

Oppdragsgiver: FFF Hage og Miljø AS  
 Oppdragsnavn: Bistand FFF Hage Miljø  
 Oppdragsnummer: 637986-01  
 Utarbeidet av: Ingrid Hjorth  
 Oppdragsleder: Astrid Drake  
 Dato: 29.02.2024  
 Tilgjengelighet: Åpent

## Notat Supplerende informasjon til Statsforvalteren

### Innhold

1 Introduksjon .....	2
2 Nitrogenkonsentrasjoner og mulige effekter i resipient ..	2
3 Hvor representativ er resipientundersøkelsen fra 2022?..	5
4 Anbefalinger om supplerende miljøovervåkning.....	6

### Versjonslogg:

01	29.02.24	Nytt dokument	IH	AD
<b>VER.</b>	<b>DATO</b>	<b>BESKRIVELSE</b>	<b>AV</b>	<b>KS</b>

# 1 Introduksjon

FFF Hage og Miljø (FFF) ønsker å rense forurenset overvann fra sitt anlegg i renseløsningen for sigevann fra Røyken Grovfullplass (RG) og har sendt inn en søknad til Statsforvalteren om endret renseløsning og endrede grenseverdier for utslipp.

I brev den 12.02.2024, ber Statsforvalteren om ytterligere informasjon for å kunne behandle søknaden: *«Norconsult fikk i oppdrag fra FFF å utføre en biologisk undersøkelse av Smedmyrbekken i 2022. I ettertid av denne undersøkelsen har det blitt målt svært høye konsentrasjoner av nitrogenforbindelser, herunder ammonium/ammoniakk, i vannforekomsten. Vi mer om at FFF gjør en vurdering av om den biologiske undersøkelsen fra 2022 er representativ for dagens situasjon i Smedmyrbekken.»*

Dette notatet drøfter spørsmålet fra Statsforvalteren og behov for supplerende undersøkelser i bekken.

## 2 Nitrogenkonsentrasjoner og mulige effekter i resipient

Asker kommune sendte en bekymringsmelding til Statsforvalteren den 28.09.2023, etter måling av svært høye konsentrasjoner av nitrogen og ammonium i Follestadbekken våren og sommeren 2023. Ved prøvetaking nederst i Follestadbekken den 25. mai ble det målt en konsentrasjon på 11.000 µg/L total nitrogen og 6.600 µg/L ammonium. Den 29. juni tok kommunen også en vannprøve fra utløpsbekken fra Follestad næringspark, som viste en ammoniumkonsentrasjon på 22.000 µg/L. Asker kommune skriver videre at pH i bekken ofte er målt til 8,1. Det er dermed knyttet stor bekymring til hvorvidt utslippene av ammonium kan gi toksiske effekter på akvatiske organismer.

Som en følge av bekymringsmeldingen ba Statsforvalteren om en redegjørelse fra ulike aktører med mulige utslipp til bekken. Asplan Viak svarte ut henvendelsen fra Statsforvalteren på vegne av Franzefoss pukk, Røyken Grovfullplass og FFF Hage og Miljø. Notatet *Redegjørelse for mulig nitrogenutslipp til Follestadbekken (07.12.2023)*, gir en oversikt over ulike aktiviteter i området som kan ha ført til nitrogenutslipp og en sammenstilling av data fra bedriftenes og kommunens miljøovervåkning.

I nevnte notat, er det vist at konsentrasjonen av total nitrogen og ammonium i vann fra industriområdet var høyere enn normalt i perioden mai til oktober 2023. Tabell 1 gir en kort oppsummering av data fra stasjon P5 i overvåkningsprogrammet, som befinner seg nedstrøms utslipp av overvann og sigevann, og som skal fange opp forurensing fra pukkverk, deponi og avfallsanlegg. Det ble samlet inn fire vannprøver per år ved denne stasjonen. Det var en tydelig økning i gjennomsnittskonsentrasjonen og maks-konsentrasjonen av total nitrogen og ammonium i 2023.

Tabell 1: Konsentrasjoner av total nitrogen, nitrat og ammonium ved prøvepunkt P5 i Smedmyrbekken, nedstrøms Follestad industriområde og utslipp av renet overvann og renet sigevann. Merk at konsentrasjonene er angitt i mg/L.

	2020		2021		2022		2023	
	Snitt	Maks	Snitt	Maks	Snitt	Maks	Snitt	Maks
Total nitrogen (mg/L)	17	29	13	16	8	12	29	56
Ammonium (mg/L)	-	-	5	8	1	4	30	59
Nitrat (mg/L)			9	10	8	11	4	4

Nitrogenutslipp kan påvirke resipienten på flere måter, som drøftet i de neste delkapitlene.

### Eutrofi

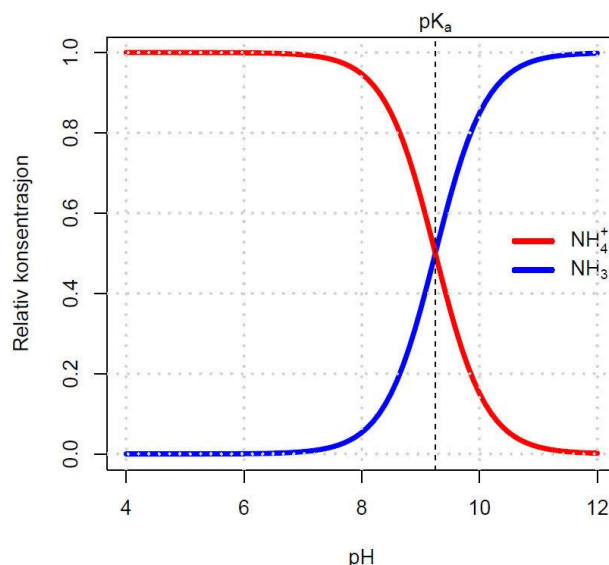
Nitrogen kan ha en eutrofierende effekt. Primærproduksjonen i ferskvann er typisk fosforbegrenset, så selv om nitrogenkonsentrasjonen er høy i vann fra industriområdet, vil ikke dette nødvendigvis gi en tydelig eutrofierende effekt på Smedmyrbekken eller Follestadbekken.

### Ammonium/ammoniakk

Ammonium vil omdannes til ammoniakk ved høy pH. Ammoniakk er svært giftig for vannlevende organismer. European Chemicals Agency<sup>1</sup> oppgir en PNEC (predicted no-effect concentration) for ammoniakk i ferskvann på 0,001 mg/L. For korttidseksposering er det oppgitt en laveste LC50 for ferskvannsfisk på 0,083 mg/L. For ulike arter laksefisk er det oppgitt resultater fra ulike studier, som indikerer LC50-verdier på ca. 0,2-ca. 1 mg/L.

Likevekten mellom ammonium og ammoniakk ved standardbetingelser er vist i Figur 1. pH i Follestadbekken var typisk på over 7,5 i vannprøver samlet av Asker kommune i 2022. På stasjoner i nærheten av utløpet fra Smedmyrbekken ble det målt pH på 8,1. Ved pH på 8 og temperatur på 20 grader, kan vi anta at ammoniakk utgjør <5 % av likevekten.

Den høyeste konsentrasjonen av ammonium som ble målt i Smedmyrbekken i 2023 var på 59 mg/L. Det blir kun samlet inn fire vannprøver i året, og det er derfor ikke mulig å si noe detaljert om hvordan konsentrasjonene har variert i løpet av året. Det kan ha vært perioder der kombinasjonen av høy pH og høy ammoniumkonsentrasjon har gitt dannelse av toksiske nivåer av ammoniakk. Eksempelvis kan konsentrasjonen av ammoniakk i bekken ha vært opp mot 3 mg/L i perioder med ammonium/ammoniakk-konsentrasjon på 60 mg/L, høy pH og høy temperatur i bekken. Så høye konsentrasjoner kan gi toksiske effekter på ferskvannsorganismer ved korttidseksposering og fiskedød. Det kan ikke utelukkes at slike forhold oppstod i 2023 i Smedmyrbekken. Fortynning av vann fra Smedmyrbekken i Follestadbekken vil redusere risikoen for toksiske effekter, men det kan heller ikke utelukkes at utslipp av ammonium/ammoniakk har gitt toksiske effekter i Follestadbekken.



Figur 1: Bjerrumdiagram for den pH-avhengige likevekten mellom ammonium og ammoniakk. Hentet fra: [bjerrumdiagram - Store norske leksikon \(snl.no\)](https://snl.no/bjerrumdiagram)

<sup>1</sup> [ECHA CHEM \(europa.eu\)](https://eucha.eu)

### Nitrat og nitritt

Nitritt dannes ved oksidasjon av ammonium. Nitritt foreligger som oftest i lave konsentrasjoner i vann, fordi nitritt oksideres videre til nitrat. Drikkevannsforskriften har grenseverdier for nitrat og nitritt på hhv. 50 mg/L og 0,5 mg/L (som tilsvarer 11,3 mg/L NO<sub>3</sub>-N og 0,15 mg/L NO<sub>2</sub>-N). Nitrat er ikke ansett som spesielt giftig for vannlevende organismer, mens nitritt er mer toksisk. Drøvtyggere er utsatt for nitratforgiftning fordi nitrat kan omdannes til nitritt i vommen.

I 2023 var konsentrasjonen av nitrat i Smedmyrbekken lavere enn det som ansees som giftig for ferskvannsorganismer eller beitedyr. Mesteparten av nitrogenet forelå som ammonium. Siden ammonium oksideres til nitrat, vil andelen nitrat-nitrogen sannsynligvis øke på veg nedover i vassdraget. På tidspunktet da det ble målt en ammoniumkonsentrasjon på 6.600 µg/L nederst i Follestadbekken (25.05.2023), var nitratkonsentrasjonen på 2.600 µg/L. Ammonium var på dette tidspunktet fortsatt den dominerende nitrogenforbindelsen. Det er lite sannsynlig at nitrat/nitritt har hatt en direkte toksisk effekt på vannlevende organismer i 2023. Risikoen for ammoniakk-toksisitet var betydelig større.

## 3 Hvor representativ er resipientundersøkelsen fra 2022?

Norconsult gjennomførte en resipientundersøkelse i Smedmyrbekken i 2022<sup>2</sup>. Det ble samlet inn prøver av bunndyr og begroingsalger på to stasjoner i Smedmyrbekken; oppstrøms industriområdet (P0) og nedstrøms utslipp av rensset sigevann og overvann, før samløpet med Follestadbekken (R23). Ut ifra artssammensetningen i innsamlet prøvemateriale, beregnet Norconsult indekser som er relevante for å kunne si noe om eutrofiering og organisk belastning. Tabell 2 gjengir resultater fra undersøkelsen.

---

<sup>2</sup> Lisa Nielsen (2022), Biologiske undersøkelser ved Røyken Grovfallplass AS 2022, Norconsult

Tabell 2: Resultater fra resipientundersøkelsen i 2022, gjengitt fra Nielsen (2022).

Stasjon	Bunndyr		Heterotrof begroing		Påvekstalger				Økologisk tilstand
	ASPT	nEQR	HBI2	nEQR	PIT	nEQR	AIP	nEQR	
P0	5,42	0,46	0,00	1,00	14,0	0,66	7,11	1,00	0,46 (M)
R23	5,58	0,50	0,00	1,00	8,20	0,89	6,63	0,64	0,50 (M)

Feltarbeidet ble gjennomført den 25.10.2022. Siden nitrogenutslippene var vesentlig større i 2023, er det ikke sikkert at resultatene fra undersøkelsen er representative for forholdene slik de var i 2023. Høye utslipp av nitrogen kan ha påvirket artssammensetningen, enten som følge av typiske eutrofieringseffekter, eller som følge av ammoniakktoksisitet.

Norconsult skriver i rapporten at resultatene fra 2022 sammenfalt med resultater fra 2019, og at det ikke var en tydelig eller systematisk forskjell mellom disse to årene. Dersom nitrogenutslippene avtar i 2024 (noe som er forventet), er det sannsynlig at forholdene i bekken i 2024 vil være liknende forholdene i 2019 og 2022.

Det bør påpekes at det ikke er sikkert at bunndyrs- og begroingsalgeindeksene i særlig grad «fanger opp» eller synliggjør den miljøpåvirkningen som nitrogenutslippene utgjør. Primærproduksjonen i Smedmyrbekken er sannsynligvis mer begrenset av fosfor, og det er ikke sikkert at svingningene i nitrogentilførselene har så store utslag på bunndyrsammfunn og algesammensetning.

Toksisitetseffekter kan ha hatt vesentlig påvirkning på artssammensetningen i perioder med store utslipp og høy pH og temperatur – men indeksene er ikke utviklet for å belyse dette.

## 4 Anbefalinger om supplerende miljøovervåkning

Det anbefales å utvide resipientundersøkelsen med stasjoner i Follestadbekken, oppstrøms og nedstrøms utløpet av Smedmyrbekken. Disse stasjonene bør undersøkes mhp. bunndyr og begroingsalger, på samme måte som de to etablerte stasjonene i Smedmyrbekken.

I tillegg anbefales det å øke hyppigheten på vannprøvetaking, spesielt i perioder der det gjøres endringer på overvanns/sigevanns-systemene eller der det skal gjøres større sprengninger eller masseforflytninger. Vannprøver bør analyseres for pH, total nitrogen, nitrat og ammonium. Det vil være viktig å få bedre kontroll på utslippene av ammonium/ammoniakk.

Et alternativ til hyppigere vannprøvetaking, er å etablere en automatisk målestasjon i Smedmyrbekken for logging av pH, temperatur, ammonium/ammoniakk, konduktivitet og eventuelt turbiditet. Denne vil fange opp eventuelle påvirkninger av sprengning, regnperioder (fortynning) og andre hendelser på Franzefoss pukk, Røyken Grovfullplass og FFF Hage og Miljø. Dette anbefales særlig i perioder der det gjøres endringer på overvanns/sigevannssystem. Sensortypene vi er kjent med for kontinuerlig måling av ammonium har kort holdbarhet (6-12 måneder), og det anbefales derfor ikke å ha dette som en del av det faste overvåkningsprogrammet, men at det gjøres for en gitt tidsperiode opptil 12 måneder.

Det anbefales også at det gjennomføres enkle fiskeundersøkelser i Follestadbekken i 2024. Eksempelvis kan resultater fra elfiskeundersøkelser med beregning av alderssammensetning og bestandstetthet, kan gi informasjon om miljøpåvirkning fra f.eks. ammoniakkutslipp. Dersom det har oppstått større utslipp med akutt giftighet, kan f.eks. bestemte årsklasser av fisk bli svakere eller falle helt bort. Samtidig må det forventes at resultatene vil være vanskelige å tyde og knytte til en helt bestemt påvirkning, fordi Follestadbekken er påvirket av flere ulike aktiviteter. Derfor anbefales det at fiskeundersøkelsene gjøres i samarbeid med flere aktører for å få et godt bilde av situasjonen i hele Follestadbekken. Fiske med elektrisk fiskeapparat medfører også en viss fiskedødelighet. Det vurderes derfor ikke som hensiktsmessig å ha fiskeundersøkelser som en fast del av overvåkningsprogrammet. Behovet for oppfølgende fiskeundersøkelser bør vurderes når første fiskeundersøkelse er gjennomført, og når en vet mer om hvordan nitrogenutslippene utvikler seg.