstandsklasser for grad av skade på vannlevende organismer.

Tilstandsklasse	Klasse I	Klasse II	Klasse III	Klasse IV	Klasse V
	Bakgrunn	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Effekter	Bakgrunn	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtids-eksponering	Akutt toksiske effekter ved korttids-eksponering	Omfattende toksiske effekter
Øvre grense	Bakgrunn	AA-QS, PNEC	MAQ-QS, PNEC <sub>akutt</sub>	PNEC <sub>akutt</sub> * AF <sup>1)</sup>	

<sup>1)</sup> AF - Sikkerhetsfaktor

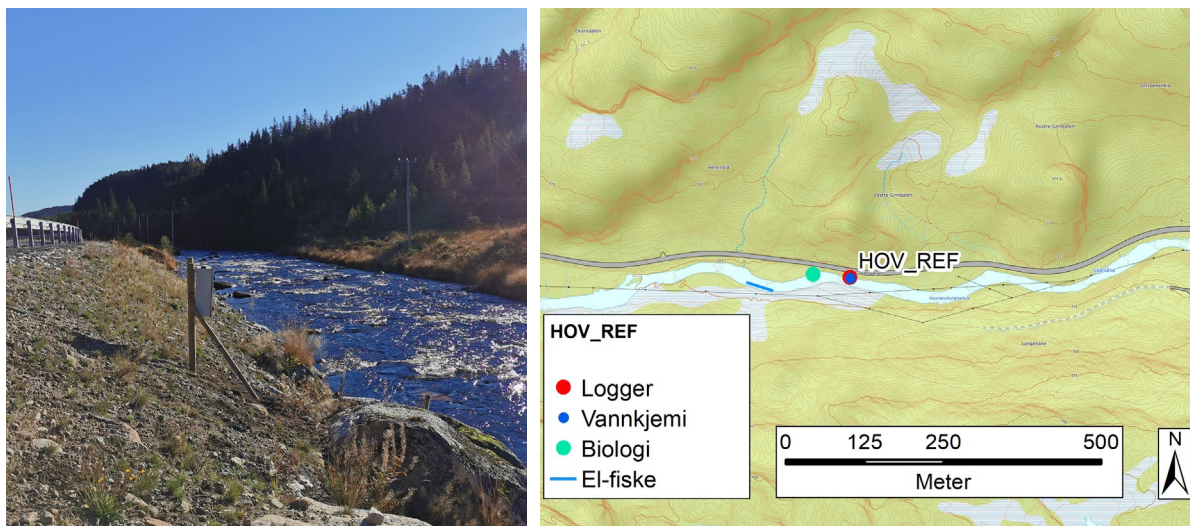
Vannprøvene tas ut som manuelle prøver i henhold til NS-EN ISO 5667-14:2016. I bekker og elver tilstrebes prøvetaking midt i strømmingstverrsnittet med rask senking ned til dyp 10 cm under overflaten. Grunnet snø og islagte elvebredder har vannprøvene blitt tatt ut ved hjelp av teleskopstang med påmontert senkepumpe tilkoblet en 5 m lang PTFE-slange. Ved bruk av denne metoden har ca. 10 liter vann blitt pumpet gjennom slangen før flasken har blitt skylt 3 ganger og deretter fylt opp. Dersom det ikke har vært mulig å benytte pumpeløsningen har en ren bølge blitt senket ned i elva for å hente tilstrekkelig med vann til å skylle flasken og fylle den opp. For å sikre at analysene blir akkrediterte tas vannprøvene på ettermiddagen og lagres i kjølebagg med kjøleelementer før de fraktes til forhåndsavtalt lokalitet der de hentes med rekvirert budbil påfølgende morgen. Vannprøvene leveres i emballasje tilpasset valgt analysepakke.

## 4 Resultat

### 4.1 Kontinuerlig overvåking av vannkvalitet

Kontinuerlig overvåking av vannkvalitet i 2023 ble startet 04.05.2023. Rådata er vist i vedlegg I.

#### 4.1.1 Hovlandsåna referanse



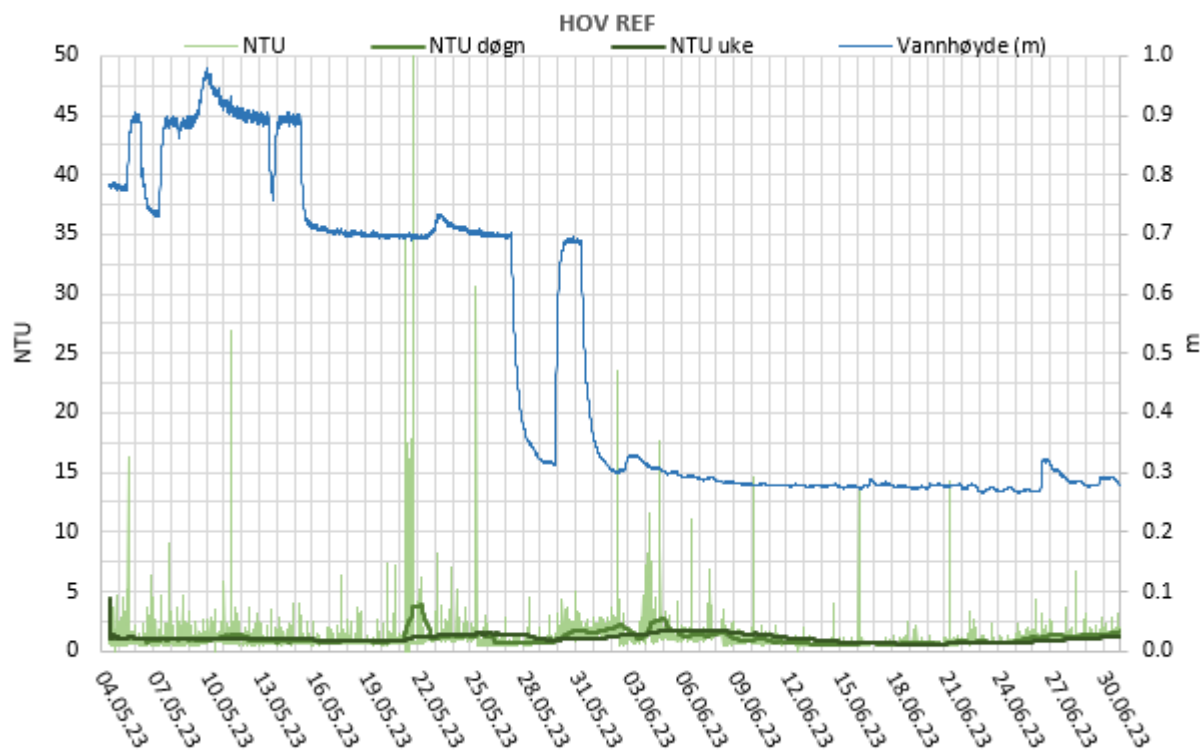
**Figur 4-1.** Plassering av måleutstyr til kontinuerlig overvåking av vannkvalitet ved referansestasjon i Hovlandsåna (HOV REF) (venstre, foto: Y. Rognan) og kartutsnitt (ArcMap, Toporaster 4 WMS, geonorge.no) med oversikt over aktuelle undersøkelser.

Referansestasjonen i Hovlandsåna (figur 4-1) er plassert langs Fv42, ca. 150 m oppstrøms inntaksdammen ved Myklebostad.

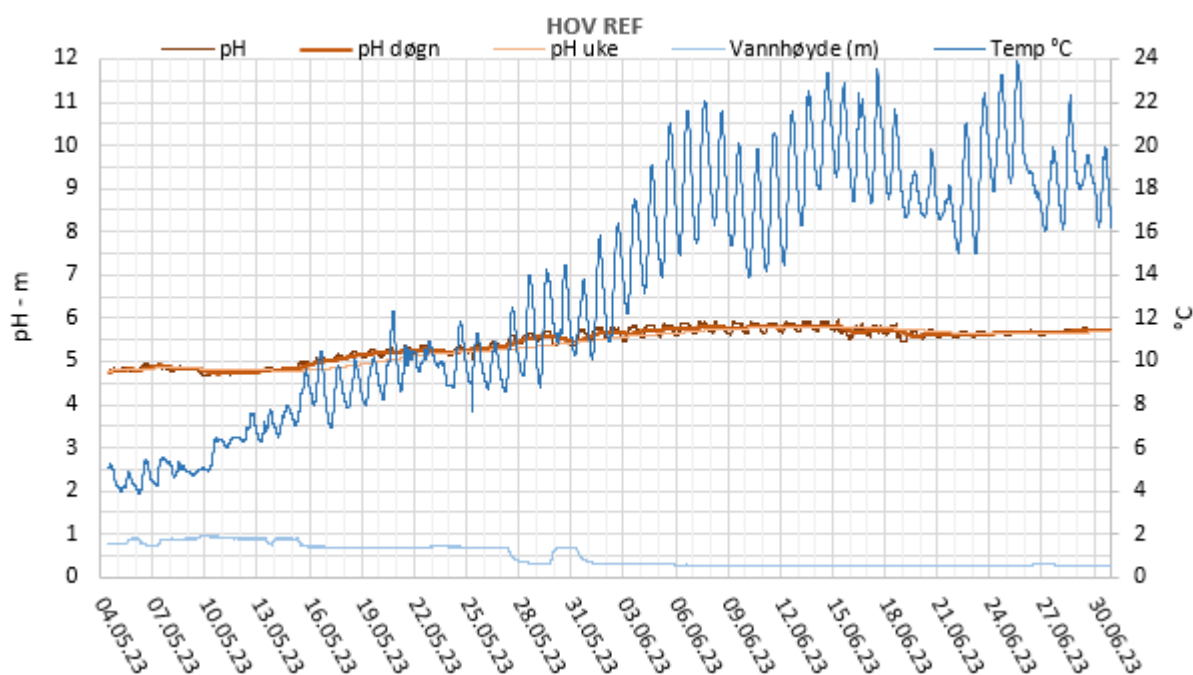
I løpet av Q2 23 har det vært gradvis mindre nedbør for hver måned, men både april og mai har hatt langt mer nedbør enn samme periode i 2022 (figur 1-3). I juni ble det registrert omtrent lik mengde nedbør i 2022 og 2023. Redusert mengde nedbør samsvarer i stor grad med reduksjon av registrert vannhøyde ved HOV REF. I begynnelsen av mai var det svært mye vann (figur 4-2), men dette avtok først rundt 14. mai, og igjen mellom 28. og 30. mai. En brå økning ble registrert like etter, mellom 30. mai og 2. juni. Disse relativt brå og veldig fremtredende endringene i vannhøyde samsvarer med midlertidige reguleringsendringer og sammenfaller ikke nødvendigvis med samtidig nedbør.

Den registrerte turbiditeten ved HOV REF har for det meste variert mellom 1 og 5 NTU. De registrerte toppene skyldes sannsynligvis større ansamlinger av begroingsalger rundt målesonden eller blader/kvister som har passert foran sonden. Den ukemidlede turbiditeten var < 2,5 NTU.

Som for Q2 22 var det relativt lav pH i starten av sesongen (< 5 pH) (figur 4-7), men økte gradvis oppover mot ca. pH 5,8. Døgnvariasjoner i pH samsvarer i stor grad med registrert vanntemperatur. Det er også en viss sammenheng mellom registrert vannhøyde og temperatur ettersom lufttemperatur og sol i større grad påvirker vanntemperaturen ved lavere vannføring. Det ble gjennomført kalking av vann oppstrøms hovedvassdraget og sidevassdragene i begynnelsen av juni, men det synes ikke å ha gitt noen direkte påvirkning på pH i elva.

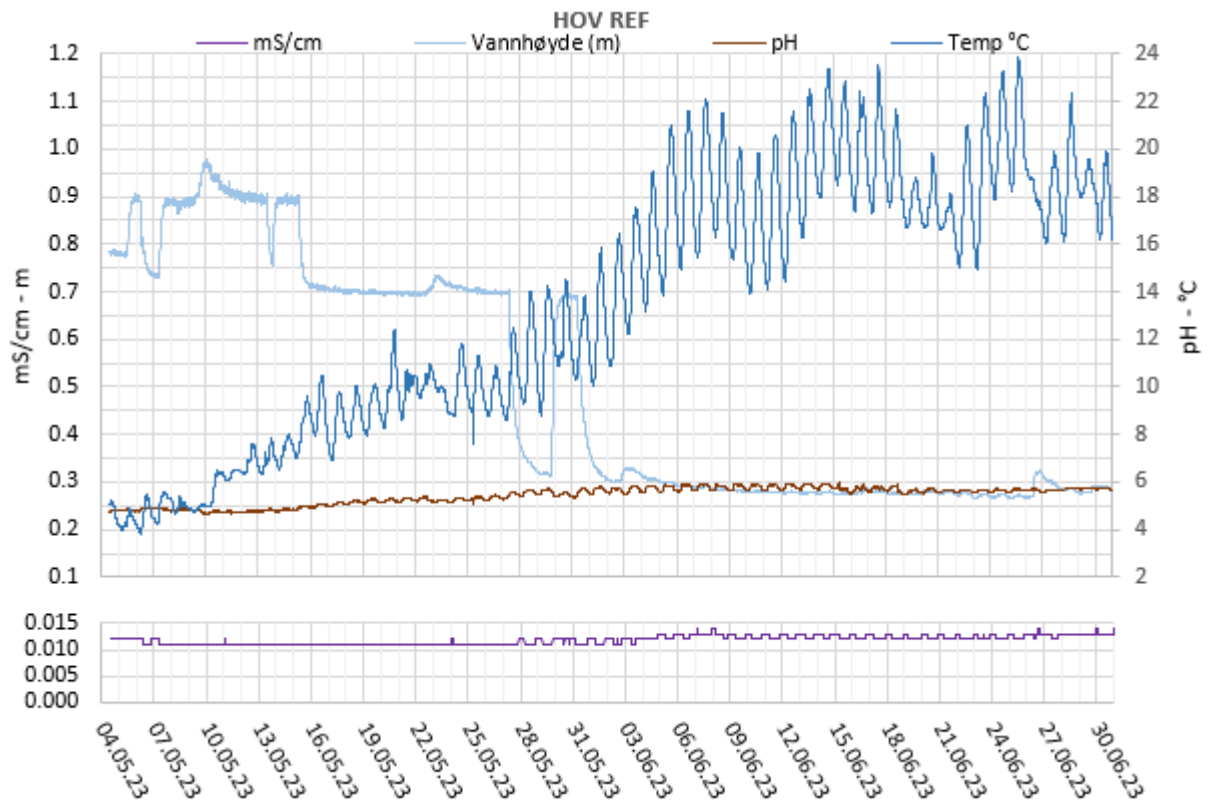


Figur 4-2. Grafer med registrerte målinger for turbiditet (NTU) inkludert døgn- og ukemidlede verdier, samt vannhøyde (m) for Q2-23 ved HOV REF. Enkeltverdi >50 NTU 21.05.2023 kl. 17:45 er ikke inkludert.



Figur 4-3. Grafer med registrerte målinger av pH, vannhøyde (m) og vanntemperatur (°C), samt døgn- og ukemidlede verdier for pH fra Q2\_23 ved HOV REF.

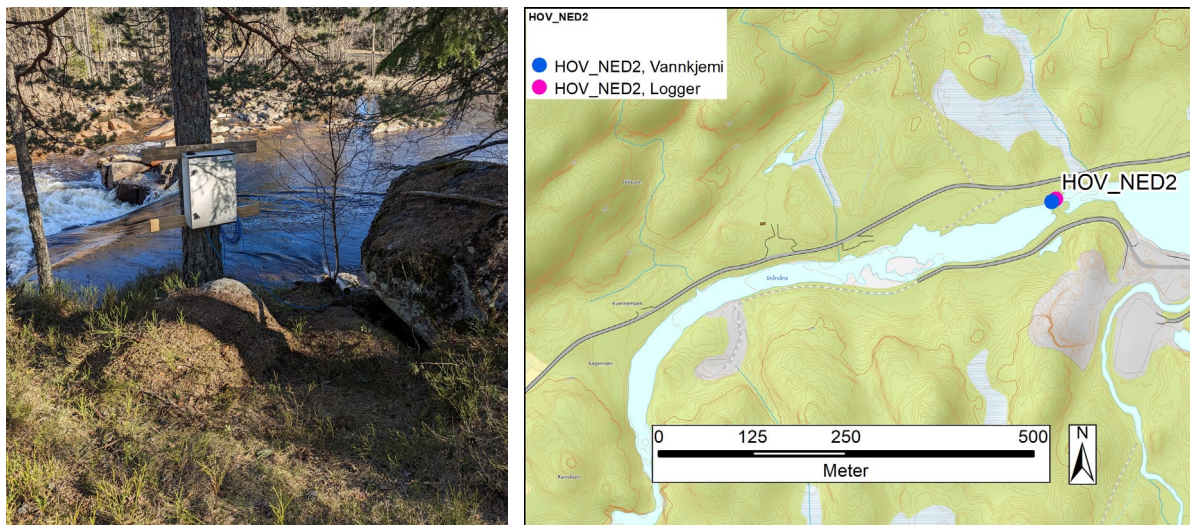
I perioder med lav vannføring har det vært små døgnvariasjoner i ledningsevne, disse følger i stor grad endringer i pH og temperatur (figur 4-4)



Figur 4-4. Grafer med registrerte målinger av ledningsevne (mS/cm), vannhøyde (m) og døgnetvis pH og temperatur (°C) fra Q2-23 ved HOV REF.



#### 4.1.2 Hovlandsåna nedstrøms 2



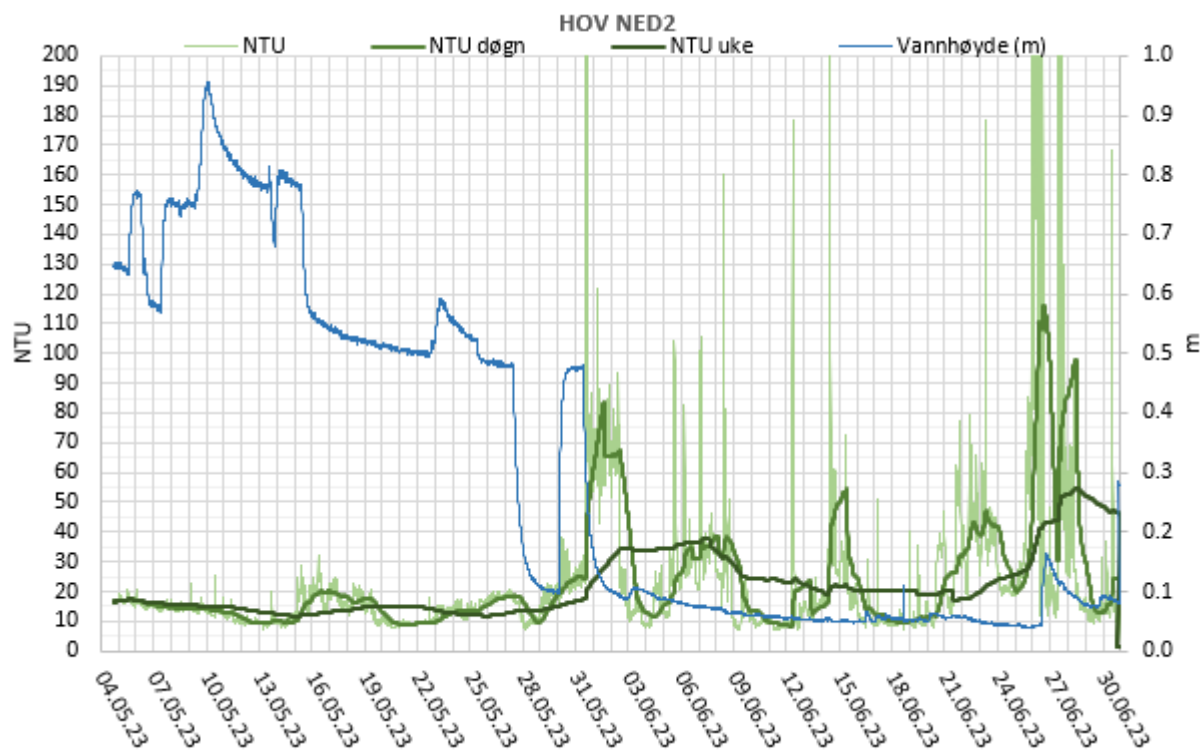
**Figur 4-5. Plassering av utstyr til kontinuerlig overvåking av vannkvalitet ved nedstrømsstasjon 2 (HOV NED2) i Hovlandsåna (venstre, foto: Y. Rognan) og kartutsnitt (ArcMap, Toporaster 4 WMS, geonorge.no) med oversikt over aktuelle undersøkelser for Q2 23 (høyre).**

Loggerenheten til HOV NED2 ble revet ned av store mengder is i begynnelsen av Q1 23. Ny plassering ble etablert 04.05.2023, ca. 280 m lenger nedstrøms i elva (figur 4-5) fra forrige plassering. Ny plassering er rett under 500 m nedstrøms utløpet til sidebekken fra anleggsområdet ved kraftstasjonen på Flateland. Dette er noe lengre nedstrøms enn ønskelig, men innenfor akseptabel avstand til utslippunktet i elva.

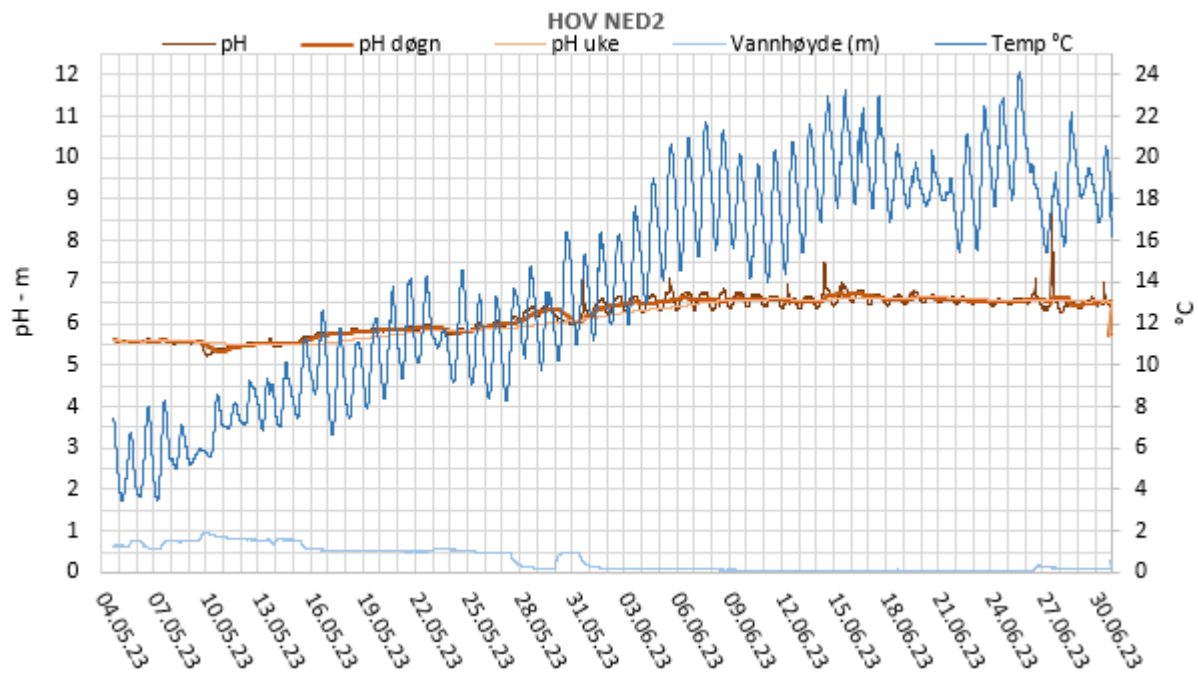
Da loggeren ved HOV NED2 ble satt ut, og i den påfølgende uken etter, ble det registrert en rekke målinger mellom 12 og 20 NTU (figur 4-6). Avrenning fra renseanlegget ved Flateland via sidebekk med fangdammer/terskler var synlig i elva fra utløpet av sidebekken og et stykke nedover. Det ble derfor tatt ut ekstra vannprøver for å se om det var noen sammenheng med målt turbiditet i loggeren og avrenningen, resultatene er omtalt i kap. 4.1.3. Turbiditeten følger til en viss grad endring i vannføring, med topper etter kortvarig økt eller redusert vannføring. Store variasjoner i turbiditet fra slutten av mai og ut juni samsvarer med avrenning fra en sidebekk etter fjerning av renseanlegg, og terskler i tilløpsbekken i slutten av mai, åpning av utløpskanal fra kraftstasjonen ved Flateland 04.06.2023, samt reetablering av terskler 09. – 11.06.2023. Reetableringen har bidratt til reduksjon av turbiditeten, men perioder med nedbør og økt avrenning via sidebekken fra anleggsområdet ved kraftstasjonen, har utvilsomt påvirket turbiditeten. De høyeste turbiditetsverdiene (> 200 NTU) er ikke inkludert i figur 4-6. Dette er turbiditetsverdier som i all hovedsak skyldes større enkeltobjekter som har blitt liggende i bunnen av stålrøret, men det kan ikke utelukkes at enkelte episoder særlig store mengder med tilførte partikler fra anleggsaktivitet. Dette er trolig tilfellet for turbiditetsmålingene som ble registrert 27.06.2023 i forbindelse med mye nedbør og etablering av ekstra terskler i sidebekken (se omtale i kapittel 4.1.3).

pH-verdien ved HOV NED2 har økt gradvis samtidig som vannføringen i elva har blitt lavere. Mindre døgnvariasjoner i pH samsvarer med tilsvarende variasjon for vanntemperatur (figur 4-7). I forbindelse med arbeider i sidebekken 27.06.2023 ble det registrert en enkeltverdi med pH over 8,5. Utover dette har pH i all hovedsak vært > 7.

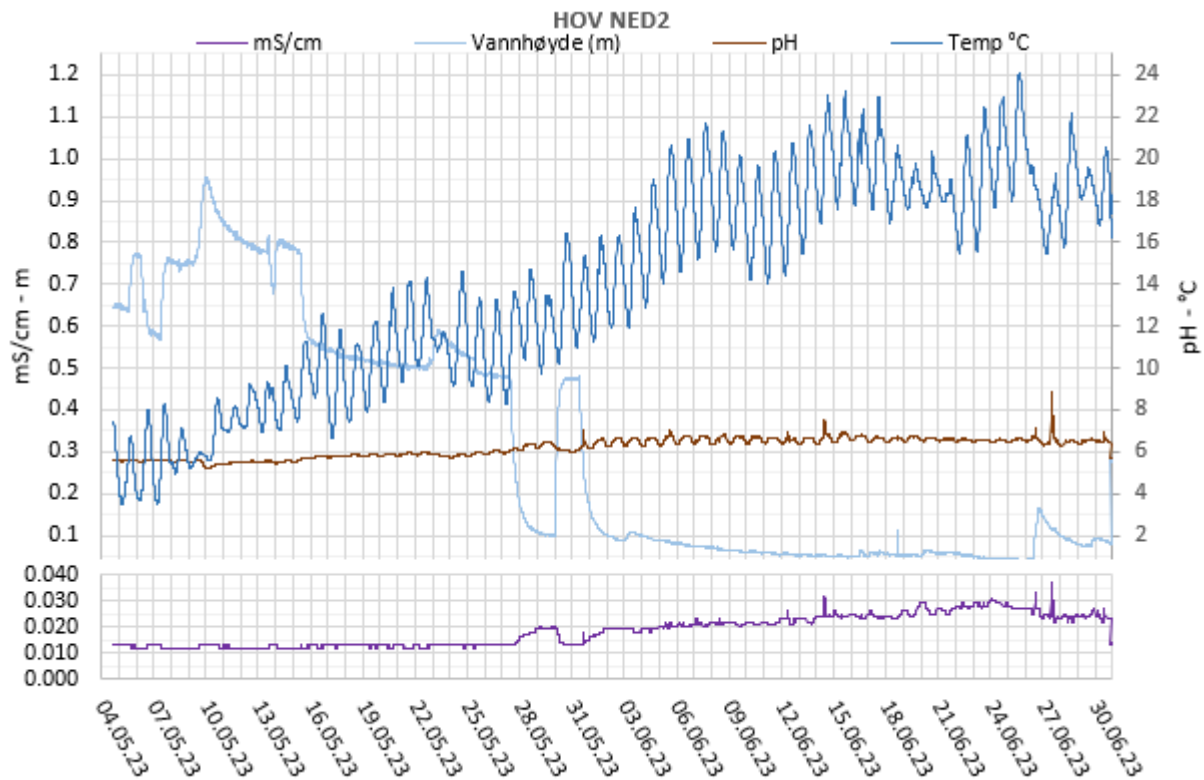
Registrert ledningsevne har økt i samsvar med avtagende vannføring og variasjoner i pH (figur 4-8).



Figur 4-6. Grafer med registrerte målinger for turbiditet (NTU) inkludert døgn- og ukemidlede verdier, samt vannhøyde (m) for Q2-23 ved HOV NED2. Turbiditetsverdier >200 NTU er ikke inkludert i figuren.



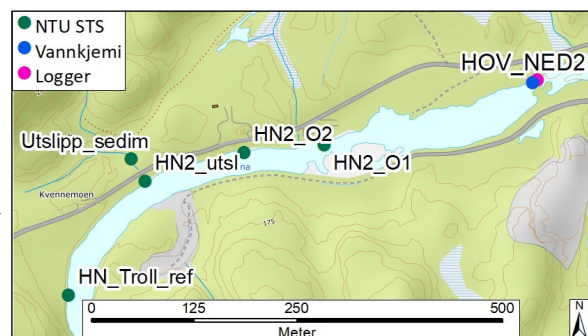
Figur 4-7. Grafer med registrerte målinger av pH, vannhøyde (m) og vanntemperatur (°C), samt døgn- og ukemidlede verdier for pH fra Q2-23 ved HOV NED2.



Figur 4-8. Grafer med registrerte målinger av ledningsevne (mS/cm), vannhøyde (m) og døgnmidlet pH og temperatur (°C) fra Q2-23 ved HOV NED2.

### 4.1.3 Overskridelser turbiditet - feilkilder og vurderinger

For å få oversikt over påvirkningen av partikkelholdig vann fra renseanlegg og sidebekken på Flateland, ble det tatt ut 4 stikkprøver 04.05.2023. Det ble i tillegg tatt to stikkprøver 22.06.2023. Prøvene ble analysert for turbiditet (TURB) og suspendert stoff (STS) (tabell 4-1). Stikkprøver datert 04.05.2023 ble tatt ved to punkter oppstrøms loggeren, HN2\_O1 og HN2\_O2, ved utløpet til sidebekken der vann fra renseanlegget føres og ved referansepunkt HN\_Troll\_ref, ca. 170 m oppstrøms utløpet. Avstanden fra HN2\_utsi til HN2\_O2 er ca. 125 m og til HN2\_O1 ca. 250 m.



Figur 4-9. Oversikt ekstra prøvepunkt for analyse av turbiditet og suspendert stoff, 04.05. og 22.06.2023. (Kartutsnitt ArcMap, Toporaster 4 WMS, geonorge.no)

Tabell 4-1. Analyseresultat fra stikkprøver analysert for turbiditet (TURB) og suspendert stoff (STS) 04.05. og 22.06.2023.

		04.05.2023	04.05.2023	04.05.2023	04.05.2023	22.06.2023	22.06.2023
		HN_Troll_ref	HN2_utsi	HN2_O2	HN2_O1	Utslipp_sedim	HN2_utsi
<b>TURB</b>	FNU	0,77	170	27	1,7	2100	28
<b>STS</b>	mg/l	< 2,0	130	22	3	1600	45

Resultatene for disse vannprøvene viste at partikkelinnholdet avtok gradvis over de første 250 m, fra 170 NTU til 1,7 NTU ved HN2\_O1. Turbiditeten var uforandret i prøven fra HOV NED2 (tabell 4-10). Manglende samsvar mellom turbiditet i vannprøve fra HOV NED2 og turbiditet målt i loggeren skyldes høyst sannsynlig turbulens og dannelsen av små luftbobler i stålrøret til MPS. Turbiditeten gikk gradvis ned i forbindelse med både økt og redusert vannføring (figur 4-6).

Stikkprøver 22.06.2023 ble tatt etter at renseanlegget og tersklene i sidebekken fra anlegget ved kraftstasjonen på Flateland ble fjernet. Dette skjedde etter gjennomslag i overføringstunnelen fra Kjetevatn til Flateland. Tersklene ble raskt reetablert grunnet økt partikkelavrenning i forbindelse med bunnrensk i overføringstunnelen. Fine partikler sedimenterer sakte og virvles svært lett opp igjen, og turbiditeten det oppdemmede vannet mellom de to nederste tersklene var 2100 NTU. I utløpet der sidebekken renner ut i Hovlandsåna var turbiditeten til gjengjeld 28 NTU, noe som tilsier at reetablering av terskler i sidebekken var både hensiktsmessig og nødvendig, samt at tiltaket har god effekt.

Grenseverdien for turbiditet i Hovlandsåna er gitt i miljøoppfølgingsplan (MOP)(tabell 2-1). Målt turbiditet ved nedstrøms stasjon skal ikke være >5 NTU sammenlignet med referansestasjon. Differansene mellom målt turbiditet ved HOV REF og HOV NED2 i Q2 23 har blitt sortert i intervaller og negative turbiditetsverdier er korrigerert (tabell 4-2.). Denne gjennomgangen viste at nær 75% av turbiditetsmålingene var <50 NTU. Erfaringene som er gjort med loggere i Hovlandsåna til nå tilsier følgende:

- Turbiditet >200 er i all hovedsak feilmålinger som skyldes fremmedobjekter som blokkerer turbiditetssonden helt eller delvis. I Q2 23 har dette tilsvart < 1 % av målingene
- Turbiditet mellom 50 og 200 har i en rekke tilfeller blitt registrert ifm. aktiviteter i elva og/eller sidebekken fra anleggsområdet ved kraftstasjonen på Flateland (graving mm.). I løpet av Q2 23 utgjorde turbiditetsmålinger i dette intervallet ca. 7 % av målingene. Det har vært aktiviteter i elva ifm. fjerning av fangdam ved utløpet fra kraftstasjonen på Flateland og fjerning og påfølgende reetablering av sedimentasjonsterskler i sidebekk til Hovlandsåna
- Turbiditet mellom 20 og 50 NTU utgjorde ca. 8% av målingene og regnes som overskridelser. Enkelte unntak forekommer ettersom turbulens i stålrøret sannsynligvis har laget mindre luftbobler. Disse registreres som turbiditet opp mot 22 NTU. Dette ser ut til å forekomme i forbindelse med enkelte vannhøyder i elva. I dette tilfellet rundt 0,6 m (målt ved HOV NED2).
- Turbiditet mellom 10 og 20 NTU utgjorde 46% av målingene og ansees i all hovedsak som mindre overskridelser. Som nevnt tidligere kan turbulens i stålrøret bidra til feilmålinger.
- Turbiditet mellom 5 og 10 bør ikke vurderes som overskridelser grunnet generell måleusikkerhet. I Q2 23 var ca. 26% av turbiditetsmålingene ≤10 NTU.

**Tabell 4-2. Antall turbiditetsmålinger innenfor gitte klasser/intervaller og prosentvis fordeling. Turbiditet er vist som differansen mellom HOV REF og HOV NED2. Negative målinger er korrigerert.**

Klasse	10	9	8	7	6	5	4	3	2
Int.	>1000	<1000 >500	<500 >200	<200 >100	<100 >50	<50 >20	<20 >10	<10 >5	<5 >0
Antall	1	3	32	60	322	1130	2547	1349	53
%	0.02	0.05	0.58	1	6	21	46	25	1



## 4.2 Vannprøver

### 4.2.1 Typifisering

I Vann-nett<sup>1</sup> er Hovlandsåna registrert som vanntype R202c, middels stor, svært kalkfattig (type 1 c), klar. Analyseresultatene er klassifisert iht. denne vanntypen med grunnlag i Klassifiseringsveileder 02:2018 (Direktoratsgruppen vanndirektivet, 2018), men det påpekes at fargetall og innhold av TOC i kvartalsprøvene fra 12.04. og 31.08.2022. tilsier at Hovlandsåna er humøs, og dermed R203c. For en revurdering av vanntype vil det være behov for flere vannprøver for å danne et tilstrekkelig sammenligningsgrunnlag. Dette vil eventuelt foreligge i forbindelse med registrering av analyseresultater i Vannmiljø<sup>2</sup> og videre oppdatering i Vann-nett.

### 4.2.2 Resultater vannprøver

Det ble tatt kvartalsvise vannprøver i Hovlandsåna ved stasjonene HOV REF, HOV NED1 og HOV NED2 04.05.2023. Frem til da ble det gjennomført ukentlig prøvetaking ved HOV REF og HOV NED2, samt månedlig prøvetaking ved HOV NED1. Resultatene er vist i tabell 4-3.

Tabell 4-3. HOV\_REF, Q2 2023/2022: Antall prøver, gjennomsnitt, maks. og min for parameterne pH, turbiditet (TURB), suspendert tørrstoff (STS), totalfosfor (P-TOT), totaltotalnitrogen (N-TOT), nitrat-nitrogen (N-NO3) og totalt ammoniumnitrogen/TAN (N-NH4).

HOV_REF – Hovlandselva referansestasjon,						
	ParameterID	Enhet	Antall prøver	Snitt	Maks	Min
Q2 2023	PH		5	5,7	6,2	5,3
	TURB	NTU/FNU	5	0,65	0,75	0,52
	STS	mg/l	5	< 2,0	< 2,0	< 2,0
	P-TOT	µg/l	3	12	16	4,2
	N-TOT	mg/l	5	236	310	170
	N-NO3	µg/l	5	59,2	96	10
	N-NH4	µg/l	5	14,2	42	5,4
Q2 2022	PH		2	5,8	5,9	5,6
	TURB	NTU/FNU	2	0,42	0,51	0,32
	STS	mg/l	2	< 2,0	< 2,0	< 2,0
	P-TOT	µg/l	1	16		
	N-TOT	µg/l	2	215	240	190
	N-NO3	µg/l	2	56	76	36
	N-NH4	µg/l	2	4,0	5,4	< 5,0

<sup>1</sup> <https://vann-nett.no/portal/>

<sup>2</sup> <https://vanmiljo.miljodirektoratet.no>

Tabell 4-4. HOV\_NED1, Q2 2023/2022: Antall prøver, gjennomsnitt, maks. og min for parameterne pH, turbiditet (TURB), suspendert tørrstoff (STS), totalfosfor (P-TOT), totalnitrogen (N-TOT), nitrat-nitrogen (N-NO3) og totalt ammoniumnitrogen (N-NH4).

HOV_NED1 – Hovlandselva nedstrømsstasjon 1						
	ParameterID	Enhet	Antall prøver	Snitt	Maks	Min
Q2 2023	PH		3	6,1	6,5	5,5
	TURB	NTU/FNU	3	5,0	12	1,4
	STS	mg/l	3	6	14	< 2,0
	P-TOT	µg/l	3	13	19	4,2
	N-TOT	µg/l	3	533	910	340
	N-NO3	µg/l	3	227	410	110
	N-NH4	µg/l	3	81	200	12
Q2 2022	PH		2	5,7	5,8	5,6
	TURB	NTU/FNU	2	0,3	0,3	0,3
	STS	mg/l	2	< 2,0	< 2,0	< 2,0
	P-TOT	µg/l	1	8		
	N-TOT	µg/l	2	305	320	290
	N-NO3	µg/l	2	82	130	33
	N-NH4	µg/l	2	4,0	5,4	< 5,0

Tabell 4-5. HOV\_NED2, Q2 2023/2022: Antall prøver, gjennomsnitt, maks. og min for parameterne pH, turbiditet (TURB), suspendert tørrstoff (STS), totalfosfor (P-TOT), totaltotalnitrogen (N-TOT), nitrat-nitrogen (N-NO3) og totalt ammoniumnitrogen (N-NH4).

HOV_NED2 – Hovlandselva nedstrømsstasjon 2 (Flateland), Q2 2023						
	ParameterID	Enhet	Antall prøver	Snitt	Maks	Min
Q2 2023	PH		5	5,8	6,6	5,4
	TURB	NTU/FNU	5	3,4	11	0,86
	STS	mg/l	5	4,7	15	< 2,0
	P-TOT	µg/l	2	13	19	4,3
	N-TOT	µg/l	5	458	840	310
	N-NO3	µg/l	5	221	560	97
	N-NH4	µg/l	5	54	150	17
Q2 2022	PH		1	5,2		
	TURB	NTU/FNU	1	0,3		
	STS	mg/l	1	< 2,0		
	N-TOT	µg/l	1	380		
	N-NO3	µg/l	1	98		
	N-NH4	µg/l	1	< 5,0		

I løpet av Q2 har gjennomsnittlig pH ved HOV REF vært tilsvarende god tilstand (tabell 4-3). Ved HOV NED1 og HOV NED2 tilsvarte snittverdien av målt pH «svært god» tilstand. Høyest målt pH ved samtlige stasjoner ble målt i prøve tatt 18.06.2023. På dette tidspunktet var det svært liten vannføring i elva. Det lå dessuten rester etter kalk som hadde blitt ført ned etter kalking av innsjøer i de øvre delene av nedbørfeltet, og steinene i og langs elva var dekket av et hvitt belegg.

Ved HOV REF har målt turbiditet og suspendert stoff (SS) vist gjennomgående lave verdier. HOV NED1 og 2 har hatt mer variasjon i partikkelinnholdet. Den høyeste konsentrasjonen av suspendert stoff ved de to stasjonene var hhv. 14 og 15 mg/l ved HOV NED1 og 2. De høyeste turbiditetsmålingene var på hhv. 12 og 11 NTU. For totalfosfor var tilstanden tilsvarende «moderat» i kvartalsprøvene for Q2 23 (tabell 4-6). Dette var også tilfellet ved HOV REF i Q2 22, men avtagende konsentrasjoner av totalfosfor nedover i elva tilsier at fosforen primært kom fra områder oppstrøms referansestasjonen. Over marin grense vil jorda være mer sandholdig og ha en lavere andel leire. Til tross for dette er det

mer vannløselig fosfor i denne jorda sammenlignet med mer leirholdig jord under marin grense (Skarbøvik og Bechmann, 2017). Det har tidvis vært stor erosjon fra anleggsområdene ved Myklebostad dam grunnet omlegging av Hovlandsåna og de økte konsentrasjonene av totalfosfor samsvarer i så måte med økt partikkelinnhold ved HOV NED1 og 2. Gjennomsnittlig konsentrasjon av totalfosfor for Q2 23 var tilsvarende «god» tilstand ved alle stasjonene. Ved HOV REF har innholdet av totalnitrogen fra samtlige prøver i Q2 23 og Q2 22 vært lavt, tilsvarende «svært god» tilstand. For HOV Ned1 og HOV NED2 har det vært større variasjon. De høyeste konsentrasjonene ble målt i vannprøver tatt 18.06.2023 og var på hhv. 910 og 890 µg N/l ved HOV NED1 og HOV NED2. Da prøvene ble tatt var det svært lav vannføring i Hovlandsåna og fortynningen var liten. De laveste konsentrasjonene av totalnitrogen var på hhv 340 og 310 µg N/l og ble målt i kvartalsprøver tatt 04.05.2023.

For hovedionene (Ca, Mg, Na, K, Cl og SO<sub>4</sub>) var konsentrasjonene noe høyere i Q2 23 sammenlignet med Q2 22 (tabell 4-6).

**Tabell 4-6. Q2 2023/2022: Analyseresultater for kvartalsprøver (fysisk-kjemiske støtteparametere, næringsstoffer og hovedioner) tatt 04.05.2023 og 12.04.2022 ved HOV REF, HOV NED1 og HOV NED2.**

Stasjon Parameter	Enhet	HOV REF		HOV NED1		HOV NED2	
		04.05.23	12.04.22.	04.05.23.	12.04.22	04.05.23	12.04.22
pH		5,3	5,9	6,2	5,8	5,4	5,2
Alkalitet	mmol/l	<0,03	0,04	0,05	<0,03	<0,03	<0,03
Turbiditet	FNU	0,52	0,51	1,7	0,64	0,86	0,3
Susp. stoff	mg/l	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Konduktivitet	mS/m	1,2	1,61	1,25	1,7	1,26	1,64
Fargetall	mg Pt/l	33	40	34	39	40	43
TOC	mg/l	5,1	5	4,9	5,4	5,5	6
Totalfosfor	µg/l	16	16	16	8	16	6,7
Totalnitrogen	µg/l	220	240	340	320	310	380
Nitrat (N-NO <sub>3</sub> )	µg/l	51	36	110	33	97	98
Ammonium (N-NH <sub>4</sub> )	µg/l	5,4	<5,0	12	<5,0	18	<5,0
Kalsium (Ca)	mg/l	0,62	1,1	0,73	1	0,67	0,71
Magnesium (Mg)	mg/l	0,16	0,22	0,16	0,23	0,17	0,24
Natrium (Na)	mg/l	1,1	1,5	1,1	1,5	1,1	1,4
Kalium (K)	mg/l	0,14	0,14	0,15	0,26	0,17	0,15
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	0,89	1,16	0,93	1,21	0,95	1,15
Klorid (Cl)	mg/l	1,6	0,98	1,5	0,94	1,5	0,82

Konsentrasjonene av metaller i kvartalsprøvene fra Q2 23 viste kun små forandringer sammenlignet med Q2 22 (tabell 4-7). Tilstanden var uforandret med unntak av arsen i HOV REF, der tilstanden var tilsvarende «svært god». Den kjemiske tilstanden var samlet sett «god». For HOV REF og HOV NED1 var konsentrasjonene av labilt aluminium (LAL) tilsvarende «dårlig tilstand» i Q2-23 og Q2 22. Ved HOV NED2 var tilstanden tilsvarende «dårlig» i Q2 23, dette er en bedring fra Q2 22 der tilstanden var tilsvarende «svært dårlig». En korrelasjonsanalyse gjort av alle kvartalsprøver der det er analysert for aluminiumsfraksjoner viser en sammenheng mellom bl.a. økte konsentrasjoner av labilt aluminium (LAL) og lavere konsentrasjoner av kalsium og natrium (korrelasjon: – 0,82). Dette vil bli omtalt nærmere ved årsslutt 2023.

Tabell 4-7. Q2 2023/2022: Analyseresultater for metaller i kvartalsprøver fra HOV REF, HOV NED1 og HOV NED2. 04.05.23 og 12.04.22.

Parameter	Enhet	HOV REF		HOV_NED1		HOV NED2	
		04.05.23	12.04.22	04.05.23	12.04.22	04.05.23	12.04.22
Jern	µg/l	84	87	67	77	73	77
Mangan	µg/l	5	5,4	5,3	5,8	5,4	3,9
Bly	µg/l	0,31	0,22	0,31	0,22	0,30	0,57
Kadmium	µg/l	0,013	0,017	0,016	0,015	0,012	0,027
Kvikksølv	µg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Nikkel	µg/l	0,35	0,42	0,35	0,46	0,39	0,25
Arsen	µg/l	0,15	0,17	0,16	0,17	0,16	0,22
Krom	µg/l	0,13	0,13	0,13	0,13	0,15	0,13
Krom, seksverdig	µg/l	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020
Kobber	µg/l	0,45	0,3	0,42	0,51	0,49	0,3
Sink	µg/l	3,1	3,9	3,1	5	3,4	5,8
Aluminium	µg/l	150	150	140	140	150	200
Reaktivt aluminium	µg/l	92	150	93	140	96	200
Ikke-labil aluminium	µg/l	36	83	38	78	39	120
Labil aluminium	µg/l	56	50	55	53	57	71
Uran	µg/l	0,12	33	0,1	25	0,1	52

Det ble ikke registrert innhold av THC eller PAH i kvartalsprøvene tatt 04.05.22 (vedlegg II, tabell 5-1).

## 5 Oppsummering

Aktiviteter med avrenning via sidebekker eller direkte til Hovlandsåna har primært foregått ved Flateland og HOV NED2, men resultater fra vannprøver tatt ved HOV NED1 tilsier at det har vært påvirkning fra anleggsaktivitet oppstrøms denne stasjonen. Episoder med økt turbiditet sammenfaller med aktiviteter i eller nær elva

Sammenligning av turbiditetsmålinger fra logger ved HOV NED2 og vannprøver tatt 1 m oppstrøms målesonden tilsier at turbulens rundt stålrøret til MPS danner små luftbobler som gir utslag på turbiditetsmålingene. Dette har vært særlig tydelig når den registrerte vannhøyden ved stasjonen har vært rundt 0,65 m.

I Q2 23 har den samlede tilstanden for totalfosfor og totalnitrogen vært tilsvarende hhv. «god» og «svært god» ved alle stasjonene. De høyeste konsentrasjonene av totalfosfor har blitt målt i vannprøver som er tatt i perioder med høy vannføring. De høyeste konsentrasjonene av totalnitrogen ble til gjengjeld målt i vannprøver som ble tatt i midten av juni da vannføringen var svært lav og fortynningen av avrenning fra anleggsområder/sprengsteindeponier svært liten.

For de øvrige parameterne, inkludert metaller, har det kun vært små variasjoner i målte konsentrasjoner sammenlignet med Q2 22.



# Litteraturreferanse

Fylkesmannen i Aust- og Vest-Agder. 2017. Oversendelse av tillatelse til midlertidige utslipp fra anleggsfase ved bygging av Flateland kraftverk – Birkenes kommune. Ref.: 2017/719

Direktoratsgruppen, 2018. Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. 222s

GeoNorge.no. Toporaster 4 WMS. <https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/toporaster-4-wms/430b65ec-8543-4387-bf45-dbb5ce4bf4c8>

Miljødirektoratet. 2016. Veileder M-608. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020. 13s

Rognan, Y. 2022. Overvåking av vannmiljø – utbygging av Flateland kraftverk. Rapportering for 3. kvartal 2022. NIBIO Rapport 8(165)2022. 62s

Skarbøvik, E. og Bechmann, M. 2017. Undersøkelse av referansetilstand i vassdrag med marin leire. Stiftelsen fondet for jord- og myrundersøkelser. Faktaark. 4s

Vann-nett portal. <https://vann-nett.no/portal>

Vannmiljø. <https://vannmiljo.miljodirektoratet.no>

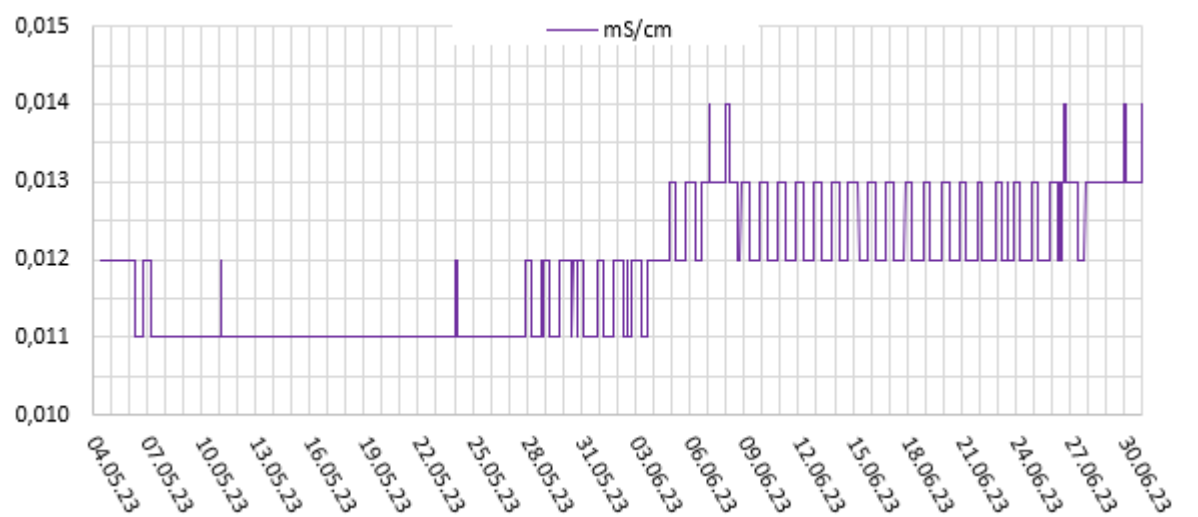
# Vedlegg

Vedlegg I	Rådata loggere	s. 28
Vedlegg II	Resultater vannprøver Q2	s. 34

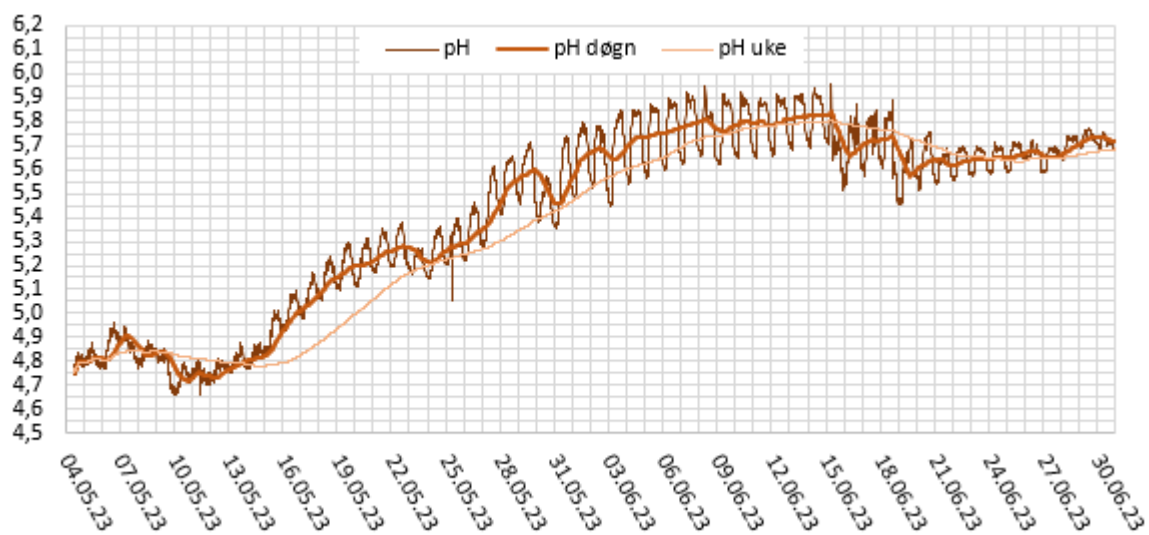
## Vedlegg I – Rådata loggere Q2 23

### HOV\_REF

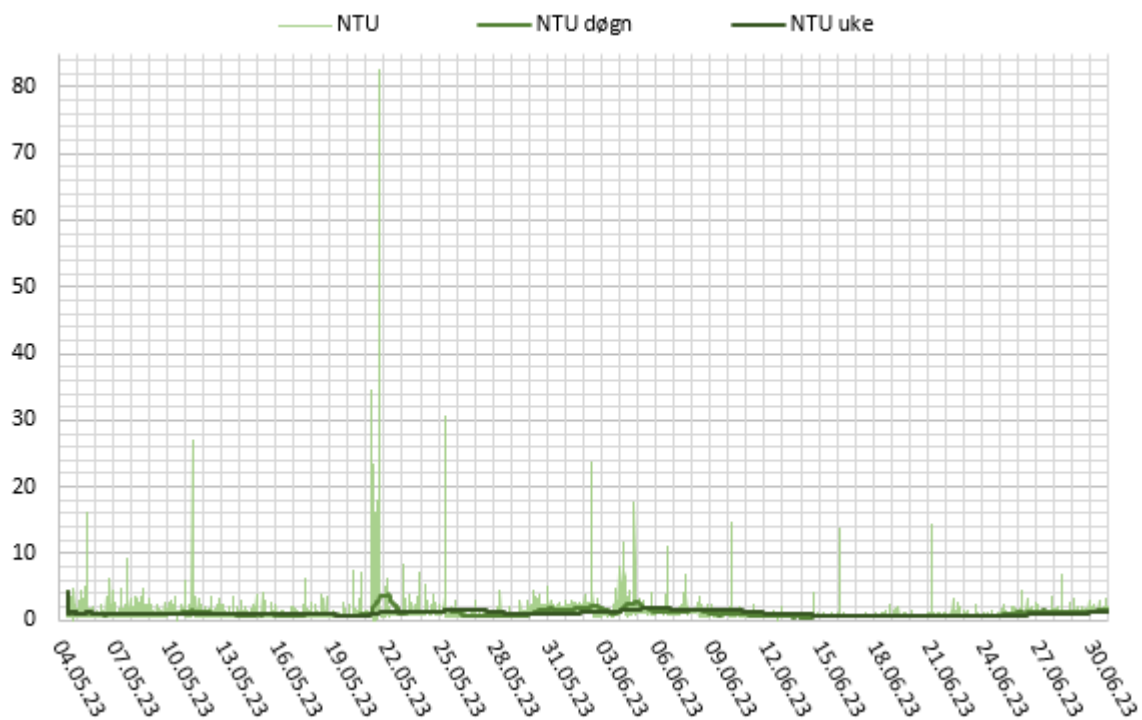
#### Ledningsevne



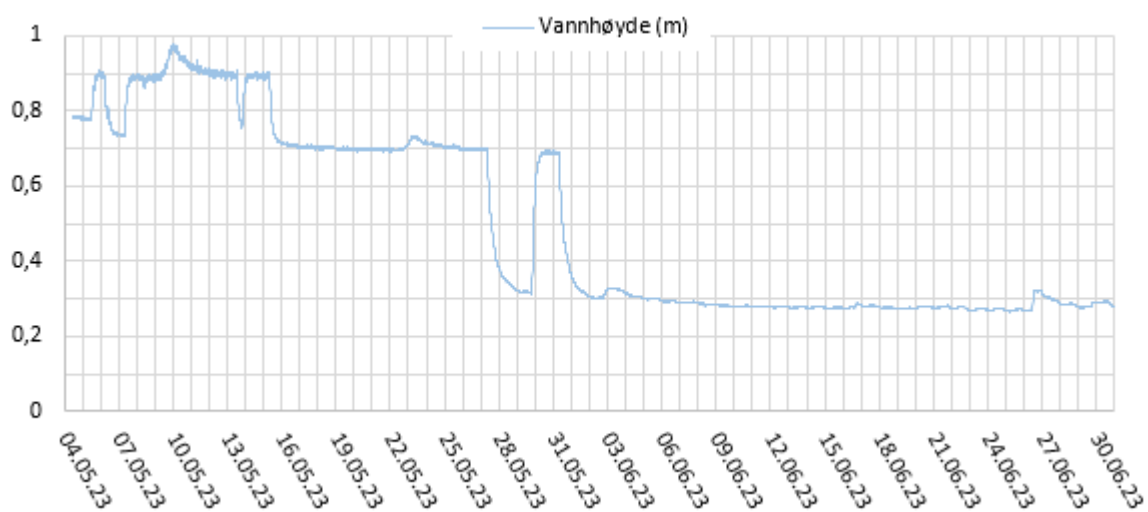
#### pH



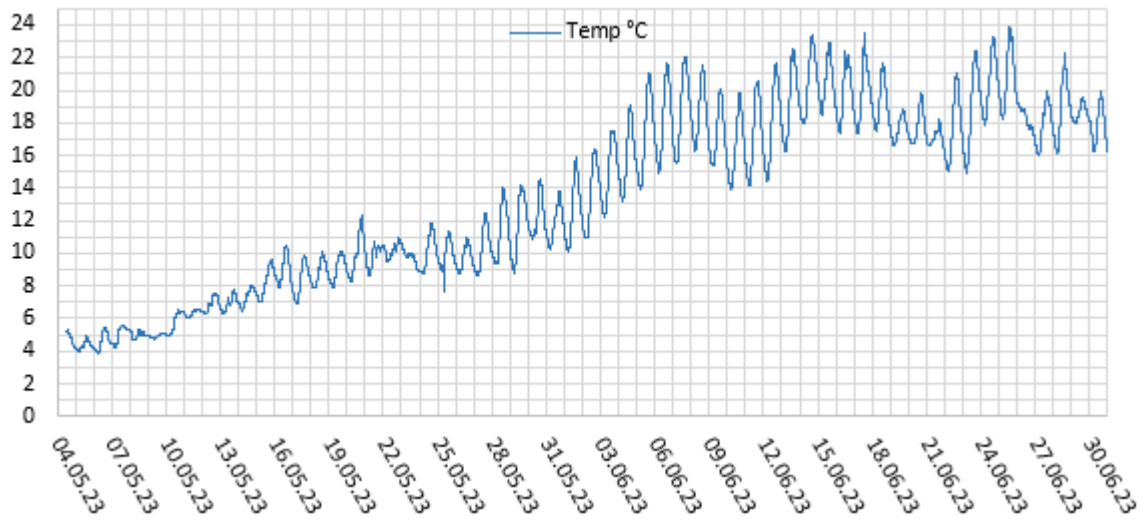
## Turbiditet



## Vannhøyde



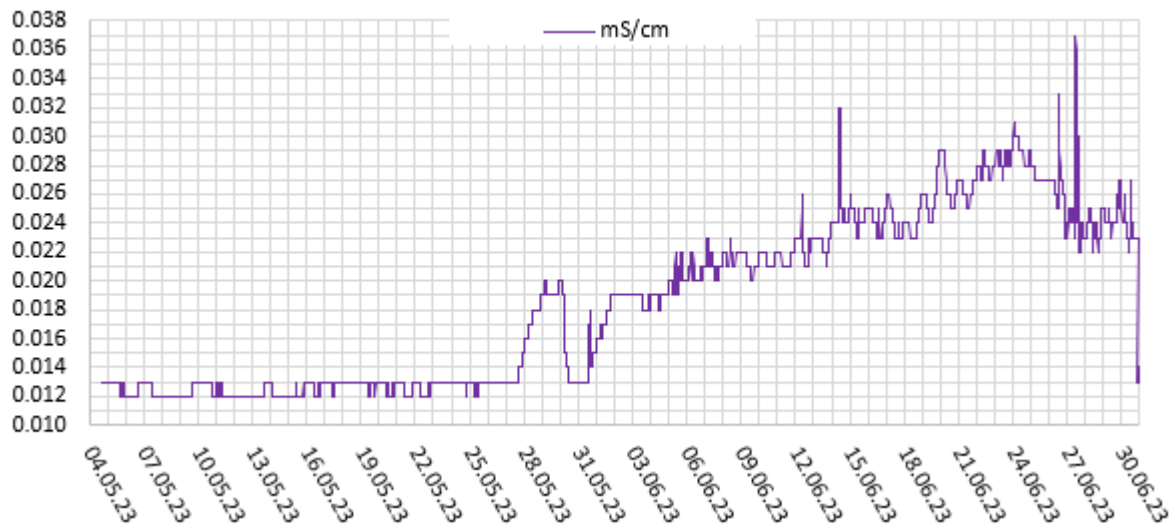
## Vanntemperatur



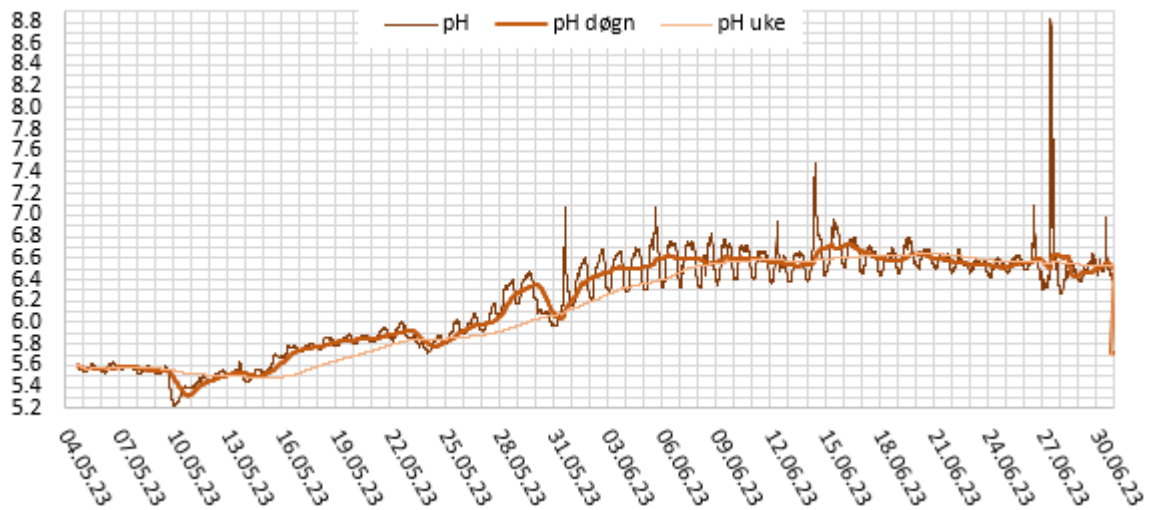


# HOV\_NED2

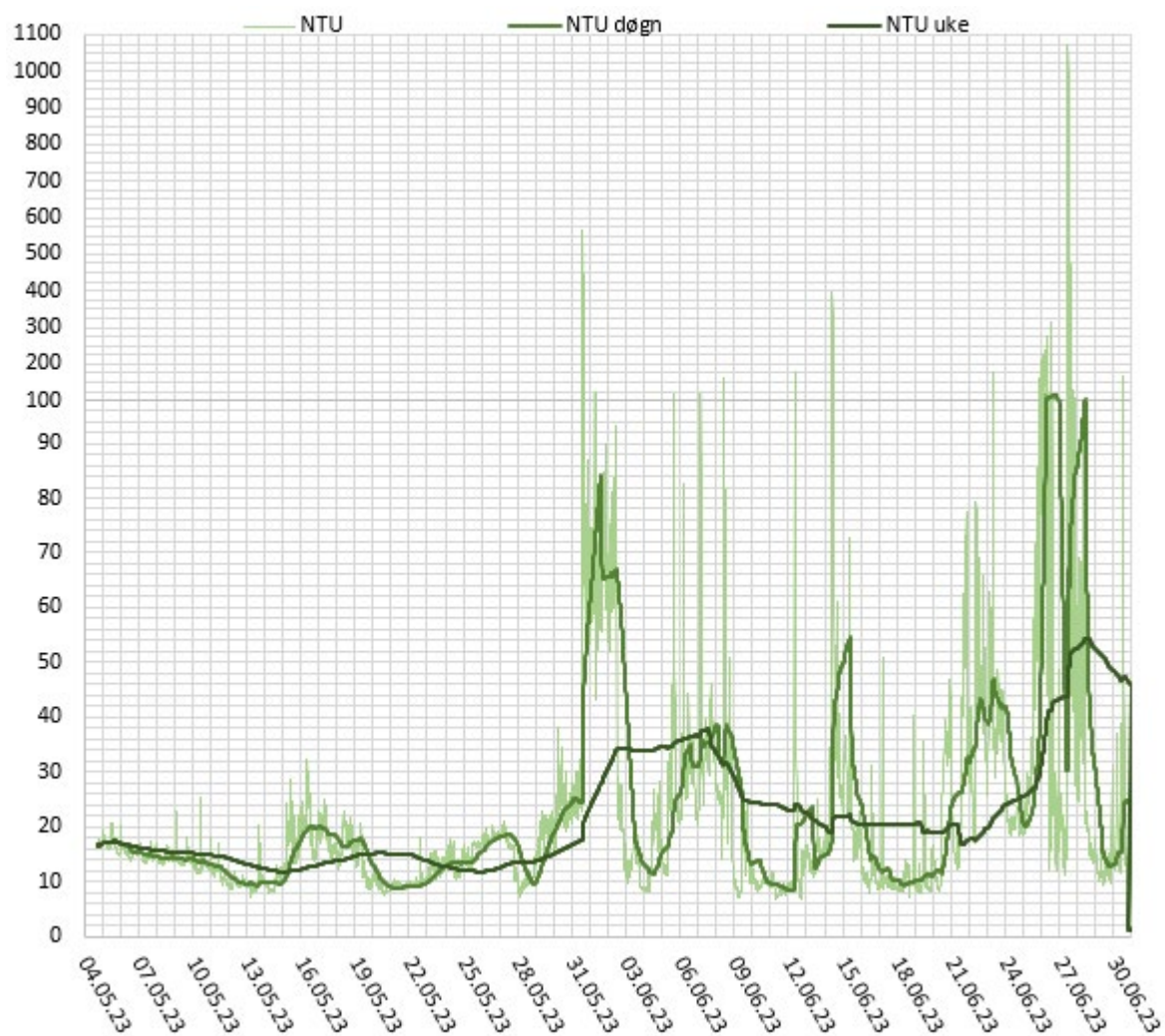
## Ledningsevne



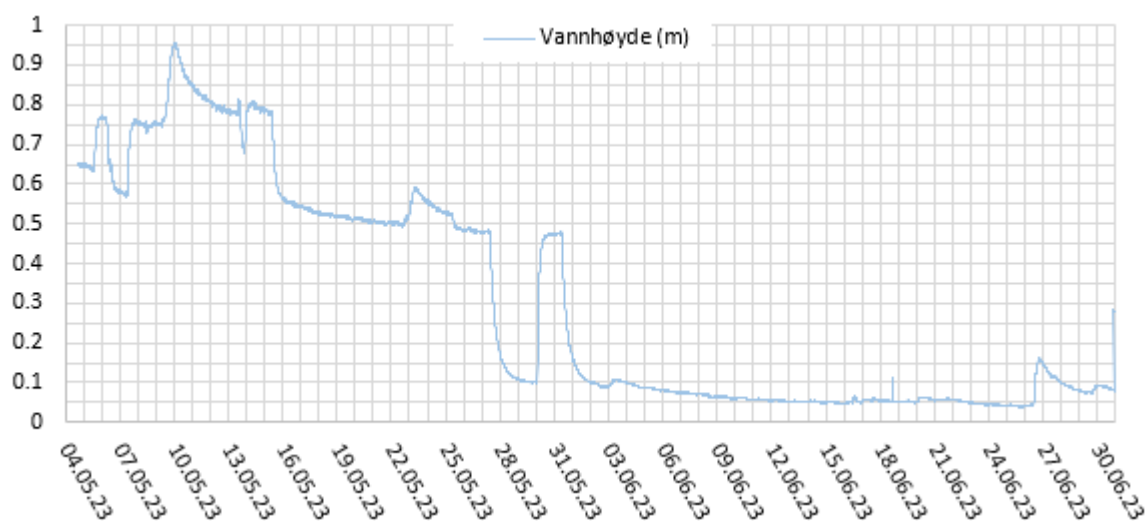
## pH



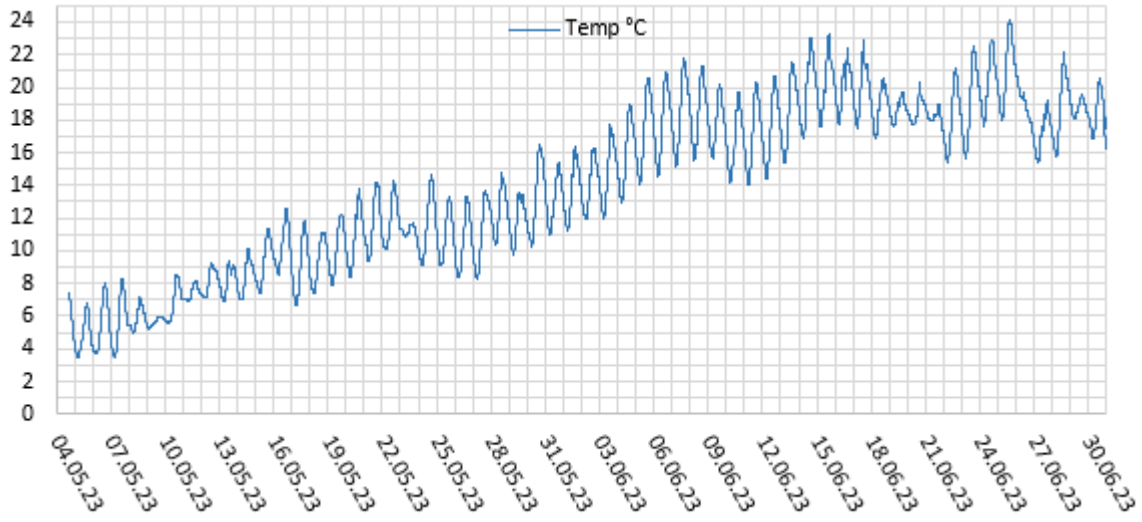
## Turbiditet



## Vannhøyde



## Vanntemperatur



## Vedlegg II - Resultater vannprøver Q2 23

Miljøgifter: THC og PAH

Det ble ikke registrert innhold av PAH over deteksjonsgrensen i kvartalsprøver tatt 04.05.2023. Det bemerkes at deteksjonsgrensen for fluoranten, benzo[a]pyren og dibenzo[a,h]antracen havner innenfor «moderat» tilstand og følgelig er merket med gul skrift selv om tilstanden trolig er «god».

**Tabell 0-1. Analyseresultater for miljøgifter (THC og PAH16) fra kvartalsprøver 05.12.2022 ved HOV REF, HOV NED1 og HOV NED2**

Parameter	Enhet	HOV REF 04.05.23	HOV_NED1 04.05.23	HOV NED2 04.05.23
THC >C5-C8	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0
THC >C8-C10	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0
THC >C10-C12	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0
THC >C12-C16	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0
THC >C16-C35	µg/l	<20	<20	<20
THC >C5-C35	µg/l	nd	nd	nd
Naftalen	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Acenaftalen	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Acenaften	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Fluoren	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Fenantren	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Antracen	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Fluoranten	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Pyren	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Benzo[a]antracen	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Krysen/Trifenylen	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Benzo[b]fluoranten	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Benzo[k]fluoranten	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Benzo[a]pyren	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/l	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020
Dibenzo[a,h]antracen	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Benzo[ghi]perylene	µg/l	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020
Sum PAH16 (USEPA)		ND	ND	ND





Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) ble opprettet 1. juli 2015 som en fusjon av Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap.

Bioøkonomi baserer seg på utnyttelse og forvaltning av biologiske ressurser fra jord og hav, fremfor en fossil økonomi som er basert på kull, olje og gass. NIBIO skal være nasjonalt ledende for utvikling av kunnskap om bioøkonomi.

Gjennom forskning og kunnskapsproduksjon skal instituttet bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. Instituttet skal levere forskning, forvaltningsstøtte og kunnskap til anvendelse i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig.

NIBIO er eid av Landbruks- og matdepartementet som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter og eget styre. Hovedkontoret er på Ås. Instituttet har flere regionale enheter og et avdelingskontor i Oslo.