

Beregnet til
Fylkesmannen i Sør-Trøndelag

Dokumenttype
Søknad

Dato
11. april 2019

SØKNAD OM DISPENSASJON OSTANGEN RENSEANLEGG



Kilde: Norgeskart

SØKNAD OM DISPENSASJON OSTANGEN RENSEANLEGG

Revisjon **01**
Dato **11. april 2019**
Utført av **Kristin Møller Gabrielsen, Veronica Rohde Krossa**
Kontrollert av **Veronica Rohde Krossa**
Godkjent av **Liv Marit Honne**
Beskrivelse **Søknad om dispensasjon fra krav til utslipp av kommunalt avløpsvann fra større tettbebyggelser**

FORORD

Klæbu kommune skal utvikle Ostangen renseanlegg, og pumpe alt avløpsvannet til Høvringen avløpsrenseanlegg i Trondheim kommune. Rambøll har fått i oppdrag fra Klæbu kommune å skrive søknad om dispensasjon fra krav til utslipp av kommunalt avløpsvann fra større tettbebyggelser, jf. forurensningsforskriften kapittel 14 for Ostangen renseanlegg i Klæbu. Behov for dispensasjon er midlertidig og i forbindelse med ombygging fra renseanlegg til pumpestasjon. Kontaktperson hos Klæbu kommune er Maren Blomset Malvik.

SAMMENDRAG

Klæbu kommune skal utvikle Ostangen renseanlegg og pumpe alt avløpsvannet til Høvringen avløpsrenseanlegg i Trondheim kommune. Renseanlegget skal erstattes av en pumpestasjon og ombyggingen er estimert å vare i ca. 3 til 5 måneder.

Det er tenkt at renseanlegget skal motta avløpsvann under ombygingsperioden. Fordi pumpestasjonen skal bygges der eksisterende sedimenteringsbasseng står, vil det ikke være mulig å benytte dagens rensetrinn og det vil bli utslipp av urensset avløpsvann til resipienten. Klæbu kommune søker derfor om dispensasjon fra krav til utslipp av kommunalt avløpsvann fra større tettbebyggelser, jf. forurensningsforskriften kapittel 14 for Ostangen renseanlegg i Klæbu i byggeperioden.

Urenset utslipp vil i stor grad være estetisk skjemmende og utrivelig for flere brukerinteresser. I tillegg påvirker urensset utslipp vannmiljøet og økologien i resipienten. I den forbindelse har det blitt gjennomført en analyse av mulige effekter et slikt utslipp kan ha på de aktuelle områdene. Estimerte økte konsentrasjoner fra utslippet etter fortykning og full innblanding vurderes som akseptable ved utslipp om høsten, hvor vannføringen er høyest, men det må forventes økt antall termotolerante koliforme bakterier nedstrøms som kan påvirke vannkvaliteten med tanke på drikkevannskvalitet og jordvanning. Det antas at selve bidraget fra ORA ikke vil føre til større påvirkning i resipienten, med tanke på økt tilførsel av fosfor, nitrogen, samt nedslamming. Det forventes at eventuelle negative effekter på tilstand er midlertidige og reversible.

Av hensyn til prosjektets framdrift og ønske om å stoppe dagens utslipp raskest mulig, er det gunstig om ombyggingen kan starte allerede vinteren 2020, slik at ORA kan unngå et ekstra år med drift. Dette vil medføre utslipp i resipienten i vintersesongen hvor vannføringen er noe mindre sammenlignet med høstsituasjonen. Dette kan medføre en ytterligere forverring av vannkvaliteten da fortykning og innblanding må forventes å bli noe annerledes enn ved større vannføring.

Fordelene med å stoppe dagens utslipp vurderes likevel som så store at det er ønskelig å gjennomføre prosjektet vinteren 2020. Tiltaket vil på sikt bidra til å bedre miljøtilstanden i Nidelva ved at en forurensningskilde blir fjernet permanent etter at byggeperioden er ferdig og alt avløpsvann pumpes til Høvringen avløpsrenseanlegg i Trondheim kommune.

Som avbøtende tiltak foreslås det å legge ut gytegrus oppstrøms Ostangen eller i sidebækker som Litjelva for å bedre forholdene for ørreten. Videre vil aktuelle organisasjoner bli varslet. Tiltaket vil kunngjøres i lokalaviser og nettsider. Det vil også bli satt opp skilt ved ORA og på strekninger til fiskeplasser og/eller tur-områder.

Innholdsfortegnelse

FORORD	3
SAMMENDRAG	4
1. INNLEDNING	6
1.1 Informasjon om søker	6
1.2 Bakgrunn for omsøkt tiltak	6
1.3 Beskrivelse av anlegget	7
1.4 Valg av ombyggingsløsning	8
1.5 Tidsplan for ombygging	8
1.6 Tiltak for å redusere belastningen fra ORA i byggeperioden	8
1.6.1 Avløpsvann fra Haugdalen	8
1.6.2 Fremmedvann fra Brannåsen og Seminarplassen	8
1.6.3 Hensyn til fisk	9
2. UTSLIPP TIL VANN	10
2.1 Resipientbeskrivelse	10
2.1.1 Forurensningskilder	10
2.1.2 Dagens tilstand i resipient	10
2.2 Vannføring i vannforekomst «Nidelva, Tanem bru- Fjæremsfossen»	12
2.3 Områder/interessenter som berøres av utslipp fra ORA	13
2.3.1 Fritids- og rekreasjonsinteresser	13
2.3.2 Fisk	14
2.4 Utslipp til Nidelva og effekter på biota	14
2.4.1 Partikler og nedslamming	14
2.4.2 Estetiske effekter og effekter på Nidelva som rekreasjonsområde	15
3. VURDERING AV TIDSPERIODE FOR OMSØKT TILTAK	16
4. VARSLING AV ARBEIDET	17

1. INNLEDNING

1.1 Informasjon om søker

Tabell 1. Informasjon om søker.

Søker	Klæbu og Trondheim kommune
Kontaktperson	Maren Blomset Malvik (prosjektleder Vann og Avløp)
E-post	maren.blomset.malvik@klabu.kommune.no
Telefon	99720977
Gjeldende anlegg	Ostangen renseanlegg (ORA)
Anleggsnummer	1662.0010.01

1.2 Bakgrunn for omsøkt tiltak

Klæbu kommune skal utvikle Ostangen renseanlegg (ORA) og pumpe alt avløpsvannet til Høvringen avløpsrenseanlegg i Trondheim kommune. Rambøll har fått i oppdrag av Klæbu kommune å skrive søknad om dispensasjon fra krav til utslipp av kommunalt avløpsvann fra større tettbebyggelser, jf. Forurensningsforskriften Kapittel 14 for Ostangen renseanlegg i Klæbu i byggeperioden.

Ostangen renseanlegg i Klæbu kommune ligger ved utløpet av Osbekken på østsida av Nidelva, cirka 350 meter nedstrøms for Tanemsbrua (Figur 1) og det er tilknyttet ca. 4600 personer til renseanlegget. ORA har utslipp til ferskvannsresipient og faller derfor inn under kapittel 14 i forurensningsforskriften. Anlegget har krav til rensing av fosfor, jf. § 14-2 bokstav c), men ikke organisk stoff, og drives som et rent kjemisk renseanlegg.

Tilførsel av fremmedvann til avløpssystemet har vært en stor utfordring ved ORA. Dette gjør at renseanlegget til tider overbelastes, og betydelige mengder avløpsvann går i overløp til Nidelva. Målinger har vist at tillatelsen fra Fylkesmannen i Sør-Trøndelag (siden 2018: Fylkesmannen i Trøndelag) på 3800 pe +25 % overskrides ved overløpssituasjoner. Det er derfor bestemt at ORA skal utvikles, og at alt kommunalt spillvann som går til ORA i stedet skal ledes til Høvringen avløpsrenseanlegg i Trondheim kommune for rensing. Renseanlegget ORA skal erstattes av en pumpestasjon og i ombygingsperioden vil avløpsvann kun passere sil før utslipp til resipient.

Ombyggingen til pumpestasjon må samkjøres med andre tiltak i forbindelse med å lede avløpsvann til Trondheim, blant annet slik at planlagt ledningsanlegg langs fv8860 (hovedledningen fra Klæbu til Trondheim) står ferdig før ombygging av ORA. Slik framdriftsplanen per i dag foreligger, vil ledningsanlegg være ferdig bygd i løpet av senhøst/tidlig vinteren 2020.

Prosjektet rekker da ikke ombygging av ORA høsten 2020 som planlagt, men må vente til høsten 2021. Det er gunstig om ombyggingen av ORA kan startes allerede vinteren 2020, slik at ORA kan unngå et ekstra år med drift. Kommunen har planlagt flere tiltak (se kap. 2.5) for å redusere forurensningsbidraget til resipienten i ombygingsperioden, samt bedre forhold for gyting, slik at ombyggingen av ORA kan gjennomføres i 2020.



Figur 1. Ostangen renseanlegg (gul stjerne) ved utløpet av Osbekken (modifisert fra norgeskart.no).

1.3 Beskrivelse av anlegget

Ostangen renseanlegg ble etablert i 1974, men har blitt ombygget flere ganger i ettertid. Siste større ombygging var ferdig i 2003. Anlegget mottar avløp via to avløpsledninger; én som frakter avløp fra Klæbu sentrum og fra andre områder øst for Nidelva, og én dykkerledning som krysser elva med avløp fra Tanem på vestsida. Avløpsledningene er koblet sammen og det er mengdemålere på hvert rør. En ventil med aktuator kan åpnes og slippe vann ut i en overløpsledning om nødvendig. Overløpsledningen har også mengdemåler installert.

Anlegget har to rensetrinn: Mekanisk rensing og kjemisk felling. Vannet går først gjennom en mekanisk grovsil med 2 mm spalteåpning og deretter via sandfang før tilsetning av fellingskjemikalier. Vannet føres så til et flokkuleringsbasseng hvor det foregår en omrøring og flokkulering, før det går ut i sedimenteringsbassenget. Kjemisk slam pumpes fra sedimenteringsbassenget, hvor det skilles fra vannfasen, til ett av totalt tre kammer som fungerer som slamlager.

ORA fungerer også per i dag som mottak for septikslam fra Klæbu. Septik går via innløpsrist inn til slamlager, hvor det dekanteres. Dekantert slam blandes med kjemisk slam og dette avvannes. Dekant- og rejektivann fra avvanningen utjevnes og pumpes inn i avløpsstrømmen i sandfanget. Slammet transporteres til mottak. Renset vann føres ut i Nidelva via en ledning som er 12 meter fra kum, det vil si ca. 6-7 meter fra elvekant. Utslippspunktet ligger på ca. 3 meters dybde.

Basert på kontrollprøver (døgnprøver innløp og utløp) utført ved ORA i perioden 1. januar 2015 til 19. mai 2017 (totalt 21 prøver) har anlegget følgende rensegrader (%) som vist i Tabell 2.

Disse rensegradene indikerer at ORA oppnår primær rensegrad, jf. forurensningsforskriften kapittel 14, § 14-2 Definisjon av rensegrad bokstaver a-b. Anlegget fjerner i snitt 90 % av tilført fosfor, og tilfredsstillende kravet om fosforfjerning, jf. § 14-2 bokstav c.

Tabell 2. Rensegrader ved Ostangen renseanlegg basert på kontrollprøver 2015-2017.

	BOF (%)	KOF (%)	SS (%)	TotP (%)
Snitt	63	69	90	90
Min	37	16	79	72
Maks	83	95	99	98

1.4 Valg av ombyggingsløsning

Forprosjektet for ombygging av ORA har tatt for seg valg av pumpe-løsning. Prosjektgruppen for pumpe-løsning, bestående av representanter fra Klæbu kommune, Trondheim kommune og Multi-consult, har kommet fram til at ombygging av det gamle renseanlegget til pumpe-stasjon ikke er noen god løsning, og det er besluttet å rive overbygget til sedimenteringsbassenget og bygge ny pumpe-stasjon i bassenget for å unngå utgraving av byggegrop (Okstad & Vammervold, 2018).

Dette innebærer at avløpsvannet ikke vil kunne gjennomgå kjemisk felling før utslipp til Nidelva i byggeperioden, som anslås å vare i 3-5 måneder. Benyttet rensetrinn vil kun være mekanisk rensing/grovsil som tar avløpssjøp, og innkommende avløpsvann vil kobles direkte på eksisterende utslippsledning. Grovsila er koblet til nødaggregat, og tester har vist at sila fungerer bra. Det kan også vurderes å etablere et alarmsystem med tanke på mulig driftsstans av sila.

Fylkesmannen har blitt informert på forhånd om at det vil bli redusert renseeffekt i byggeperioden. I forbindelse med dette søker derfor Klæbu og Trondheim kommune om dispensasjon fra krav til utslipp av kommunalt avløpsvann fra ORA, jf. forurensningsforskriften kapittel 14.

Forprosjektet har vurdert de to alternativene for pumpe-stasjoner, plassbygd pumpe-stasjon og pre-fabrikkert pumpe-stasjon ut i fra kostnader, byggeperiode, løftehøyde, naboforhold, driftssikkerhet, drift og vedlikehold, pumpe-styring og fleksibilitet for ombygging og eventuell kapasitetsøkning. Anbefalt løsning er alternativet med prefabrikkert pumpe-stasjon. Denne løsningen har også kortere byggetid, og følgelig vil forurensningsbelastningen på Nidelva ikke vare lenger enn nødvendig.

1.5 Tidsplan for ombygging

Arbeidet med ORA skal ifølge framdriftsplanen for Klæbu-Trondheim VA-samarbeid per oktober 2018 legges ut på anbud høsten 2019. Planlagt byggeperiode er tiltenkt å starte opp i januar 2021, dersom prosjektet får godkjenning til ombygging på et annet tidspunkt enn på høsten. En mer detaljert fremdriftsplan vil oversendes Fylkesmannen før oppstart.

1.6 Tiltak for å redusere belastningen fra ORA i byggeperioden

1.6.1 Avløpsvann fra Haugdalen

Avløpsvann fra Haugdalen (2000 pe) utgjør cirka 1/3 av avløpsvannmengden som per i dag går til ORA. I forbindelse med omleggingen av avløpsnett fra Klæbu til Trondheim kommune vil ledningen fra Haugdalen ikke gå via pumpe-stasjonen som skal etableres på Ostangen, men gå i egen trasé. Dette arbeidet er påbegynt, og ledningen fra Haugdalen vil ferdigstilles før ORA ombygges til pumpe-stasjon. Dette vil betydelig redusere utslippet fra ORA i byggeperioden fra 4600 pe til 2600 pe.

1.6.2 Fremmedvann fra Brannåsen og Seminarplassen

Tilførselen til ORA preges av mye fremmedvann, og Klæbu kommune har satt i gang flere tiltak for å redusere fremmedvann inn på avløpsnett. Sanering av avløpsledninger fra Brannåsen ble ferdigstilt i 2018, mens sanering av fremmedvann av avløpsledninger fra Seminarplassen er satt ut

som totalentreprise med oppstart i februar 2019. Dette arbeidet skal være ferdig i løpet av 2019, og det vil dermed være ferdigstilt før ombyggingen av ORA starter.

1.6.3 Hensyn til fisk

Ørreten er allerede presset fra flere hold: Kraftverk, fremmede arter, nedslamming samt reduksjon i vannkvalitet i sidebekker. Det ble i fjor utarbeidet en ny fremmedartsliste, der både ørekyt og gjedde, som er høyrisikoarter, har spred seg til dette området. Nedslamming kan være en fordel for ørekyte og gjedde da disse fiskeartene håndterer slike forhold bedre enn ørret. Dette kan påvirke balansen mellom ørret og de to fremmedartene i negativ retning. Det er en pågående negativ trend at ørekyt nå etablerer seg med store bestander nedover Nidelva.

For å kompensere for mulig nedslamming foreslås det å legge ut gytegrus oppstrøms Ostangen for å bedre forholdene for ørreten. Hvis det er utfordrende å legge ut grus på gode områder i Nidelva, kan tiltaket utføres i sidebekker som Litjelva. Miljøenheten vil ikke kreve at det gjennomføres kompensierende tiltak, men dette anbefales da det vil ta bort noe av usikkerheten knyttet til de negative effektene utslipp kan påføre Nidelva. Avbøtende tiltak bør utføres så tidlig som mulig. Den generelle tilbakemeldingen fra Miljøenheten er at det er mer gunstig å gjennomføre ombyggingstiltaket vinter 2020 enn å vente til høst 2021. Dette da de positive virkningene av å få fjernet et permanent utslipp er store sammenliknet med negative virkninger under byggetiden.

2. UTSLIPP TIL VANN

2.1 Resipientbeskrivelse

Ostangen Renseanlegg har utslipp til Nidelva, som er 31,2 km lang og renner fra Selbusjøen til munningen ved Trondheimsfjorden. ORA ligger ved en del av Nidelva som hovedsakelig er bred og stilleflytende, men enkelte mindre parter med strømdrag finnes på strekningen. Utslipet fra ORA renner ut i elvevannforekomst «Nidelva, Tanem bru–Fjæremsfossen» (vann-nett ID: 123-602-R), som ligger mellom Tanem bru og Fjæremsfossen (Figur 1).

I følge Vann-Nett er vannforekomsten kategorisert som middels til stor, moderat kalkrik, klar og beskrives som en sterkt modifisert vannforekomst («SMVF»). Det økologiske potensialet i vannforekomsten er kategorisert som «dårlig» og kjemisk tilstand er udefinert (data fra Vann-Nett, 2019, satt i henhold til godkjenning av vannregionsplaner i 2016). Måsetningen for sterkt modifiserte vannforekomster er at tilstanden skal beskyttes mot forringelse og forbedres med sikte på at vannforekomstene skal ha minst godt økologisk potensial og god kjemisk tilstand, jf. Vannforskriften § 5.

2.1.1 Forurensningskilder

Resipienten er i dag i stor grad påvirket av utslipp fra ORA, som på grunn av kapasitetsproblemer fører til utslipp av større mengder næringssalter til resipienten, og av avrenning fra fulldyrket mark. I tillegg påvirkes den i middels grad av urban avrenning og i ukjent grad av utslipp fra industribedrifter langs elvestrekningen. Elven er regulert til vannkraft, og påvirkes dermed også i stor grad av vannstandsendringer. Det er pålegg om minstevannføring på 30 m³ fra Svean og ned til inntak Leirfossene (kraftstasjoner). Det er også registrert ørekyt i elva som i stor grad påvirker økologisk tilstand, da den kan utkonkurrere ørreten.

2.1.2 Dagens tilstand i resipient

Det er begrenset med data som beskriver dagens miljøtilstand med hensyn til organisk belastning, næringssalter og termotolerante koliforme bakterier (TKB) i vannforekomsten «Nidelva, Tanem bru-Fjæremsfossen». Data eksisterer fra én stasjon oppstrøms, én stasjon ved Ostangen og én stasjon nedstrøms (Figur 2).

Data er lastet ned fra Vannmiljø og strekker seg fra 1977 til 2011 (se Tabell 3). I tillegg eksisterer det data fra Tiller bru i Trondheim kommune (ikke vist i Figur 2) som representerer resipienten lengre nedstrøms ORA (Nøst, 2017).

Næringssalter og TOC

Næringssalter (fosfor og nitrogen) og totalt organisk karbon (TOC) løst i vann viser gjennomsnittlige verdier tilsvarende tilstandsklasse «god» til «svært god» ved alle stasjonene og alle tidspunkt i vannforekomsten. Kjemisk oksygenforbruk (KOF) målt ved Tanem bru (oppstrøms ORA, kun målt ved flere tidspunkt i 1986) viser en gjennomsnittsverdi på 14,3 mg/L, noe som tilsvarer «dårlig» tilstand.

Data fra 2016 (Nøst, 2017) målt ved Tiller bru viser variasjoner mellom 4,8 og 8,1 µg/L for fosfor. Gjennomsnittsverdiene er klassifisert som «god», og sammenlignet med verdier målt ved Fjæremsfossen i 2011 (se Tabell 2), er nivåene noe høyere. Nidelva hadde en utflating og stabilisering av fosfornivået på 2000-tallet, men det har skjedd endringer etter 2011 med betydelig økning i utslagene på de høyeste verdiene. Årsaken er tolket til å være respons på økt utvasking/avrenning av mye jord- og leirepartikler i perioder med flom og mye nedbør i kombinasjon med økt masseuttak i feltet rundt øvre deler av Nidelva (Nøst, 2017).

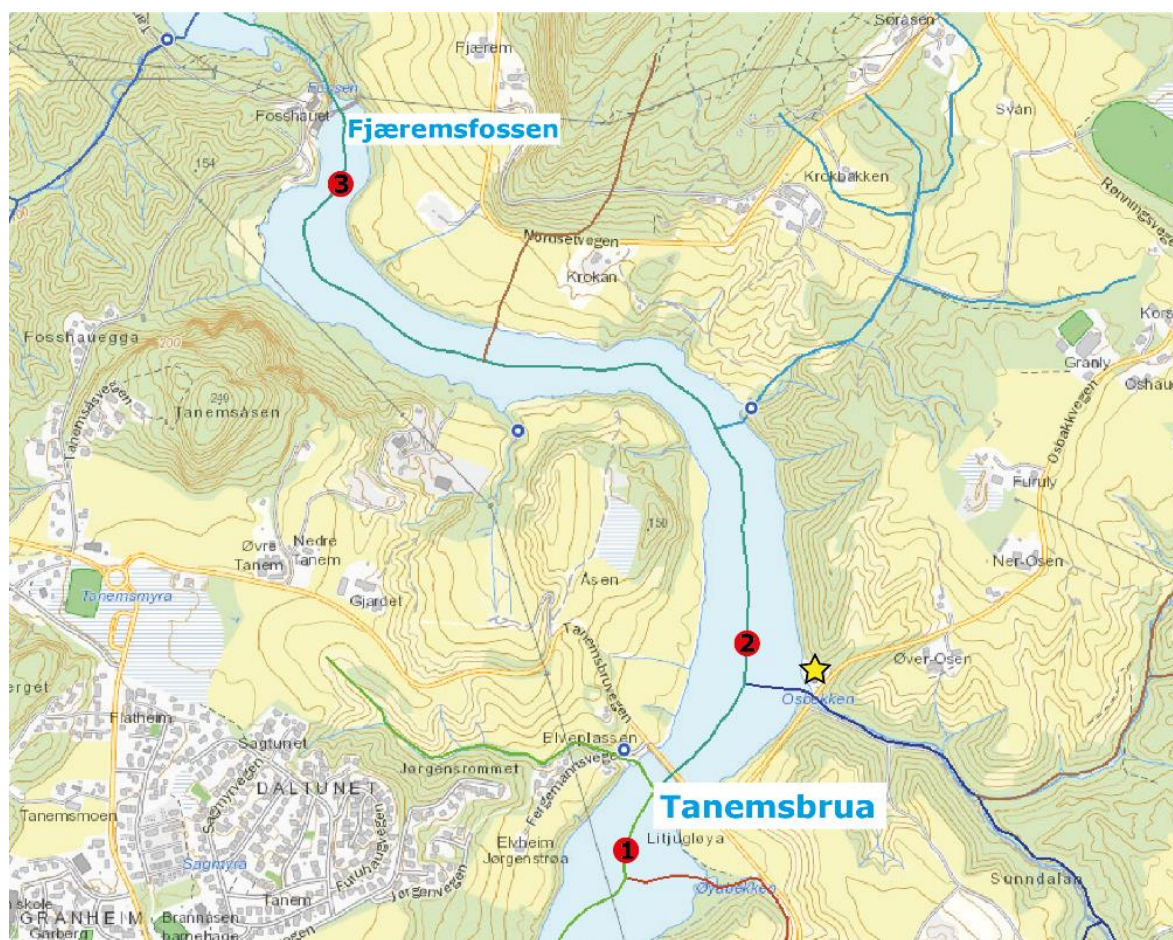
Termotolerante koliforme bakterier

Målingene fra 2011 viser en «god» tilstand av TKB ved stasjonen Fjæremsfossen nedstrøms ORA. Til sammenligning viser tidligere undersøkelser en «moderat» tilstand oppstrøms og ved Ostangen.

Det er likevel tegn til organisk belastning på bunnfauna ved målestasjonen Fjæremsfossen (nedstrøms ORA), noe som gir hele vannforekomsten en «moderat» økologisk tilstand (se Tabell 2).

Lengre nedstrøms ORA eksisterer det nyere data: Trondheim kommune har fra midten av 1990-tallet og fram til i dag utført årlig prøvetaking fra Tiller bru og nedover mot elvemunningen (målestasjon er ikke vist i Figur 2). Fosfor og TKB er målt for alle år, mens nitrogen ble målt fram til år 2006. Trondheim kommune opererer med en egen målsetning om <7 µg/L for fosfor og <500/100 mL for TKB.

I følge Nøst (2017) er det registret stabile lave verdier av TKB de siste årene ved Tiller bru tilsvarende «moderat» tilstand, noe som kan tyde på at eventuelle overløpssituasjoner ved ORA ved dagens driftssituasjon ikke har noe nevneverdig påvirkning lengre nedstrøms i Nidelva.



Figur 2. Kart med oversikt over de tre prøvetakingspunktene (rød) ved Tanem bru (1), nedstrøms Osbekken (2) og Fjæremsfossen (3). Renseanlegget er markert med en gul stjerne. (Kart: Vannmiljø, 2019).

Oppsummering

Oppsummert kan man si at næringssaltene fosfor og nitrogen ser ut til å være i minst «god» tilstand både i vannforekomsten «Nidelva, Tanem bru-Fjæremsfossen» og lengre nedstrøms i Nidelva (stasjon Tiller bru). Verdiene av TKB varierer mellom tilstanden «god» og «moderat» basert på data fra Fjæremsfossen fra 2011 og Tiller bru fra 2016. TKB-konsentrasjoner påvirkes i sterk grad av lekkasjer og overløpssituasjoner. Til tross for relativt lave verdier av fosfor og nitrogen i vannforekomsten «Nidelva, Tanem bru-Fjæremsfossen», er det likevel tegn til organisk belastning på bunnfauna ved stasjonen nedstrøms ORA, noe som gir vannforekomsten en «moderat» økologisk tilstand.

Tabell 3. Gjennomsnittlige nivåer og tilstandsklasse i vannforekomst «Nidelva, Tanem bru-Fjæremfossen» (data modifisert fra Rambøll, 2011 og Vannmiljø). Se Figur 2 for stasjoner. Fosfor, nitrogen og bunnfauna er klassifisert i henhold til klassegrenser i siste utgitte veileder 02:2018. Totalt organisk karbon (TOC) og termotolerante koliforme bakterier (TKB) er klassifisert i henhold til klassegrenser i veileder 97:04. i.a.=ikke analysert. Blå=svært god, grønn=god, gul=moderat og oransje=dårlig tilstand.

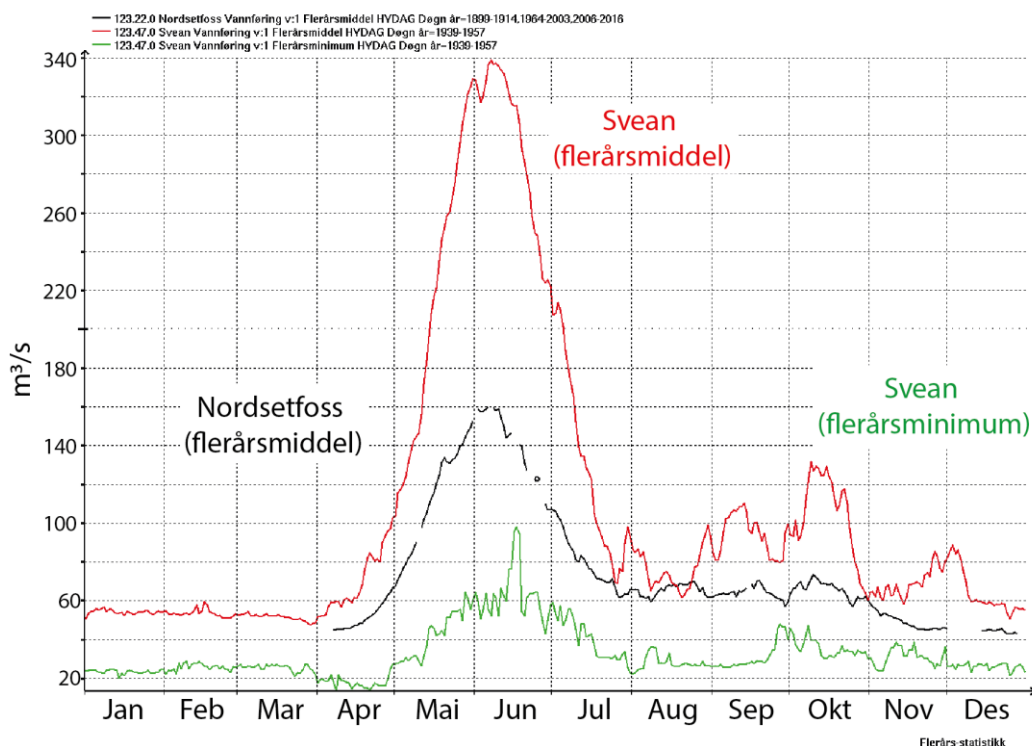
	Tanem bru oppstrøms ORA (1)	Ostangen Osbecken (2)	Fjæremfossen nedstrøms ORA (3)	Fjæremfossen nedstrøms ORA (3)	
Dato fra	23.11.1977	31.08.1999	19.06.1996	2011	
Dato til	16.12.1991	24.10.2000	22.10.1996	2011	
Fosfor, total (µg/L)	5,2	4	8	5,9	
Nitrogen, total (µg/L)	224,5	183,8	220	249,08	
TOC (mg/L)	3	2,3	i.a.	3,4	
KOF_{Mn} (mg O₂/L)	14,3	i.a.	i.a.	i.a.	
TKB (ant/100 mL)	7,6	179,2	122,6	47,71	
Bunnfauna (ASPT-indeks)	i.a.	i.a.	i.a.	5,92308 (juni)	5,35714 (sept)
Kilde:	Rambøll, 2011	Rambøll, 2011	Rambøll, 2011	Vannmiljø	

2.2 Vannføring i vannforekomst «Nidelva, Tanem bru-Fjæremfossen»

Vannføring i området vil ha stor betydning på innblanding av urensset utslipp og dermed effekt på biota i resipienten. For mer informasjon, se vedlegg.

For beregning av vannføring i Nidelva ved ORA ble det hentet ut informasjon fra målestasjonene ved kraftverket Svean (ca. 4,3 km oppstrøms ORA) og Nordsetfoss ved Fjæremfossen, der Fjæremfossen brukes som referanse. For Svean er det pålagt minstevannføring på 30 m³/s fra Svean til Leirfossen (informasjon fra Vann-Nett, 2019). Laveste vannføring er registrert i perioden fra midten av desember til slutten av april. Vannføringen i elva har en signifikant topp i perioden mai til juni i forbindelse med snøsmelting og fra slutten av august til november/desember.

Minstevannføringen viser at i perioden mai til juni er det som regel over 40 m³/s og alltid over 25-30 m³/s vannføring. I perioden januar til mars er minstevannføringen alltid >20 m³/s, og i april ligger den noe under 20 m³/s, mens den i mai stiger til 60 m³/s. Det er derfor kun i april at minstevannføringen vil være under 20 m³/s (Figur 3).



Figur 3 Flerårs-statistikk med middelverdier (døgndata) for målestasjon 123.22 Nordsetfoss (svart kurve) og 123.47 Svean (rød kurve) i tillegg til minimumsverdier (døgndata) for målestasjon 124.47 Svean (grønn kurve).

2.3 Områder/interessenter som berøres av utslipp fra ORA

Forurensingsproblematikk fra utslipp av urensset avløpsvann er hovedsakelig knyttet til estetikk, det berører flere brukerinteresser og kan ha negative effekter på resipientens økosystemer.

Urenset utslipp vil i stor grad være estetisk skjemmende og utrivelig med tanke på friluftsliv og fiskeinteresser ved og i elva, samt at høye nivåer av bakterier i urensset avløpsvann vil påvirke vannets egnethet for ulike bruk (bading, jordvanning med mer). I tillegg gir urensset utslipp økte nivåer av organisk materiale og næringssalter i resipienten. Dette kan føre til økt planktonvekst grunnet næringstilførsel, men også hemme veksten grunnet redusert lystilgang i vannsøylen. Nedslamming gjennom økt tilførsel av organisk materiale berører økosystemet, og kan medføre forringelse eller i verste fall ødeleggelse av bunnfauna og gyteplasser for fisk.

2.3.1 Fritids- og rekreasjonsinteresser

Nidelva er en viktig rekreasjons-elv med mye aktivitet, som fiske, padling med kajakk og/eller kano og turstier. I den øverste delen av elva er det ørretfiske som dominerer, mens de nederste åtte kilometerne (nedstrøms ORA) er lakseførende. Fiskeperioden for laks foregår i perioden juni til september, mens fiskeperioden for ørret er året rundt med unntak av fredning i gyteperioden om høsten.

Langs elva ved utløpet fra ORA er det per i dag ingen turstier. Området mellom ORA og kraftverket ved Fjæremsfossen er mest preget av jordbruksområder ned mot elva (Figur 4), og brukes i mindre grad til tur/rekreasjon og fiske, selv om det er noen fiskeplasser brukt til innlandsfiske av ørret opp- og nedstrøms Fjæremsfossen. Området mellom Svean og Tanem (oppstrøms ORA) er mye brukt til kanopadling blant annet for skoleelever eller friluftslivorganisasjoner. Det er også noen badeplasser ved Svean.



Figur 4. Oversiktsbilder over strekningen av Nidelva fra ORA (gul stjerne) til Fjæremfossen. Til venstre: Området er mest preget av jordbruksområder ned mot elva, og brukes i mindre grad til tur/rekreasjon og fiske. Til høyre: Kart over planlagt trasé for Nidelvstien (oransje punkter langs elven). Turstien vil gå langs Nidelva på østre side fra Fjæremfossen og opp til Osbekken ved ORA (fra Norgeskart, lastet februar 2019).

Det er planlagt etablert en helhetlig turstitrásé fra Nedre Leirfoss i Trondheim til Hyttfossen i Klæbu. Deler av turstien er foreslått å gå langs Nidelva på østre side fra Fjæremfossen og opp til Osbekken (Figur 4). Endelig trasé er imidlertid ikke avklart, men stien kan være ferdig utbygd ved planlagt oppstart av ombygningsperioden ved renseanlegget.

2.3.2 Fisk

Det er naturlig å dele inn elva i soner etter kraftverkene. Sonen ved Ostangen avgrenses av kraftverk ved Fjæremfossen i nord, og Løkkaunet i sør. For dette prosjektet må man se på forholdene for fisken som lever innenfor denne sonen.

Områdene nedstrøms Ostangen blir benyttet som oppholdsområder og beiteområder av fisken. Lengre oppstrøms, ved Løkkaunet, er vannhastigheten større og med partier med stryk, og her foregår gyting.

Utslipp fra Ostangen vil påvirke elva ved at det kan bli mer nedslamming. Dette vil gjøre det vanskeligere med mattilgang for fisk pga. dårligere kår for bunndyr. Gyting i sonen vil ikke bli påvirket siden den foregår oppstrøms utslippet.

2.4 Utslipp til Nidelva og effekter på biota

Ombyggingen av ORA til pumpestasjon vil være mest gunstig for fisk dersom den foregår om høsten når vannstanden i elva er størst. Prosjektet rekker da ikke ombygging av ORA høsten 2020 som planlagt, men må vente til høsten 2021. Det er derimot gunstig om ombyggingen av ORA kan startes allerede vinteren 2020/2021, slik at ORA kan unngå et ekstra år med drift.

2.4.1 Partikler og nedslamming

En annen effekt av utslipp av urensset avløpsvann er tilføring av større mengder partikler i resipienten. Spredning av partikler vil kunne svekke lysttilgangen i vannmassene og dermed hemme fotosyntetiserende organismer. Det eksisterer ikke bakgrunnskonsentrasjoner for suspenderte partikler (suspendert stoff, SS) i vannforekomsten. Beregnet økt konsentrasjon i resipienten er svært liten både ved middel- og lavvannføring ($<0,2$ mg/L), og intervallet i en tilstandsklasse for SS er minimum $>1,5$ mg/L. Det er derfor lite trolig at tilført mengde partikler vil påvirke tilstanden for SS. Det påpekes også at ved nedbørsperioder så preges Nidelva ved Ostangen av naturlige årsaker av mye partikulært vann fra tilstrømmende bekker. Ved slike forhold antas det ikke at utslipp fra ORA vil vises i stor grad. Tester utført med overløpsledningen ved stille vann i elva ga heller ikke

synlig effekt på overflaten. Det bemerkes imidlertid at overløpsledningen ligger noe dypere enn den ordinære utslippsledningen som vil benyttes under ombyggingen.

Nedslamming kan gi negative effekter på flora og fauna, samt ødelegge gode gyteområder for fisk. Tidligere undersøkelser i sjø viser at ved utslipp av urensset avløpsvann kan de tyngste partiklene forme en slamhaug ved utløpet av ledningen, mens lettere fraksjoner spres ut over et større område. Dette vil imidlertid være mest markert ved moderat til store utslipp (>5000 pe) av urensset avløpsvann til grunt vann, nært land, samt ved dårlige innlagringsforhold. Det vil også være sterkt avhengig av strømforholdene i tillegg til sammensetningen og mengden av partikulært materiale (Molvær m. fl., 1983). Ifølge rapporten tyder observasjoner gjort av dykker på at urenssete utslipp >6000 pe i vannmasser med god utskiftning medføre en ødeleggende nedslamming innenfor en avstand på 5-10 m fra utslippet.

Utslippet fra ORA tilsvarer 4600 pe, men slippes ut i en elv. Ved at belastning fra Haugdalen blir eliminert før byggestart vil utslippet tilsvare kun 2600 pe. I perioden hvor utslippet er tiltenkt sluppet ut (januar-mai) er middelvannføringen lavere enn om høsten (september-oktober) og sommeren (juni-august), men vil fortsatt være over 40-50 m³/s.

Analyser av bunndyr ved Fjæremsfossen viser per 2011 tegn til organisk belastning og tilsvarer tilstand «moderat», og det kan ikke utelukkes at utslippet fra ORA kan føre til et mer forurensningstolerant bunnfaunasamfunn.

Når det gjelder gytelokaliteter for ørret, så viser undersøkelser at det er ørret som vandrer i strekningen fra oppstrøms Tanem bru og ned til Fjæremsfossen, men at det er området lenger oppstrøms (mellom Løkaunet Kraftverk og Svean Kraftverk) som er spesielt viktig for ørreten og spesielt viktig for gyting (Davidsen m. fl., 2013).

Ved utslipp i en periode med god vannføring vurderes det derfor som lite sannsynlig at det vil være ødeleggende nedslamming rundt utslippspunktet for både bunnfauna og gytegroper. En eventuell påvirkning vil være midlertidig og reversibel, spesielt med tanke på at omleggingen av avløpet vil redusere organisk belastning av resipienten totalt sett. Dette kan gi bedring av økologisk tilstand i resipient på sikt.

2.4.2 Estetiske effekter og effekter på Nidelva som rekreasjonsområde

Ved utslipp hvor flytestoffer og avløpssjøppel ikke fjernes kan utslippet være visuelt synlig. Det kan også forekomme noe lukt ved spesielle meteorologiske forhold. Ved utslipp av flytestoffer kan utslippsstedet imidlertid bli markert ved ansamling av fugler, noe som kan virke skjemmende i lokalmiljøet. Det kan heller ikke utelukkes at noe slam/flytestoffer kan nå elvekanten av elva, som er av meanderende karakter i området rett nedstrøms utslippspunktet (se også Figur 1).

Det er imidlertid ikke boligområder nært ORA eller umiddelbart i nærheten av utslippet, og det er heller ikke noe særlig turstier eller fiskeplasser rett ved utslippspunktet. Planlagt ny tursti (Nidelvstien) kan imidlertid være etablert innen byggestart (Figur 4). Det er fiskeplasser ved Fjæremsfossen som er ikke langt fra utslippet fra ORA. Ørretfiske i Nidelva pågår fra 1. januar til 31. desember med fredning i gyteperioden fra 15. september til 15. november.

I tillegg benyttes elva noe til bading og kanopadling oppstrøms ORA. Utslippet bør derfor varsles til berørte organisasjoner og skoler/barnehager samt skiltes i utslippsområdet i byggeperioden.

3. VURDERING AV TIDSPERIODE FOR OMSØKT TILTAK

Det er en forutsetning at hovedledningen fra Klæbu til Trondheim står ferdig før ombyggingen av ORA til pumpestasjon starter. Fremdrift for hovedledningen legger opp til at den skal være ferdig i løpet av 2020.

Det antas at selve bidraget fra ORA ikke vil medføre større påvirkning på organisk belastning i form av nitrogen og fosfor i Nidelva i en slik grad at det påvirker miljøtilstanden dersom ombyggingen foregår i en periode ved høy/middels vannføring. Om utslippet sammenfaller med andre episoder med forhøyet utslipp av organisk materiale og næringssalter til elva (for eksempel landbruk, økt avrenning fra leire i forbindelse med flom- og nedbørsperioder) kan samlet belastning medføre forringelse av tilstanden. Det forventes imidlertid at eventuelle effekter på tilstand fra slike episoder er reversible. Det forventes ikke at tiltaket vil føre til særlig grad av nedslamming som permanent vil påvirke bunnfauna eller ødelegge viktige gyteområder for ørret i perioden utslippet pågår.

Dersom prosjektet skal gjennomføres på høsten grunnet gunstig vannføring og dermed høyere innblanding av urensset utslipp, kan sannsynlig ombyggingsperiode først bli påbegynt i september 2021 med en varighet fra 3 til 5 måneder. Det er signalisert at det ikke er ønskelig å ha urensset utslipp til Nidelva i sommersesongen på grunn av høyere bruk av elva som rekreasjons- og friluftslivsområde. Det er derimot gunstig om ombyggingen kan starte allerede vinteren 2020, slik at ORA kan unngå et ekstra år med drift. Det foreslås å legge ut gytegrus oppstrøms Ostangen eller i sidebekker som Litjelva for å bedre forholdene for ørreten. Avbøtende tiltak bør utføres så tidlig som mulig.

Avviklingen av ORA vil på sikt bidra til å bedre miljøtilstanden i Nidelva ved at en forurensningskilde blir fjernet permanent etter at byggeperioden er ferdig og alt avløpsvann pumpes til Høvringen avløpsrenseanlegg i Trondheim kommune.

4. VARSLING AV ARBEIDET

Klæbu og Trondheim kommune vil varsles inklusive kommunelegene og skoler/barnehager i nærheten, samt friluftslivsorganisasjoner. Tiltaket vil kunngjøres i lokalaviser samt på nettsidene til Klæbu og Trondheim kommune. Det vil også bli satt opp skilt ved ORA og på strekningen ned til Fjæremfossen på fiskeplasser og eventuelt ved inngangsporter til fiskeplasser og/eller turområder. Aktuelle organisasjoner vil bli varslet. Liste over parter som vil varsles kan sees under i Tabell 4.

Tabell 4. Liste over hvem som skal varsles før tiltaket igangsettes. Kontaktperson, telefonnummer og epost-adresse er ikke vedlagt, da disse kan endre seg innen tiltaket settes i gang.

Navn
Klæbu kommune
Trondheim kommune
Prosjektansvarlig for Nidelvstien
Sørborgen skole
Tanem skole
Klæbu ungdomsskole
Brannåsen barnehage
Hesteskolen barnehage
Tanem barnehage
Sletten barnehage avd. Rydland
Sletten barnehage avd. Sletten
Betel barnehage
Jonettaplassen Borge
Knærten Friluftsbarnhage
Tussestua Familiebarnehage
Trondheim Omland Fiskeadministrasjon (TOFA)
Klæbu jeger- og fiskeforening
Klæbu speidergruppe
Trondhjems kajakklubb

REFERANSER

Baalsrud, K. (1994): Klassifisering av miljøkvalitet i fjorden og kystfarvann. Grunnlagsrapport om virkninger av tarmbakterier. Norsk Institutt for vannforskning. NIVA-rapport; 3127. 2011. Miljøkvalitet i vassdragene i Klæbu. Forurensningstilstand.

Chamberlin, C. & Mitchell, R. (1978): Survival of Indicator Organisms, G. Berg, Ed., Indicators of Viruses in Water and Food, Ann Arbor Science Pub., Ann Arbor, MI, pp. 15-37.

Davidson, J. G., Arnekleiv, J. V., Sjursen, A. D., Rønning, L. & Daverdin, M. (2013): Vandringssadferd hos ørret mellom Løkaunet kraftverk og Fjæremsfossen – en undersøkelse av sesongvariasjonen i ørretens områdebruk. NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2013-1.

Direktoratsgruppen vanndirektivet (2018): Veileder 2:2018 Klassifisering.

Miljødirektoratet (2013): Klassifisering av miljøtilstand i industrifjorder. M-75/2013.

Molvær, J., Øren, K. & Kvalvågnæs, K. (1983): Vurdering av rensekrav for sjøresipienter. Rapport 5. Nedslamming og forsøpling av bunnen ved utslipp av kommunalt avløpsvann. Norsk Institutt for vannforskning. NIVA-rapport; 1519.

Nøst, T. (2007): Program for vannovervåking 2007-2008. Trondheim Kommune. Miljøenheten, Rapport nr. TM 2006/03.

Nøst, T. (2017): Vannovervåking i Trondheim 2016. Resultater og vurderinger. Trondheim kommune, miljøenheten. Rapport nr. TM 2017/01 ISBN NR. 978 – 82 7727 – 138 – 5

Okstad, M. & Vammervold, S. (2018): Forprosjekt VA sideanlegg Klæbu. Amunddalen – Husbytrøa – Tanem – Nideng – Skjøla. Multikonsult rapport 416647-RIVA-RAP-001

Rambøll (2011): Miljøkvalitet i vassdragene i Klæbu – forurensningstilstand, dokument nr. K-RAP-001.

VEDLEGG

Vannføring i Nidelva ved ORA

For beregning av vannføring i Nidelva ved ORA, ble det hentet ut informasjon fra målestasjonen ved kraftverket Svean som ligger ca. 4,3 km oppstrøms ORA (fra NEVINA, www.nve.no). Da det er stor usikkerhet i beregninger av lavvannsindekser, anbefaler NVE at tallene verifiseres mot egne observasjoner eller sammenlignbare målestasjoner i området. Det er her blitt hentet ut data fra målestasjonen ved Nordsetfoss ca. 3 km nedstrøms ORA og kurvene fra begge målestasjonene følger i stor grad samme hendelsesforløp (Se Figur A). Nordsetfoss har betydelig lavere vannføring enn Svean, noe som nok i stor grad henger sammen med at det er etablert en dam ved Fosshauet som ligger ved Fjæremfossen.

Figur A viser vannføringskurver basert på middelværdier per døgn (flerårsdata) fra målestasjonene Svean (grønn og rød kurve) og Nordsetfoss (svart kurve). Nordsetfoss har en måleserie på 67 år (1899-1914, 1964-2003 og 2006-2016), mens Svean har en måleserie på 19 år (fra 1939 til 1957).

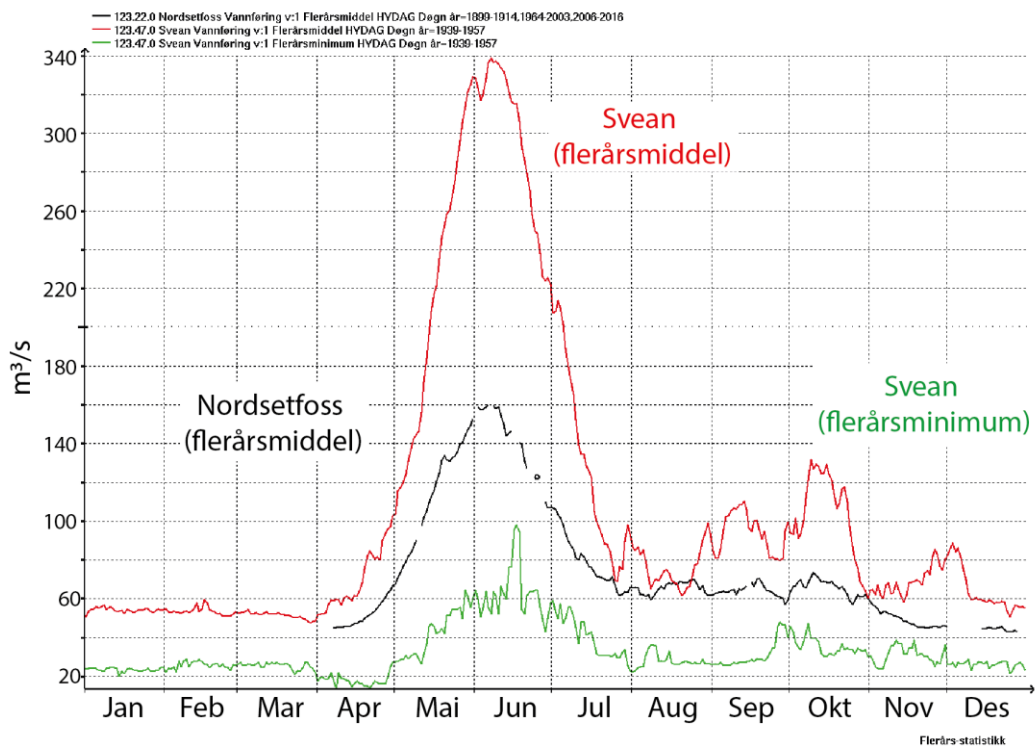
Laveste vannføring er registrert i perioden fra midten av desember til slutten av mars og vannføringen i elva har en signifikant topp i perioden mai til juni i forbindelse med snøsmelting. I tillegg viser kurven fra Svean målestasjon høy vannføring (mellom ca. 60-130 m³/s) fra slutten av august til november/desember. Middelvannføringen ved Svean er lavere igjen fra desember-mars, men alltid over ca. 50 m³/s.

Tabell A. Vannføring i Nidelva ved Tanem Bru. Kilde: NEVINA. Hentet ut 27. juni 2017.

Nidelvassdraget	l/s*km ²	Areal (km ²)	l/s og m ³ /s
Middelvannføring	30,7	2993,3	92078,51 l/s = 92 m ³ /s
Alminnelig lavvannføring	4,3	2993,3	12900 l/s = 13 m ³ /s
Minstevannføring Svean målestasjon	-	-	20000 l/s = 20 m ³ /s

For Svean er det også inkludert en kurve som viser minstevannføring (døgn; grønn kurve); her er det pålagt minstevannføring på 30 m³/s fra Svean til Leirfossen (informasjon fra Vann-Nett, 2019). Kurven viser at i perioden mai til juni er det som regel over 40 m³/s og alltid over 25-30 m³/s vannføring. I perioden august til januar er minstevannføringen alltid >20 m³/s, og i oktober og november ligger minstevannføring stort sett rundt 30-45 m³/s.

For vurdering av tilførsler til Nidelva brukes et verst tenkelig tilfelle på 20 m³/s for minstevannføring i perioden august til januar. For middelvannføring brukes 92 m³/s, som er antatt middelvannføring hentet fra NEVINA for Tanem bru.



Figur A. Flerårs-statistikk med middelerverdier (døgndata) for målestasjon 123.22 Nordsetfoss (svart kurve) og 123.47 Svean (rød kurve) i tillegg til minimumsverdier (døgndata) for målestasjon 124.47 Svean (grønn kurve).

Utslipp til Nidelva ved dispensasjon fra krav til rensing jf. Forurensingsforskriften kapittel 14

Med omsøkt alternativ vil avløpsvannet som går til ORA føres direkte ut til Nidelva etter å ha passert grovsilene på inntaksledningene via utslippsledningen. Det vil derfor ikke være noe renseseffekt i ombygningsperioden foruten fjerning av avløpssjøppel. Analyser på inngående vann kan derfor benyttes til å beregne utslipp til Nidelva i ombygningsperioden.

Analyser gjort på inngående vann i perioden 1. januar 2015 til 19. mai 2017 (21 døgnprøver) viste følgende konsentrasjoner som vist i Tabell B.

Tabell B. Konsentrasjoner av BOF, KOF, SS og TotP i urensset avløpsvann ved Ostangen renseanlegg i perioden 1. januar 2015 til 19. mai 2017.

	Vannføring ¹ (m ³ /døgn)	BOF (mg/L)	KOF (mg/L)	SS (mg/L)	TotP (mg/L)
Snitt	1069	213	534	291	6,1
Min	653	86	230	130	2,6
Maks	2041	390	1200	760	12

¹ Gjennomsnitt beregnet fra 10 døgn

Døgnmengder til resipient er vist i Figur C.

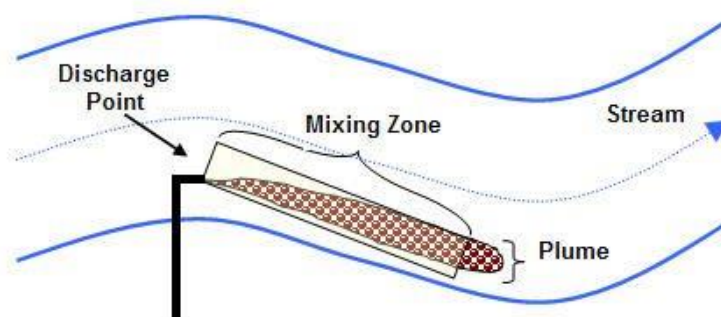
Tabell C. Mengder av BOF, KOF, SS og TotP som kg per døgn.

	BOF (kg/døgn)	KOF (kg/døgn)	SS (kg/døgn)	TotP (kg/døgn)
Snitt	204	463	279	5,6
Min	118	295	176	4,3
Maks	326,6	653	454	7,4

Beregnet tilførsel til Nidelva som følge av midlertidig utslipp av urensset avløpsvann fra ORA og effekter på miljøtilstand

Innblandingssoner i elv

I elva vil størrelsen på innblandingssone avhenge av flere faktorer, blant annet vannføring og strømhastighet ved utslippspunkt, bunntopografi og utslippsdyp. Innblanding av utslipp til en elv er illustrert i Figur B. Rundt et utslippspunkt vil konsentrasjonene være noe forhøyet før fullstendig innblanding er oppnådd, og en innblandingssone definerer den sonen hvor overskridelse av EQS kan tillates, jf. Veileder M-75, gitt at EQS-verdiene overholdes i den resterende delen av vannforekomsten (Miljødirektoratet, 2013).



Figur B. Illustrasjon av utbredelse av innblandingssone i en elv. Spredning av utslippssky er blant annet påvirket av strømforhold ved utslippssted.

Beregnet tilførsel fra ORA

Fra ORA har det blitt tatt utgangspunkt i en utslippsmengde på 1069 m³ per døgn, dvs. 12,4 L/s. Dette indikerer en fortykning på ca. 7500 ganger ved middelvannføring og ca. 1600 ganger ved lavvannføring. Det er gjort beregninger på tilførte mengder av BOF, KOF, SS og TotP basert på verdier i urensset avløpsvann. Det er ikke utført analyser av TKB i urensset avløp ved ORA. Når det gjelder TKB sier litteraturen at de fleste målinger av termotolerante koliforme bakterier i urensset avløpsvann kan variere mellom 10⁵ og 10⁷ TKB/100 mL (for eksempel Baalsrud, 1994). I beregningen har det blitt brukt verdier på 10⁶ TKB/100 mL.

Tabell D viser hvordan bakgrunnskonsentrasjoner og tilstand i resipienten er, hvor mye konsentrasjonene i resipienten vil øke ved middel- og lavvannsføring ved tilføring av urensset utslipp fra ORA (kun tilført mengde, ikke tatt hensyn til bakgrunnskonsentrasjoner), samt hva ny konsentrasjon og tilstand i resipienten vil bli for de parameterne hvor man har bakgrunnskonsentrasjoner. Beregnede verdier er gitt ved full innblanding, det vil si utenfor innblandingssonen. Det er ikke gjort beregninger på hvor stor innblandingssonen vil være.

Tabell D. Beregnet økt konsentrasjon (etter tilføring av urensset avløpsvann) i resipient etter fortynning, samt beregnet ny konsentrasjon og tilstand hvor bakgrunnskonsentrasjoner er hensyntatt ved middel- og lavvannføring i Nidelva. i.a.=ikke analysert.

	Bakgrunnskonsentrasjoner i resipient (mg/L)	Beregnet økt konsentrasjon (mg/L) i resipienten ved middelvannføring	Beregnet økt konsentrasjon (mg/L) i resipienten ved lavvannføring	Beregnet ny konsentrasjon (mg/L) i resipient etter innblanding ved middelvannføring	Beregnet ny konsentrasjon (mg/L) i resipient etter innblanding ved lavvannføring
BOF	i.a.	0,029	0,2	-	-
KOF	14,3 ¹⁾	0,07	0,5	14,4	14,6
SS	i.a.	0,04	0,2	-	-
TotP	5,9 ²⁾	0,0008	0,006	5,9	5,9
TKB (antall/100 mL)	47,7 ²⁾	134	958	182	665,9

1) Data fra Tanem bru (1977-1986)

2) Data fra Fjæremsfossen (2011)

Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
-----------	-----	---------	--------	--------------

Organisk belastning og næringssalter

Som Tabell D viser vil ikke tilstand endre seg for KOF eller TotP ved verken middel- eller lavvannføring. Det vurderes derfor at et midlertidig utslipp av urensset avløpsvann fra ORA ikke vil påvirke disse vannkjemiske parameterne i Nidelva.

Termotolerante koliforme bakterier

Tabell D viser en forverring fra tilstand «god» til «moderat» ved middelvannføring og «dårlig» ved lavvannføring. Ved middelvannføring vil det likevel være under måltallet til Trondheim kommune (<500/100 ml for TKB), mens det ved lavvannføring vil overstige måltallet. Det bemerkes at Trondheim kommune sin vannovervåking også periodevis opplever bakterietall i størrelsesorden 1000-3000 per 100 mL i mer sentrumsnære områder av Nidelva (Nøst, 2017).

TBK har begrenset overlevelsestid i vann og avhenger av en rekke forhold som lysintensitet, temperatur i vann, turbiditet, pH, organisk stoff og konkurrerende mikroplankton. Det antas at dødeligheten i perioden september til mai tilsvarer en reduksjon av antall bakterier med en tierpotens (T_{90}) hver 80. time, dvs. 3-4 dager (Chamberlin & Mitchell, 1978).