

Nedrefoss renseanlegg

Søknad om utslippstillatelse



Sammendrag

Øystre Slidre kommune søker om utslippstillatelse for sitt planlagte nye Nedrefoss renseanlegg. Grunnet utilstrekkelig kapasitet hos eksisterende Beito RA er det planlagt å avvikle dagens Beito RA og Nedrefoss RA, og overføre avløpsvannet til nye Nedrefoss RA. Nye Nedrefoss RA er tenkt plassert i nær tilknytning eksisterende Nedrefoss RA. Utslipet ledes til Volbufjorden, og med det omsøkte utslippet forventes Volbufjorden å beholde en god økologisk klassifisering. Det søkes om utslippstillatelse for et avløpsrenseanlegg dimensjonert for 25 000 pe, med 95 % fjerning av fosfor, 75 % rensing av $KOFCR$ og 70 % rensing av BOF_5 .

Renseanlegget, som per dags dato er i forprosjektfasen, blir et biologisk/kjemisk renseanlegg med fosforfjerning og sekundærrensing. Ved ferdigstilling av nye Nedrefoss RA vil Beito RA fortsatt ha drift med redusert tilknytning i en overgangsperiode på noen år.

Renseanlegget skal etter planen stå ferdig i 2026. På grunn av turistområdet Beitostølen er det stor variasjon på belastning gjennom året. Et gjennomsnitt gjennom året er estimert til å være 12160 pe, med 25000 pe i maks døgn. Renseanlegget dimensjoneres for 25000 pe, og prosjekteres for å håndtere variasjonene gjennom året. Dimensjonerende belastning er ikke forventet før om minimum 25 år. Q_{dim} for det nye anlegget er beregnet til å være $320 \text{ m}^3/\text{h}$, og $Q_{maksdim}$ $480 \text{ m}^3/\text{h}$. Renseprosessen vil overordnet bestå av innløpsrister, sand- og fettfang, MBBR som biologisk rensetrinn, flokkulering og slamseparering. Detaljene i prosessen vil bestemmes under detaljprosjektering. Øystre Slidre kommune har generelt sett et nytt og tett ledningsnett og lite overløp fra pumpestasjoner.

Sweco Norge AS	967032271
Prosjekt	Nye Nedrefoss RA
Prosjektnummer	10232330
Kunde	Øystre Slidre kommune
Opprettet av	Malene Fjellestad
Dato	13.06.2023
Dokumentreferanse	søknad om utslippstillatelse nedrefoss ra

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	5
1.1	Informasjon om virksomheten	5
1.2	Bakgrunn	5
1.3	Søknad	6
1.3.1	Nitrogenfjerning	7
1.4	Relevante reguleringsplaner	7
2.	Beskrivelse av området	8
2.1	Øystre Slidre kommune	8
2.2	Naboer	12
2.3	Naturmangfold	12
2.4	Resipient	13
3.	Nye Nedrefoss renseanlegg	14
3.1	Dimensjonerende kapasitet	15
3.1.1	Q_{dim} og $Q_{maksdim}$	17
3.2	Prosessbeskrivelse	18
3.2.1	Energiforbruk	18
3.3	Slam	19
4.	Resipientvurdering	19
4.1	Dagens tilstand	20
4.1.1	Planteplankton	20
4.1.2	Fosfortilførsel til Volbufjorden i dag	23
4.1.3	Organisk materiale	23
4.1.4	Andre påvirkninger og brukerinteresser	24
4.2	Vurdering av fremtidig tilstand	25
4.2.1	Estimert ny fosforkonsentrasjon i Volbufjorden med nytt Nedrefoss RA	25
4.2.2	Effekten av estimert ny fosforkonsentrasjon på vekst av planteplankton	25
4.2.3	Utslippspunkt	27
4.3	Konklusjon av resipientvurdering	28
5.	Avløpsnett	29
5.1	Avløpsnettets tilstand	29
5.2	Overløp fra pumpestasjoner	30
5.3	Handlingsplan	31
5.3.1	Plan for overføring fra Beito til nye Nedrefoss RA	32
6.	Utslippsforhold	33
6.1	Utslipp til vann	33
6.2	Utslipp til luft	35
6.3	Grunnforurensing	35
7.	Kjemikalier og avfall	35
7.1	Oversikt over kjemikalier og lagring	35
7.2	Avfallshåndtering	35
8.	Prøvetaking, analyser og rapportering	36
9.	Uønskede hendelser og tiltak	36
	Vedlegg	37

Referanser38

1. Innledning

1.1 Informasjon om virksomheten

Navn på ansvarlig enhet:	Øystre Slidre kommune
Organisasjonsnummer:	961 382 068
Adresse:	Bygdinvegen 1989, 2940 Heggenes
Telefon:	61 35 25 00
e-post:	post@oystre-slidre.kommune.no
Kontaktperson:	Halvor Eggen Pettersen
e-post kontaktperson:	halvor.eggen.pettersen@oystre-slidre.kommune.no
Telefon kontaktperson:	92 85 60 57

Tabell 1: Tentativ fremdriftsplan for nytt Nedrefoss RA.

Aktivitet	Start	Slutt
Forprosjekt	01.11.2022	30.06.2023
Detaljprosjektering	01.08.2023	31.01.2024
Kontraheringsfase	01.02.2024	15.08.2024
Byggeperiode	15.08.2024	18.12.2026
Idriftsettelse og ferdigstillelse	02.01.2026	18.12.2026

Høringsparter ligger vedlagt i vedlegg 1.

1.2 Bakgrunn

Øystre Slidre kommune har siden 70- og 80-tallet driftet tre renseanlegg; Beito, Nedrefoss og Ygna renseanlegg.

Nedrefoss RA dekker tettstedene Heggenes-Moane og ble satt i drift i 1979. Renseanlegget er dimensjonert for 1950 personequivallenter (pe) og er et mekanisk, kjemisk anlegg med mulighet for utvidelse med et biologisk rensetrinn. Nedrefoss RA har hovedsakelig fastboende tilknyttet. Grunnet manglende biologisk rensetrinn sliter anlegget med å overholde rensekravet for organisk stoff.

Ygna renseanlegg har en hydraulisk kapasitet på 600 pe, og betjener søndre deler av kommunen. Renseanleggets hovedfunksjon var å ta imot avløp fra en større slakteribedrift, som i dag er nedlagt. I dag er nærliggende bebyggelse tilknyttet renseanlegget. Våt slam fra Ygna RA blir transportert med bil for behandling ved Nedrefoss RA. Kommunen har et langsiktig mål om å kunne legge ned Ygna RA og overføre avløpet til Nedrefoss RA.

Beito RA behandler avløp fra turistområdet Beitostølen. Det ble satt i drift i 1974, og er siden da oppgradert flere ganger. I 2002 ble anlegget oppgradert med et biologisk rensetrinn, hvilket økte den organiske kapasiteten til 6800 pe. I 2007 vedtok kommunestyret ny satsing på grenda Skammestein ved å vedta bygging av ny skole. For å sikre utvikling i området ble det vedtatt vannforsyning fra Ole Vassverk, og at avløpet skulle føres til Nedrefoss RA. Det ble samtidig vedtatt å dimensjonere avløpsledningsnett som skulle muliggjøre overføring av avløp fra Beito rensedistrikt til Nedrefoss rensedistrikt. Samtidig skulle all utvidet kapasitetsbehov bygges ved Nedrefoss RA. Målet var å få et mer robust renseanlegg, for å kunne håndtere de store sesongvariasjonene som turistområdet Beitostølen skapte.

For å gjennomføre vedtaket om overføring av avløp fra Beitostølen til Nedrefoss RA er det i perioden 2009 – 2023 bygd drøyt 20 km med ny overføringsledning, Tabell 2 viser fremdriftsplanen for denne overføringsledningen.

Tabell 2: Fremdriftsplan overføringsledning mellom Beito og Nedrefoss.

Fremdriftsplan overføringsledning	
Beitostølen Helse- og idrettsenter - Lidar skule	2009 - 2011
Lidar skule - Kjøk	2016 - 2017
Kjøk - Nordtorp	2017 - 2018
Nordtorp - Sælid	2018 - 2019
Sælid - Furustrand	2019 - 2020
Storefoss - Nedrefoss RA	2020 - 2021
Furustrand - Storefoss	2022 - 2023

Kommunedelplan for vannmiljø, vannforsyning og avløp 2018-2028 har et revidert handlingsprogram som ble vedtatt i 2021. Her inngår prioriterte oppgaver som omhandler nye Nedrefoss RA.

I 2020 gjorde Norconsult en pe-telling for Beito RA. Metoden som ble benyttet var etter NS 9426 kapittel 4.2. Resultatet av denne viste at det var 9600 pe tilknyttet Beito RA i 2019.

Norconsult ferdigstilte i 2022 et forprosjekt for dimensjonering, trase og plassering av utslippspunkt for utslippsledning for nytt Nedrefoss RA. I den forbindelse ble det også gjort en resipientvurdering av Norconsult, denne pågikk fra 2020 til 2022. Volbufjorden ble vurdert i resipientvurderingen, og er den innsjøen som det søkes om utslipp til i denne søknaden.

I 2022 ble prosjektet nye Nedrefoss RA satt i gang, og prosjektet er per dags dato i forprosjektfasen. Tabell 1 viser fremdriftsplanen for prosjektet. For å etablere nye Nedrefoss RA sendes det herved inn en søknad om utslippstillatelse til Statsforvalteren i Innlandet.

1.3 Søknad

Nedrefoss renseanlegg, gårds-, bruks- og festenummer 35/1/f1, blir et anlegg med over 2000 pe tilknyttet, hvilket betyr at Statsforvalteren er forurensningsmyndighet. Anlegget blir et kjemisk/biologisk renseanlegg med utslipp til Volbufjorden.

Det søkes herved om utslippstillatelse for 25000 pe for nye Nedrefoss RA. Det søkes om 24 prøver per år. Nedrefoss RA søker om å overholde sekundærrensekrauet, samt 95 % rensing av tot-P.

Beito RA vil fortsette drift med færre tilknyttede i en overgangsperiode på noen år.

Øystre Slidre kommune forventer å nå 25000 pe i maksdøgn 25 år frem i tid. Nedrefoss RA vil følgelig være et anlegg som bygges for fremtiden. Det vil ta mange år før disse tallene er en realitet, og gjennomsnittsdøgnet vil ligge langt under maks døgn. Majoriteten av tilknyttede abonnenter er fritidsbebyggelse, og 25000 pe tilknyttet som årsgjennomsnitt vil kun skje dersom det er 100 % belegg på hyttene som årsgjennomsnitt. Dette er urealistisk, og langt fra realiteten. Erfaringstall fra kommunen i dag viser at høyeste vannføring over et døgn kan være fem ganger så høyt som laveste vannføring over et døgn.

1.3.1 Nitrogenfjerning

Forurensningsforskriften stiller på søknadstidspunktet ingen direkte krav til rensing av nitrogen i dette området. Det er derfor valgt å ikke søke etter et potensielt krav om nitrogenfjerning for nye Nedrefoss RA. Dette gjør vi med bakgrunn i at det fortsatt er uklart hvordan framtidige krav til nitrogenrensing blir formulert. Vurderingen av resipienten viser at det er fosfor som er den begrensende faktor for vekst av plantep plankton i Volbufjorden. For å unngå eutrofiering i Volbufjorden er det derfor valgt å fokusere på fosforfjerning.

Øystre Slidre kommune er kjent med at det en dag kan komme krav om nitrogenfjerning i en eller annen form. Det er fra kommunen sin side ønskelig å få avklart forutsetningen for dette kravet så tidlig som mulig. Med bakgrunn i den kunnskapen som foreligger pr i dag så har vi gjort en generell vurdering av et eventuelt krav om nitrogenfjerning.

Nedrefoss RA blir et renseanlegg med store variasjoner gjennom året. Fastboende i kommunen pr i dag er 3291 personer hvorav kun 1550 personer tilknyttet offentlig nett. Renseanlegget får derfor svært lav tilrenning store deler av året, størrelsen på anlegget tatt i betraktning. De periodene med stor tilrenning er relativt korte og med stor grad av variasjon. Dette er ikke ideelle forutsetninger for å drifte et biologisk rensetrinn med nitrogenfjerning. Ved lav tilrenning på renseanlegget vil bakteriene i biologien dø ut og må holdes i live med en ekstern karbonkilde mesteparten av året. Dette er både kostbart og krevende for drifta.

Flere kommuner i Valdres vil antagelig få de samme utfordringene ved et eventuelt pålegg om nitrogenfjerning. Øystre Slidre kommune har derfor tatt initiativ til en ekstern utgreiing om hensiktsmessig VA-infrastruktur i Valdres. Ifølge den tentative planen skal resultatet fra utgreiingen foreligge ved utgangen av 2023.

Fremdriftsplanen for nye Nedrefoss RA legger til grunn at det prosjekteres uten nitrogenfjerning. Dersom nitrogenfjerning blir tema så vil det kunne medføre endringer i fremdriftsplanen.

1.4 Relevante reguleringsplaner

Det er vedtatt av kommunestyret at et nytt Nedrefoss RA (som erstatning for Beito RA og Nedrefoss RA) skal etableres ved dagens Nedrefoss RA. Kommunestyrets godkjenning foreligger derfor. Det er ingen hensyns- eller sikringssoner der anlegget skal ligge. Reguleringsplanprosessen vil gå parallelt med søknadsprosessen.

2. Beskrivelse av området

2.1 Øystre Slidre kommune

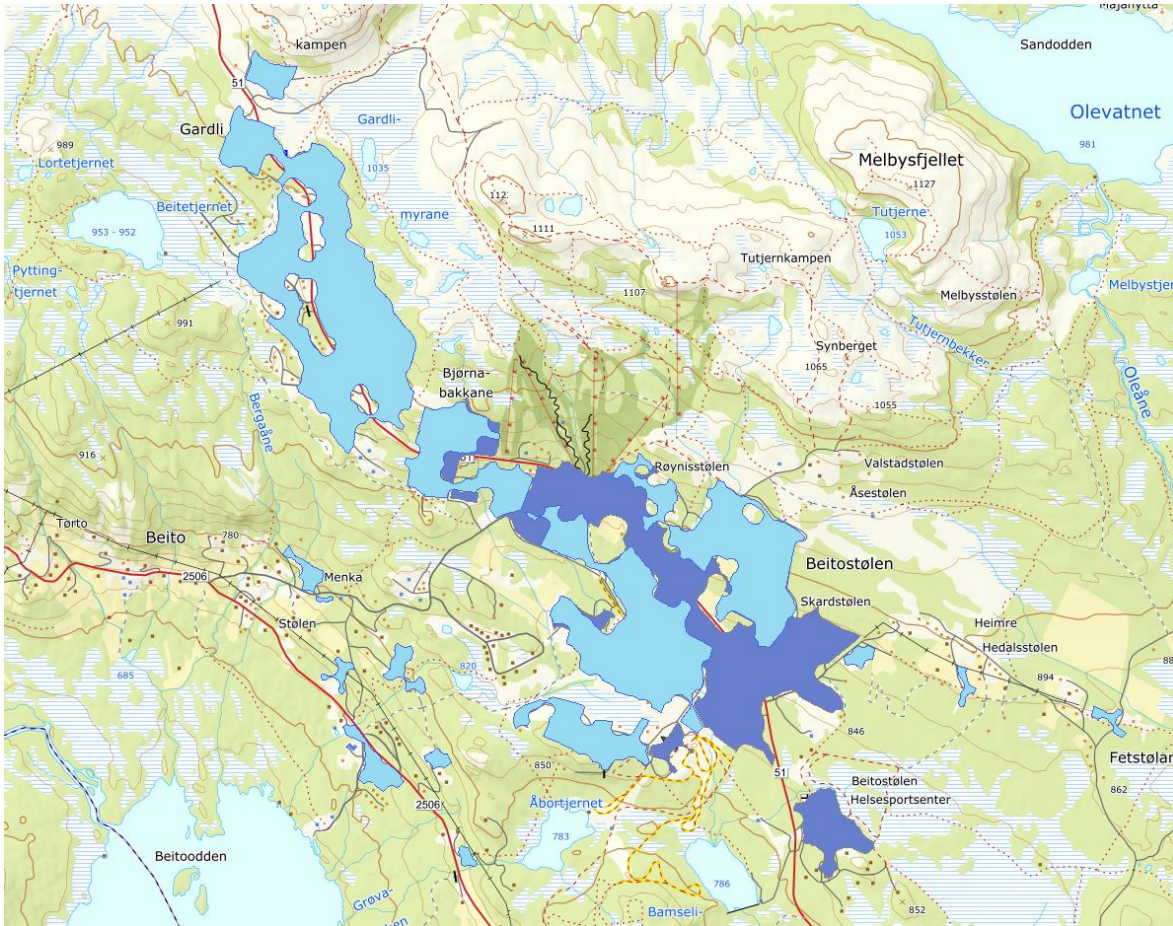


Figur 1: Oversiktskart over Øystre Slidre kommune, samt Beito og Nedrefoss RA. Rosa sirkel viser Nedrefoss RA, gul sirkel viser Beito RA.

Øystre Slidre er en fjellkommune og omtrent 73 % av kommunen er over 900 m.o.h. Næringen er hovedsakelig turisme og landbruk. Figur 1 viser en oversikt over plasseringen til dagens Beito RA og Nedrefoss RA. Rosa sirkel viser plasseringen til Nedrefoss RA og gul sirkel viser plasseringen til Beito RA. Det største turistområdet i Øystre Slidre kommune er Beitostølen, ved Beito RA.

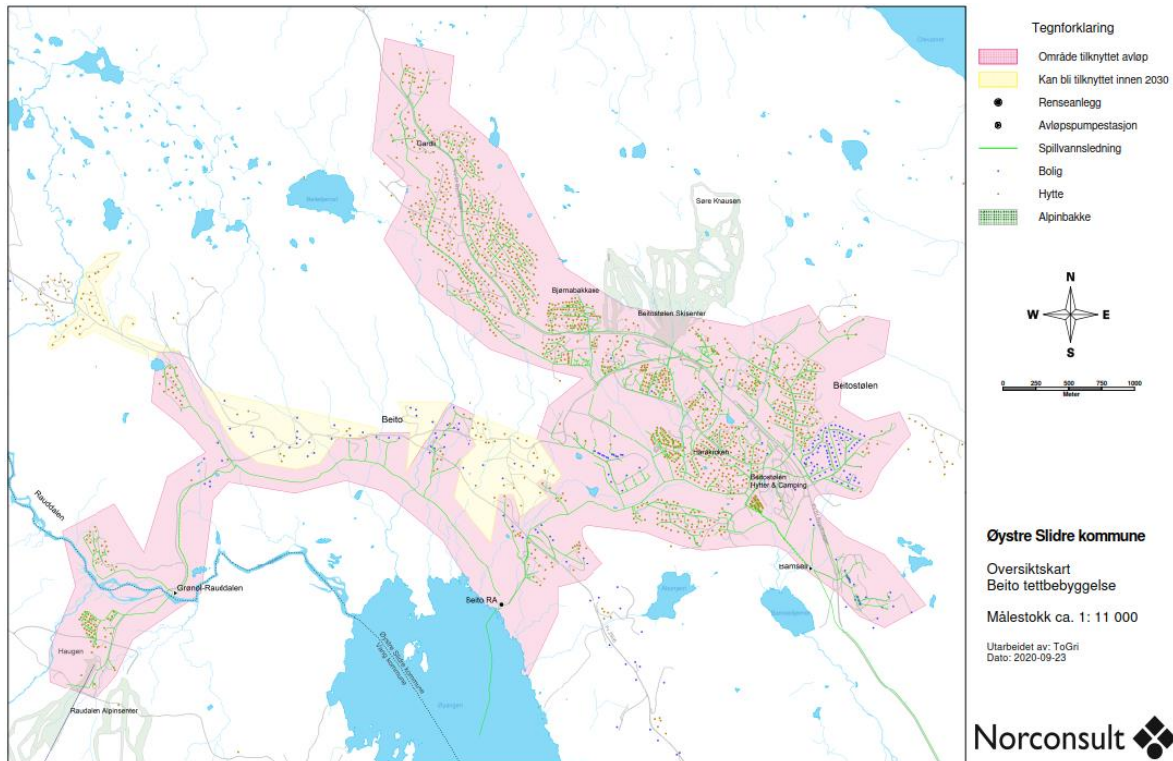
Fastboende i kommunen i dag er 3291 personer, ifølge Statistisk sentralbyrå. SSB fremskriver folketallet til 3288 i 2030 og 3227 i 2050 ved forventet nasjonal vekst eller 3390 i 2030 og 3590 i 2050 ved høy nasjonal vekst. Antall fritidsboliger i Øystre Slidre kommune i år 2023 er 3639 stk. I 2022 var det 3601 fritidsboliger (Statistisk sentralbyrå, 2023).

Nye Nedrefoss RA skal etableres ved dagens Nedrefoss RA. Det blir omtrent 20 km mellom dagens Beito RA og nye Nedrefoss RA. Overføringstiden medfører at de store avløpstoppene fra Beitostølen i mindre grad vil sammenfalle med avløpstoppene fra abonnenter nærmere Nedrefoss RA.



Figur 2: Tettbebyggelse tilhørende Beito RA i dag, med lyseblått vist som fritidsbebyggelse. Kart er hentet fra miljødirektoratets kartkatalog (Miljødirektoratet, 2023).

Figur 2 viser tettbebyggelsen tilhørende Beito RA, hentet fra miljødirektoratets kartkatalog (Miljødirektoratet, 2023). Sammen med lyseblått felt rundt, som er fritidsbebyggelse, blir dette et estimat på tettbebyggelsen i avløpssammenheng.



Figur 3: Oversiktskart over total tettbebyggelse tilknyttet Beito RA (Norconsult AS, 2020).

Figur 3 viser en oversikt over den totale avløpssonen og tettbebyggelsen tilknyttet Beito RA, laget av Norconsult i forbindelse med en pe-telling i 2020. Beito RA mottar avløp fra Beito, Beitostølen og deler av Rauddalen i Vang kommune. Tabell 3 viser data for tettbebyggelsen tilhørende Beito RA i 2019, samlet inn av Norconsult. For mer informasjon om tettbebyggelsen tilhørende Beito RA i 2019, se vedlegg 8.

Tabell 3: Data for tettbebyggelsen tilhørende Beito RA, samlet av Norconsult for året 2019.

Data for tettbebyggelsen		2019
a	Registrert antall beboere	506
b	Antall arbeidsplasser (sesongarbeidere, service, handel, skoler, barnehage, industri, primærnæring)	410
c	Antall sysselsatte bosatt i avløpssonen	337
d	Benyttede utleiesenger, hele Beitostølen, (90% belegg i maksuke)	4500
e	Besøkende alpinanlegg, ikke overnattende i avløpssona	900
f	Private hytter, totalt antall PE	4404
g	Restauranter, antall sitteplasser totalt	756



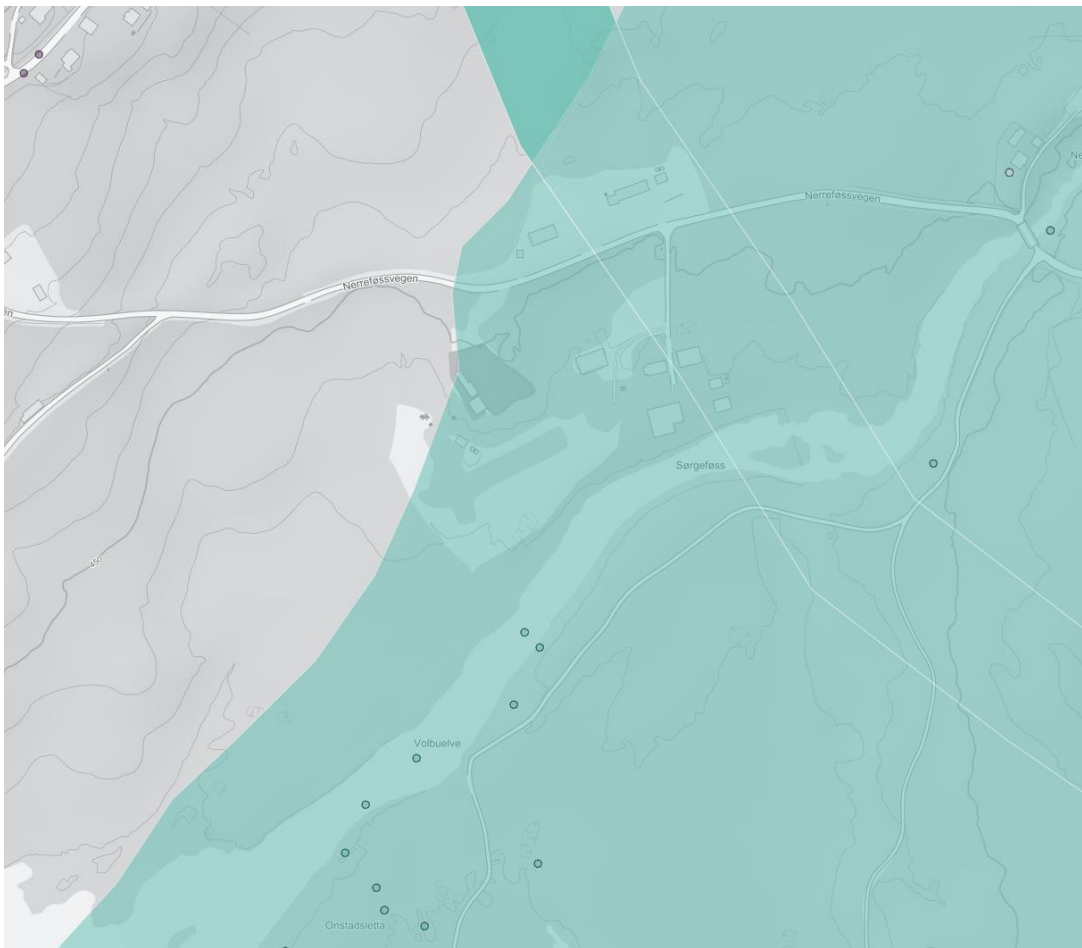
Figur 4: Tettbebyggelse Heggenes-Moane tilhørende Nedrefoss RA i dag. Kart er hentet fra miljødirektoratets kartkatalog (Miljødirektoratet, 2023).

Figur 4 viser tettbebyggelsene tilhørende dagens Nedrefoss RA. Det er ingen lyseblå felt med fritidsbebyggelse i dette området. Ettersom dette er ett felles rensedistrikt, så er Heggenes-Moane en felles tettbebyggelse etter forurensningsforskriftens definisjon av tettbebyggelse. Tettbebyggelsene til Beito RA og Nedrefoss RA blir en større tettbebyggelse når avløpet skal føres til ett felles renseanlegg, etter definisjonen av tettbebyggelse fra forurensningsforskriften § 11-3 bokstav k. Ygna RA ligger ikke i samme tettbebyggelse. Tilknytningsgraden i tettbebyggelsene i dag er på over 90 %.

2.2 Naboer

Nye Nedrefoss RA vil etableres i et område som hovedsakelig består av landbruk og spredt bebyggelse. Nærmeste nabo er Valdres modellbilkubb. Øystre Slidre ungdomsskole er omtrent 2 km unna og Volbu kirke er omtrent 700 m unna. Omtrent en kilometer unna ligger nærmeste tette bebyggelse med bolighus, Moane. Nærmeste fritidsbolig er omtrent 350 m unna renseanlegget i luftlinje.

2.3 Naturmangfold



Figur 5: Artskart fra artskart.no viser ingen rødlistede arter der renseanlegget skal bygges.

Figur 5 viser ingen rødlistede arter i området hvor Nedrefoss RA står i dag og hvor nye Nedrefoss RA skal bygges. Den blå sonen området ligger i er sone for elg.

2.4 Resipient



Figur 6: Volbufjorden (inatur, 2020).

Resipienten det søkes om utslipp til er Volbufjorden. Volbufjorden er klassifisert som en kalkfattig innsjø i vannmiljøportalen til Miljødirektoratet (Miljødirektoratet, 2022). Den har lavt organisk innhold, og vurderes derfor som klar (Norconsult AS, 2023). Tabell 4 viser fakta om Volbufjorden.

Tabell 4: Fakta om Volbufjorden (Norconsult AS, 2023).

Volum	102 millioner m ³
Volum under dyp på 20 m	43 millioner m ³
Høyde over havet	431,23 – 434,23 m.o.h (regulert)
Overflateareal	3,9 km ²
Maksimaldyp	66 m
Middeldyp	26 m
Innsjøtype	L205
Teoretisk oppholdstid	0,4 år
Årsmiddel avrenning	13 m ³ /s

3. Nye Nedrefoss renseanlegg

Navn på nytt anlegg det søkes utslippstillatelse for:

Nedrefoss renseanlegg

Gårds- og bruksnummer:

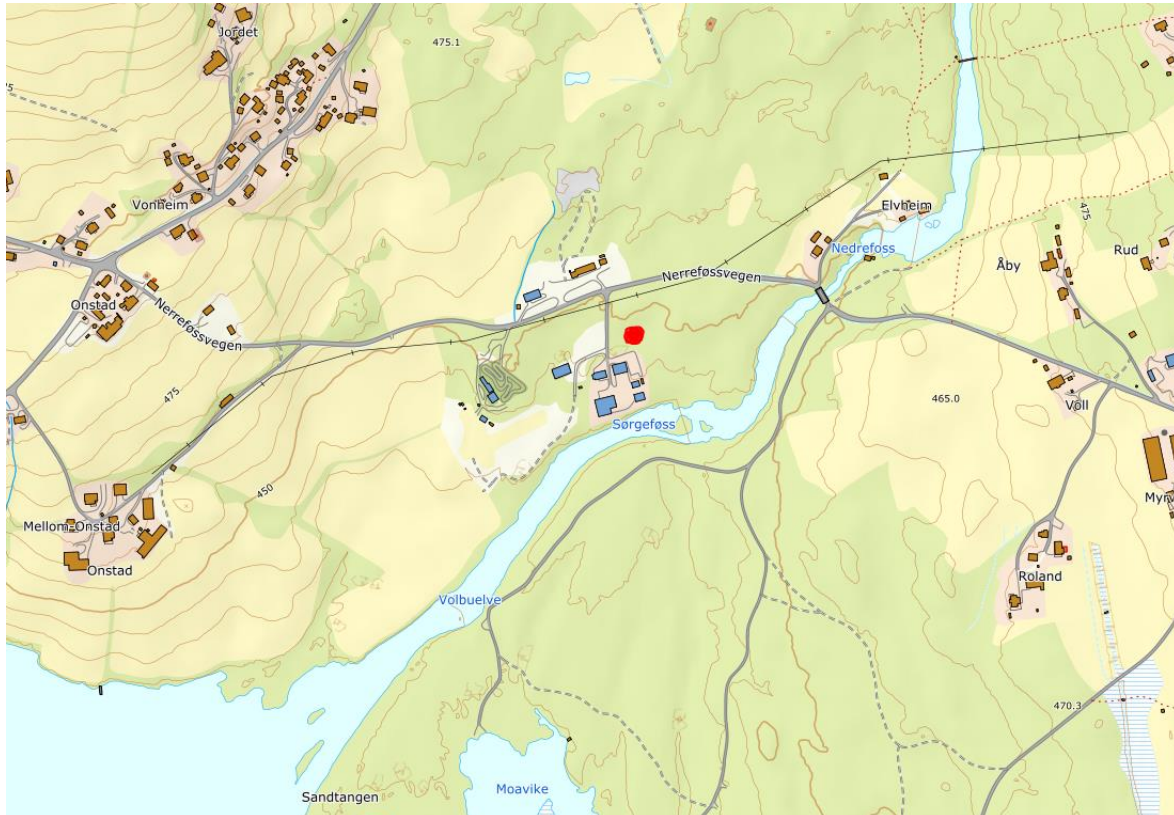
35/1/f1

UTM-koordinater for renseanlegg (UTM 32, Euref 89):

Ø 504154,85 N 6776094,613

UTM-koordinater for utslippspunkt (UTM 32, Euref 89):

Ø 503595,69 N 6775409,05



Figur 7: Plassering av nye Nedrefoss RA.

Ved plasseringen av renseanlegget er det hensyntatt en aktsomhetsone for flom, vist i Figur 8.



Figur 8: Aktsomhetsområde for flom, hentet fra temakart fra NVE.

3.1 Dimensjonerende kapasitet

Dimensjoneringen for nye Nedrefoss RA er gjort for å håndtere en belastning på 25000 pe. Maksuke for nye Nedrefoss RA forventes å være påskeuka, med påskeaften som maksdøgn, slik det er for Beito RA i dag.

Avløpsvannet som nye Nedrefoss RA skal behandle er normalt husholdningsavløp. Industrien i rensedistriktet er turisme, utleie og hotell, og har ikke spesielle industri-sammensetninger.

Øystre Slidre kommune har omtrent 1300 separate avløpsanlegg. Fra 142 av disse abonnentene ble det i 2022 kjørt inn 526 m³ med slamsugebil til Beito og Nedrefoss RA i 2022. Resten av de separate avløpsanleggene blir avvannet og levert direkte til Valdres kommunale renovasjon. Etter hvert som utbyggingen av ledningsnettlet muliggjør tilknytning til offentlig VA forventes det at antall abonnenter med tette tanker og separate avløpsanlegg synker, med tilsvarende reduksjon i eksternslam anlegget må behandle.

Tabell 5 viser en oversikt over gjennomsnittlig pe gjennom året fra 2013 til 2021 for Beito og Nedrefoss RA. Tall er hentet fra årsrapportene til rensanleggene. Avløpsmengdene som renner til Beito RA varierer mye gjennom året, og vil mesteparten av året ligge langt under nye Nedrefoss RAs dimensjonerende kapasitet.

Tabell 5: Pe for dagens Beito og Nedrefoss RA til sammen fra 2013-2021 ved bruk av 4.1.6 omregning av pe i NS 9426. Tall er hentet fra årsrapporter laget av DIO.

Organisk belastning etter NS 9426 4.1.6			
År	Beito [pe]	Nedrefoss [pe]	Sum Beito og Nedrefoss [pe]
2013	3952	948	4900
2014	5005	2317	7322
2015	5513	989	6502
2016	6276	1024	7300
2017	5230	1532	6762
2018	5555	1055	6610
2019	4454	1040	5494
2020	3990	2202	6192
2021	5095	1278	6373
Maks:			7322

Tabell 6 viser en oversikt over pe i maks uke fra 2016 til 2021, hentet fra årsrapportene til Beito RA og Nedrefoss RA. 2020 var et unntaksår der maksuke var i desember på grunn av hytteforbud tidligere på året (koronapandemien), og dette året sees bort i fra. Tabell 6 viser de store variasjonene, spesielt Beito RA, har i BOF₅ mengder. Det er i større grad likhet for vannmengdene inn, de siste årene.

Tabell 6: Pe i maks uke for dagens Beito og Nedrefoss RA sammenslått. Metoden som er benyttet for beregning er 4.1.6 omregning av pe fra NS 9426. BOF₅ middel og BOF₅ maksuke er hentet fra årsrapportene til DIO.

Årstall	Beito				Nedrefoss				Sum pe_maksuke Nedrefoss og Beito [pe]
	BOF_middel [kg/d]	BOF_maksuke [kg/d]	F_maks	pe_maksuke [pe]	BOF_middel [kg/d]	BOF_maksuke [kg/d]	F_maks	pe_maksuke [pe]	
2016	251	898	3,58	14967	41	72	1,76	1200	16167
2017	209	494	2,36	8233	mangler data				8233
2018	222	730	3,29	12167	mangler data				12167
2019	178	459	2,58	7650	42	14	0,33	233	7883
2020	160	565	3,53	9417	399	780	1,95	13000	22417
2021	204	532	2,61	8867	77	204	2,65	3400	12267

En pe-telling utført av Norconsult i 2020 viser et resultat på 9600 pe for Beito RA i 2019. Metoden som ble benyttet er en formel fra Norsk vann rapport 227, Tabell 7 forklarer parameterne i formelen.

$$R_{pe} = R_p - R_{ya} + R_{pa}$$

Tallene er beregnet etter NS 9426 og er personekvivalenter i maks uke. Norconsult gjorde i tillegg en utregning av forventet pe i 2030, vist i Tabell 7 Beito RA er i dag det rensenanlegget med absolutt størst belastning i maksuke. Avløpet som kommer fra rensedistriktet til dagens Beito RA vil utgjøre størsteparten av avløpsmengden i maksuke også for nye Nedrefoss RA. Norconsults pe-telling for Beito RA, 2019 ligger vedlagt i vedlegg 8.

Tabell 7: Pe-telling for Beito rensedistrikt gjort av Norconsult etter NVR 227 og NS 9426 (Norconsult AS, 2022).

Beito RA	Samlet tilknytning/Største ukentlige middeltilførsel (pe) BOF ₅	
	2019	2030
Antall bosatte i avløpssonen (Rp)	506	656
Korreksjon for fravær fra bolig (Rya)	-135	-175
Tillegg for virksomhet i avløpssonen (Rpa)	9273	14362
SUM Justert antall PE i sonen (R_{PE})	9600	14800

Etter en ny vurdering av Øystre Slidre kommune for året 2023 er dagens tilknyttede pe for dagens Nedrefoss RA og Beito RA til sammen på 12 500 pe.

3.1.1 Q_{dim} og $Q_{maksdim}$

Med utgangspunkt i en dimensjonering for 25000 pe er det brukt følgende verdier for å komme frem til Q_{dim} og $Q_{maksdim}$ for nye Nedrefoss RA:

$$k_{maks} = 1,65$$

$$k_{fritidsboliger} = 1,7$$

$$P_{fastboende} = 3600$$

$$P_{fritidsboliger} = 21\ 400$$

$$Q_s [l/pe*d] = 150$$

$$Q_{s, fritidsboliger} [l/pe*d] = 115$$

$$Q_{inf} [l/pe*d] = 100$$

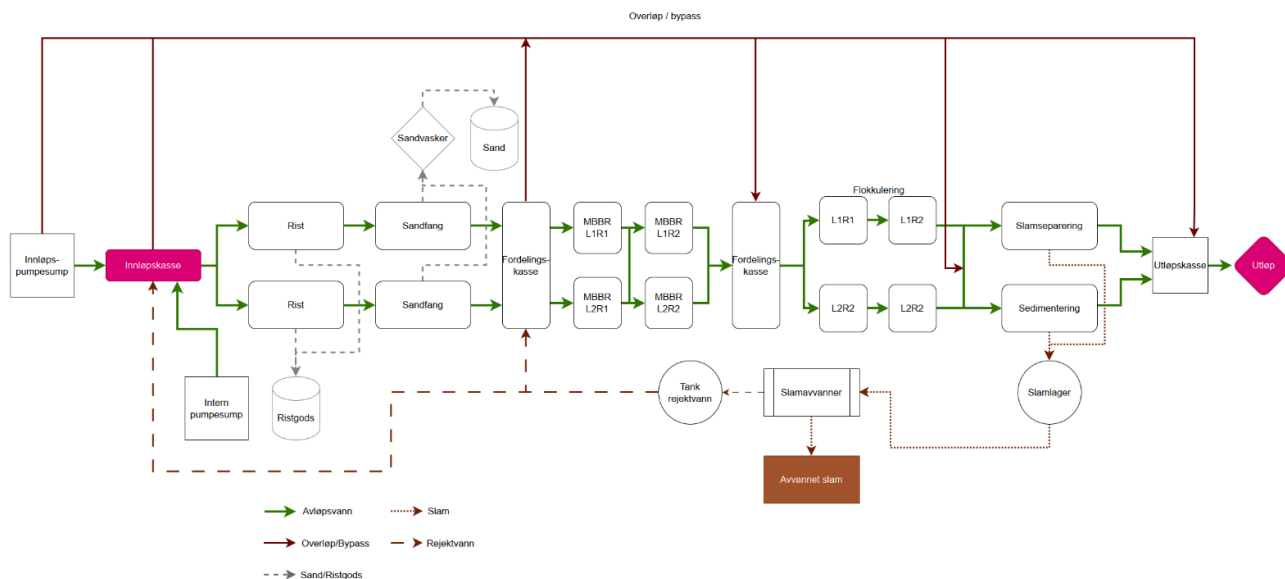
$$m \text{ (maks døgnfaktor)} = 1,5$$

For å sikre et anlegg som kan håndtere «verst tenkelig situasjon» er det benyttet «høy nasjonal vekst» ved estimering av fastboende i kommunen basert på prognosene fra SSB. k_{maks} er anbefalt som 1,65 i NVR 256 for anlegg med 3600 pe fastboende. Samme rapport anbefaler å benytte større k_{maks} for fritidsbebyggelse enn fastboende, det er derfor benyttet ulike k-verdi for fastboende og fritidsboliger. For $Q_{s, fritidsboliger}$ er det tatt utgangspunkt i hytter med høy standard. Med verdiene over vil Q_{dim} og $Q_{maksdim}$ for anlegget bli:

$$Q_{dim} = 320 \text{ m}^3/h$$

$$Q_{maksdim} = 480 \text{ m}^3/h$$

3.2 Prosessbeskrivelse



Figur 9: Enkelt flytskjema over prosessen til nye Nedrefoss RA. Støttesystemer illustreres ikke i flytskjema.

Figur 9 viser et enkelt blokk-skjema over prosessen i planlagte Nedrefoss RA. Avløpsvannet skal gjennom en forbehandling med innløpsrister og sand- og fettfang, et biologisk rensetrinn med etterfølgende kjemisk felling før slamseparering og avvanning av slammet. Slam blir hentet og kjørt til Valdres kommunale renovasjon etter avvanning. Av drifts- og sikkerhetsmessige årsaker vil det også være mulighet for krysskjøring og omkjøring forbi prosessenheter. Nedrefoss RA dimensjoneres for fosforfjerning og sekundærrensing etter forurensingsforskriften § 14-7.

3.2.1 Energiforbruk

Et estimat etter NVR 256 over året gir omtrent 110 000 kWh/år for rensprosessen. Anlegget vil ha et mindre energiforbruk enn dette i årene før 25 000 pe i maksuke nås. Bygget vil også ha et øvrig energiforbruk på annet enn rensprosessen, som ikke er beregnet i dette stadiet av prosjektet.

Tabell 8: Estimert energiforbruk per år ved hjelp av NVR 256 for en gjennomsnittlig årsbelastning på 12 160 pe.

Energiforbruk [Kwh/år] for rensprosess
110 000

3.3 Slam

Slammet fra dagens Nedrefoss og Beito RA leveres til Valdres kommunale renovasjon.

Tabell 9: Mottak av slam hos Nedrefoss RA.

Slammottak Nedrefoss RA	
Slam mottatt, telleverk 2021	988 m ³
Slam mottatt, telleverk 2022	905 m ³
Innkjørt fra Ygna RA	400 m ³
Fakturert VKR for behandling Nedrefoss RA	257,2 m ³
Fakturert VKR for behandling Beito RA	199 m ³
Manko fakturert Nedrefoss RA 2022	247,8 m ³
Fakturert tømming slamsugebil	526 m ³

Beito RA har et påslippspunkt for septik direkte på nettet 200 m fra renseanlegget. Dette påslippet er ikke målt, men det meldes inn for fakturering. Det har blitt meldt inn 199 m³.

Nedrefoss RA har septikmottak med telleverk. Hvor mye slam som ble mottatt i 2021 og 2022 vises i Tabell 9.

Nye Nedrefoss RA kommer til å ta imot septikslam slik som dagens Beito og Nedrefoss RA, som beskrevet i delkapittel 3.1. Mengder av septikslam og slam som føres inn på nye Nedrefoss RA måles og loggføres.

Nye Nedrefoss RA forventes å produsere 310 tonn TS/år ved dimensjonerende pe, som er i et 25 års perspektiv. Det vil ta tid å komme opp i disse mengdene. Slammet skal avvannes på renseanlegget, deretter leveres avvannet slam til Valdres kommunale renovasjon. Det avvannede slammet skal ikke mellomlagres på renseanleggets område. For mer informasjon om slammengder på dagens anlegg, se vedlegg 3.

4. Resipientvurdering

Et nytt Nedrefoss RA vil medføre utslipp av næringsstoffer og organisk materiale til Volbufjorden. Det er derfor gjort en resipientvurdering av Volbufjorden av Norconsult i 2022 i forbindelse med en rapport om utslippsledning for nytt Nedrefoss RA (Norconsult AS, 2023). Se vedlegg 2, for Norconsults resipientvurdering i sin helhet. Vedlagte resipientvurdering tar for seg et utslipp tilsvarende en dobling av dagens Beito RA. På grunn av oppdaterte pe-tellinger er det i etterkant supplert med en estimert konsekvens av et utslipp på 25000 pe i maksdøgn til Volbufjorden. Dette er for å sikre at nye Nedrefoss RA kan bestå, også i et 25 års perspektiv.

4.1 Dagens tilstand

Volbufjorden er vurdert til *god* tilstand i vann-nett portalen til Miljødirektoratet for parameteren totalnitrogen. Det samme gjelder totalfosfor. Fra 2011-2021 var totalnitrogen på 200-500 µg/l og totalfosfor på 2-15 µg/l (Norconsult AS, 2023). Det er planteplankton trofiindeks PTI som skiller seg ut med *moderat* tilstand (Miljødirektoratet, 2022). Tabell 10 viser informasjon om miljøtilstanden til Volbufjorden hentet fra Miljødirektoratets vann-nett portal. I tillegg står Volbufjorden vurdert med *god* økologisk tilstand, noe som er målet for vannforekomster i Norge i dag (Miljødirektoratet, 2022). Økologisk tilstand klassifiseres ut fra biologiske, kjemiske og fysiske og hydromorfologiske kvalitetselementer (Miljødirektoratet, 2022).

Tabell 10: Informasjon om miljøtilstanden i Volbufjorden, hentet fra Miljødirektoratets Vann-nettportal (Miljødirektoratet, 2022).

Kvalitetselementer	Tilstand	År	Verdi	Måleenhet
Klorofyll a	Svært god	2017-2022	1,5173	µg/l
Planteplankton trofiindeks PTI	Moderat	2018	2,2138	Ubenevnt
Totalt biovolum planteplankton	God	2018	0,3810	mg/l
Fisk – faglig vurdert (Lokal kunnskap)	God	1992-2016	0,7000	Antall
Ammonium	God	2017-2022	31,2	µg/l
Totalnitrogen	God	2017-2022	284,538 5	µg/l
Totalfosfor	God	2017-2022	5,4923	µg/l

Verdiene av totalfosfor og totalnitrogen i Volbufjorden viser lave konsentrasjoner som i seg selv ikke har en toksisk effekt. Bekymringen er effekten de har på planteplankton, som har en *moderat* parametertilstand. En oppblomstring av planteplankton medfører eutrofiering. Eutrofiering fører til et mindre velfungerende økosystem. Eutrofiering er overgjødsling av næringssalter, som resulterer i oppblomstring av alger, plankton og andre organismer med høy biomasseproduksjon. Dette gir et stort oksygenforbruk når den døde biomassen synker til bunnen (Institutt for biovitenskap, Universitetet i Oslo, 2011). Dette kan videre medføre anaerobe forhold i bunnen av vannet, som kan føre til en oppblomstring av arter som er lite beitebare for dyreplankton. Dette er en ulempe for økosystemet da en mindre andel av primærproduksjonen føres oppover i næringskjedene (Norconsult AS, 2023).

Begrensende faktor for vekst av planteplankton i Volbufjorden er fosfor. Se vedlegg 2 for en grundigere forklaring av begrensende faktor (Norconsult AS, 2023). Grenseverdien mellom *svært god* og *god* økologisk tilstand for denne innsjøtypen ligger på 5 µg/l. Som vist i Tabell 10 var den gjennomsnittlige forforkonsentrasjonen mellom 2017 og 2022 på 5,4923 µg/l.

4.1.1 Planteplankton

Ettersom det er påvirkningen av fosfor på planteplankton som er bekymringsverdig i dette tilfellet, så utredes det videre på planteplankton i Volbufjorden ved hjelp av klassifiseringsveileder 02:2018 for påvirkningen eutrofiering. I denne er det utviklet et eget kvalitetselement for planteplankton. Tabell 11 viser klassegrensene for innsjøtype L205 (Norconsult AS, 2023). Indeksen PTI sier noe om artssammensetning.

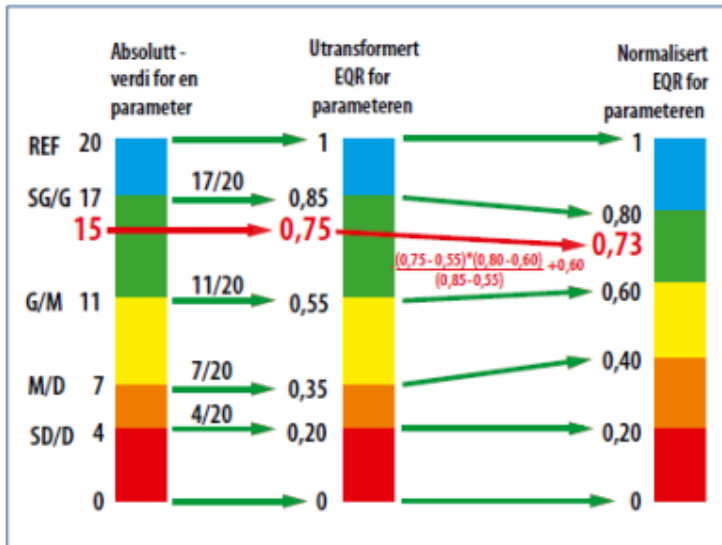
Tabell 11: Klassegrenser for kvalitetselement planteplankton for innsjøtype L205, som Volbufjorden faller inn under (Norconsult AS, 2023). Klassegrenser er hentet fra klassifiseringsveileder 02:2018 for påvirkningen eutrofiering.

Innsjøtype	Referanse-verdi	Maksimal-verdi	I (Svært God)	II (God)	III (Moderat)	IV (Dårlig)	V (Svært dårlig)
Biomasse	0,11	3,00	< 0,18	0,18 – 0,40	0,40 – 0,77	0,77 – 1,90	> 1,90
Klorofyll A	1,3		< 2	2 - 4	4 - 7	7 - 15	> 15
PTI	1,80	4,00	< 2,00	2,00 – 2,17	2,17 – 2,34	2,34 – 2,51	> 2,51
Cyano _{max}	0,00	10,00	< 0,16	0,16 – 1,00	1,00 – 2,00	2,00 – 5,00	> 5

Tabell 12 viser en oppsummering av fire prøver av planteplankton tatt i perioden juni – oktober 2018 (Norconsult AS, 2023). Totalvurderingen for eutrofiering endte da som *god*, med nEQR verdi på 0,64. Grenseverdien for å kunne klassifiseres som *god* er på over 0,6 nEQR. EQR og nEQR er parametere som brukes av Miljødirektoratet for å klassifisere vannforekomstene. EQR står for *Ecological Quality Ratio* og er en skala fra 0-1 som sier noe om forholdet mellom observert verdi og naturtilstand (Miljødirektoratet). Tilstanden er målt med avvik fra naturtilstand. Naturtilstand vil være minimal menneskelig påvirkning (Miljødirektoratet). Hvis vannforekomsten er klassifisert som svært god, er det derfor liten eller ingen menneskelig påvirkning (Miljødirektoratet, 2022). nEQR er normalisert EQR, og er mer informativt om tilstand når det er flere kvalitetselementer som kombineres for å klassifisere en vannforekomst. Klassegrensene ved nEQR er fordelt slik at hver klasse er like stor, som vist i Figur 10 (Miljødirektoratet).

Tabell 12: Volbufjorden 2018. Vurdering av økologisk tilstand (Norconsult AS, 2023).

Eutrofiering				
Total biomasse (mg/l)	0,38	G	0,91	0,62
Klorofyll A (µg/l)	1,6	SG	0,83	0,90
PTI (indeks for artssammensetning)	2,21	M	0,81	0,55
Maksimal forekomst av cyanobakterier	0,05	SG	0,99	0,94
Totalvurdering planteplankton		G		0,64
Totalfosfor (µg/l)	5,2	G	0,58	0,78
Totalnitrogen (µg/l)	286	G	0,52	0,74
Totalvurdering eutrofiering				0,64
Totalvurdering for vannforekomsten				0,64 (G)



Figur 10: Omgjøring til nEQR, for å gjøre EQR for ulike parametere sammenliknbar (Miljødirektoratet).

Ettersom det kun var tatt planteplanktonprøver i 2018, og verdiene kan variere fra år til år, tok Norconsult nye prøver i 2022. De tok månedlige prøver gjennom hele vekstsesongen, fra mai til oktober. Resultatene fra 2022 viser bedre verdier enn resultatene fra 2018. Tabell 13 viser resultatet fra prøvetakingen.

Tabell 13: Prøvetaking gjort av Norconsult i 2022 (Norconsult AS, 2023).

Dato	Total fosfor (mg/l)	Klorofyll a (mg/l)	Biomasse (mg/l)	PTI	Cyanomax (mg/l)	Tilstandsklasse
25/05/2022	5	3,2	0,28	2,10		
13/06/2022	4	1,0	0,24	2,09		
11/07/2022	3	1,0	0,19	2,13	0,005	
15/08/2022	2	1,2	0,32	2,12	0,012	
05/09/2022	3	1,8	0,14	2,18	0,021	
03/10/2022	3	1,8	0,21	2,13	0,020	
Gjennomsnitt	3,33	1,67	0,228	2,13		
nEQR	0,97	0,87	0,76	0,65	0,97	0,73

Tabell 14 viser utregnede nEQR verdier for gjennomsnittsverdiene av prøvetakingen i 2022. nEQR for påvirkningen eutrofiering endte da på 0,73. Dette er høyere innen klassen *god* enn prøvene fra 2018, som akkurat var innenfor grensen for å kunne vurderes med *god* tilstand. For videre forklaring på utregningene se Norconsults notat vedlagt i vedlegg 2 (Norconsult AS, 2023).

Tabell 14: Utregnede nEQR verdier for gjennomsnittsverdiene av prøvetakingen i 2022 (Norconsult AS, 2023).

Påvirkning	Verdi	Klasse	EQR	nEQR
Eutrofiering				
Total biomasse (mg/l)	0,23	G	0,96	0,76
Klorofyll A (µg/l)	1,7	SG	0,78	0,87
PTI (indeks for artssammensetning)	2,13	G	0,85	0,65
Maksimal forekomst av cyanobakterier	0,02	SG	1,00	0,97
Totalvurdering planteplankton		G		0,73
Totalfosfor (µg/l)				
Totalfosfor (µg/l)	3,3	SG	0,58	0,97
Totalnitrogen (µg/l)	229	SG	0,65	0,83
Totalvurdering eutrofiering				0,73
Totalvurdering for vannforekomsten				0,73 (G)

4.1.2 Fosfortilførsel til Volbufjorden i dag

Ettersom fosfor er det begrensende element for vekst av planteplankton sees det videre på dagens fosfortilførsel til Volbufjorden. Det største bidraget av fosfor til innsjøer er normalt fra nedbørsfeltet, selv om noe kan tilføres overflaten av innsjøen i form av nedbør og partikler (Norconsult AS, 2023). Siden en del av fosforet sedimenterer, og en del tapes i utløpet, er den gjennomsnittlige fosforkonsentrasjonen normalt høyere i innløpet enn i selve innsjøen (Norconsult AS, 2023). Av bekker og elver som renner inn til Volbufjorden er det bare Volbubekken i nord som er grundig undersøkt. Her er det tidvis svært høyt innhold av fosfor (Norconsult AS, 2023).

Det er gjort få fosformålinger i nedbørsfeltet til Volbufjorden. Fosfortilførselen er derfor estimert av Norconsult å være $P(\text{inn}) = 2458 \text{ kgP/år}$ (Norconsult AS, 2023). For beregninger se Norconsults notat, vedlegg 2. Av to metoder for å estimere ble den som ga verst utfall benyttet. Dette ble gjort for å ikke undervurdere ekstra fosfortilførsel. I tillegg har Norconsult benyttet $6,13 \text{ µg/l}$ som målt fosforkonsentrasjon mellom 2011 – 2021. Oppdatert verdi er $5,4923 \text{ µg/l}$ fra 2017 – 2022 som står oppgitt i Vann-Nett portalen per 17.04.2023. $6,13 \text{ µg/l}$ gir en lavere nEQR verdi enn $5,4923 \text{ µg/l}$. nEQR verdi er brukt som verktøy for å estimere fosfortilførsel til Volbufjorden. Ved å ta utgangspunkt i $5,4923 \text{ µg/l}$ ville estimert fosfortilførsel blitt lavere.

4.1.3 Organisk materiale

Det er kun næringsstoffene som finnes i organisk materiale som bidrar til økt planteplanktonvekst i innsjøen, ikke det organiske materialet i seg selv. Unntaket er at organisk materiale kan bidra indirekte gjennom en prosess som heter intern gjødsling (Norconsult AS, 2023). Dette skjer ved at nedbrytningen til organisk materiale forbruker oksygen. Hvis dette skjer nær sedimentoverflaten og oksygenet minker der, vil løseligheten til fosforholdige salter øke. Da vil altså næringen til planteplankton øke (Norconsult AS, 2023).

Konklusjonen til Norconsult i forbindelse med prøvetaking og resipientvurdering var at det var svært lav konsentrasjon av fosfor også nær sedimentoverflaten. Derfor konkluderte de med at det ikke var noen utlekking av fosfor fra sedimentene i Volbufjorden. For utdypende beregning og vurdering se Norconsults notat vedlagt (Norconsult AS, 2023).

Tabell 15: Prøvetaking av totalfosfor, totalnitrogen, totalt organisk karbon og vannfarge i overflatesjiktet og i dypvann (52 m dyp) gjort av Norconsult i 2022 (Norconsult AS, 2023).

Dato	Overflatesjikt (0 – 4m)				Dypvann (52 m)			
	Tot-P	Tot-N	TOC	Vannfarge	Tot-P	Tot-N	TOC	Vannfarge
15. august	< 2	202	2,7	10	2	303	2,6	11
5. september	3	199	2,6	9	4	304	2,6	12

4.1.4 Andre påvirkninger og brukerinteresser

Det er noe aktivitet rundt Volbufjorden. Badesesongen er kort, men det foregår noe bading ved Sandtangen. Det er derimot jobbet for å gjøre Furustrand til en attraktiv bade plass, og mye av badingen har flyttet seg dit. Det selges fiskekort til omtrent 150 fiskere, fiskesesongen er fra isen går og frem til 15. september. Rogne skole og barnehage har en lavvo sør ved vannet, og det utføres noe jordvanning som henter vann fra Volbufjorden.

Tabell 16 viser påvirkningene listet i Miljødirektoratets Vann-Nett portal (Miljødirektoratet, 2022). Avrenningen fra spredt bebyggelse og punktutslippet står registrert med liten påvirkningsgrad. Avrenning fra husdyrhold og dyrket mark står registrert med middels grad.

Tabell 16: Påvirkninger på Volbufjorden listet i Miljødirektoratets Vann-Nett portal (Miljødirektoratet, 2022).

Påvirkning	Påvirkningsgrad	Endret dato i Vann-Nett portal
Dammer, barrierer og sluser for vannkraftproduksjon	Middels grad	05.06.2012
Diffus avrenning fra fulldyrket mark	Middels grad	08.01.2019
Diffus avrenning fra husdyrhold/husdyrgjødsel	Middels grad	11.11.2011
Diffus avrenning fra spredt bebyggelse	Liten grad	27.02.2012
Punktutslipp fra renseanlegg 2000 pe (Nedrefoss RA 1450 pe)	Liten grad	10.03.2015
Introduserte art - Ørekyt	Middels grad	11.11.2011

I kommunens handlingsplan for vannmiljø for 2018-2028 er det prioritert å rydde opp i spredt avløp i området rundt bekkefeltet til Volbufjorden. Eiendommer som har mulighet til å kobles til kommunalt avløp skal gjøre det.

Området rundt Volbufjorden er preget av landbruk og gårder. Norconsult estimerer tilrenningen til Volbufjorden å være 2458 kgP/år.

Det er estimert at nye Nedrefoss RA, ved maks belastning 25 år frem i tid, vil tilføre i underkant av 400 kgP/år, sannsynligvis mindre. Dette illustrerer det større fosfor-bidraget fra landbruk mv. sammenlignet med utslippet fra et nytt avløpsrenseanlegg.

4.2 Vurdering av fremtidig tilstand

4.2.1 Estimert ny fosforkonsentrasjon i Volbufjorden med nytt Nedrefoss RA

Som begrensende faktor for vekst av planteplankton har Norconsult gjort en vurdering på estimert ny fosforkonsentrasjon i Volbufjorden med drift av nye Nedrefoss RA. Vurderingen er gjort både med en tenkt rensegrad på 90 % og en rensegrad på 95 % av totalfosfor. Denne vurderingen er bakgrunnen for beslutningen om å søke om 95 % rensegrad for totalfosfor for nye Nedrefoss RA. Vurderingen er i denne søknaden oppdatert med høyere pe enn hva som opprinnelig sto i Norconsults vedlagte notat.

Med 90 % rensegrad på nye Nedrefoss RA vil fosforbelastningen på Volbufjorden øke med 800 kg P/år. Med 95 % rensegrad på nye Nedrefoss RA vil fosforbelastningen nesten halveres til 400 kg P/år sammenlignet med en rensegrad på 90 %. Opprinnelig nEQR verdi for fosforkonsentrasjon utregnet av Norconsult med utgangspunkt i en fosforkonsentrasjon i Volbufjorden på 6,13 µg/l er 0,726. Med kjennskap til at fargen for *god* klassifisering er grønn ser vi av Figur 10 at dette er innenfor en *god* klassifisering. Med utslipp fra nytt Nedrefoss RA og en rensegrad på 90 % på totalfosfor, vil ny nEQR verdi bli 0,646. Tilsvarende for 95 % rensegrad for totalfosfor vil gi en nEQR verdi på 0,681. Begge de nye verdiene er altså innenfor en *god* klassifisering på over 0,6 nEQR. Selv med 20000 pe som et årgjennomsnitt vil nEQR verdien holde seg over 0,6. Verdiene det søkes om er til sammenlikning 25 000 pe i maksuke. Ved 25 000 pe i maksuke er forventet årgjennomsnitt 12 160 pe.

4.2.2 Effekten av estimert ny fosforkonsentrasjon på vekst av planteplankton

Videre vurderes det hvilken effekt denne nye estimerte fosforkonsentrasjonen har på veksten av planteplankton. Ettersom verdiene fra prøvetakingen i 2022 var bedre enn fra 2018, benyttet Norconsult verdiene fra 2018 som «verste tenkelig situasjon» under denne vurderingen. Under vurderingen ønsket de også et godt inntrykk av hva utbyttet av planteplankton er generelt per fosforenhet i innsjøer. Etter å ha sortert ut 52 innsjøer i Norge som kunne sammenlignes med Volbufjorden fant de et gjennomsnittlig forholdstall mellom totalbiomasse av planteplankton og konsentrasjonen av totalfosfor. De beregnet også en tilsvarende 95 persentil forholdstall, som ble benyttet for å illustrere verst tenkelig situasjon.

Tabell 17 og Tabell 19 viser de originale estimatene til Norconsult, med utgangspunkt i en dobling av antall pe fra dagens Beito RA. Ved å følge samme metode som Norconsult er det gjort en oppdatering av nEQR for totalvurdering av planteplankton.

I Tabell 17 benyttet Norconsult estimatet om ny fosforkonsentrasjon i Volbufjorden ved 90 % fosforfjerning til å estimere dens påvirkning på planteplankton, både ved et sannsynlig tilfelle og et verst tenkelig tilfelle. Forholdstallene beskrevet over er brukt. Disse beregningene viste en økning i konsentrasjon av totalfosfor i Volbufjorden på omtrent 20 %. Ved bruk av det gjennomsnittlige forholdstallet mellom planteplankton og konsentrasjonen av totalfosfor er nEQR for tilstanden til planteplankton akkurat innenfor en *god* klassifisering. Brukes 95 persentilen klassifiseres planteplankton som helt på grensen mellom *moderat/god*.

Tabell 17: Utregninger gjort av Norconsult med en økning av konsentrasjonen av totalfosfor på 20 % og hvilken estimert effekt det vil ha på en totalvurdering av planteplankton (eutrofiering) (Norconsult AS, 2023). Det er brukt et gjennomsnittlig og et 95 persentilforholdstall mellom totalbiomasse av planteplankton og konsentrasjonen av totalfosfor.

Rensegrad 90%, gj.snitt B/TP	TP økning: 20%	Klorofyll a økning: 20%	Biomasse økning: 20%	B/TP (gjennomsnitt)	Totalvurdering planteplankton
Verdi	6,26	1,92	0,458	0,073	
nEQR	0,72	0,84	0,57		0,62 (god)
Rensegrad 90%, 95 persentil B/TP	TP økning: 20%	Klorofyll a økning: 36%	Biomasse økning: 36%	B/TP 95 persentil	Totalvurdering planteplankton
Verdi	6,26	2,12	0,518	0,129	
nEQR	0,72	0,78	0,54		0,60 (moderat/god)

Ved å følge samme metode er oppdaterte nEQR verdier ved 90 % fosforfjerning vist i Tabell 18.

Tabell 18: Oppdatert estimat ved 25 000 pe i maksuke ved 90 % fosforfjerning. Det er brukt 12 160 pe som et årgjennomsnitt.

Rensegrad 90 %, gj.snitt	Klorofyll a	Biomasse	Totalvurdering planteplankton
Verdi	2,11	0,503	
nEQR	0,778	0,54	0,61
Rensegrad 90 %, 95 persentil	Klorofyll a	Biomasse	Totalvurdering planteplankton
Verdi	2,50	0,596	
nEQR	0,718	0,50	0,58

I Tabell 19 benyttet Norconsult estimatet om ny fosforkonsentrasjon i Volbufjorden ved 95 % fosforfjerning, på samme måte som for 90 %. Disse beregningene viste en økning i konsentrasjon av totalfosfor i Volbufjorden på omtrent 10 %. I dette tilfellet blir nEQR for planteplankton innenfor god klassifisering både for det gjennomsnittlige forholdstallet og 95 persentilen. For det mest sannsynlige tilfellet blir totalvurderingen for planteplankton helt lik som prøvetakingen viste i 2018, vist i Tabell 12. Situasjonen for eutrofiering forverres altså ikke.

Tabell 19: Utregninger gjort av Norconsult med en økning av konsentrasjonen av totalfosfor på 10 % og hvilken estimert effekt det vil ha på en totalvurdering av planteplankton (eutrofiering) (Norconsult AS, 2023). Det er brukt et gjennomsnittlig og et 95 persentilforholdstall mellom totalbiomasse av planteplankton og konsentrasjonen av totalfosfor (Norconsult AS, 2023).

Rensegrad 95%, gj.snitt B/TP	TP økning: 10%	Klorofyll a økning: 10%	Biomasse økning: 10%	B/TP (gjennomsnitt)	Totalvurdering planteplankton
Verdi	5,73	1,76	0,419	0,073	
nEQR	0,75	0,85	0,59		0,64 (god)
Rensegrad 95%, 95 persentil B/TP	TP økning: 10%	Klorofyll a økning: 18%	Biomasse økning: 18%	B/TP 95 persentil	Totalvurdering planteplankton
Verdi	5,73	1,89	0,449	0,129	
nEQR	0,75	0,82	0,57		0,63 (god)

Ved å følge samme metode er oppdaterte nEQR verdier for 95 % fosforfjerning ved 25000 pe i maks uke oppdatert i Tabell 20. Ved 25000 pe i maksuke forventes gjennomsnittlig belastning over året å være 12160 pe.

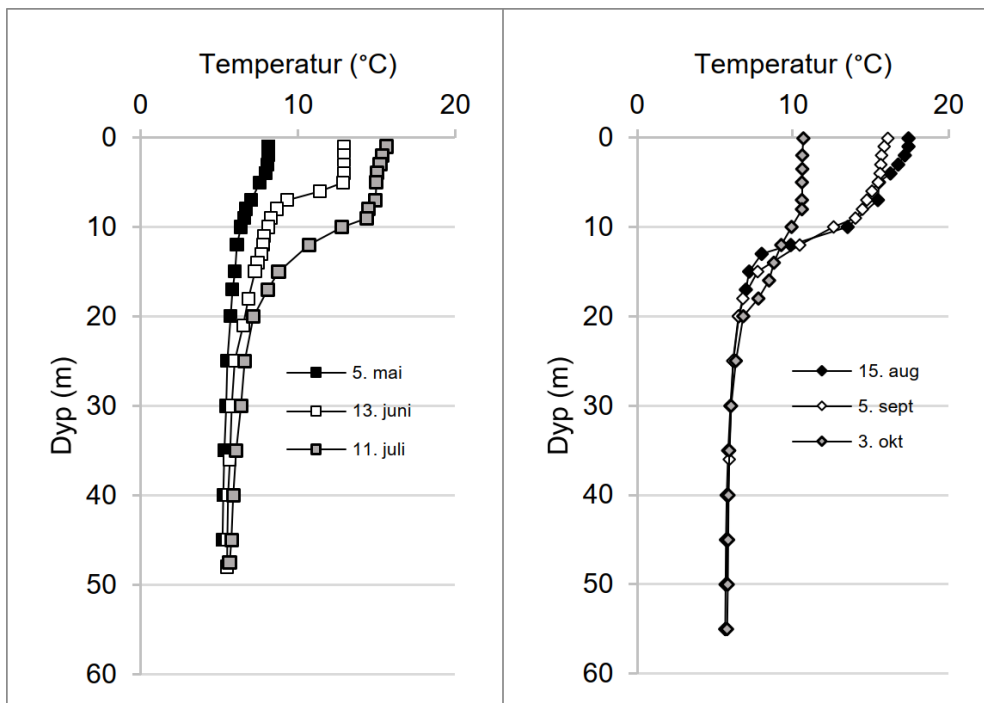
Tabell 20: Oppdatert estimat ved 25 000 pe i maks uke for 95 % rensegrad. Det er brukt 12 160 pe som et årsgjennomsnitt.

Rensegrad 95%, gj.snitt	Klorofyll a	Biomasse	Totalvurdering planteplankton
Verdi	1,86	0,442	
nEQR	0,829	0,58	0,63
Rensegrad 95 %, 95 persentil	Klorofyll a	Biomasse	Totalvurdering planteplankton
Verdi	2,05	0,489	
nEQR	0,790	0,55	0,61

Som Tabell 18 og Tabell 20 viser, trengs en fosforfjerningsgrad på 95 % for å være helt sikker på at Volbufjorden beholder en god klassifisering i et 25 års perspektiv. I verst tenkelig tilfelle vil Volbufjorden så vidt ha en nEQR over 0,6 med et årsgjennomsnitt på 12 160 pe. Det er estimert at renseanlegget også kan ha et årlig utslipp fra gjennomsnittlig 15 000 pe, og fortsatt være innenfor en god klassifisering i verste tilfelle. Øker årsgjennomsnittlig pe enda høyere enn dette i fremtiden, vil det være behov for en høyere rensegrad. Avhengig av utbygging er det usikkert om denne årsgjennomsnittlige belastningen noen gang vil oppnås, men om så forventes det å inntreffe utenfor anleggets levetid.

4.2.3 Utslippspunkt

Om høsten vil mangel på lys begrense planteplanktonets vekst, ikke næringsstoffer som fosfor (Norconsult AS, 2023). Plasseringen av utslippspunkt med tanke på vekst av planteplankton har derfor mest betydning om sommeren. Vekstsesong på planteplankton er i Norge normalt mellom mai og oktober (Norconsult AS, 2023). Om sommeren har norske innsjøer en temperatursjiktning. Norconsult undersøkte sjiktningforholdene til Volbufjorden gjennom vekstsesongen 2022. Resultatene er vist i Figur 11.



Figur 11: Vertikale temperaturprofiler i Volbufjorden, undersøkelser tatt av Norconsult fra mai til oktober i 2022 (Norconsult AS, 2023).

Det er fordelaktig at utslippet foregår under temperatursjiktet om sommeren, da trolig en større andel fosforholdige partikler vil sedimentere (Norconsult AS, 2023). I tillegg har ikke dypvannet kontakt med overflatesjiktet i løpet av vekstsesongen. Når innsjøen fullsirkulerer vil derimot konsentrasjonsnivået jevnes ut i hele innsjøen (Norconsult AS, 2023).

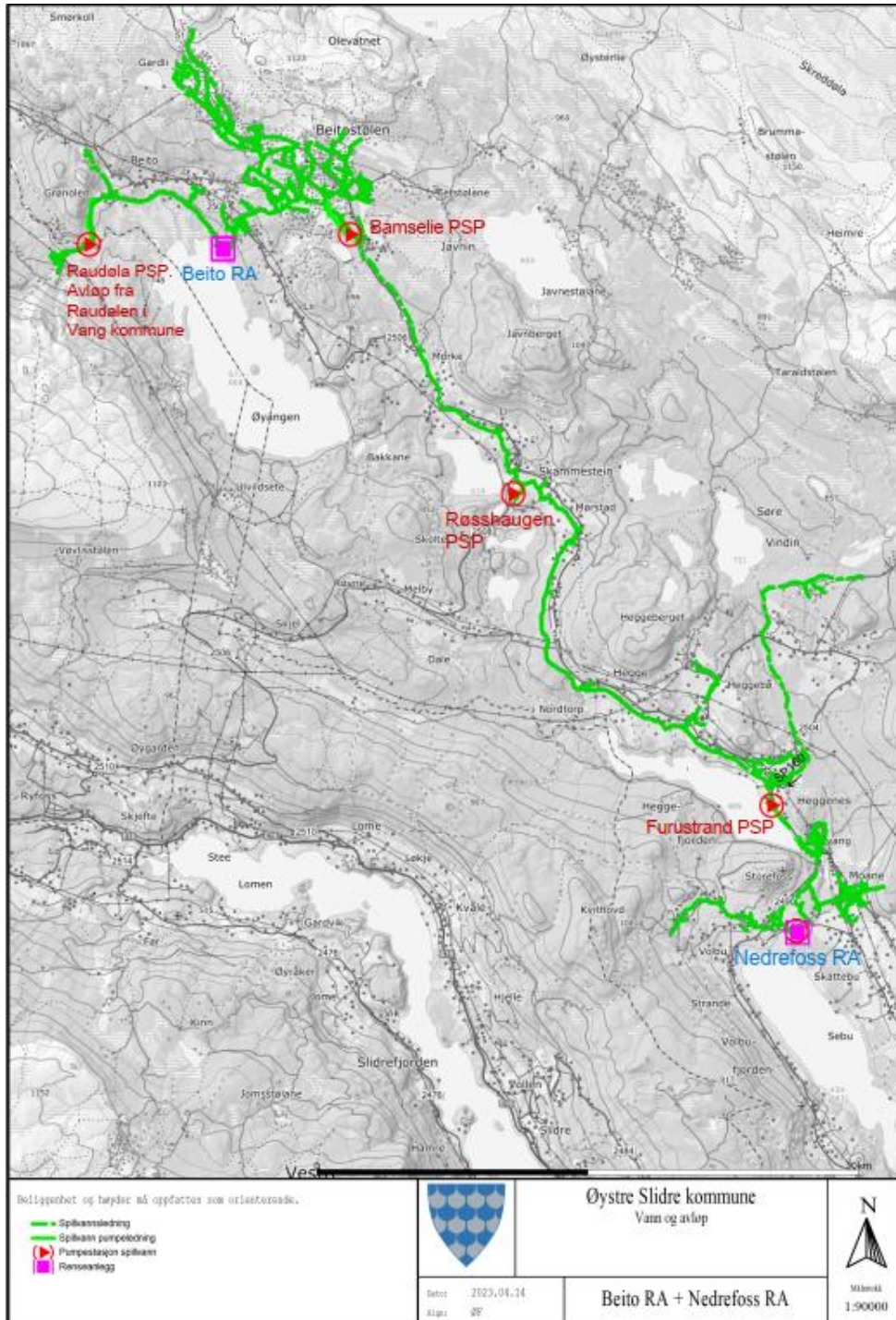
Temperatursjiktningen i Figur 11 går fra ca. 10 m og omtrent ned til 20 m. Under 20 m var det kun minimale temperaturforandringer gjennom sesongen (Norconsult AS, 2023). På grunn av dette er utløp utløpsledning planlagt 25 m under overflaten i Norconsults forprosjekt for utløpsledningen.

4.3 Konklusjon av resipientvurdering

Med en rensegrad på 95 % av fosfor vil utslaget på den økologiske tilstanden bli meget liten, og sikre miljøkravet om minst god økologisk tilstand. Norconsults målinger av oksygeninnhold, og beregninger av ekstra oksygenforbruk i innsjøen grunnet nye Nedrefoss RA, tilsier at utslippet ikke forventes å resultere i økt utlekking av fosfor fra sedimentene. Utslipp fra nye Nedrefoss RA vil derfor heller ikke ha noen forverrende negative konsekvenser for plante- og dyreliv i innsjøen (Norconsult AS, 2023).

5. Avløpsnett

5.1 Avløpsnettets tilstand



Figur 12: Ledningsnett og pumpestasjoner for dagens Beito og Nedrefoss RA.

Figur 12 viser dagens ledningsnett for Beito RA og Nedrefoss RA med pumpestasjoner. Avløpsnettet i kommunen er relativt nytt, og er et separatsystem. I SSB er kommunen oppgitt med en gjennomsnittlig alder på avløpsnettet på 27 år i 2022. Det er jobbet med strekk av overføringsledningen mellom Beito RA og Nedrefoss RA fra 2008 til dags dato. Utenfor tettbebyggelsene i Øystre Slidre kommune er det hovedsakelig spredt avløp. I tettbebyggelsene er over 90 % tilknyttet og flere skal tilknyttes i årene som kommer. Av Øystre Slidre kommunes 3291 innbyggere er 1550 tilknyttet kommunalt avløp. I hele kommunen er det derfor 48 % av innbyggerne som er tilknyttet kommunalt avløp. Estimert fremmedvannandel som renner til renseanleggene ligger på omtrent 10 %. Det er ikke overløp på ledningsnettet, overløp fra pumpestasjoner er vist i kapittel 5.2. På grunn av en nærmest 100 % dekning av vannmålere hos abonnenter og måling av avløpsmengdene på renseanlegget er det god kontroll på mengder.

Klimaendringene 20 år frem i tid kan føre til oftere ekstremvær. Det vil si større variasjoner av nedbør og tørke. Nye Nedrefoss RA kommer til å bli et renseanlegg som er godt rustet for slike variasjoner. På grunn av de store variasjonene i antall pe i avløpssonen gjennom året blir anlegget dimensjonert for å håndtere store variasjoner. Det er også generelt sett et nytt ledningsnett i Øystre Slidre kommune, og avløp og overvannsnettet er separat. For videre tilstandsvurdering av avløpsnettet, se vedlegg 7.

5.2 Overløp fra pumpestasjoner

Øystre Slidre kommune har fem pumpestasjoner på sitt avløpsnett. Alle pumpestasjonene registrerer overløp i form av tid. Følgende er registrert mellom uke 1 i 2018 og uke 13 i 2023:

Bamseli avløpspumpestasjon

Pumpestasjonen pumper avløp fra området omkring Beitostølen Helse- og sportscenter, deler av Stølsli boligområde, Beitostølen Camping og Beitostølen Skiarena. Pumpestasjonen vil bli faset ut når avløp skal leveres til Nedrefoss RA.

Registrert overløp 0,01 timer (1 registrering uke 33/2020).

Furustrand avløpspumpestasjon

Pumpestasjonen ligger på Heggenes og pumper avløp langs Heggefjorden. Vil også i fremtiden være en pumpestasjon på hovedledningsnettet.

Registrert overløp 1,17 timer (1 registrering uke 23/2018 i forbindelse med ombygging til større pumpestasjon).

Raudøla avløpspumpestasjon

Pumpestasjonen pumper avløp fra Raudalen i Vang kommune til vårt nettleidningsnett i Beito)

Registrert overløp 0,13 timer (1 registrering uke 10/2018).

Rogne avløpspumpestasjon

Pumpestasjonen pumper avløp fra Rogne skole og Solhaughauglie boligområde til Ygna RA. Pumpestasjonen vil bli faset ut og avløp levert Nedrefoss RA i et framtidig prosjekt.

Ikke registrert overløp i perioden.

Røsshaugen avløpspumpestasjon

Pumpestasjonen pumper avløp fra et mindre boligområde i Skammestein. Satt i drift uke 22/2022.

Det er ikke registrert overløp i perioden.

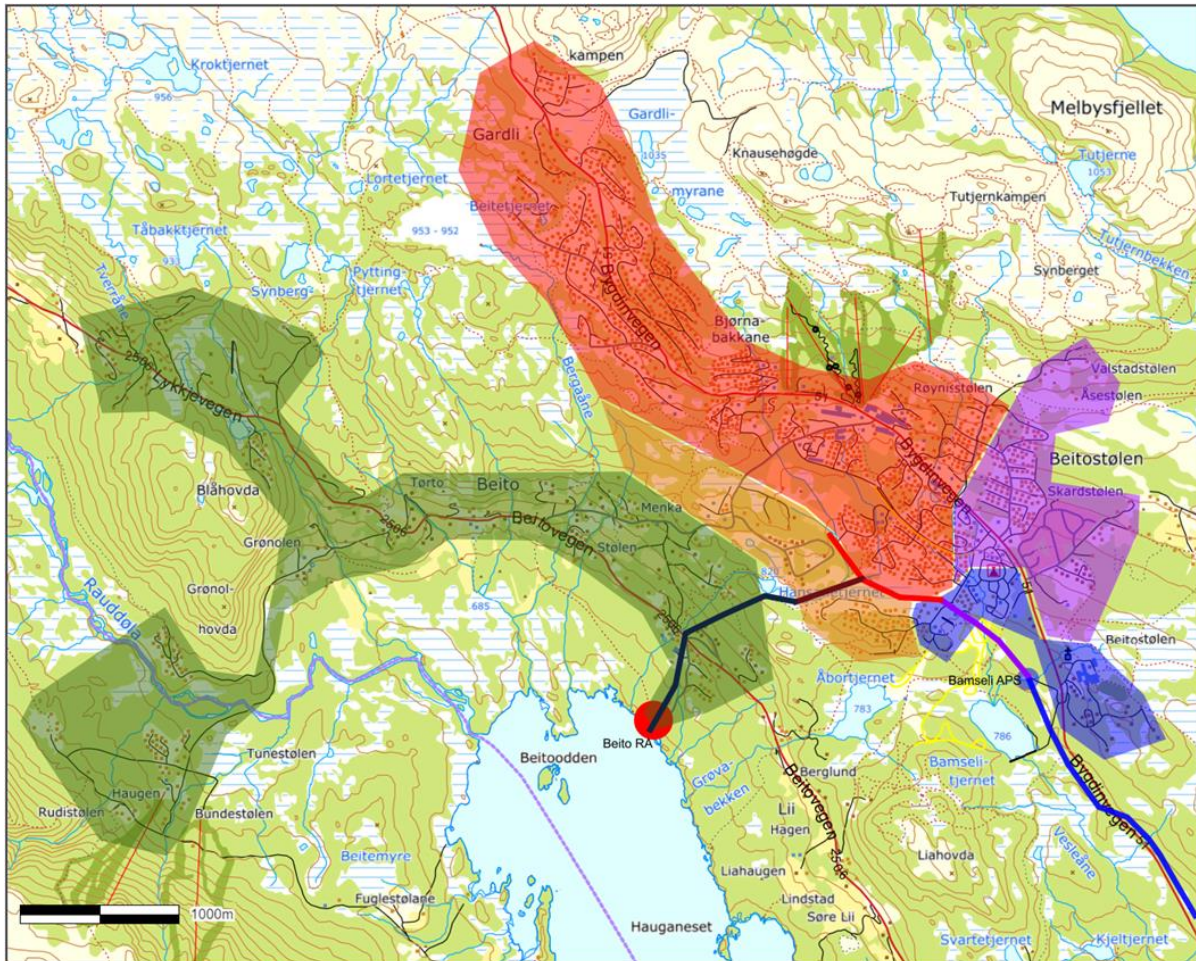
5.3 Handlingsplan

Tabell 21 viser Øystre Slidre kommunes handlingsprogram. Denne versjonen av handlingsplanen ble vedtatt 21.04.2021.

Tabell 21: Handlingsprogram for utbygging av ledningsnett fra Øystre Slidre kommunes handlingsprogram VVA 2018-2028. Revidert versjon vedtatt 29.04.2021.

Prio.	Tiltak	Kostnad i mill. kr	Tentativ gjennomføring
1.	Mindre VA-anlegg, årleg	5	årleg
2.	VA Storefoss - Nedrefoss	10	2021-2022
3.	VA Gullbakkvegen	7	2021
4.	VA Furustrand – Raudbrotmoen – Storefoss	14	2021
5.	VA Heranglie	4	2021
6.	VA Bergojordet	2	2021-2022
7.	VA-leidning Nordtorp- Hegge stavkyrkje	5	2021-2022
8.	VA Solhaugslie III	3	2022-2023
9.	VA Kolleberg	5	2023-2024
10.	VA Bygdinvegen Skogaplassen-Mørstad	12	2024-2025
11.	VA Skistadion - Haugsynlie	5	2026
12.	VA Mellisen - Kveno	27	Etter 2024
13.	VA Nedrefoss - Rolandsgarden	15	Start 2024
14.	VA Rolandsgarden - Milo	14	Etter 2024
15.	VA Milo - Bokkemyrsbråten	14	Etter 2024
16.	VA Rogne Skule - Nedrefoss	26	Etter 2024
	VA-utbyggingar i hytteområde:		
1.	VA Luskeråsen	26	2022-2025
2.	VA Javnlie	50	2022-2027
3.	VA Gravfjellet	45	2022-2027
4.	VA Mellisennstølan- Juvike - Skjærvike - Blilie	33	Etter 2024
	SUM	339	

5.3.1 Plan for overføring fra Beito til nye Nedrefoss RA



Figur 13: Dagens Beito rensedistrikt med visualisering av utfasing.

Figur 13 viser en oversikt over dagens tilknyttede til Beito RA, og tiltak på hvert område for å overføre avløpet til Nedrefoss RA. Fargekodingen viser de ulike sonene og forklares under.

Blått område: Bamseli avløpspumpestasjon fases ut for å få fallretning mot Nedrefoss RA (ca. 5 % av mengden).

Lilla område: Endekum på lilla ledningsstrek skal bygges om slik at området får avrenning mot Nedrefoss RA (10 % av mengden).

Rødt område: Ved å oppdimensjonere lilla ledningsstrek og snu fallretning på rødt ledningsstrek vil rødt område få avrenning mot Nedrefoss RA (ca. 65 % av mengden).

Gult område: Ved å bygge en kort pumpeledning, vist som brun ledning på Figur 13, kan gult område få avrenning mot Nedrefoss RA (ca. 5 % av mengden).

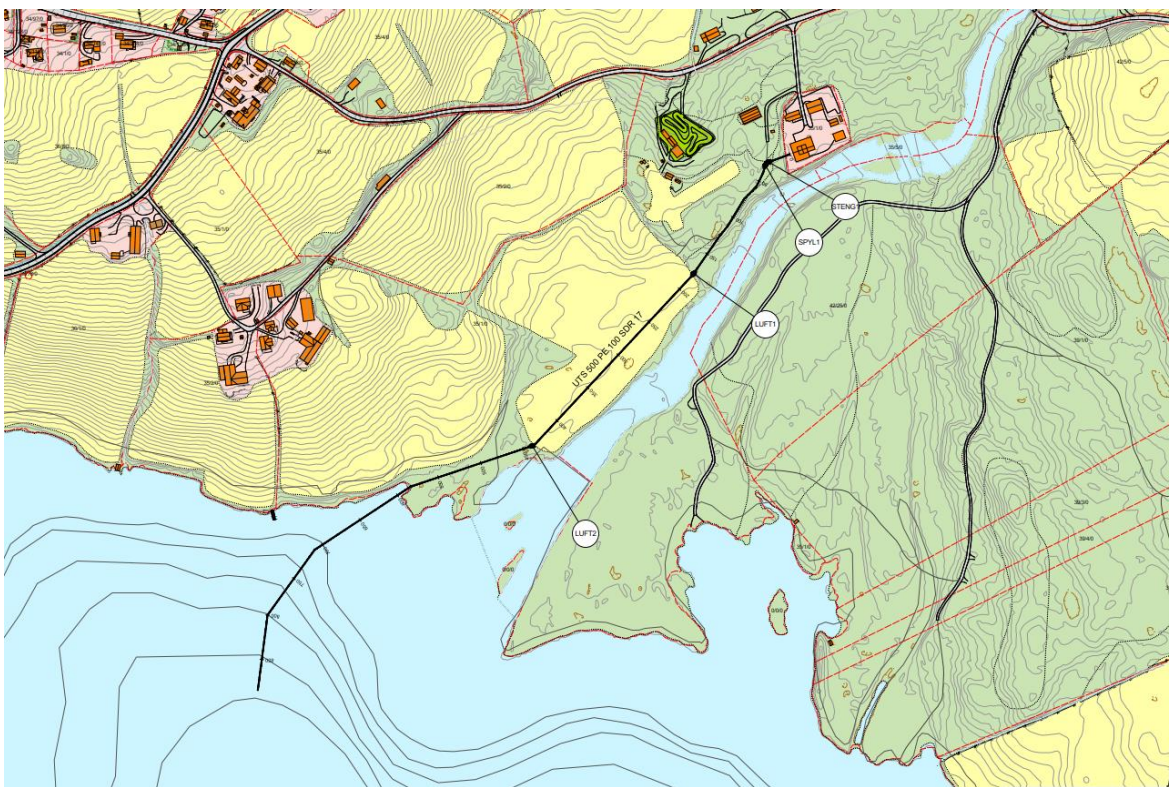
Grønt område: Ved å bygge en lengre pumpeledning på 1500 m, vist som svart ledning i Figur 13, kan grønt område få avrenning til Nedrefoss RA og Beito RA kan fases ut. (Ca. 15 % av mengdene).

Kommunen ser for seg at Beito RA driftes videre en periode med redusert mottak av avløp fra gult og grønt område, før det fases helt ut.

6. Utslippsforhold

6.1 Utslipp til vann

Utslippet til fremtidig Nedrefoss RA skal foregå til Volbufjorden. Figur 14 viser planlagt utslippspunkt. Utslippet skal foregå på 25 m dyp.



Figur 14: Planlagt utslippsledning og utslippspunkt for nytt Nedrefoss RA etter forprosjekt gjort av Norconsult (Norconsult AS, 2022).

Forventet gjennomsnittlig årlig belastning for året da maks uke når 25 000 pe, vil være omtrent 12 160 pe. Dette er et verst tenkelig tall, da det forutsetter 40 % belegg på fritidsboligene som et gjennomsnitt gjennom året. Realistisk sett forventes tallet å være lavere.

Med verdier anbefalt av NVR 256 vil årlig tilførsel av fosfor, nitrogen, KOF_{CR} og BOF_5 da være estimert som vist i Tabell 22. Som en forenkling og som et verst tenkelig tilfelle er fastboende satt som konstant på 3600 pe. I realiteten vil 3 600 fastboende inntreffe i 2050, forutsatt en høy nasjonal vekst. Øystre Slidre kommune har et mål om 80 % tilknyttede i 2050, noe som tilsvarer omtrent 2 850 pe fastboende.

Tabell 22: Forventet årlig tilførsel og utløp av fosfor, nitrogen og KOF_{CR} for fremtidige Nedrefoss RA. Dimensjonerende mengde er uthevet med fet skrift. Det vil minimum ta 25 år å nå dimensjonerende mengde. Årsgjennomsnitt er beregnet med et årlig gjennomsnittlig belegg på 40 % for fritidsboligene.

Estimert fordeling av pe i maks uke [pe]			Gjennomsnittlig pe i maksuke [pe]	Forventet årlig tilførsel til renseanlegg [tonn/år]				Forventet årlig utløp fra renseanlegg [tonn/år]			
Maks_uke	Fastboende	Fritidsboliger	Årsgjennomsnitt	KOF _{CR}	BOF ₅	P	N	KOF _{CR}	BOF ₅	P	N
15 000	3 600	11 400	8 160	357	179	5,4	36	89	54	0,27	27
18 000	3 600	14 400	9 360	410	205	6,1	41	102	61	0,3	31
20 000	3 600	16 400	10 160	445	223	6,7	45	111	67	0,33	33
25 000	3 600	21 400	12 160	532	266	8	53	133	80	0,4	40
30 000	3 600	26 400	14 160	620	310	9,3	62	155	93	0,47	47

Gjennomsnittlig fritidsbolig-belegg på 40 % over året baserer seg forutsetningene presentert i Tabell 23.

Tabell 23: Estimert for årsgjennomsnittlig hyttebelegg

Hendelse	Antall dager	Belegg
Vinterferie	7	90 %
Påskeferie	7	100 %
Fellesferie	21	70 %
Høstferie	7	90 %
Jul	7	90 %
Resterende helgedager utenom ferie	90	70 %
Resterende dager i året	226	20 %
Gjennomsnittlig belegg for året	365	40,8 %

I 2021 hadde Beito en gjennomsnittlig pe gjennom året på 5095. I Tabell 24 fremgår tall fra årsrapporten som viser tilførsel og utløp av de respektive parameterne gjennom hele året 2021.

Tabell 24: Årlig tilførsel og utløp for Beito RA i 2021.

Årlig tilførsel Beito RA i 2021				Årlig utløp fra Beito RA i 2021			
Fosfor [tonn/år]	Nitrogen [tonn/år]	KOF _{CR} [tonn/år]	BOF ₅ [tonn/år]	Fosfor [tonn/år]	Nitrogen [tonn/år]	KOF _{CR} [tonn/år]	BOF ₅ [tonn/år]
2	-	183	74	0,072	-	10,3	2,8

Ettersom det er benyttet standardverdier i Tabell 22 og målte verdier i Tabell 24 er det ikke fullstendig sammenliknbar, og de estimerte utslippene er forventet å være vesentlig lavere i virkeligheten. Likevel overskrider ikke de utregnede verdiene, verdiene som er brukt i resipientanalysen. Det skal altså i verste tilfelle også gå fint å tilfredsstillende miljøkravene for Volbufjorden.

6.2 Utslipp til luft

Renseanlegget vil prosjekteres etter beste praksis også med tanke på ventilasjon, med egen prosess-ventilasjon og luktreduksjonsanlegg. I all hovedsak ligger Nedrefoss RA i et område med landbruk og gårdsdrift. Nærmeste private nabo er en fritidsbolig som er omtrent 350 m fra renseanlegget i luftlinje. På grunn av den spredte bebyggelsen, landbruksområdet og at det er lite problemer med lukt fra moderne renseanlegg forventes ikke risiko for at naboer utsettes for sjenerende lukt fra anlegget. Oppfølging av lukt vil være en del av renseanleggets internkontroll.

Tabell 25 viser støygrenser det søkes om.

Tabell 25: Utslipp av støy.

Dag (kl. 07-19)	Kveld (kl.19-23)	Natt (kl. 23-07)	Natt (kl. 23-07) LA1*
LpAeq12h	LpAeq4h	LpAeq8h	
55 dB(A)	50 dB(A)	45 dB(A)	60 dB(A)

6.3 Grunnforurensing

Kjemikalietanker plasseres i oppsamlingskar, avvannet slam havner i en container som blir hentet og kjørt til Valdres kommunale renovasjon. Ledningsnett ved renseanlegget blir nytt. Det ansees ikke som sannsynlig med lekkasjer medfører grunnforurensinger. Anlegget plasseres utenfor flomaktsomhetssonen vist i Figur 8.

7. Kjemikalier og avfall

7.1 Oversikt over kjemikalier og lagring

Kjemikalierne som skal benyttes på anlegget vil bestemmes i detaljprosjektering av anlegget.

Kjemikalietanker plasseres i oppsamlingskar for å minske konsekvensene av et tankbrudd.

7.2 Avfallshåndtering

Den største genereringen av avfall vil være under anleggsfasen av renseanlegget, når entreprenør er i byggefase. Det vil stilles krav til avfallshåndtering i denne fasen i en kravspesifikasjon ved den offentlige anskaffelsen.

Avfallet som genereres i driftsfasen vil være slammet fra renseanlegget. Dette slammet kommer til å fraktes til Valdres kommunale renovasjon. Det vil være vanlig kildesortering på renseanlegget for øvrig avfall fra ansatte. Ristgods samles i avfallscontainer og hentes sammen med øvrig avfall. Vasket sand fra sandfang hentes av Valdres kommunale renovasjon.

8. Prøvetaking, analyser og rapportering

Nye Nedrefoss RA vil følge Forurensingsforskriftens og Statsforvalterens krav til prøvetaking, analyser og rapportering.

Prøvene vil bli tatt ved hjelp av automatiske prøvetakere og det søkes om 24 prøver per år som definert i § 14-11 i forurensningsforskriften. Videre skal prøvene analyseres for parameterne beskrevet i kap. 11, vedlegg 2 i Forurensingsforskriften. Mottak for septikslam vil ha egen mengdemåling.

Kommunen benytter et webbasert driftskontrollsystem fra Normatic for overvåking av avløpsnettet. Det samme systemet brukes for overvåking av vannledningsnettet. Opplegg for prøvetaking utarbeides av Driftsassistansen i Oppland (DIO).

9. Uønskede hendelser og tiltak

ROS-analyse for VA i Øystre Slidre kommune ligger vedlagt i vedlegg 6. En mer detaljert beredskapsplan for Nedrefoss RA utarbeides i en videre fase av prosjektet.

Vedlegg

1. Høringsparter
2. Volbufjorden resipientanalyse
3. Slamhåndtering
4. Rapport utslippsledning 2022
5. Kart over tettbebyggelse Beito
6. ROS-analyse Øystre Slidre kommune
7. Tilstandsvurdering avløpsnett Øystre Slidre kommune
8. Norconsult pe-telling 2019
9. Nye Nedrefoss RA – Notat utrekning pe revidert 20230620

Referanser

inatur. (2020). *Fiske i Valdres*. Hentet fra inatur.no:

<https://www.inatur.no/fiske/5750aa58e4b0141759023fb4>

Institutt for biovitenskap, Universitetet i Oslo. (2011, Februar 4). *Eutrofiering*. Hentet fra Universitetet i

Oslo: <https://www.mn.uio.no/ibv/tjenester/kunnskap/plantefys/leksikon/e/eutrofiering.html>

Miljødirektoratet. (2022, mai 18). *Klassifisering*. Hentet fra vannportalen.no:

<https://www.vannportalen.no/kunnskapsgrunnlaget/klassifisering/>

Miljødirektoratet. (2022). *Vann-nett*. Hentet fra Vann-nett: <https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/012-577-L>

Miljødirektoratet. (2023, 04). *ArcGis*. Hentet fra Mitt kart:

<https://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?url=https%3A%2F%2Fkart.miljodirektoratet.no%2Farcgis%2Frest%2Fservices%2Ftettbebyggelse%2FMapServer&source=sd>

Miljødirektoratet. (u.d.). *Generelle prinsipper og metoder for klassifisering av kjemisk og økologisk tilstand*. Hentet fra Vannportalen.no:

<file:///C:/Users/NOMAFL/Downloads/Generelle+prinsipper+og+metoder+for+klassifisering+av+kjemisk+og+%C3%B8kologisk+tilstand.pdf>

Norconsult AS. (2022). *Utslippsledning Vollbufjorden, forprosjekt*.

Norconsult AS. (2023, 01 02). Forventet effekt av tilførsler fra utvidet Nedrefoss renesanlegg på den økologiske tilstanden i Vollbufjorden. Oppdatert notat etter undersøkelser i 2022.

Statistisk sentralbyrå. (2023, 03 30). *Statistisk sentralbyrå*. Hentet fra Øystre Slidre kommune.

HØRINGSPARTER

Navn	E-post
Naturvernforbundet i Innlandet	innlandet@naturvernforbundet.no
Øystre-Slidre kommune	post@oystre-slidre.kommune.no
Forum for Natur og friluftsliv Innlandet	innlandet@fnf-nett.no
Norges Jeger- og fiskeforbund	njff@njff.no
Innlandet fylkeskommune	post@innlandet.no
Innlandet botaniske forening	innlandet@botaniskeforening.no
Norges vassdrags- og energidirektorat	nve@nve.no
Volbufjorden grunneierlag	vassfis@live.no
Valdres Modellbilklubb	tvsv@valdres-teledata.no

Høringspart	GNR/BNR	Status/rolle	Adresse	Telefon
Mette Gro Onstad	35/1	Grunneier-nabo	Vestsidevegen 855, 2940 Heggenes	976 89 066
Anne Martha Berg	35/5	Grunneier-nabo	Vestsidevegen 759, 2940 Heggenes	952 94 796
Harald Ingvar Berg	35/5	Grunneier-nabo	Postboks 8, 2939 Heggenes	906 99 419
Grethe Borgny Myhre	35/5	Grunneier-nabo	Ellestadvegen 50, 2967 Lomen	941 72 870
Grethe Torild Rogne	35/5	Grunneier-nabo	Øvrebygdvegen 220, 2943 Rogne	474 17 160
Helene Strømsmoen	35/5	Grunneier-nabo	Valdresvegen 1227, 2936 Begnadalen	909 05 815
Ingebjørg steinsrud	42/25	Grunneier-nabo	Død	
Per-Gunnar Onstad	35/2	Grunneier-nabo	Vestsidevegen 853	918 61 910

► Forventet effekt av tilførsler fra utvidet Nedrefoss renseanlegg på den økologiske tilstanden i Volbufjorden. Oppdatert notat etter undersøkelser i 2022.

Sammendrag/konklusjon

Et oppgradert Nedrefoss renseanlegg i Øystre Slidre kommune vil medføre utslipp av næringsstoffer og organisk materiale til Volbufjorden. I dette notatet har vi gjort en vurdering av hvilke konsekvenser disse utslippene kan ha på tilstanden i Volbufjorden.

Våre beregninger viser at det med 90% rensegrad av fosfor vil være en risiko for at innsjøen ikke vil oppfylle kravet til minst *god* økologisk tilstand. Øker rensegraden til 95% vil derimot utslaget på den økologiske tilstanden bli meget liten. Vertikale målinger av temperatur i perioden mai – oktober i 2022 tilsier at utløp fra renseanlegget bør tilføres på 20 meter eller dypere. Tilførselen vil da hele vekstsesongen skje under innsjøens temperatursprangsjikt.

Måling av oksygeninnhold og beregninger over ekstra oksygenforbruk i innsjøen på grunn av tilført organisk materiale fra renseanlegget, viser at dette vil være såpass lavt at vi ikke forventer at det vil resultere i økt utlekking av fosfor fra sedimentene. Det vil heller ikke ha noen negative konsekvenser for plante- og dyreliv i innsjøen.

J03	2023-02-01	Oppdatert notat etter undersøkelser i 2022	Trond Stabell	Leif Simonsen	Trond Stabell
B02	2022-03-03	Foreløpig versjon for kommentar	TroSta	BAG/TFo	
A01	2022-02-03	Intern gjennomgang	TroSta	BAG/TFo	
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

1 Problemstilling og metodikk

Et oppgradert Nedrefoss renseanlegg i Øystre Slidre kommune vil medføre utslipp av næringsstoffer og organisk materiale til Volbufjorden. I dette notatet gjør vi en vurdering av hvilke konsekvenser disse utslippene kan ha på tilstanden i Volbufjorden. Vi er her først og fremst opptatt av i hvilken grad tilførselen av næringsstoffer vil føre til økt forekomst av planteplankton, og om tilførselen av organisk materiale vil medføre et oksygenforbruk som kan forringe forholdene i innsjøen.

Vurderingene er basert på data fra en undersøkelse i 2002, og fra informasjon hentet fra dybdekart, kjente avrenningsforhold, tidligere vannkjemiske data fra innsjøen og fra tilløpsbekker, og en undersøkelse av planteplankton i 2018.

Vannprøver fra overflatesjiktet ble samlet inn ved å ta en blandprøve fra 0 – 3 meter, mens dypvannsprøver ble hentet opp med en Ruttner vannhenter. Vannkjemiske analyser ble utført av SGS Analytics, som er akkreditert for alle de utførte analysene.

Prøver for planteplankton ble tatt fra overflateprøvene, fylt på en 50 – 100 ml flaske og tilsatt Lugols løsning for konservering. Planteplankton ble analysert av Norconsult ved bruk av omvendt mikroskop og standard metodikk (Utermöhl's metode). Prøvene ble analysert for indeksen PTI (artssammensetning) og totalt algevolum.

2 Planteplankton

2.1 Hva begrenser veksten til planteplankton i Volbufjorden?

Registreringer i portalen Vannmiljø viser at konsentrasjonen av totalnitrogen (Tot-N) i Volbufjorden i perioden 2011 – 2021 lå i intervallet 200 – 500 µg/l, mens innholdet av totalfosfor (Tot-P) var på 2 – 15 µg/l. Dette er lave konsentrasjoner, som i seg selv ikke har noen toksisk effekt, eller på noen annen måte utgjør en fare for organismene som lever i vannet. Bekymringen knyttet til disse næringsstoffene er den *effekten* de kan ha på veksten til planteplankton. En økt tilførsel av næringsstoffer til en innsjø vil i de fleste tilfeller resultere i en økning av forekomsten av planteplankton, noe som kan ha negativ innvirkning på økosystemet. Et eksempel på dette er at vi kan få oppblomstring av arter som er lite beitebare for dyreplankton. Da vil en mindre andel av primærproduksjonen transporteres oppover i næringskjedene, og vi kan for eksempel risikere en uønsket stor forekomst av toksinproduserende arter. I tillegg til et mindre velfungerende økosystem, kan dette medføre at bruks- og nytteverdien av innsjøen avtar. For å unngå at vi får en slik utvikling, som kalles *eutrofiering*, må vi sikre at tilførselen av næringsstoffer holdes på et tilstrekkelig lavt nivå.

Det første vi må avgjøre, er om det er nitrogen eller fosfor som er begrensende næringsstoff for veksten til planteplanktonet. I norske innsjøer er dette som regel fosfor, men i en undersøkelse av næringsfattige innsjøer i Sverige, fant Bergström og medarb. (2008) at nitrogenbegrensning var vanlig, særlig om sommeren¹. I denne perioden var fosforkonsentrasjonene på samme nivå som i Volbufjorden, mens innholdet av nitrogen var lavere, typisk 100 – 200 µg/l.

I klassifiseringsveilederen oppgis det at nitrogenbegrensning kan forekomme dersom Tot-N / Tot-P forholdet på vektbasis er lavere enn 20 (Direktoratsgruppa 2018). For samtidige målinger av Tot-N og Tot-P i Volbufjorden i perioden 2011 – 2021, fant vi at forholdet Tot-N/Tot-P på vektbasis i gjennomsnitt var på 61, mens 5 persentilen var på 22. Dette gjør at vi ikke utelukker at nitrogen i kortere perioder kan være

¹https://www.researchgate.net/publication/239594309_Phytoplankton_responses_to_nitrogen_and_phosphorus_enrichment_in_unproductive_Swedish_lakes_along_a_gradient_of_atmospheric_nitrogen_deposition

begrensende element for planteplanktonets vekst, men det vil med stor sikkerhet være konsentrasjonen av fosfor som setter den øvre rammen for hvor høy biomasse av planteplankton vi kan få i innsjøen.

2.2 Fosfortilførsler til innsjøen i dag

Fosforkonsentrasjonen i innsjøen er et resultat av fosforinnholdet i tilførslene til den, og av hvor stor andel av dette som holdes tilbake i vannfasen. Noe fosfor tilføres på innsjøoverflaten i form av nedbør og partikler, men normalt utgjør dette svært lite sammenliknet med tilførsler fra nedbørfeltet. En betydelig andel av fosforet vil sedimentere, men det vil også være tilførsler fra sedimentene til vannfasen. Så lenge det ikke er oksygenvinn ved sedimentoverflaten, vil det vanligvis være en stor netto fosfortilførsel til sedimentene. I tillegg tapes en del fosfor i utløpet. Alt dette gjør at den gjennomsnittlige fosforkonsentrasjonen i tilførslene til en innsjø som oftest er klart høyere enn den gjennomsnittlige konsentrasjonen i selve innsjøen.

Av bekker og elver som tilføres Volbufjorden, er det i de fleste bare gjort sporadiske målinger av fosfor. Disse ser ut til å ligge noe høyere enn i innsjøen. Volbubekken i nord er grundig undersøkt, og her er det tidvis svært høyt innhold av fosfor.

Fosforkonsentrasjonen i rennende vann varierer mye, og det er gjort altfor få målinger i nedbørfeltet til at disse kan benyttes for å beregne fosfortilførselen til innsjøen.

2.3 Estimert årlig fosfortilførsel til Volbufjorden

Selv om fosfortilførselen (P_{inn}) til Volbufjorden ikke kan beregnes direkte, er det mulig å estimere denne.

Vi kan da benytte følgende formel:

$$P_{(inn)} \left(\frac{kg P}{\text{år}} \right) = [P]_i \times Q$$

$[P]_i$ = midlere konsentrasjon av fosfor i innløp ($\mu g P/l$, eller $mg P/m^3$), og

Q = årlig avløp ($m^3/\text{år}$)

NVE har en stasjon for måling av vannføring ved Rudi bru, like sør for utløpet fra Volbufjorden. Vi tok derfra gjennomsnittet av målt vannføring i perioden 2000 – 2020, og fant at denne var på $8,05 m^3/s$ ².

Vi har sett at gjennomsnittlig konsentrasjon av fosfor i Volbufjorden i perioden 2011 – 2021 er målt til $6,13 \mu g/l$, men det er urealistisk at den midlere konsentrasjonen i innløp $[P]_i$ er like lav. Under har vi derfor forsøkt å estimere $[P]_i$ på to forskjellige måter.

A. Bruk av nEQR – verdier

Den gjennomsnittlige fosforkonsentrasjonen på $6,13 \mu g/l$ i Volbufjorden tilsvarer en nEQR – verdi på 0,726. Dersom vi velger tilsvarende vanntype i rennende vann som vi har for Volbufjorden får vi elvetype R205. For å oppnå en nEQR verdi = 0,726 her, tilsier det en konsentrasjon av totalfosfor på $9,68 \mu g/l$.

B. Bruk av modeller

Det finnes flere modeller som estimerer $[P]_i$ på bakgrunn av avrenning, innsjøvolum og fosforkonsentrasjon i innsjøen. Vi har gjennomført en slik beregning basert på modellen presentert i Berge (1987). Her kom vi fram til en beregnet $[P]_i$ på $16,3 \mu g/l$.

² <https://sildre.nve.no/station/12.91.0>

For å være sikre på at vi ikke underestimerer effekten av en ekstra fosfortilførsel til Volbufjorden, benytter vi det laveste anslaget over, og viser derfor ikke utregningene som ga oss konsentrasjonen i B. En midlere konsentrasjon i tilførslene på ca. 10 µg/l, som vi fant i A, er også i god overensstemmelse med det nivået de registrerte målingene av fosfor i tilførselsbekkene ligger på.

En avrenning på 8,05 m³/s gir oss en årlig avrenning 253944500 m³/år, Vi får da at:

$$P(\text{inn}) = 9,68 \frac{\text{mgP}}{\text{m}^3} \times 253944500 \frac{\text{m}^3}{\text{år}} = 2458 \frac{\text{kgP}}{\text{år}}$$

2.4 Effekt av ny fosfortilførsel på fosforkonsentrasjonen i Volbufjorden

Vi har beregnet at økt fosforbelastning til Volbufjorden fra oppgradert Nedrefoss renseanlegg vil være på 500 kg P/år dersom rensegraden er på 90%. Dette gir:

$$P(\text{inn, ny}) = 2458 + 500 = 2958 \frac{\text{kgP}}{\text{år}}$$

Ny gjennomsnittlig fosforkonsentrasjon i tilløpene til innsjøen blir da:

$$[P]_{i, \text{ny}} = \frac{P(\text{inn, ny})}{Q} = \frac{2958}{253944500} = 0,00001165 \frac{\text{kg P}}{\text{m}^3} = 11,65 \frac{\text{mg P}}{\text{m}^3}$$

Dersom vi nå antar at forholdet mellom fosforkonsentrasjon i tilførslene og i innsjøen holder seg uforandret, blir ny fosforkonsentrasjon i innsjøen:

$$[P]_{\text{innsjø, ny}} = [P]_{\text{innsjø}} \times \frac{[P]_{i, \text{ny}}}{[P]_i} = 6,13 \times \frac{11,65}{9,68} = 7,38 \frac{\text{mg P}}{\text{m}^3}$$

Ved en rensegrad på 95% vil utslippet halveres til 250 kg/år, og ny estimert fosforkonsentrasjon i Volbufjorden blir da:

$$P(\text{inn, ny}) = 2458 + 250 = 2708 \frac{\text{kgP}}{\text{år}}$$

$$[P]_{i, \text{ny}} = \frac{P(\text{inn, ny})}{Q} = \frac{2708}{253944500} = 0,00001066 \frac{\text{kg P}}{\text{m}^3} = 10,66 \frac{\text{mg P}}{\text{m}^3}$$

$$[P]_{\text{innsjø, ny}} = [P]_{\text{innsjø}} \times \frac{[P]_{i, \text{ny}}}{[P]_i} = 6,13 \times \frac{10,66}{9,68} = 6,75 \frac{\text{mg P}}{\text{m}^3}$$

Mens nEQR-verdien basert på den gjennomsnittlige fosforkonsentrasjonen opprinnelig var på 0,726, vil denne med 90% rensegrad og en ny fosforkonsentrasjon på 7,38 µg/l synke til 0,671. Tilsvarende utregning med en rensegrad på 95% gir en nEQR-verdi for totalfosfor på 0,696. Begge verdiene ligger fortsatt godt over grenseverdien til moderat tilstand, som for nEQR ligger på 0,60.

2.5 Planteplankton i Volbufjorden

Volbufjorden ligger 434 moh. Den har et overflateareal på 3,9 km², maksimaldyp på 66 meter og middeldyp på 26 meter. Den er i portalen Vann-nett karakterisert som en *kalkfattig* innsjø, det organiske innholdet er såpass lavt at den vurderes som *klar*. Dette gjør at den etter klassifiseringsveilederen havner inn under innsjøtype L205.

Som vist i avsnitt 2.4 var den gjennomsnittlige fosforkonsentrasjonen i Volbufjorden i perioden 2011 – 2021 på 6,1 µg/l. Grenseverdien mellom *svært god* og *god* økologisk tilstand for denne innsjøtypen ligger på 5 µg/l, og vurdert ut fra fosforinnholdet vil påvirkningen eutrofiering dermed gi *god* tilstand.

Det er ikke innholdet av fosfor i seg selv vi er bekymret for, men hva dette gir av planteplankton i innsjøen. For påvirkningen *eutrofiering* er det derfor i klassifiseringsveileder 02:2018 utviklet et eget kvalitetselement for planteplankton. Dette inneholder både biomassen av planteplankton bestemt ved analyse i mikroskop, artssammensetning (i form av indeksen PTI), og den maksimale forekomsten av cyanobakterier. I tillegg inkluderer det en kjemisk analyse av vannets innhold av klorofyll a, som også er et mål på biomassen av planteplankton. For vanntypen som Volbufjorden faller inn under, er klassegrensene for disse ulike komponentene samlet i tabell 1.

Tabell 1. Klassegrenser for kvalitetselementet planteplankton for innsjøtype L205 (NGIG: L-N5).

Innsjøtype	Referanse-verdi	Maksimal-verdi	I (Svært God)	II (God)	III (Moderat)	IV (Dårlig)	V (Svært dårlig)
Biomasse	0,11	3,00	< 0,18	0,18 – 0,40	0,40 – 0,77	0,77 – 1,90	> 1,90
Klorofyll A	1,3		< 2	2 - 4	4 - 7	7 - 15	> 15
PTI	1,80	4,00	< 2,00	2,00 – 2,17	2,17 – 2,34	2,34 – 2,51	> 2,51
Cyano _{max}	0,00	10,00	< 0,16	0,16 – 1,00	1,00 – 2,00	2,00 – 5,00	> 5

I perioden juni – oktober i 2018 ble det tatt fire prøver av planteplankton. Resultatene fra den sesongen ga oss en liten indikasjon på hvordan den økologiske tilstanden i Volbufjorden er. Disse er oppsummert i tabell 2.

Tabell 2. Volbufjorden 2018. Vurdering av økologisk tilstand.				
Påvirkning	Verdi	Klasse	EQR	nEQR
Eutrofiering				
Total biomasse (mg/l)	0,38	G	0,91	0,62
Klorofyll A (µg/l)	1,6	SG	0,83	0,90
PTI (indeks for artssammensetning)	2,21	M	0,81	0,55
Maksimal forekomst av cyanobakterier	0,05	SG	0,99	0,94
Totalvurdering planteplankton		G		0,64
Totalfosfor (µg/l)	5,2	G	0,58	0,78
Totalnitrogen (µg/l)	286	G	0,52	0,74
Totalvurdering eutrofiering				0,64
Totalvurdering for vannforekomsten				0,64 (G)

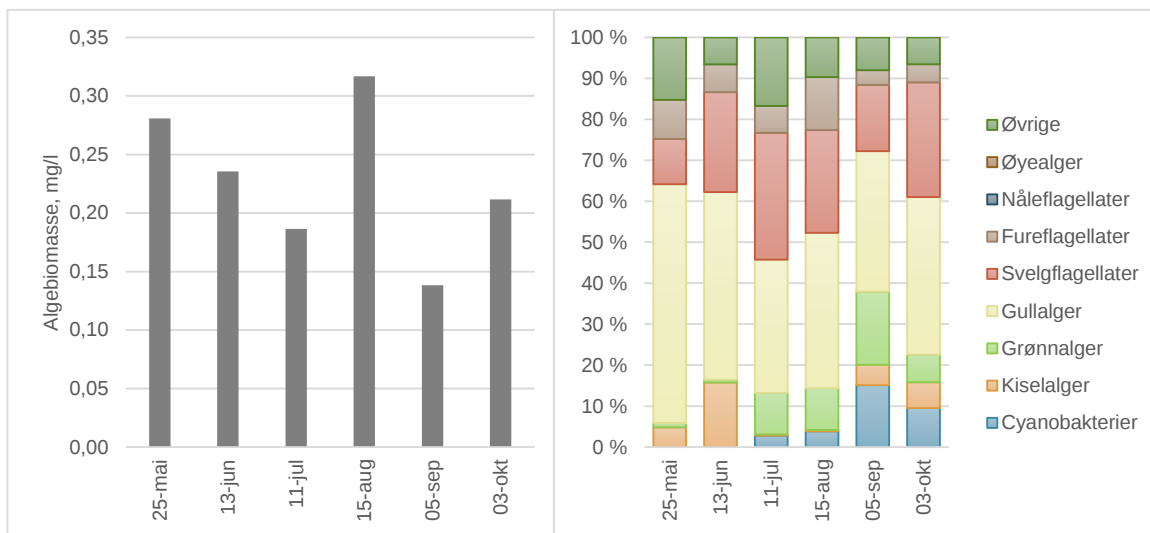
Etter at såkalt nEQR-verdi er beregnet, vil verdier lavere enn 0,20 gi *svært dårlig* økologisk tilstand, 0,20 – 0,40 gir *dårlig*, 0,40 – 0,60 gir *moderat*, 0,60 – 0,80 gir *god*, mens verdier høyere enn 0,80 gir *svært god*

tilstand. Kravet for vannforekomstene i Norge er at de minst skal ha *god* økologisk tilstand. Legg merke til at totalvurderingen av kvalitetselementet ikke er et gjennomsnitt av delindeksene fra tabell 1. For detaljer rundt beregning av såkalte nEQR – verdier og fastsettelse av økologisk tilstand henvises til klassifiseringsveilederen.

Det sentrale for resultatene i 2018 er at den økologiske tilstanden var *god*, men den lå i nedre del av denne tilstandsklassen. Innholdet av både totalfosfor og totalnitrogen var i overensstemmelse med dette, og signaliserte også *god* tilstand.

Forekomsten av planteplankton vil naturlig variere mellom år, blant annet pga. forskjeller i værforhold og avrenning av næringsstoffer til innsjøen. I og med at det fra tidligere kun var registrert data for planteplankton i 2018, ble det besluttet at det i 2022 skulle gjøres en ny undersøkelse. Det ble dette året tatt månedlige prøver gjennom hele vekstsesongen, det vil si i perioden fra mai til oktober.

Resultatene fra 2022 viste gjennomgående bedre forhold enn det vi fant i 2018. I gjennomsnitt var totalbiomassen av planteplankton i 2022 på 0,23 mg/l mot 0,38 mg/l i 2018. Artssammensetningen var god gjennom hele sesongen, med dominans av gullalger og svelgflagellater. Dette er grupper av alger som er typiske i næringsfattige innsjøer. Det var et lite innslag av cyanobakterier på høsten, men av slekter (*Anathece*, *Snowella*) som sjelden danner oppblomstringer (figur 1).



Dato	Total fosfor (mg/l)	Klorofyll a (mg/l)	Biomasse (mg/l)	PTI	Cyanomax (mg/l)	Tilstandsklasse
25/05/2022	5	3,2	0,28	2,10		
13/06/2022	4	1,0	0,24	2,09		
11/07/2022	3	1,0	0,19	2,13	0,005	
15/08/2022	2	1,2	0,32	2,12	0,012	
05/09/2022	3	1,8	0,14	2,18	0,021	
03/10/2022	3	1,8	0,21	2,13	0,020	
Gjennomsnitt	3,33	1,67	0,228	2,13		
nEQR	0,97	0,87	0,76	0,65	0,97	0,73

Figur 1. Vurdering av økologisk tilstand i Volbufjorden ut fra biomasse og sammensetning av planteplankton,

Gjennomsnittlig konsentrasjonen av totalfosfor var denne sesongen så lav som 3,3 µg/l, og med 229 µg/l var også nitrogenkonsentrasjonen klart lavere enn i 2018. Begge disse støtteparameterne tilsa *svært god* tilstand (tabell 3).

Tabell 3. Volbufjorden 2022. Vurdering av økologisk tilstand.				
Påvirkning	Verdi	Klasse	EQR	nEQR
Eutrofiering				
Total biomasse (mg/l)	0,23	G	0,96	0,76
Klorofyll A (µg/l)	1,7	SG	0,78	0,87
PTI (indeks for artssammensetning)	2,13	G	0,85	0,65
Maksimal forekomst av cyanobakterier	0,02	SG	1,00	0,97
Totalvurdering planteplankton		G		0,73
Totalfosfor (µg/l)	3,3	SG	0,58	0,97
Totalnitrogen (µg/l)	229	SG	0,65	0,83
Totalvurdering eutrofiering				0,73
Totalvurdering for vannforekomsten				0,73 (G)

2.6 Effekt av ny fosfortilførsel på forekomsten av planteplankton i Volbufjorden

Som tidligere nevnt er det ikke fosforinnholdet i Volbufjorden som i seg selv kan skape problemer, men hvor mye planteplankton dette gir. I og med at det fra år 2000 kun eksisterte en prøveserie for planteplankton fra 2018, ble det altså gjennomført prøvetaking også gjennom hele vekstsesongen i 2022. Resultatene fra 2022 ga imidlertid lavere verdier for både fosfor og planteplankton enn det vi registrerte i 2018. For å ligge nærmere en verste utfall situasjon, er det derfor hensiktsmessig å benytte datasettet fra 2018 for å vurdere hvilke konsekvenser en forhøyet konsentrasjon i fosfor kan resultere i.

Gjennomsnittet av alle fosformålinger i Volbufjorden i perioden 2011 – 2021 var på 6,1 µg/l. Dersom vi tar utgangspunkt i et slikt fosforinnhold; hvor mye planteplankton kan vi da forvente å få i innsjøen? I 2018 fikk vi i gjennomsnitt 71 µg planteplankton per µg fosfor. Ved å benytte tall fra figur 1 beregnet vi dette forholdstallet i 2022 til 75. Det var altså meget godt samsvar mellom disse to årene. For å få et bedre inntrykk av hvor mye utbyttet av planteplankton generelt er per fosforenhet i innsjøer, har vi fra årene 2018 – 2020 i portalen Vannmiljø sett på samtlige innsjøer i Norge hvor det samtidig er utført analyse av totalfosfor og planteplankton. Deretter selekterte vi ut de innsjøene som i gjennomsnitt hadde en konsentrasjon av totalfosfor i området 3 – 7 µg/l, og som dermed er sammenliknbare med Volbufjorden med hensyn til fosforinnhold. Fra de 52 innsjøene vi satt igjen med, fant vi at forholdstallet mellom totalbiomasse (B) av planteplankton og konsentrasjonen av totalfosfor (TP) i gjennomsnitt var på 60 µg B/µg TP, mens 95 persentilen lå på 129 µg B/µg TP.

2.6.1 Rensegrad på 90%

Ved bruk av en rensegrad på 90% økte fosforkonsentrasjonen etter beregningene over med ca. 20%. Tar vi igjen utgangspunkt i fosforkonsentrasjonen (5,20 µg/l) og algebiomasse (0,381 mg/l) fra 2018, siden disse var høyere enn i 2022, og øker denne med samme faktor, gir det en ny fosforkonsentrasjon på 6,26 µg/l. I 2018 var utbyttet av planteplankton per fosforenhet på 71, mens det i 2022 var på 75. Benytter vi gjennomsnittet av disse vil den mest sannsynlige økningen i biomassen av planteplankton bli:

$$\text{Totalbiomasse (mg,ny)} = (6,26 - 5,20) \times 0,073 + 0,381 = 0,077 + 0,381 = 0,458 \frac{\text{mg}}{\text{l}}$$

Dersom vi i utregningen benytter 95 persentilen for utbytte av planteplankton gir det en ny gjennomsnittlig biomasse på:

$$\text{Totalbiomasse (mg,ny)} = (6,26 - 5,20) \times 0,129 + 0,381 = 0,137 + 0,381 = 0,518 \frac{\text{mg}}{\text{l}}$$

Planteplankton inneholder pigmentet klorofyll a, som dermed ideelt sett skal gi samme resultat som analysen av totalbiomasse. Begge er et mål på mengden planteplankton i innsjøen. Det er derfor rimelig å anta at disse to parameterne øker i samme grad. Dersom vi dessuten antar at sammensetningen av planteplankton ikke endrer seg med den økte fosforbelastningen, og indeksverdien for artssammensetning (PTI) holdes lik, ser vi at nEQR for kvalitetselementet planteplankton da synker fra 0,64 og ned til 0,60, som akkurat er grenseverdien mellom *god* og *moderat* tilstand (tabell 4).

Tabell 4. nEQR – verdi for kvalitetselementet planteplankton etter ekstra tilført fosfor ved rensegrad på 90%, og med utbytte av planteplankton (B/TP) henholdsvis etter gjennomsnittlig verdi og etter 95 persentil.

Rensegrad 90%, gj.snitt B/TP	TP økning: 20%	Klorofyll a økning: 20%	Biomasse økning: 20%	B/TP (gjennomsnitt)	Totalvurdering planteplankton
Verdi	6,26	1,92	0,458	0,073	
nEQR	0,72	0,84	0,57		0,62 (god)
Rensegrad 90%, 95 persentil B/TP	TP økning: 20%	Klorofyll a økning: 36%	Biomasse økning: 36%	B/TP 95 persentil	Totalvurdering planteplankton
Verdi	6,26	2,12	0,518	0,129	
nEQR	0,72	0,78	0,54		0,60 (moderat/god)

2.6.2 Rensegrad på 95%

Benytter vi en rensegrad på 95% vil fosforutslippet halveres til 250 kg P/år. Dersom vi gjør tilsvarende beregninger som over ser vi da at nEQR-verdi forblir uforandret på 0,64 ved bruk av det mest sannsynlige scenariet, som involverer et utbytte av planteplankton på 0,073 mg pr. µg fosfor. Dersom vi for utbyttet av planteplankton benytter 95 persentilen reduseres nEQR med 0,01 til 0,63 (tabell 5).

Tabell 5. nEQR – verdi for kvalitetselementet planteplankton etter ekstra tilført fosfor ved rensegrad på 95%, og med utbytte av planteplankton (B/TP) henholdsvis etter gjennomsnittlig verdi og etter 95 persentil.

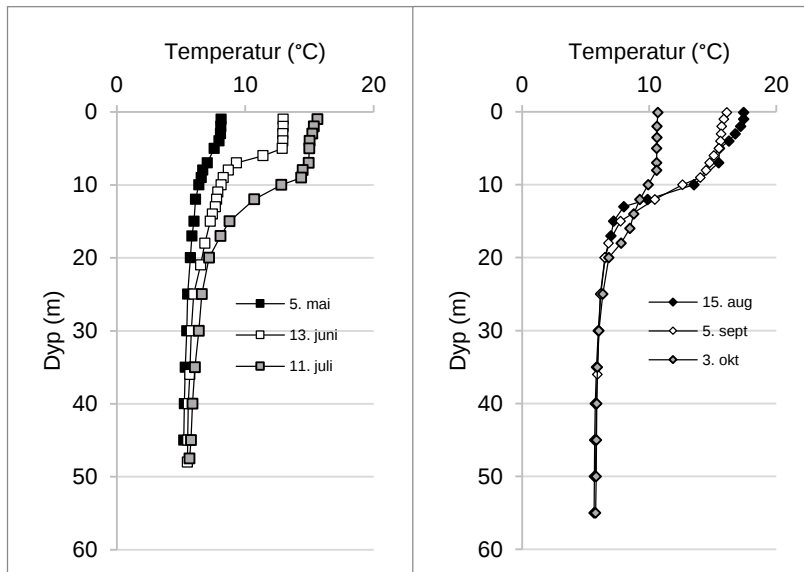
Rensegrad 95%, gj.snitt B/TP	TP økning: 10%	Klorofyll a økning: 10%	Biomasse økning: 10%	B/TP (gjennomsnitt)	Totalvurdering planteplankton
Verdi	5,73	1,76	0,419	0,073	
nEQR	0,75	0,85	0,59		0,64 (god)
Rensegrad 95%, 95 persentil B/TP	TP økning: 10%	Klorofyll a økning: 18%	Biomasse økning: 18%	B/TP 95 persentil	Totalvurdering planteplankton
Verdi	5,73	1,89	0,449	0,129	
nEQR	0,75	0,82	0,57		0,63 (god)

2.7 Betydning av utløpets posisjon

For at planteplankton skal ha positiv vekst må tilgangen til lys og essensielle næringsstoffer ligge over en terskelverdi. Slike forhold har vi i norske innsjøer normalt i perioden fra mai til oktober, som dermed representerer vekstsesongen. I innsjøer som ligger langt mot nord eller høyt over havet vil denne bli noe kortere, særlig i store, dype innsjøer. De fleste norske innsjøer er i tillegg dimiktiske, som betyr at vannmassene fullsirkulerer om våren og høsten, mens de om vinteren og om sommeren har en temperatursjiktning. For planteplankton er det sjiktningen om sommeren som har betydning. I denne perioden kan den delen av vannmassene som sirkulerer, og som dermed har jevn temperatur, være begrenset til de øverste 2-3 meterne i mindre innsjøer, og til de øverste 10-20 meterne i større innsjøer.

Vi hadde fra tidligere ikke informasjon om sjiktningforholdene i Volbufjorden, og dette ble derfor undersøkt gjennom vekstsesongen (mai – oktober) i 2022. Fra figur 2 ser vi at det i mai og juni var en svak temperatursjiktning på omtrent 5 meter, som senere ble skjøvet nedover. Det resulterte i at vi i perioden juli til oktober hadde et blandingsdyp på 8 – 10 meter. Temperatursprangsjiktet gikk fra ca. 10 meter og nesten ned til 20 meter. Fra og med et dyp på ca. 20 meter var det bare minimal variasjon i temperatur gjennom sesongen (figur 2). Utslipp av fosfor og andre næringsstoffer til overflatesjiktet vil i vekstperioden fordele seg på et mindre vannvolum på grunn av temperatursjiktningen. Dermed vil også konsentrasjonen av disse stoffene øke mer enn de ville gjort om innsjøen fullsirkulerte.

For en gitt sesong kan vi dermed anta at et utslipp til overflaten av en innsjø resulterer i større forekomst av planteplankton enn dersom tilsvarende utslipp ble sluppet ut i dypvannet. Dette fordi dypvannet i løpet av vekstsesongen ikke har kontakt med overflatesjiktet. Over tid vil imidlertid alt fosfor som tilføres en innsjø inngå i innsjøens kretsløp av dette elementet. Med en gang innsjøen fullsirkulerer vil konsentrasjonsnivået jevne seg ut, og dersom tilførselen til innsjøene har økt, vil dette nå legge seg på et litt høyere nivå enn tidligere, uavhengig av hvilket dyp utslippet har foregått på.



Figur 2. Vertikale temperaturprofiler i Volbufjorden, 2022.

Likevel er det grunn til å tro at det er mer fordelaktig at utslippet foregår under temperatursjiktningen om sommeren, enn i overflatesjiktet. Trolig vil en større andel av fosforholdige partikler da sedimentere, og fosforet blir tilgjengelig for planteplanktonet først i sirkulasjonsperiodene. En del av primærproduksjonen i forbindelse med vårsirkulasjonen vil synke ut med en gang innsjøen blir termisk sjiktet, og under høstsirkulasjonen er lysforholdene såpass dårlige at det er mangel på lys som i stor grad begrenser planteplanktonets vekst, og ikke næringsstoffer som fosfor.

Vannet i Volbufjorden har en teoretisk oppholdstid på ca. 0,4 år, og betraktningene over tilsier at et gitt fosforatom som tilføres til dyppvannet trolig har noe lavere sannsynlighet for å bli benyttet i primærproduksjon før det forsvinner ut av innsjøen, enten i utløpet eller til sedimentene, enn et fosforatom som tilføres til innsjøens overflatesjikt. Dette vet vi imidlertid ikke med sikkerhet, og ved beregningene i de foregående avsnittene har vi ikke gjort forsøk på å ta hensyn til hvor utslippet gjøres.

3 Tilførsel av organisk materiale

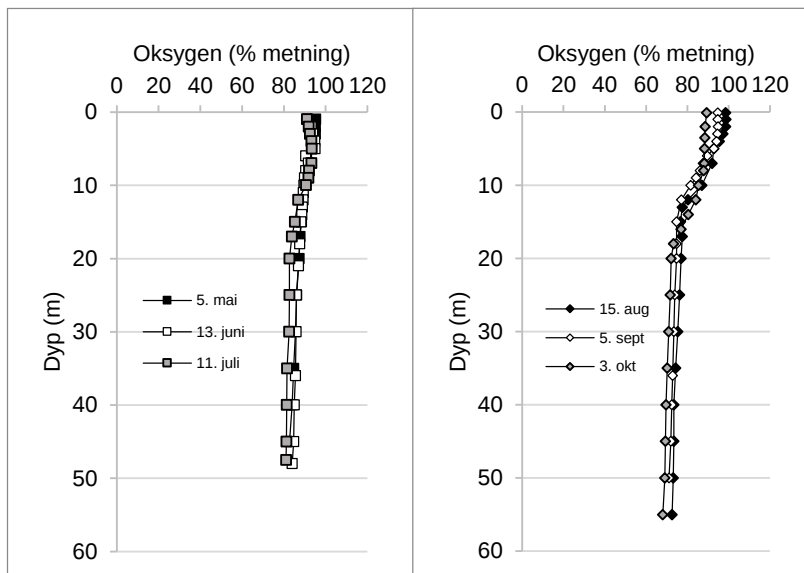
Foruten de næringsstoffene som finnes i tilført organisk materiale, vil ikke denne tilførselen i seg selv gi noen økt vekst av planteplankton i innsjøen. Nedbrytning av organisk materiale forbruker imidlertid oksygen. Dersom dette forbruket i hovedsak foregår nær sedimentoverflaten, og resulterer i svært lav oksygenkonsentrasjon der, vil løseligheten til fosforholdige salter øke. En økt tilførsel av organisk materiale kan altså indirekte resultere i en større forekomst av planteplankton i innsjøen ved at utlekkingen av fosfor fra sedimentene øker. Dette er en prosess som gjerne kalles *intern gjødsling*.

Estimert produksjon av organisk stoff, er som biokjemisk oksygenforbruk (BOF₅) estimert til 60 gram per personekvivalent (PE) per døgn. Ved et utvidet Nedrefoss renseanlegg forventes det en belastning tilsvarende 7600 PE. Med en rensegrad på 70% gir det en tilførsel av organisk materiale som ved nedbrytning resulterer i et oksygenforbruk på 137 kg/døgn, mens dette reduseres til 91 kg/døgn dersom rensegraden er på 80%.

Det er vanskelig å vite hvor stor andel av det tilførte organiske materialet fra renseanlegget som vil sedimentere, men vi kan beregne et verste tilfelle scenario hvor alt det organiske materialet brytes ned i vannmassene. I beregningene under tar vi utgangspunkt i at utløpet ligger under temperatursprangsjiktet, anslagsvis på ca. 20 meters dyp.

Dybdekart og morfometriske data for Volbufjorden viser at den har et volum på 102 mill. m³. Fra oppgitt batygrafisk kurve ser vi hvordan areal og volum endrer seg med dypet³. Basert på denne har vi estimert at volumet som ligger under et dyp på 20 m, utgjør ca. 43 mill m³ (Østrem og medarb. 1984). Målingene foretatt i 2022 viste at temperaturen i vannmassene dypere enn 20 meter lå på 6,5 – 5,5 °C. Vi kan derfor trygt anta at gjennomsnittlig temperatur i dette sjiktet under den termiske sjiktningen i vekstsesongen maksimalt er på 7 °C. I så fall vil 100% oksygenmetning av vannmassene gi en oksygenkonsentrasjon på 11,5 mg/l.

Vertikale serier av oksygenmålinger viste at oksygenmetningen i hovedsak lå over 80% også i dypvannet, med et minimum på ca. 70% i oktober (figur 3).



Figur 3. Vertikale oksygenprofiler i Volbufjorden, 2022.

Legger vi inn disse forutsetningene, en temperatur på 7 °C og minimumsverdien på 70% oksygenmetning, vil oksygenreservoaret i sjiktet fra 20 – 66 meter være på ca. 350 000 kg:

$$O_2(20m \rightarrow \text{bunn}) = 0,0115 \frac{kgO_2}{m^3} \times 43000000 m^3 = 494500 kgO_2$$

$$O_2(20 \rightarrow \text{bunn} (70\%)) = 494500 kgO_2 \times 0,7 = 346000 kgO_2$$

³ https://gis3.nve.no/dybdekart/p84/dybdekart_1984.pdf

Sjiktperioden i sommerperioden vil i en innsjø som Volbufjorden trolig maksimalt være på 6 måneder, eller 180 dager. I løpet av denne perioden vil tilførsel av organisk materiale maksimalt kreve et biokjemisk oksygenforbruk på:

$$BOF(180d) = 137 \frac{kgO_2}{d} \times 180 d = 24660 kgO_2$$

Oksygenforbruket under temperatursprangsjiktet under sommerstagnasjonen vil ut fra disse beregningene altså maksimalt utgjøre ca. 7% av den totale mengden oksygen vannet dypere enn 20 meter totalt inneholder. Dette tilsier at den forventede tilførselen av organisk materiale ikke vil innvirke på oksygenforholdene i en slik grad at det vil ha betydning for organismene som lever der, og det vil heller ikke involvere noen risiko for oksygenvinn nær bunnen og påfølgende utlekking av fosfor. Ved fullsirkulasjon blandes nytt oksygen inn, og før neste sjiktning av vannmassene vil oksygeninnholdet i dypvannet på ny være nær fullstendig mettet.

Med en høy metningsprosent av oksygen i bunnvannet gjennom hele sesongen, skal det ikke være fare for utlekking av fosfor fra sedimentene. Denne prosessen skjer ved reduserende forhold, som krever oksygenfritt vann. Det er på høsten faren for dette er størst, og for å forsikre oss om at denne prosessen ikke foregår i Volbufjorden ble det i august og september også gjort målinger av næringsstoffer og mengde organisk materiale nær sedimentoverflaten (tabell 6). Disse prøvene ble tatt på 52 meters dyp i et område hvor maksimaldypet var ca. 55 meter.

Tabell 6. Måling av totalfosfor (Tot-P, $\mu g/l$), totalnitrogen (Tot-N, $\mu g/l$), totalt organisk karbon (TOC, mg/l) og vannfarge ($mg Pt/l$) i overflatesjiktet og i dypvann.

Dato	Overflatesjikt (0 – 4m)				Dypvann (52 m)			
	Tot-P	Tot-N	TOC	Vannfarge	Tot-P	Tot-N	TOC	Vannfarge
15. august	< 2	202	2,7	10	2	303	2,6	11
5. september	3	199	2,6	9	4	304	2,6	12

Det vil foregå en viss nedbryting i dypvannet, som trolig er årsaken til noe høyere vannfarge og nitrogenverdier der enn i overflatevannet, men vi så ingen forskjell i innhold av totalt organisk karbon (TOC). Det viktigste var at vi, som forventet, fant svært lav konsentrasjon av fosfor også nær sedimentoverflaten. Dette forteller oss at det ikke er noen utlekking av fosfor fra sedimentene i Volbufjorden.

4 Konklusjon og anbefalinger

En full undersøkelse av planteplankton i 2022 viste en klart lavere biomasse av planteplankton enn det vi observerte i 2018. Fortsatt har vi begrenset informasjonen om hva som er typisk biomasse av planteplankton i innsjøen, men da vet vi at datasettet fra 2018 ikke ligger helt i den nedre enden av hva vi kan forvente å finne. Dette gir større trygghet i å benytte disse resultatene for å se hvor stor endring i nEQR – verdi som er mulig etter økt fosfortilførselen fra det planlagte renseanlegget.

- Med en rensegrad av fosfor på 90%, er det risiko for at innsjøen kan falle ned mot grensen til *moderat* tilstand dersom forholdene i innsjøen samtidig er slik at utbyttet av planteplankton per fosforenheter er høyt. Dette utbyttet ser ut til å ligge på 70 – 75 μg planteplankton/ μg totalfosfor i Volbufjorden. Som en sikkerhetsmargin bør det likevel tas høyde for at dette forholdstallet ligger helt i øvre sjikt av det som kan forventes i innsjøer med tilsvarende fosforinnhold, dvs. ca. 130.
- Øker derimot rensegraden til 95% vil reduksjonen i nEQR-verdi bli svært liten selv ved et høyt utbytte av planteplankton, og innsjøen vil bevare en *god* økologisk tilstand.

- Mest sannsynlig vil fosfortilførselen gi noe lavere effekt på forekomsten av planteplankton dersom den tilføres under sommerens temperatursprangsjikt.

Ut fra vertikale målinger av oksygenmetning og temperatur i dypvannet, tilsier våre beregninger at maksimalt 7% av oksygenreservoaret i vannmassene under 20 meter vil forbrukes. Dette skulle igjen bety at tilførselen fra renseanlegget ikke vil innvirke negativt på levevilkårene for organismer som befinner seg der, eller representere en risiko for økt utlekking av fosforholdige forbindelser som resultat av oksygensvinn ved sedimentoverflaten.

Anbefalinger

Med en rensegrad på 90% har vi beregnet at den ekstra fosfortilførselen fra det planlagte renseanlegget vil redusere nEQR-verdi for kvalitetselementet planteplankton med maksimalt 0,04 enheter. Dette må betraktes som svært lite, men i og med at biomasse og artssammensetning tidligere har gitt nEQR-verdier nær grensen til *moderat* økologisk tilstand, kan det i enkelte tilfeller være tilstrekkelig til å vippe tilstanden i innsjøen fra *god* til *moderat* tilstand.

Med en rensegrad på 95% tilsier våre beregninger at nEQR-verdien bare blir 0,01 enhet lavere enn den ellers ville blitt, noe som må betraktes som ubetydelig.

Ekstra tilførsel av organisk materiale vil maksimalt forbruke 7% av oksygenreservoaret vi finner i dypvannet i Volbufjorden. Dette vil ikke innvirke negativt på plante- eller dyreliv, og heller ikke medføre risiko for utlekking av fosfor fra sedimentoverflaten. Utløpet fra renseanlegget bør legges på 20 meter eller dypere. Da vil dette gjennom hele vekstsesongen tilføres under temperatursprangsjiktet.

Ny undersøkelse av planteplankton, og forhold i dypvannet, bør gjennomføres etter at renseanlegget er satt i drift.

Konklusjon

Rensegraden for fosfor bør være på 95%. I så fall er det ingenting i vårt datamateriale, eller i våre beregninger, som tilsier at det vil skje en forverring av vannkvaliteten i Volbufjorden.

Vi anser nåværende datagrunnlag som tilstrekkelig for vår konklusjon. Dermed ser vi ikke behov for ytterligere før-undersøkelser, men anbefaler en ny tilsvarende undersøkelse som i 2022 etter at anlegget er satt i drift.

5 Referanser

Berge, D. (1987). Fosforbelastning og respons i grunne og middels grunne innsjøer. Hvordan man bestemmer akseptabelt trofinivå og akseptabel fosforbelastning i sjøer med middeldyp 1,5-15m. NIVA rapp. O-85110.

Bergström, Ann-Kristin & Jonsson, Anders & Jansson, Mats. (2008). Phytoplankton responses to nitrogen and phosphorus enrichment in unproductive Swedish lakes along a gradient of atmospheric nitrogen deposition. Aquatic Biology - AQUAT BIOL. 4. 55-64. 10.3354/ab00099.

Østrem, G, Flakstad, N & Santha, J.M. (1984). Dybdekart over norske innsjøer. Meddelelse nr. 48 fra Hydrologisk avdeling, NVE.

Notat -

Behandling av slam fra Beito RA og Nedrefoss RA

Beito RA avvanner slam med sentrifuge og leverte i 2022 505.780 kg avvannet slam med TS 22-25 % til Valdres Kommunale Renovasjon (VKR).



Beito RA

Beito RA har ikke eget septikmottak, men praktiserer påslipp direkte på nettet via et påslippspunkt på hovedledningen 200 m fra renseanlegget. Mengde påslipp er ikke målt, men det er meldt inn 199 m³ for fakturering.



Nedrefoss RA med slammottak skap til venstre

Nedrefoss RA avvanner slam med skrue og leverte i 2022 157.580 kg avvannet slam med TS 20-22 % til VKR.

Nedrefoss RA har septikmottak der telleverket viser mottak av 905 m³ i 2022 (988 m³ i 2021). Mottaket omfatter 400 m³ våtslam med TS 2,5 % fra vårt eget Ygna RA. Resten 505 m³ er mottak av septikk fra privatabonnenter med tette tanker kjørt inn med sugebil. Kommunen har i 2022 153 kunder med tette tanker.

Kommunen leverer 663.360 kg avvannet slam og 6.040 kg sandfangslam og ristgods til VKR for videre behandling.



Valdres Kommunale Renovasjon tar imot det kommunale avløpslammet for videre kompostering på sitt anlegg på Rebneskogen industriområde i Vestre Slidre. (Høvsvegen 179, 2900 Fagernes) Dette gjelder innkjørt avvannet slam fra de kommunale renseanleggene i de 6 Valdreskommunene, men også septikkslam fra private separate avløpsanlegg som er innsamlet, avvannet på bil og levert direkte til VKR.



Kompost lagt i ranker ved VKR sitt anlegg Rebneskogen

VKR komposterer i ranker på plate med innblanding av «strukturmateriale» som knust rent trevirke, knust og såldet hageavfall, rejekt av egen slamkompost og bark fra gran. Rankene blir etter innblanding porøse med god tilgang til luft som får satt i sving nødvendig mikrobiell aktivitet. Slam fra alle renseanleggene i Valdres blir som hovedregel blandet sammen til en blanding med felles spesifikasjoner. Det er bare når man er kjent med at et renseanlegg eller en kunde har spesielle utfordringer med innhold av tungmetaller o.a. at man behandler dette slammet separat for å hindre forringelse av kvaliteten på den samlede kompostproduksjonen.

Ferdig hygienisert kompost blir overtatt av firmaet Grønn Vekst as (tidligere Høst as) for videreføring og omsetning. Kravspesifikasjonen Grønn Vekst as stiller til komposten er at den skal inneholde så lite tungmetaller at det tilfredstiller klasse 2 eller bedre iht. Gjødselforskriften. Tørrstoffinnholdet skal være bedre enn 40 % og ikke inneholde fremmedlegemer. Grønn Vekst as omsetter komposten fra VKR til hagejord, jordforbedring i landbruk, jordforbedring på grøntareal, sideareal på veganlegg m.m og Biotak / torvtak. Grønn Vekst mottok i 2022 i alt 2.325 tonn kompost med TS 44 %. 1.511 tonn ble brukt i ulike jordprodukter. 62 tonn ble kjørt direkte ut til landbruksformål.

Vedlegg:	Analyse av tungmetaller i ferdig kompost.	(Eurofins 2018)
	Produktspesifikasjon kompost landbruk	(Høst as / Grønn Vekst as)
	Egenvurdering av slam	(VKR)

Høst verdien i avfall AS
 Reddalsveien 211
 4886 GRIMSTAD
 Attn: Tina Gundersen

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2018-11300232	Prøvetakingsdato:	27.11.2018
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Sergiu Moisei
Prøvemerkning:	HØST-VKR-BIOTAKK VKR Kompost modning	Analysestartdato:	30.11.2018

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
* Nitrogen, Kjeldahl	2600	mg/l	1		EN 13654-1 (mod.)
a) Kompaktert labdensitet	540	g/dm ³		5%	EN 13040: 2008-01
b) Tørrstoff	47.7	%	0.1	5%	EN 12880: 2001-02
a) Kobber (CAT)	2.6	mg/l	0.2	20%	EN 13651
a) Sink (CAT)	22	mg/l	0.2	20%	EN 13651
a) Aluminium (CAT)	33	mg/l	0.5	20%	EN 13651
a) Bor (CAT)	0.43	mg/l	0.4	20%	EN 13651
a) Jern (CAT)	57	mg/l	1	20%	EN 13651
a) Kalium (CAT)	250	mg/l	10	20%	EN 13651
b) Kalsium (Ca)	13000	mg/kg TS	30	25%	EN ISO 11885:2009/SS 028311 ed. 1
a) Magnesium (CAT)	82	mg/l	5	20%	EN 13651
a) Mangan (CAT)	63	mg/l	0.5	20%	EN 13651
a) Molybden (CAT)	<0.10	mg/l			EN 13651
a) Natrium (CAT)	28	mg/l	10	20%	EN 13651
a) Ammonium-N (CAT)	<0.10	mg/l	8		EN 13651
a) Fosfor (CAT)	5.3	mg/l	5	20%	EN 13651
a) Elektrisk konduktivitet	24	mS/m	1.5	15%	EN 13038: 2012-01
a) Nitrat-N (CAT)	100	mg/l	8	20%	EN 13651
a)* Organisk innhold	72	% TS	0.5	10%	EN 13039
a)* pH	5.9		4	5%	EN 13037
a) Sulfat-S (CAT)	9.8	mg/l	5	20%	EN 13651

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Agro Testing Sweden (Kristianstad), Box 9024, Estridsväg 1, SE-29165, Kristianstad
- a) Eurofins Agro Testing Sweden (Kristianstad), Box 9024, Estridsväg 1, SE-29165, Kristianstad ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1977,
- a) Eurofins Agro Testing Sweden (Kristianstad), Box 9024, Estridsväg 1, SE-29165, Kristianstad ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1912,
- b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhgsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Erik Norgaard (en@verdieniavfall.no)

Teorforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området og er angitt med dekningsfaktor k=2.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Moss 03.01.2019

-----
Stig Tjomsland

ASM/Bachelor Kjemi

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området og er angitt med dekningsfaktor k=2.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

				Gjennomsnitt	VKR i prosess (2-3 mndr)	VKR til modning (5 mndr)	Kommentar
Tørrstoff			%	40,4	41,7	47,7	Begge kvaliteter har greit tørrstoff.
Glødetap			% TS	50	68	72	Begge komposter har svært høyt glødetap. Stor bark andel ?
pH				7,4	5,9	5,9	pH anslås som i laveste laget. Normalt er kompost alkalisk. Skyldes bark ?
Konduktivitet			mS/m	50	22	24	Komposten er ikke spesielt 'salt'. Anses som gunstig.
Fosfor	P	CAT	mg/l	23,3	2,2	5,3	Fosfor er svært lavt. Kan slydes høyt bark-(struktur) nivå og/eller aluminium-binding
Kalium	K	CAT	mg/l	231,2	220	250	Godt med kalium.
Magnesium	Mg	CAT	mg/l	115,4	81	82	Noe lavt magnesium-nivå, vurdert mot kalium.
Kalsium	Ca		mg/kg TS	23000	14000	13000	Ikke spesielt kalsiumrik kompost
Natrium	Na	CAT	mg/l	35	26	28	Reflekterer lav konduktivitet
Nitrogen Kjeldahl	N		mg/l	4450	2700	2600	Ikke så næringsrik som slamkomposter kan være. Høyt struktur nivå.
Ammonium-N	NH ₄ -N	CAT	mg/l	146,6	0,15	< 0,1	Nær amonium fri
Nitrat-N	NO ₃ -N	CAT	mg/l	115,9	80	100	Men fint nitratbidrag
Kobber	Cu	CAT	mg/l	5,14	3	2,6	Helt innenfor
Sink	Zn	CAT	mg/l	28,8	20	22	Helt innenfor
Aluminium	Al	CAT	mg/l	31,6	40	33	Typisk nivå
Bor	B	CAT	mg/l	0,56	0,41	0,43	Helt innenfor
Jern	Fe	CAT	mg/l	110,2	68	57	Moderat med jern her. Anvender nok aluminiumskoagulant i renseanlegg
Sulfat-S	SO ₄ -S	CAT	mg/l	63	8,4	9,8	Svært lavt sulfat nivå. Ok i forhold til luktpotensialer.



HØST verdien i avfall gjennomfører regelmessig kontroll av sine produkter. Formålet er å sikre at deklarasjoner reflekterer produktenes kvalitet, både som leverandør av næring og jordforbedrende egenskaper. Ved siden av regelmessige kjemiske analyser foretatt ved akkreditert eksternt laboratorium, inkluderer produktkontrollen også et sett med analyser og tester som vi gjennomfører internt. Resultatene fra denne intern undersøkelsen presenteres i en enkel rapport som så konkluderer med Godkjenning eller avvik som f.eks. gir opphav til korrigeringer av resepter og nye kontroller. Nedenfor gjennomgås kort våre interne tester:

Tørrstoff:

Minimum 3 uttak (10 – 20 gram) tas fra en representativ produktprøve. Prøvene varmes ved 105°C i minimum 4 timer, til konstant vekt. Produktenes tørrstoff oppgis som gjennomsnitt av 3 med standard avvik.

Partikkelfordeling:

200 – 500 gram tørket produkt siktes gjennom en serie med sil-åpninger i henhold til et standard program. Uttaket fra hver sil-åpning presenteres i gram og som %-vis fordeling.

Glødetap:

Minimum 3 uttak (3 – 10 gram) tas fra på forhånd tørkede representative produktprøver. Prøvene forbrennes ved 460°C i 4 timer. Produktenes glødetap oppgis som gjennomsnitt av 3 med standard avvik.

Partikkelfordeling (med glødetap):

Som en utvidet undersøkelse kan HØST bestemme glødetapet for hver fraksjon. Denne undersøkelsen har størst relevans for kompost eller andre organiske fraksjoner, da glødetap i stor grad relateres til vannholdning og egnet het som substrat for meitemark (vermikompostering). Resultatene fra denne testen vil typisk sammenliknes med kjente komposter som HØST bruker eller har brukt i sine produkter.

pH og ledningsevne:

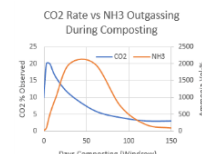
pH er en sentral jord parameter og gir også verdifull informasjon om kvaliteten i kompost. 1 representativ del produktprøve blandes i 4 deler vann og kondisjoneres 1 time før pH måles. pH elektroden kalibreres jevnlig og minst 1 gang hver fjortende dag.

Nitrat-test:

Testens formål er å gi oss grunnlag for å vurdere hvorvidt en kompost eller et kompostbasert produkt er stabilt eller i stabilisering. Normalt er kompostens innhold av mineralsk nitrogen dominert av ammonium i en tidlig fase, mens innslaget av nitrat øker etter hvert som det lett tilgjengelig karbonet reduseres og at forholdene blir mer levelige for nitrifiserende bakterier. Ofte vil nitrat konsentrasjonen reduseres etter hvert som komposten modnes. Nitrat-testen gjennomføres ved at en reaksjonsstrips dyppes i vann fasen etter at 1 del kompost eller kompostholdig produkt er blandet med 4 deler vann og kondisjonert ved magnetomrøring i 1 time. Fargeutslaget på stripsen korresponderer med en Nitrat - konsentrasjon (ppm eller mg per liter).

SOLVITA test:

SOLVITA bestemmer konsentrasjonene av henholdsvis CO₂ og NH₃ i head-space gassen over en lukket kompost prøve. En stick med overflater reagerer med disse forbindelsene og gir fargeutslag som korresponderer med konsentrasjonene. Som figuren til høyre viser reflekterer utviklingen av CO₂ og NH₃ kompostens modenhet. Det er verdt å merke seg at maksimum ikke nødvendigvis skjer parallelt og at høy grad av stabilitet først skjer når begge når relativt lave nivåer. Stick plasseres i en fuktig kompostprøve, som forsegles over ett døgn ved 20°C. Fargeutslagene gir sammen grunnlaget for en såkalt kompost modenhets indeks (CMI).



Byggtest:

Byggtesten er en enkel plante test der vårbygg sås i kontroll jord (P-Jord eller tilsvarende) og i blandinger der kompost utgjør henholdsvis 25 og 50 vol-% av totalvolumet. Testen utføres med 3 gjentak som gjødsles identisk. Etter typisk 12 døgn ved kontrollerte betingelser høstes plantene og veies. Utbytten som % av kontroll gir grunnlag for å konkludere hvorvidt komposten egnes seg til jordforbedring og eventuelt i pottemedier.

Karsetest:

Karsetesten er en følsom plante-test som gir grunnlag for å kvalifisere kompost for bruk i pottemedier. Testen kan gjennomføres på mange måter. I vår enkle variant fylles et norgesglass eller tilsvarende 1/3-del full med kompost eller andre organiske produkter som kan nyttes i pottemedier. Komposten fuktes og sås til med karsefrø. Glasset lukkes og lagres ved kontrollerte betingelser. Dersom karsen spirer og vokser, dokumenterer det kompostens egnethet som fraksjon i pottemedier.



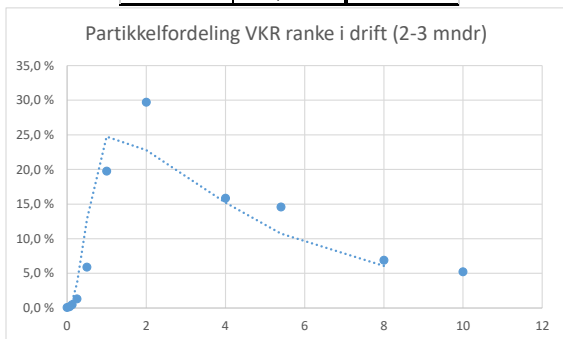
SELSKAP	VKR kompost
DATO	11.12. 2018

KOMPOST SERTIFIKAT

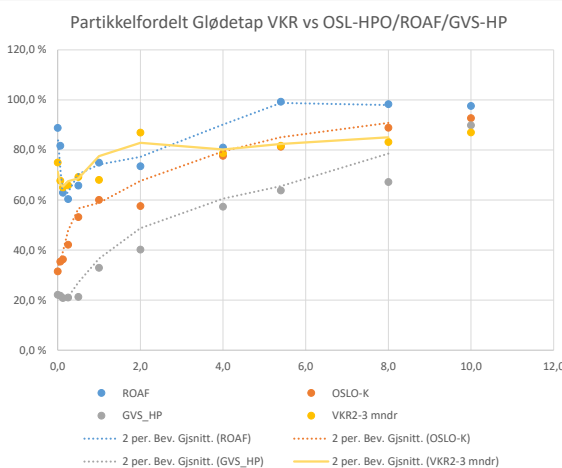
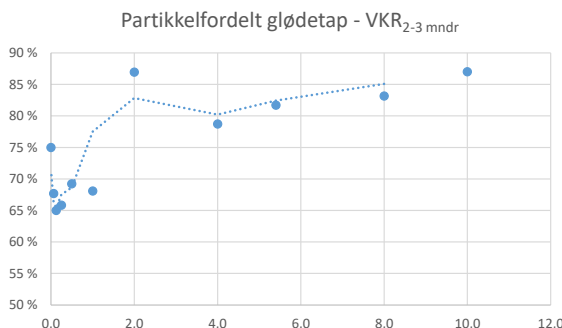
pH / ledningsevne	6,0 / 53,9 mV	Nitrat test: Ikke gjennomført	SOLVITA: Ikke gjennomført
-------------------	---------------	-------------------------------	---------------------------

Partikkelfordeling

Inn (gram)	394,52	%
> 10 mm	20,7	5,2 %
> 8 mm	27,33	6,9 %
> 5,4 mm	57,77	14,6 %
> 4 mm	62,8	15,9 %
> 2 mm	117,63	29,7 %
> 1 mm	78,23	19,8 %
> 0,5 mm	23,35	5,9 %
> 0,25 mm	5,21	1,3 %
> 0,125 mm	1,88	0,5 %
> 0,063 mm	0,72	0,2 %
< 0,063 mm	0,28	0,1 %
Ut (gram)	395,9	100,0 %
Avvik	-0,35 %	



Glødetap



Bygg-test

	Utbytte gram	% av kontroll
Kontroll Torvjord 1	16,0	
Kontroll Torvjord 2	17,1	
Kontroll Torvjord 3	15,6	
Gjennomsnitt	16,2	100 %
StdAV	3,8 %	
<hr/>		
VKR Ranke _{2-3 mnd} 25 % 1	16,2	
VKR Ranke _{2-3 mnd} 25 % 2	17,4	
VKR Ranke _{2-3 mnd} 25 % 3	15,3	
Gjennomsnitt	16,3	100 %
StdAV	5,2 %	
<hr/>		
VKR Ranke _{2-3 mnd} 50 % 1	15,4	
VKR Ranke _{2-3 mnd} 50 % 2	15,4	
VKR Ranke _{2-3 mnd} 50 % 3	17,5	
Gjennomsnitt	16,1	99 %
StdAV	6,2 %	

Egnethet i produksjon



Landbrukskomposten fra VKR, hentet fra ranke etter 2-3 måneder i drift, er relativt mørk av farge og har den karakteristiske lukten av våt bomull som kjennetegner slamkompost.

Hoveddelen av partikler ligger innenfor 1–8 mm (80 %). Relativt moderat med grove partikler som anses som en positiv kvalitet, mens mangel på finstoff kan gi utfordringer i forhold til vannholdekapasitet. Produktet bærer preg av bark som del av strukturmaterialet (se bildet), som er bra for et Biotak. Resultatet fra byggtesten åpner for bruk i blomsterjord. Det ble ikke påvist klorose eller nekrose.

Nedrefoss RA

jan.22	10 680	kg
feb.22	18 820	kg
mar.22	9 260	kg
apr.22	18 720	kg
mai.22	9 680	kg
jun.22	10 380	kg
jul.22	9 740	kg
aug.22	20 720	kg
sep.22	19 360	kg
okt.22	9 820	kg
nov.22	10 660	kg
des.22	9 740	kg
sum	157 580	kg

TS snitt 20-22 %

Beito RA

jan.22	31 260	kg
feb.22	53 860	kg
mar.22	55 560	kg
apr.22	54 580	kg
mai.22	21 820	kg
jun.22	21 420	kg
jul.22	64 420	kg
aug.22	54 060	kg
sep.22	32 260	kg
okt.22	30 900	kg
nov.22	41 780	kg
des.22	43 860	kg
sum	505 780	kg

TS snitt 22-25 %

Slammottak Nedrefoss RA

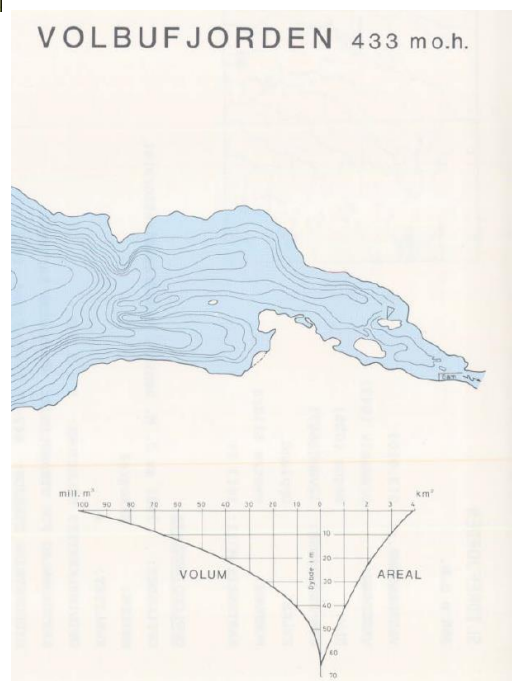
Slam mottatt, telleverk 2021	988	m3
Slam mottatt, telleverk 2022	905	m3
Innkjørt fra Ygna RA	400	m3
Fakturert VKR for behandling Nedrefoss RA	257,2	m3
Fakturert VKR for behandling Beito RA	199	m3
Manko fakturert Nedrefoss RA 2022	247,8	m3
Fakturert tømming slamsugebil	526	m3

Øystre Slidre kommune

► Utslippsledning Vollbufjorden

Forprosjekt

Oppdragsnr.: 52108548 Dokumentnr.: 1 Versjon: C02 Dato: 2022-04-08



Oppdragsgiver: Øystre Slidre kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Hans Kristian Syversen
Rådgiver: Norconsult AS, Bryggerigata 1, NO-2609 Lillehammer
Oppdragsleder: Bjørn Arild Gravrok
Andre nøkkelpersoner: Tore Fossum, Karoline Mittet Brøste, Trond Stabell, Leif Simonsen

C02	2022-04-08	Utkast forprosjektrapport	BAG	TFo	BAG
C01	2022-01-06	Delnotat - vannmengder og belastninger	BAG	TFo	
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Bakgrunn og sammendrag

Øystre Slidre kommune planlegger overføring av avløpsvannet fra Beitostølen og grendene Skammestein, Heggenes og Rogne til et sentralt utvidet renseanlegg ved Nedrefoss med utslipp til Vollbufjorden.

Mesteparten av overføringsanlegget på strekningen fra Beitostølen nedover bygda og til Rogne er etablert. Beitostølen renseanlegg skal nedlegges eller skaleres ned til et mindre renseanlegg for områdene nede ved Øyangen og Raudalen. Nytt utvidet Nedrefoss renseanlegg har en tentativ framdrift med etablering av anlegget omkring 2025.

Det er utarbeidet et enkelt forprosjekt for dimensjonering, trase og plassering av utslippspunkt for utslippsledning for utvidet og oppgradert Nedrefoss renseanlegg i Øystre Slidre kommune.

Det er foreslått utforming og dimensjonering av utslippsledningen. Basert på dimensjonerende vannmengde 160 l/s forslås det å legge ledningen i 500 mm PE100 SDR 17. Det foreslås at utløpet føres til ca 25 m dyp, dvs. så at samlet lengde for utløpsledningen blir ca 880 m.

I arbeidene inngår også en vurdering av konsekvensene av det økte utslippet på resipienten Vollbufjorden.

Det er videre foreslått et program for undersøkelse av Vollbufjorden. Foreløpig vurdering kan tyde på at det er ønskelig med økt rensegrad for total fosfor på ca. 95 % for å unngå risiko for at utslippet skal føre til redusert økologisk tilstand for Vollbufjorden (standard rensekrav er 90 %). Dette bør vurderes nærmere på bakgrunn av resultater fra undersøkelsesprogrammet når disse foreligger.

Innholdsfortegnelse

1	Vannmengder og belastninger	5
1.1	Dimensjonerende vannmengde for utslippsledningen	5
1.2	Forurensningsbelastning til Volbufjorden fra oppgradert Nedrefoss renseanlegg	8
2	Utslippsledningen	10
2.1	Trase og utslippspunkt	10
2.2	Ledningsdimensjon	11
3	Økologisk tilstand i Volbufjorden – effekter av utslippet	12
3.1	Sammendrag av vurdering på forventet effekt av tilførsler fra utvidet Nedrefoss renseanlegg	12
3.2	Andre forhold / effekter av samling av avløpet fra Beito nedover bygda til Nedrefoss	12
3.3	Overvåkingsplan	Feil! Bokmerke er ikke definert.
4	Vedlegg	14

1 Vannmengder og belastninger

I forbindelse med Statsforvalterens revisjon av utslippstillatelser for §14 avløpsrensaneanlegg og etterspurt dokumentasjon om rensaneanleggenes størrelse, utarbeidet Norconsult 2020 en rapport (2020-11-05) ang. Beito rensaneanlegg. Grunnlag fra denne rapporten er benyttet til å vurdere dimensjonerende vannmengde og belastninger for utslippsledning fra et framtidig utvidet Nedrefoss rensaneanlegg.

1.1 Dimensjonerende vannmengde for utslippsledningen

Rapporten nevnt over angir følgende for største ukentlige middeltilførsel til Beito ra i 2019:

Tabell 3: Samlet tilknytning/Største ukentlige middeltilførsel i 2019 og 2030 for tettbebyggelsen til Beito RA, utfra pe-beregning.

Beito RA	Samlet tilknytning/Største ukentlige middeltilførsel (pe) BOF ₅	
	2019	2030
Antall bosatte i avløpssonen (Rp)	506	656
Korreksjon for fravær fra bolig (Rya)	-135	-175
Tillegg for virksomhet i avløpssonen (Rpa)	9273	14362
SUM Justert antall PE i sonen (R_{PE})	9600	14800

Det er påskeuka som er vurdert til å gi størst belastning over året. For dimensjonering av tilrenningen til rensaneanlegget og utløpsledningen legges det til grunn å bestemme Q_{dim} og $Q_{maks\ dim}$ for et framtidig felles rensaneanlegg.

I tillegg til Beito rensaneanlegg vil det nye rensaneanlegget få tilført avløpsvann fra nåværende Nedrefoss ra samt fra utbygging nye områder med fritidsbebyggelse i fjellområdene sør for Beitostølen.

Etter avtale med Øystre Slidre kommune legges det til grunn at nytt utvidet Nedrefoss rensaneanlegg skal dimensjoneres for det dobbelte av belastningen ved Beito ra i dag.

Tallet over angir snitt for maks uke. For å estimere maks døgn legger vi til grunn mengdemålinger fra påskeukene årene 2017-2019 gjengitt i tabellen under.

Ut fra dette forutsettes en maks døgnfaktor på 1,35 for Beito rensedistrikt.

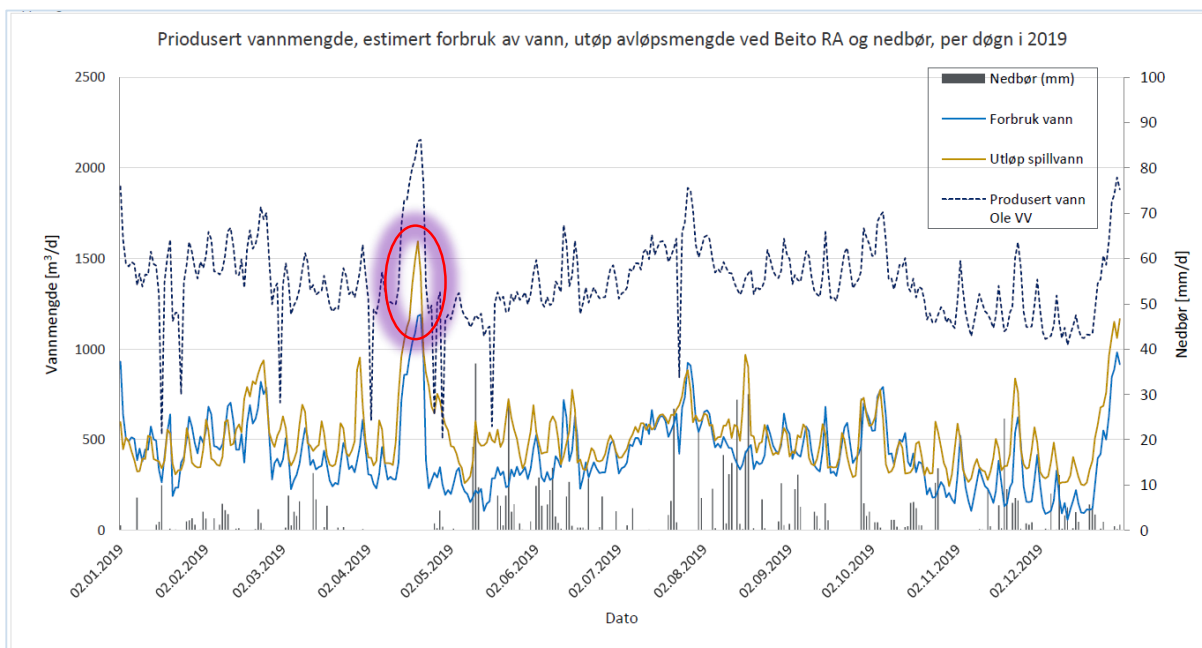
Vannmengder til Beito RA i påskeuka siste år				
	2017, m3/døgn	2018, m3/døgn	2019, m3/døgn	2020, m3/døgn
Fredag	314	452	314	238
Lørdag	600	489	505	189
Søndag	797	710	713	252
Mandag	972	812	899	253
Tirsdag	1164	972	1084	277
Onsdag	1104	1051	1105	277
Skjærtorsdag	1163	1169	1107	281
Langfredag	1281	1326	1321	260
Lørdag	1257	1404	1693	285
Søndag	1277	1378	1465	242
Mandag	934	1017	1300	244
Snitt maksuke	1169	1188	1296	267
Forhold maks og snitt	1,10	1,18	1,31	1,07

Figur 1 Vannmengder Beito ra - påskeukene 2017-2020

Måledata fra 2020 er antagelig lave pga. hytteforbud. Disse benyttes ikke som grunnlag for vurderinger.

Fremmedvann - innlekking

Figuren under fra rapporten 2020 angir forskjellen mellom vannforbruk og utløp fra Beito ra:



Figur 2 Vannforbruk, avløpsmengder og produsert vann Beito i 2019.

Maks innlekkingsmengde i vårmeltingen kan ut fra dette grunnlaget estimeres til ca 400-500 m³/døgn for Beito rensedistrikt.

For det utvidede rensedistriktet for Beito og Nedrefoss ra legges til grunn samme forutsetning som over - at fremmedvannsmengden doubles for det nye renseanlegget, dvs. en vannmengde på 1000 m³/døgn i dimensjonerende situasjon.

Dette gir grunnlag for å beregne dimensjonerende tilrenning til et nytt og utvidet Nedrefoss renseanlegg:

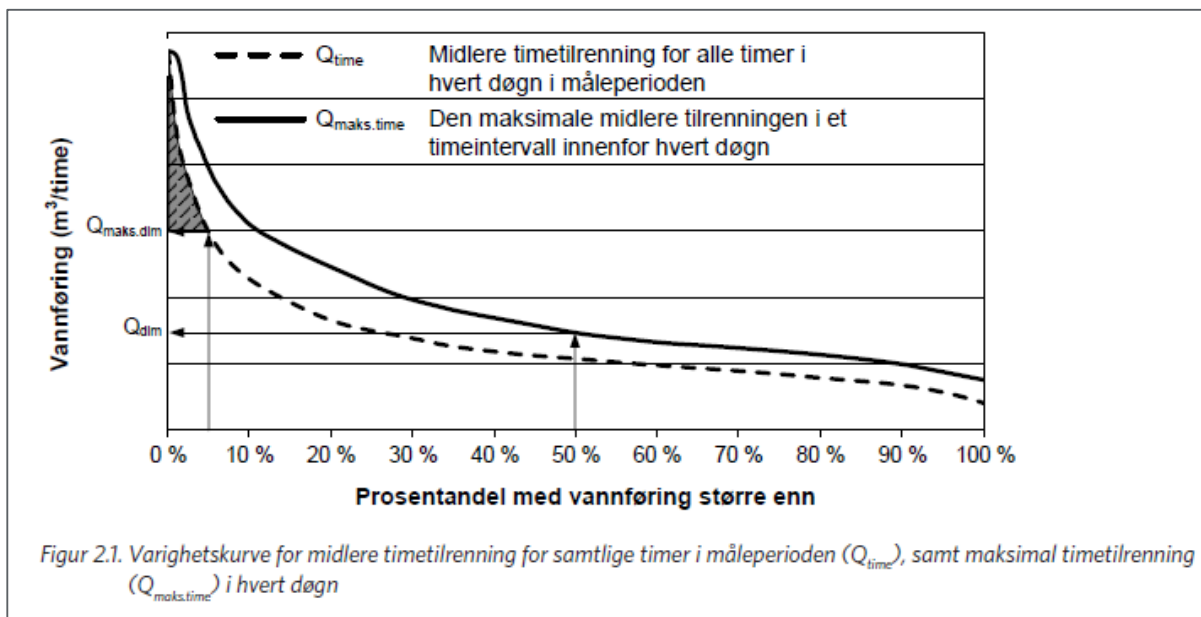
Dimensjonering iht. Norsk Vann rapport 256/2020:				
PE-telling Beito ra 2020 - snitt maks uke	9600	Iht. rapport Norconsult, 2020		
Spesifikk avløpsmengde, Q_s (l/pe x d)	150			
Innlekkingsmengde, Q_i (m ³ /døgn)	500	Iht. måledata 2019 for Beito ra		
Maks døgn i maks uke, døgnfaktor k_{maks}	1,35	Iht. avløpsmålinger Beito ra i påskeuka		
Timefaktor i maks døgn, m	2,0	Anbefalt min. verdi iht. NV rapp 256.		
	Spillvann	Innlekking	Sum avløp	Sum avløp
	l/s	l/s	l/s	m ³ /time
Qdim Beito ra ($k_{maks} \times Q_s + Q_i$)	22,5	5,8	28	102
Qdim utvidet Nedrefoss (Beito x 2)	45	11,6	57	204
Q maks dim Nedrefoss (2 x Q dim)			113	407

Figur 3 Dimensjonerende vannmengder utslippsledning.

Figur 2.1. under fra NV rapport 256, angir at $Q_{maks\ dim}$ er definert som at den overskrides i 5 % av tiden. Dimensjonering av utløpsledning må derfor skje med et påslag i forhold til $Q_{maks\ dim}$.

På bakgrunn av dette foreslår vi å «avrunde» dimensjonerende vannmengde for utløpsledningen til:

$Q_{maks} = 160$ l/s (580 m³/time)



1.2 Forurensningsbelastning til Volbufjorden fra oppgradert Nedrefoss renseanlegg

Grunnlaget i rapporten fra 2020 samt DiOs årsrapporter benyttes til å estimere forurensningsbelastningen. I DiOs årsrapporter er forurensningsbelastningen for fosfor og organisk stoff omregnet til pe-belastning.

Når det gjelder forurensningsbelastningen på resipienten Volbufjorden vil det være relevant å betrakte en snittverdi over året, dvs. samlet belastning over året, og ikke toppene rundt jul- og påskeferien.

Ved Beito ra tas det 12 stk. døgnblandprøver i året, og pe-belastningene basert på fosfor og organisk stoff for årene 2017-2019 er som følger:

År	2017	2018	2019	Valgt belastning for videre dimensjonering
Gjennomsnitt pe-belastning basert på Tot-P	2642	2767	2444	3800
Gjennomsnitt pe-belastning basert på BOF ₅	3486	3703	2970	

Figur 4 Gjennomsnitt forurensningsbelastning PE for Beito ra

Iht. tabellen over velges det å legge til grunn en gjennomsnittlig forurensningsbelastning på 3800 PE for dagens Beito renseanlegg.

Med samme forutsetning som over om at Nedrefoss dimensjoneres for det dobbelte av Beito, gir en forurensningsbelastning på 7600 PE for utslippet til Volbufjorden.

For dimensjonering av renseprosessene til anlegget må det legges andre forutsetninger til grunn, mer i retning av maksimale belastninger over døgnet.

Dette gir følgende forurensningsproduksjon og utslipp for det nye renseanlegget:

	PE	Spes. prod. (g/pe x d)	Produksjon (kg/år)	Rensegrad (%)	Utslipp (kg/år)	Utslipp (kg/døgn)
Fosfor, Tot-P	7600	1,8	4 993	90 %	499	1,37
				95 %	250	0,68
Organisk stoff, BOF ₅	7600	60	166 440	70 %	49 932	137
				80 %	33 288	91

Figur 5 Forurensningsutslipp fra oppgradert Nedrefoss renseanlegg

Avrundede utslippsmengder som benyttes videre i vurderingene av effektene på resipienten:

	Renseeffekter: 90% P 70% Org.		Renseeffekter: 95% P 80% Org.	
	(kg/år)	(kg/døgn)	(kg/år)	(kg/døgn)
Fosfor, Tot-P	500	1,4	250	0,7
Organisk stoff, BOF ₅	50 000	140	33 300	90

Figur 6 Forurensningsutslipp fra oppgradert Nedrefoss renseanlegg, avrundet

2 Utslippsledningen

2.1 Trase og utslippspunkt

Det vises til vedlegg 1 med tegninger med forslag til prinsipputførelser for ledningen:

Tegning 100 – Plan
Tegning 110 – Lengdeprofil
Tegning 200 – Prinsipp luftekummer
Tegning 210 – Prinsipp kummer for innføring renseplugg

Ledningstrase og kumløsninger

Ledningstraseen foreslås etablert langs elva over partier med noe kantvegetasjon mot fjorden, over dyrket mark og noe «utmark» opp mot renseanlegget. Optimalisering mhp. å begrense vegetasjonsfjerning, ønsker fra grunneier m.m. vurderes ved senere prosjektering. Ledningen må legges med fall hele veien slik at luft kan slippe ut «bakover» i ledningen, og det må unngås lokale høybrekk.

Kummer for avlufting og tilkomst til ledningen foreslås plassert i kantene mot det dyrkede området. Luftekummene foreslås med svanehals som føres min. 1,5m over terreng, videre mulig atkomst for tilsyn og drift av ledningen via flenserør.

Oppe ved renseanlegget har vi vist aktuell plassering av evt. kum for innføring av renseplugg. Ledningsføringen må tilpasses utvidelse og dybde på utløp fra det nye renseanlegget. Stengeventil bak innføringskum for renseplugg kan evt. plasseres inne i renseanlegget. Det er også en vurdering om det er behov for denne ventilen.

Behovet for bruk av renseplugg i ledningen vurderer vi som begrenset ved romslig dimensjonering av ledningen. Skal rensepluggen ha tilsiktet effekt bør vannhastigheten være minst 1 m/s, og det vil kreve en betydelig tilført vannmengde via dette opplegget. Det kan tenkes innpumping av vann fra elva, dette vil kreve en relativt stor provisorisk pumpeinstallasjon. Vi vurderer at det er mindre aktuelt at et slikt opplegg i praksis vil bli brukt.

Utslippspunkt og -dyp

Dybdekart fra 1974 er digitalisert ved å tegne inn 3D-linjer på basis av et skann av kartet. Det gir en grov terrengmodell av bunnen i fjorden. Dybder og bunnforhold bør undersøkes nærmere ved detaljprosjektering.

Ledningen foreslås ført ut i den litt slakere delen av «marbakken» i fjorden ned til ca 25m dyp. Det regnes med at dette er godt under temperatursprangsjiktet. Det vises også til vurderinger i kap. 3 og vedlegg. Av hensyn til frost og istykkelse i fjorden bør ledningen graves ned i strandsonen inntil den når en overdekning/dybde på 2-2,5m under LRV.

Ved utslippspunktet etableres en utløpsløsning med vugge eller «hjul», slik at ledningen løftes 1,5-2m over bunn for å sikre fritt utløp over tid.

Endelig bestemmelse av utslippsdyp bør avvete videre undersøkelser i fjorden der det bl.a. skal måles temperaturprofiler, det vil bekrefte hvor temperatursprangsjiktet i fjorden ligger.

2.2 Ledningsdimensjon

Dimensjonerende vannmengde for utløpsledningen forutsettes som angitt over til 160 l/s (580 m³/time). Nærmere vurdering av dimensjonerende vannmengde forutsettes utført ifm. med senere prosjekteringstrinn.

Vi foreslår en PE-ledning med dimensjon Dy=500mm SDR17 som utløpsledning. Til grunn for dimensjoneringen ligger en ledningslengde på 885 m og ruhet i ledningen på 2mm. Ved dimensjonerende vannføring vil trykklinja for ledningen ligge med en gradient på ca 3,8 promille og vannhastigheten vil være ca 1,05 m/s i utløpsledningen.

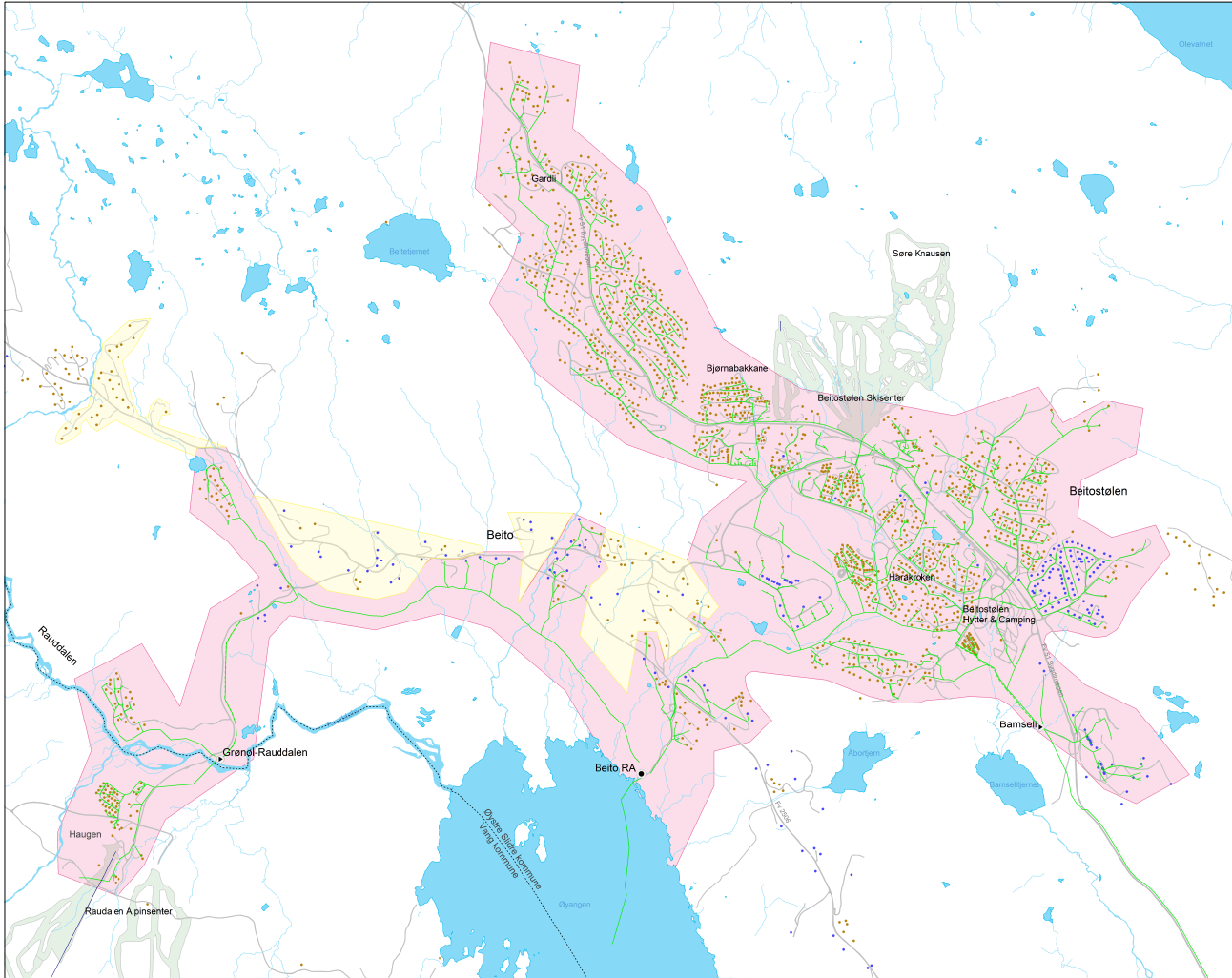
Vannstanden i Vollbufjorden er innenfor yttergrensene LRV 431,2 og HRV 434,2, dvs. ca 3m reguleringshøyde.

Trykklinja ved dimensjonerende vannføring og HRV i fjorden er vist på vedlagte lengdeprofil, tegning 110. Vannstanden vil stå noe over terreng/dvs. oppe i lufterøret i den nederste luftekummen (Luft2) ved ca pr. 440.


Dimensjoneringen av ledningen er beregnet med en ruhet på 2 mm, det skulle ta høyde for relativt mye biohud og evt. noe begroing i røret. Slik sett er ledningen romslig dimensjonert for framtidige vannmengder.

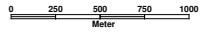
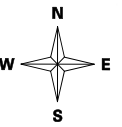
BEITO AVLØPSSONE

Vedlegg 5



Tegnforklaring

-  Område tilknyttet avløp
-  Kan bli tilknyttet innen 2030
-  Renseanlegg
-  Avløpspumpestasjon
-  Spillvannsledning
-  Bolig
-  Hytte
-  Alpinbakke



Øystre Slidre kommune

Oversiktskart
Beito tettbebyggelse

Målestokk ca. 1: 11 000

Utarbeidet av: ToGri
Dato: 2020-09-23

ROS VA i Øystre Slidre

Samanstilt rapport basert på ROS-modulen

Deltakarar

- **Berg, Gudbrand**
- **Fretheim, Ellen Petrine**
- **Villmones, Tommy**
- **Sagahaugen, Nils Oddvar**
- **Hålmoen, Arne**
- **Prestrud, Kjetil**
- **Skolte, Geir Robert**
- **Røn, Ingebjørg**
- **Aas, David Nikolai**
- **Skoglund, Steinar**

Inndeling av risiko-objekt

- Avløpsanlegg felles
Risiko-objekt som er felles for alle renseanlegg, spillvassnett og pumpestasjonar) i kommunen.
 - Pumpestasjon avløp felles
Felles for alle avløpspumpestasjonar.
 - Spillvassnett og kummer felles
 - Beito renseanlegg
Risiko-objekt som er spesifikke for Beito Renseanlegg (inkludert spillvassnett og pumpestasjonar).
 - Nedrefoss renseanlegg
Risiko-objekt som er spesifikke for Nedrefoss Renseanlegg (inkludert spillvassnett og pumpestasjonar).
 - Ygna renseanlegg
Risiko-objekt som er spesifikke for Ygna Renseanlegg (inkludert spillvassnett og pumpestasjonar).
- Vassanlegg felles
Risiko-objekt som er felles for alle vassverk (inkludert vassledningsnett, pumpestasjonar og kummer) i kommunen.
 - Pumpestasjonar og høgdebasseng vatn felles
 - Vassledningsnett og kummer felles
 - Ole vassverk
Risiko-objekt som er spesifikke for Ole vassverk (inkludert vassledningsnett, pumpestasjonar, høgdebasseng og kummer).
 - Vindin vassverk
Risiko-objekt som er spesifikke for Vindin vassverk (inkludert vassledningsnett, pumpestasjonar, høgdebasseng og kummer).
 - Kolstad vassverk
Risiko-objekt som er spesifikke for Kolstad vassverk (inkludert vassledningsnett, pumpestasjonar, høgdebasseng og kummer).
- Overvatn felles

Risikoanalyse (1 av 14)

- Avløpsanlegg felles

⁶⁷⁰ Tap av kommunikasjon

Situasjonar der datasignal ikkje kjem fram mellom dei ulike anlegga. Kan t.d. bety at ein ikkje får beskjed om at utstyr har nedetid.



Etablerte tiltak

- **Installere fleire antenner**

Dette er eit tiltak som allerede er i gang.

⁶⁷⁶ Innbrudd/sabotasje/hærverk

Avhengig av scenario er konsekvensar stort sett knytt til varighet av nedetid på anlegga og kostnader for eventuelle reparasjonar.



⁶⁷⁷ Brann inne i anlegga

Brannar som startar inne i anlegga



Risikoanalyse (2 av 14)

- Avløpsanlegg felles / pumpestasjon avløp felles

⁶⁸⁹ Driftsstans i pumpestasjon

Langvarig driftsstans i pumpestasjon vil føre til overløp, i verste fall kan dette skje i eit sårbart område (t.d. Furustrand i badesesongen).

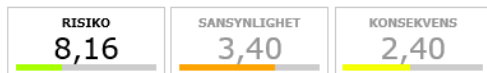


Risikoanalyse (3 av 14)

- Avløpsanlegg felles / Spillvassnett og kummer felles (1 av 2)

⁶⁷¹ Innlekkasje på ledningsnett

Ved høg snøsmelting i høgsesong kan det forekomme innlekkasje i kummer, som påvirker kapasiteten til renseanlegga nedstrøms.



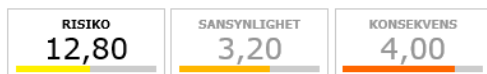
Etablerte tiltak

- **Registrering av nedbørs påverking av spillvassnett**

Ved signifikant samanheng mellom mykje nedbør og auka vassføring i spillvassnett kan avsløre om det er mykje innlekkasje i spillvassnett, og ein kan sjå på ytterligere tiltak for å redusere innlekkasje. Ved lite eller ingen samanheng kan ein sannsynleggjere eit relativt tett ledningsnett.

⁶⁷² Tett på ledningsnett

Ved vedlikehold, utbetringar og utbyggingar av ledningsnett kan det kome framande ting inn i nettet som kan føre til blokkering. Kan også kome av hærverk o.l.



Etablerte tiltak

- **Tettare oppfølging av sluttdokumentasjon**

Tettare oppfølging av at sluttdokumentasjon blir utført i henhold til utbyggingsavtale.

Framlegg til og anbefalte tiltak til risikofaktor 672:

Forbetre rutiner for sandfangkummer

Forbetre vedlikeholdsrutiner ifm spyling av sandfangkummer.

Påverkar sansyn

Overvåkning eller overløp/tilbakeslagsventil på kritiske punkter

Installere nivåfølere i kritiske kummer, evt. installere tilbakeslagsventil og / eller overløp.

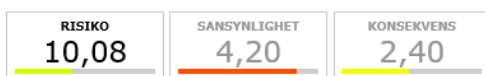
Påverkar sansyn

Risikoanalyse (4 av 14)

- Avløpsanlegg felles / Spillvassnett og kummer felles (2 av 2)

⁶⁷⁴ Innlekkasje av fremmedlegemer i kummer

Tele kan løfte stigerør av kråkefot, som gjer at det kan koma pukk og overvatn inn i spillvassledningar. Dette kan igjen føre til at ledningane går tette.



⁷¹⁵ Effekter og konsekvenser av framtidige klimaendringar og økt nedbørsintensitet.

Dette er ikkje sett på som eit sannsynleg scenario i kommuna, då me har eit separat overvassnett. Ei auke i nedbørsintensitet skal derfor ikkje kunne påverke spillvassnettet i særleg grad.



Risikoanalyse (5 av 14)

- Avløpsanlegg felles / Beito renseanlegg

⁶⁹⁰ Overbelastning på Beito RA

I høysesong kan belastninga på anlegget bli for stor slik at rensekrava ikkje kan overhaldast.



Etablerte tiltak

- **Overføringsledning Beitostølen Nedrefoss**

Det ligg i VVA-planen at det skal leggjast ny avløpsledning frå Beitostølen til Nedrefoss RA, og etablering av nytt og større renseanlegg ved Nedrefoss.

Framlegg til og anbefalte tiltak til risikofaktor 690:

Minske innlekkasje på spillvassnett

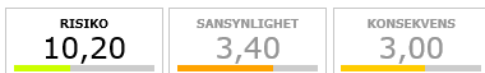
Minske innlekkasje på spillvassnett som reduserer faren for overskridelse av Qmax gjennom anlegget. Til dømes ved å setje av meir tid til lekkasjesøk.

[Påverkar sansyn](#)

- Avløpsanlegg felles / Ygna renseanlegg

⁶⁷⁵ Tett innløpskum for Ygna RA

Når innløpskummen til Ygna RA går tett får ikkje operatørar melding om dette (ingen datakommunikasjon). Dette kan føre til at spillvatn går ubehandla ut i Ygna.



Risikoanalyse (6 av 14)

- Vassanlegg felles (1 av 4)

⁶⁸² Daude dyr og dyreekskrement (tarmbakteriar) i vassanlegg

Størst risiko for vassintak etter låg vassføring med påfølgande mykje nedbør. Lite sannsynligheit ellers i kommuna sidan alle høgdebasseng, pumpestasjonar og vassverk er tette bygg.



⁶⁸⁴ Brann inne i anlegga

Det er ikkje brannvarslarar i nokon av vassverka, pumpestasjonar eller høgdebasseng. Konsekvenser av brann er knytt til nedetid på anlegga og kostnadar for reparasjonar.



⁶⁷⁹ Uforutsette og udetekterte feil på UV-anlegg

Ved òi spesifikk hending var UV-anlegget på Ole vassverk i drift, men oppsmuldra keramikk frå endane på røret laga skygge for strålinga frå UV-lampa.

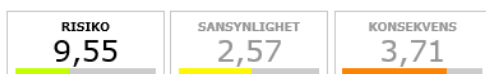


Risikoanalyse (7 av 14)

- Vassanlegg felles (2 av 4)

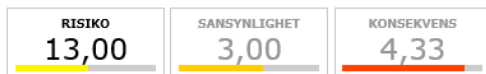
⁶⁸³ Innbrudd/sabotasje/hærverk

Avhengig av scenario er konsekvensar stort sett knytt til varighet av nedetid på anlegga og kostnader for eventuelle reparasjonar. Viss sabotasjen skjer i ein kum kan det ta lang tid å finne riktig kum. Viss ein ventil blir stengt kan dette føre til vakum i ledninga nedstrøms, og i verste fall suge inn uønska element i vasstraumen.



⁶⁸⁷ Kapasitetsbehov på vassforsyning

Kommuna har per dags dato lite informasjon om maksimalt kapasitetsbehov for høgstandardhytter kontra fastbuande, både når det gjeld antal personar per abonnent og forbruk. Derfor hadde det vore særns nyttig med ein form for meir nøyaktig registrering av minimum antal personar i områda. Dette kan og vera til nytte i andre samanhengar, til dømes beredskap.



Framlegg til og anbefalte tiltak til risikofaktor 687:

Befolkningsteljing

Ei form for befolkningsteljing som til dømes Telenor teljerapport eller Varsling24 sin befolkningsvarsling som kan utføre ei slik teljing

[Påverkar sansyn](#)

Risikoanalyse (8 av 14)

- Vassanlegg felles (3 av 4)

⁶⁸⁸ Beredskapsutstyr

Ved bortfall av nettvatn må vassverkseigar ha eit system for distribusjon av nødvatn.



Framlegg til og anbefalte tiltak til risikofaktor 688:

Skaffe beredskapsutstyr (beredskapscontainer)
Skaffe beredskapsutstyr (beredskapscontainer)

Risikoanalyse (9 av 14)

- Vassanlegg felles (4 av 4)

⁶⁹¹ Utlekkasje frå ledningsnettet

Ved større utlekkasjar vil kapasiteten til vassforsyninga gå ned.



Etablerte tiltak

- **Kontinuerlig lekkasjesøk**

Etablert i eksisterande driftsrutiner. Dagleg kontroll av online vassmålarar. Deretter planer for søk i felt.

Framlegg til og anbefalte tiltak til risikofaktor 691:

Skifte vassmålarar

Ny type vassmålar med lyttfunksjon. Desse kan nyttast for å etablere eit digitalt lekkasjekart, som kan benyttast i felt.

Avsetjing av meir tid til lekkasjesøk

Risikoanalyse (10 av 14)

- Vassanlegg felles / Pumpestasjonar og høgdebasseng vatn felles

⁶⁸¹ Langvarig straumbrot

Ved langvarig straumbrot i høgsesong (over 6t) kan hytteområder som vert forsynt frå høgdebasseng bli utan vatn. I verste fall kan dette føre til trykklaust ledningsnett og dermed føre til tilbakeslag ved rørbrøt. Dette er relevant for hytter tilknytta trykkauker for hytter rundt Valstadstølen og Lykkjetjednet hyttefelt.



Framlegg til og anbefalte tiltak til risikofaktor 681 (risikofaktor er under tiltaksgrensa):

Installere ny kontakt for aggregat på VP1/Ole vassverk

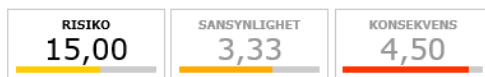
Det kan vurderast å installere ny kontakt på VP1 for å kunne koble til eit aggregat ved langvarig straumbrot, for å kunne fylle Garli høgdebasseng.

Risikoanalyse (11 av 14)

- Vassanlegg felles / Vassledningsnett og kummer felles

⁶⁷⁸ Ryggskader (fysisk arbeidsmiljø)

Med lange vintersesonger i Valdres er det relativt mange kummar som må opnast i den kortare sommarsesongen. Dette er tungt fysisk arbeid, kor til dømes ryggskader kan vera ein risiko.



Framlegg til og anbefalte tiltak til risikofaktor 678:

Hjelpemiddel for løfting

Skaffe/lage og ta i bruk verktøy for løfting av betonglokk. Til dømes krok m/ stropp, spett, bil med kran.

Påverkar sansyn

Forebyggande fysisk trening i arbeidstida

Tilrettelagt forebyggande fysisk trening.

Påverkar sansyn

Forbetre rutiner etter vegvedlikehald

Etter grusing / skraping sommarstid må kummer i veg påvisast og gravast fram. Enten ved å pålegge vedlikehaldsentreprenører eller at kommuna gjer dette sjølv.

Påverkar sansyn

Risikoanalyse (12 av 14)

- Vassanlegg felles / Ole vassverk

⁶⁸⁰ Langvarig straumbrot

Ved straumbrot over 24 timar må det iverksetjast tiltak med aggregat eller ekstra batteri.



- Vassanlegg felles / Kolstad vassverk (1 av 2)

⁶⁸⁵ Lukene ned til bassenget inne i Kolstad er ikkje tette

Lukene er ein del av golvet over bassenget, og lukene er ikkje tette. Operatører kan i teorien ha møkk og anna under sko som igjen kan dette ned i ferdig rensa vatn (t.d. ved prøvetaking av vatnet). Dette kan i teorien gje forureina vatn i to veker.



Framlegg til og anbefalte tiltak til risikofaktor 685:

Installere tette luker
Vurdere å installere tette luker
Påverkar sansyn

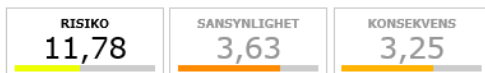
Benytte skoposar
Bruk av skoposar kan gjere at det ein dreg med seg utanfrå ikkje kjem ned i bassenget.
Påverkar sansyn

Risikoanalyse (13 av 14)

- Vassanlegg felles / Kolstad vassverk (2 av 2)

⁶⁸⁶ Dårlig tilkomst til inntaket til Kolstad

Fester for silrister er deformert, og gjer det tungt å ta ut silristene for vask.



Framlegg til og anbefalte tiltak til risikofaktor 686:

Skifte innfestinga til rammene

Skifte innfestinga til rammene

Påverkar sansyn

Risikoanalyse (14 av 14)

- Overvatn felles

⁶⁷³ Tette overvassledninger

Gjengroing o.a. av overvassledninger kan føre til innlekkasje i avløps- og vasskummer. Dette kan føre til forkorta levetid på ventilar o.a. i kummane, og innlekkasje i vassledningsnettet. Innlekkasje i spillvassledninger kan påverke kapasiteten til renseanlegga.

RISIKO 11,76	SANSYNLIGHET 4,20	KONSEKVENNS 2,80
------------------------	-----------------------------	----------------------------

Framlegg til og anbefalte tiltak til risikofaktor 673:

Etablere rutiner for vedlikehald av overvassleidninger

Etablere vedlikehaldsrutiner for inspeksjon/spyling av kritiske overvassleidninger for å unngå gjengroing. Problematiske lokk kan skiftast ut med stållokk.

Påverkar sansyn

Framlegg til tiltak som ikkje har blitt tilrådd

Risikofaktor	Tiltak	Skildring
690	Auke kapasiteten til anlegget	Bygge større ettersedimenteringsbasseng. Overføre avløp til andre anlegg.
689	Forlengje utløpsledninga på Furustrand	Ved å forlengje utløpsledninga vil avløpet bli flytta lengre vekk frå badestranda.
689	Installere buffertank	Ved å installere buffertank har ein moglegheit til å stenge av stasjonen ved reparasjonar og / eller små driftsavbrot.
689	Installere tørroppstilt pumpe	Etablering av reservepumpe over dekket i eksisterande stasjon som nødløysing.
689	Installere ny kontakt for aggregat på AP	Det kan vurderast å installere nytt nødstrømsinntak i avløpspumpestasjonar for å kunne koble til eit aggregat ved langvarig straumbrot. Konsekvensen er høgast ved Furustrand.

Notat

Oppdragsgiver: Øystre Slidre kommune

Oppdragsnr.: 5202878 Dokumentnr.: 2

Til: Øystre Slidre kommune

Fra: Tonje Grini

Dato 2020-09-24

► Øystre Slidre kommune - Tilstandsvurdering av avløpsanlegget tilknyttet Beito renseanlegg

1 Sammendrag og vurderinger

Fylkesmannen i Innlandet har bedt om tilbakemeldinger fra Øystre Slidre kommune med forslag til frister angående framlegging av dokumentasjon av tilstand og planer for utbedring av avløpsanlegg som er tilknyttet Beito renseanlegg.

Dette notat inneholder en beskrivelse av tilstanden til avløpsanleggene og gir svar på de spørsmålene som Fylkesmannen etterspør. Oppsummering av tilstandsbeskrivelse:

- Avløpsanleggene er lagt kun etter separatsystemet. Det er ingen driftsoverløp.
- Det er ca. 45 km kommunale avløpsledninger innenfor avløpssonen. De er i all hovedsak plastrør og ca. 95 % er lagt i 1980 eller senere. Plastrørene har en forventet levetid på > 80-100 år.
- Det er ingen felleskummer spillvann / overvann

Kommunen har god kontroll på vannbalansen i avløpssystemet, ettersom:

- Vannforbruket måles hos nær 100% av alle abonnenter innenfor avløpssona til Beito RA
- Renseanlegget og 2 pumpestasjoner spillvann har nødoverløp som overvåkes vha. driftskontrollssystemet. Nødoverløp har ikke forekommet siste 3 årene.
- Det er forøvrig ingen indikasjoner på at det skjer utlekking/forurensning fra ledningsnett/avløpssystemet
- Fremmedvann vurderes ut fra data som samles i driftskontrollsystemet.
 - Sammenligning av målinger vannmengder som produseres ved vannverket, måling av vannforbruk hos abonnenter, og vannmengder som tilføres Beito renseanlegg
 - Ved Beito renseanlegg etablert nedbørmåler som kontinuerlig registrerer nedbørmengder i driftskontrollssystemet. Benyttes til å vurdere eventuell påvirkning fra overvann/grunnvann til renseanlegget.

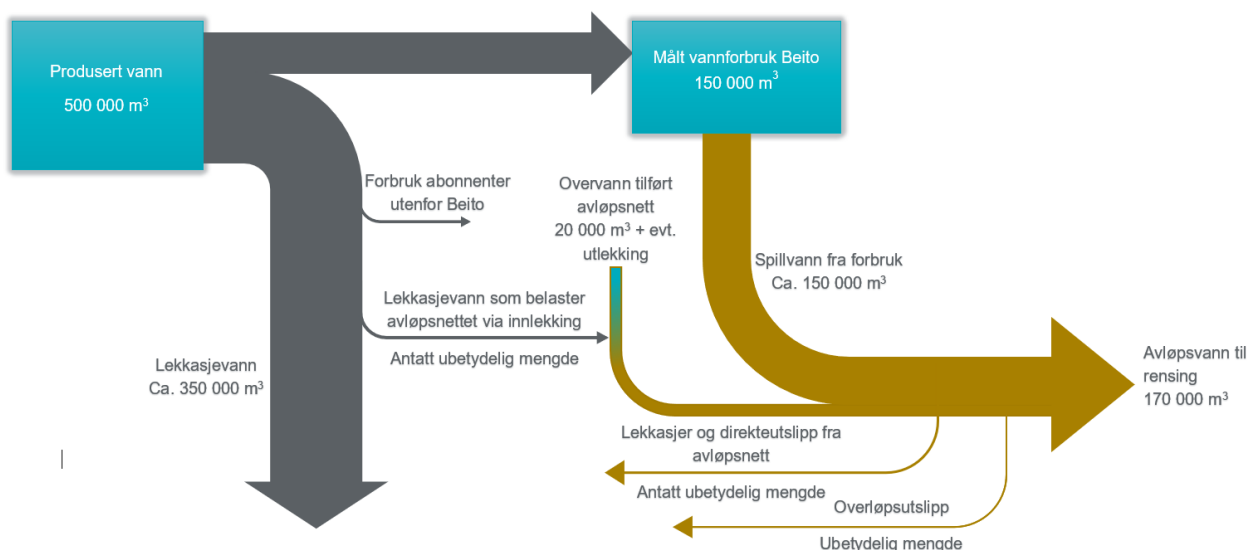
Figur 1 viser vannbalanse for vannforsynings og avløpsanlegget på Beito basert på underlag nevnt over. Fremmedvannsandelen er lav og utgjør ca. 10% av samlet avløpsmengde som årlig tilføres renseanlegget.

Kommunen har fokus på drift, oppfølging og vedlikehold av avløpsanleggene, og har planer og mål for dette nedfelt i kommunedelplan for vassmiljø, vassforsyning og avløp.

Notatet viser at tilstanden avløpsanleggene er god, og dokumentasjon/ tiltak som Fylkesmannen etterspør anses ivaretatt gjennom dette notatet.

Med en fremmedvannandel på ca. 10 % vurderes det ikke å være behov for en tiltaksplan for reduksjon av tilførsel av overvann. Oppfølging av innlekking fra avløpsanleggene vil bli ivaretatt videre framover gjennom driften av avløpsanleggene.

Derimot er det høy lekkasjeandel fra vannledningsnett. Dette skyldes i hovedsak lekkasjer på private vannledninger, og kommunen vil framover prioritere tiltak for å redusere lekkasjer fra vannforsyningssystemet.



Figur 1: Vannbalanse for forsyningsområde/avløpssone Beito, basert på målinger og observasjoner de siste tre år.

Innhold

1	Sammendrag og vurderinger	1
2	Bakgrunn	4
3	Eksisterende planer og mål for kommunalt avløp i Øystre Slidre	4
4	Tilstandsbeskrivelse av avløpsanlegget	5
4.1	Belastninger	5
4.2	Ledningsnett og kummer	5
4.2.1	Utførelse	5
4.2.2	Levetidsvurderinger for spillvannsledninger	6
4.3	Stasjoner	6
4.3.1	Overløp	6
4.3.2	Energiforbruk	7
5	Innlekking og utlekking på avløpsnettet	7
5.1	Beregning av mengde fremmedvann	7
5.1.1	Sammenligning av årlig målt vannforbruk og avløpsmengde	7
5.1.2	Sammenligning av døgnverdier for vannproduksjon og avløpsmengde	8
5.2	Vurdering av produsert forurensningsmengde som kommer fram til renseanlegget	10
5.3	Erfaringer fra driftspersonell i kommunen	10
	Referanser	11
	Vedlegg 1 – Sammenstilling belastninger til Beito RA beregnet som PE utfra estimert vannforbruk, og målte tilførsler av avløp, BOF₅ og Tot-P	12

2 Bakgrunn

I forbindelse med fornyelse av utslippstillatelser for kapittel 14-anleggene i tidligere Oppland fylke har Fylkesmannen i Innlandet (FMIN) etterspurt dokumentasjon og tiltak som skal kartlegge og forhindre forurensning fra avløpsanleggene. For Øystre Slidre kommune gjelder dette Beito renseanlegg, som mottar avløpsvann fra Beitostølen, tettstedet Beito, og Rauddalen i Vang kommune.

Med denne tilstandsvurderingen ønsker Norconsult, på vegne av Øystre Slidre kommune, å svare ut noen av tiltakene som FMIN har etterspurt for ny utslippstillatelse, dvs.:

- Kartlegging av utlekking fra avløpsnett
- Dokumentering av forurensning fra overløp
- Tiltaksplan for å forhindre tilførsel av fremmedvann/overvann til avløpssystem

FMIN har også etterspurt utførelse av bla.:

- Sanering av overløp som er i strid med utslippstillatelsen
- Tiltak for å redusere utlekking

Notatet beskriver tilstanden for avløpsanleggene tilknyttet Beito RA, og viser at punktene som FMIN etterspør allerede er ivaretatt, og at det ikke bør være behov for ytterligere tiltak/dokumentasjon.

3 Eksisterende planer og mål for kommunalt avløp i Øystre Slidre

Øystre Slidre har en kommunedelplan for [vassmiljø – vassforsyning – avløp \(VVA-plan\) for 2018-2028](#). I denne er det beskrevet hvilke mål kommunen har for avløp. Målene går bla. ut på:

- Andel fremmedvann på ledningsnett skal være mindre enn 10% innen 2027
- Klimahensyn skal innlemmes i kapasitetsvurderinger for avløpsanlegg og ledningsnett
- Ledningsnett skal vedlikeholdes og fornyes slik at transportevne og nødvendig styrke opprettholdes.
- Private stikkledninger skal opprustes i takt med den kommunale ledningen de er tilknyttet.
- Alle utilfredsstillende anlegg skal oppgraderes innen 2022.

På beredskap er bla. følgende nedfelt i planen:

- Driftsstans i pumpestasjoner, på ledningsnett og renseanlegg skal ikke ha slik varighet at dette medfører alvorlige konsekvenser for miljøet.
- På kommunalt ledningsnett skal det ikke være sammenhengende driftsstans på mer enn 24 timer. For pumpestasjoner skal tilsvarende driftsstans ikke være på mer enn 12 timer.
- Alle kommunale renseanlegg og pumpestasjoner skal tilknyttes driftskontroll- og fjernovervåkingsanlegg slik at driftspersonalet straks får varsler om feil som medfører driftsstans mv.

Det er i kommunedelplanen også rettet fokus på resipientovervåking gjennom vannområde Valdres. Resipienten til tettbebyggelsen til Beito RA, innsjøen Øyangen, er et såkalt SMVF (Sterkt modifisert vannforekomst). Målet for vannforekomsten er at den skal ha minst godt økologisk potensiale (GØP), og god kjemisk tilstand utfra vannforskriftens klassifiseringssystem. I vassdragsovervåkingen fra 2017 ble Øyangen klassifisert til å ha «svært god» økologisk tilstand mht. total fosfor og klorofyll-a.

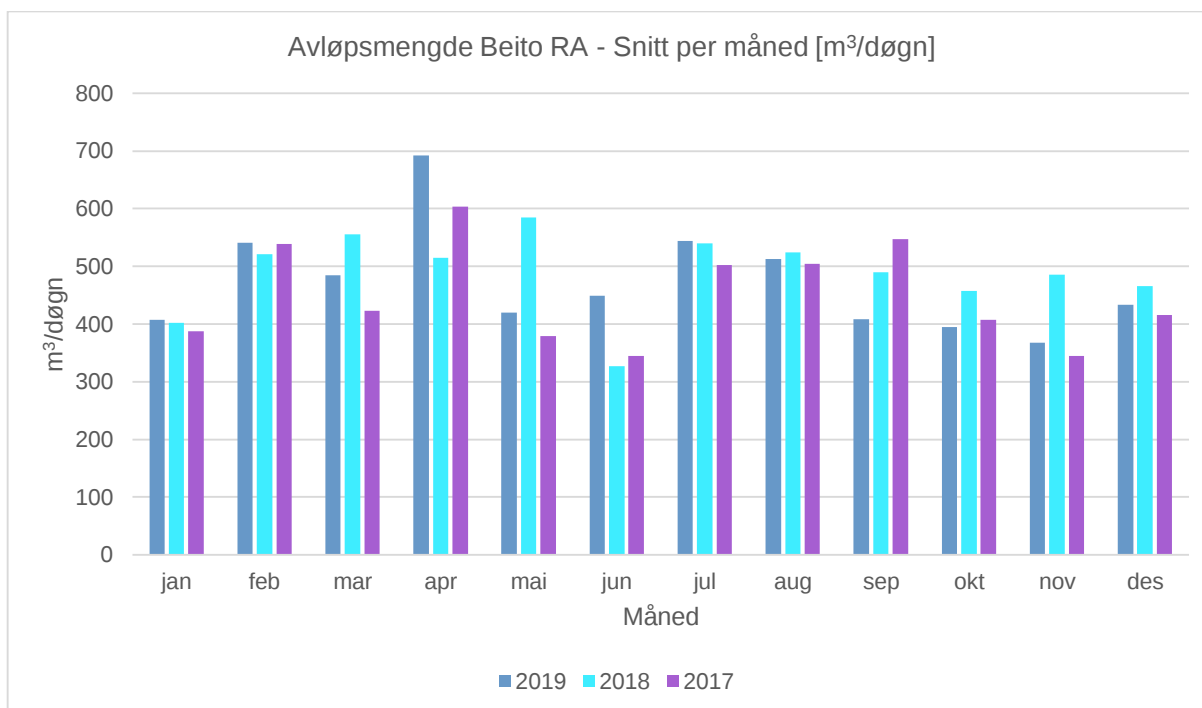
I Øystre Slidre er jordbruk og spredt avløp største kilde til fosfor i vassdrag, mens kommunalt avløp står for mindre enn 5% av fosfor-tilførselen (Vannregion Vest-Viken, 2014). Tilsyn med spredt avløp og tilknytting av områder med spredt avløp til kommunalt avløp er tiltak som trolig har størst effekt på forurensningssituasjonen i Øystre Slidre.

4 Tilstandsbeskrivelse av avløpsanlegget

4.1 Belastninger

Avløpsanlegget på Beito preges av store variasjoner i avløpsmengde over året som følge av store variasjoner antall personer som oppholder seg på hytter og overnattingssteder mm. Renseanlegget innfrir utslippskravene, men opplever at det spesielt ved påske- og juletider kan forekomme korte perioder hvor organiske belastninger er høyere enn kapasiteten til renseanlegget. Det har likevel ikke vært kapasitetsproblemer mht. hydraulisk belastning som har medført nødoverløp på avløpspumpestasjoner eller på Beito Renseanlegg.

Figur 2 viser variasjoner i rensset avløpsmengde ved Beito RA over året. Tilførte avløpsmengder er relativt stabil fra år til år.



Figur 2: Månedsvise gjennomsnittlig rensset avløpsmengde de tre siste år ved Beito RA.

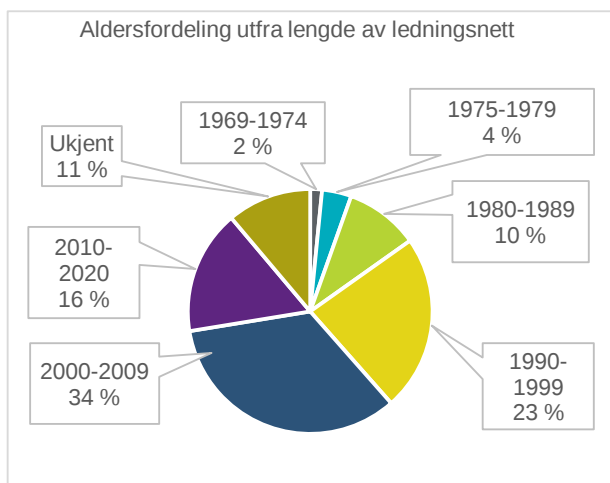
4.2 Ledningsnett og kummer

4.2.1 Utførelse

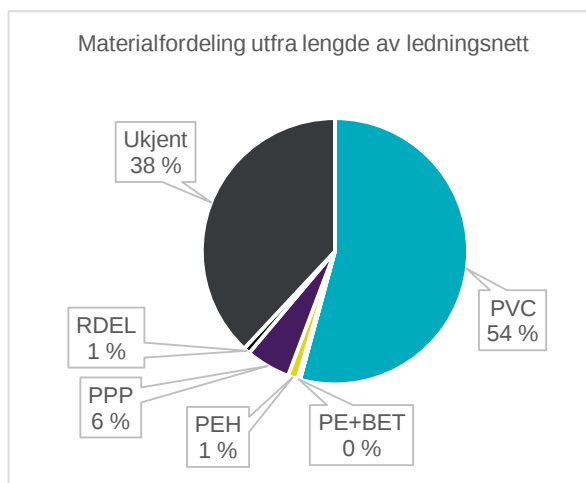
Det er ca. 78 km spillvannsledninger (inkludert 33 km private ledninger) innenfor Beito tettbebyggelse:

- Avløpsnettet er av nyere materialer og er anlagt som separatsystem.
- Det er ingen felleskummer for spillvann og overvann og ingen overløp.

Figur 3 viser aldersfordeling på alle spillvannsledningene. Om lag 75% av ledningene er lagt etter 1990, og 85% etter 1980. Figur 4 viser materialfordeling. Spillvannsledninger er stort sett utført i plast (PVC og PP). En stor andel av ledningene har ikke registrert materiale, og mer enn 80% av disse er lagt senere enn år 1990. Kommunen opplyser at det meste som er oppgitt uten kjent materiale også er av PVC eller andre plastmaterialer.



Figur 3: Aldersfordeling på spillvannsledninger tilknyttet Beito RA



Figur 4: Materialfordeling på spillvannsledninger tilknyttet Beito RA. Det meste av ledninger med ukjent materiale er antatt å være av PVC/PP.

4.2.2 Levetidsvurderinger for spillvannsledninger

Fornylsesbehov for avløpsnettet kan vurderes ut fra kjent leggeår og materiale, jf. Norsk Vannrapport 2017/2016. For avløpsanlegget på Beito er det kjent leggeår og materiale på minst 60 av 78 km med spillvannsledning, og det aller meste av dette er av PVC/PP. For avløpsrør av plast er det forventet iflg. Norsk Vann-rapporten at ca. 10% fungerer lenger enn 175 år, 50% fungerer lenger enn 125 år, mens 90% fungerer mer enn ca. 50 år. Det foreligger ikke data om lokale forhold som gir et bedre anslag om forventet levetid enn det som er gitt i Norsk Vann-rapporten.

Levetidsvurderinger støtter opp under vurderinger som tilsier at det ikke er behov for generell fornyelse/sanering av ledningsnettet for avløp de nærmeste årene.

4.3 Stasjoner

4.3.1 Overløp

I tillegg til ett renseanlegg er det to kommunale avløpspumpestasjoner i avløpssona til Beito RA. Det er kun nødoverløp, og ikke driftsoverløp i disse. Informasjon om utslippspunkter og registrerte overløpsmengder ved stasjonene er vist i tabell 1. Som tabellen viser er det ikke registrert nødoverløp i stasjonene de siste tre år.

Tabell 1: Stasjoner i avløpssystemet med utslippspunkt og registrerte mengder nødoverløp.

Stasjon	Resipient nødoverløp	Registrert nødoverløp, m ³ /år		
		2017	2018	2019
Beito RA	Øyangen	0	0	0
Bamseli PS	Tilløpsbekk til Bamselitjernet	0	0	0
Raudøla PS	Rauddøla (Tilløpselv til Øyangen)	0	0	0

4.3.2 Energiforbruk

Energiforbruket ved Beito RA og de to kommunale pumpestasjonene for de tre siste år er gitt i tabell 2.

Avløpspumpestasjonene i Rauddalen og ved Bamseli har til sammen et energiforbruk som tilsvarer forbruket til én gjennomsnittlig husstand.

Beito RA har et energiforbruk per kubikk rensert vann som er relativt høyt sammenlignet med andre norske renseanlegg. Det er derfor ved renseanlegget det ville være mest hensiktsmessig med et energioppfølginssystem (EOS). Ettersom Beito RA er planlagt nedlagt vil tiltak for energisparing og -styring bli et tema først når nytt Nedrefoss RA skal planlegges.

Tabell 2: Energiforbruk (kWh) og energiforbruk per rensert kubikk ved renseanlegg og avløpspumpestasjoner på Beito.

Stasjon	2017	2018	2019
Beito RA, kWh	661124 (4,0 kWh/m ³)	692220 (3,9 kWh/m ³)	669397 (3,9 kWh/m ³)
Raudøla PS, kWh	6790	6436	6331
Bamseli PS, kWh	9000	8400	8500

5 Innlekking og utlekking på avløpsnettet

5.1 Beregning av mengde fremmedvann

5.1.1 Sammenligning av årlig målt vannforbruk og avløpsmengde

I forsyningsområde Beito er det tilnærmet 100% dekning av vannføringsmålere hos private og næringsdrivende. Dvs at, sum av målt årsforbruk av vann hos abonnenter er av kommunen antatt å tilsvare nært 100% av det faktiske forbruket av drikkevann.

I tettbebyggelsen tilknyttet Beito RA er det like mange abonnenter som er tilknyttet kommunalt avløp som vann (vannforsyning fra Ole vannverk). Det gjør at årlig målt vannforbruk og avløpsmengde ved Beito RA skal samsvare godt dersom det er lite innlekking og evt. utlekking på avløpsnettet.

Tabell 3 viser nøkkeltall for vannforbruk hos abonnenter og avløpsmengder tilført Beito ra for de tre siste år.

Målt utløpsmengde ved Beito RA ligger i snitt cirka 19 000 m³ over det målte vannforbruket hos abonnentene. Dette tilsvarer ca. 11% av avløpsmengden, og antas å tilsvare andelen av fremmedvann som tilføres avløpsanleggene. Dvs. det er en svært liten andel fremmedvann sammenlignet med gjennomsnittlige norsk avløpsanlegg.

Tabell 3: Nøkkeltall for vannforsyning og avløp i Beito tettbebyggelse.

	2017*	2018*	2019	Gjennomsnitt
Totalt målt vannforbruk alle abonnenter, m ³	≈ 151 600	≈ 153 000	154 000	153 000
Antall abonnenter vann og avløp	≈ 2 230	≈ 2250	2267	2250
Snitt målt forbruk per abonnent, m ³ /år	≈ 68	≈ 68	68	68
Snitt målt forbruk per abonnent, l/døgn			186	186
Målt utløpsmengde Beito RA, m ³	164 300	177 600	171 800	171 000
Differanse vannforbruk og avløp, m ³	≈ 12 700	≈ 24 600	19 000	18 800
Antatt andel fremmedvann av avløpsmengde	≈ 8%	≈ 14%	11%	11%

* Tall for målt vannforbruk hos abonnenter er ikke tilgjengelig. Cirka mengde lekkasje av drikkevann og andel fremmedvann i avløpet i 2017 og 2018 er beregnet utfra antagelsen om at faktisk forbruk hos abonnenter er det samme som målt i 2019.

5.1.2 Sammenligning av døgnverdier for vannproduksjon og avløpsmengde

Tabell 4 viser at produsert vannmengde ved Ole vannverk er svært stor i forhold til det målte forbruket hos abonnentene. For 2019 er det estimert en lekkasje på ca. 950 m³/d, eller at ca. 70% av produsert vannmengde lekker ut.

Tabell 4: Sammenligning av produsert vannmengde Ole vannverk og målt forbruk av drikkevann hos abonnenter gjennom de siste tre år, med estimat av lekkasje fra vannledningsnettet.

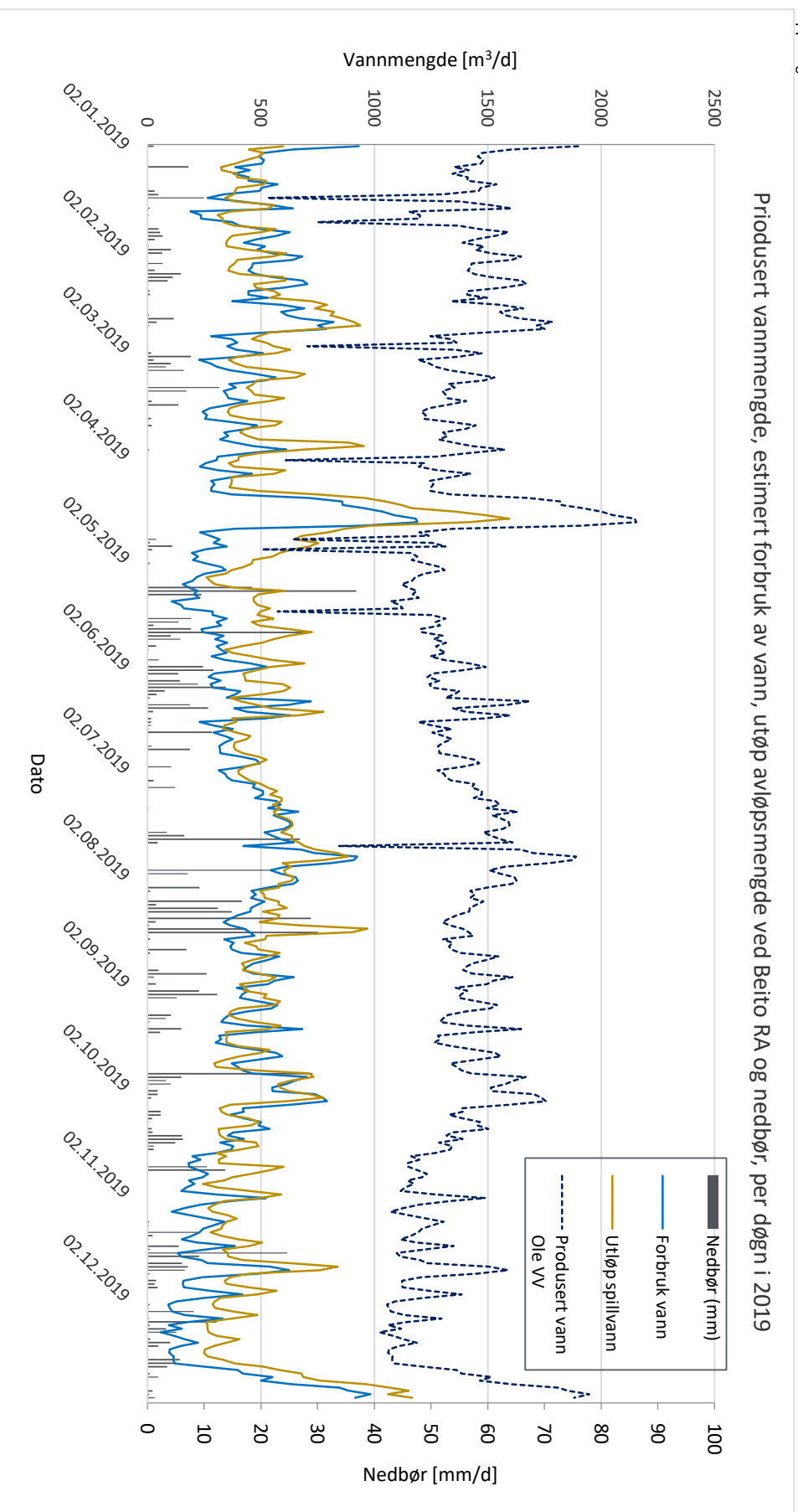
	2019
Produsert vannmengde Ole vannverk, m ³ /d	1370
Totalt vannforbruk alle abonnenter, m ³ /d	420
Antatt lekkasje i vannledningsnett (prod.÷ målt forbruk), m ³ /d	950
Antatt lekkasje i % av produsert vannmengde	≈70%

Figur 5 viser hvordan vannforbruket og avløpsmengden varierer over året. Figuren viser mengde og nedbørsdata fra 2019:

- Vannproduksjon ved Ole vannverk (stiplet)
- Antatt vannmengde levert til abonnenter (vannproduksjon fratrukket antatt fast lekkasjeandel over året)
- Målte spillvannsmengder som tilføres Beito renseanlegg
- Målte mengder nedbør område Beito RA.

Det framgår at vannproduksjon og avløpsmengde varierer tilnærmet likt gjennom året som følge av variasjoner i personbelastning. Avløpsmengdene ved Beito RA påvirkes i begrenset grad av nedbør og snøsmelting.

Produsert vannmengde, estimert forbruk av vann, utløp avløpsmengde ved Beito RA og nedbør, per døgn i 2019



Figur 5: Produsert vannmengde ved Ole vannverk, estimert vannforbruk og målt avløpsmengde per døgn i 2019.

5.2 Vurdering av produsert forurensningsmengde som kommer fram til renseanlegget

I henhold til Norsk Vann rapport 222/2016 skal anleggseier beregne andelen av forurensningsmengden på avløpet som kommer fram til renseanlegget.

For Beito er det store usikkerheter teoretiske forurensningsbelastninger/forurensningsproduksjon. Områdets karakter (turistområde og store variasjoner i personopphold) gjør at det er store usikkerheter knyttet til tallene for spesifikt vannforbruk og spesifikke forurensningsmengder ved både høy og lav belastning.

Vedlegg 1 viser en sammenstilling av omregnede verdier for avløpsmengder, vannforbruk, BOF₅ og Tot-P til personekvivalenter, gitt anbefalte sentrale spesifikke verdier for vannforbruk og spillvanns-/forurensningsproduksjon per personekvivalent.

- Beregnede forurensningsmengder (BOF₅ og Tot-P) er basert på døgnblandprøver og spesifikke forurensningsproduksjoner gitt i vedlegg 1.
- Målinger av de fire parameterne er gjort for samme døgn.
- Halvparten av prøvedøgnene er tatt på hverdager

Fra figuren i vedlegg 1 ser vi at:

- Forurensningsmengder og hydrauliske belastning/vannforbruk basert på benyttede spesifikke tall vannforbruk og forurensningsmengder, samsvarer relativt godt i 7 av 12 prøver, og spesielt når belastningen er høy. Disse prøvene antyder ingen tap av forurensning.
- Det er noen prøvedøgn hvor avløpsvannet er noe fortynt og vannforbruket tilsvarer en større personbelastning enn det som framgår av forurensningsmengde. Dette forekommer primært i prøver tatt på hverdager, når personbelastningen er lav.
 - Ved lav personbelastning kan uttak av vann til andre formål enn personforbruk utgjøre en betydelig andel av vannforbruk og spillvannsmengde. Faktisk vannforbruk og forurensningsproduksjon per person som oppholder seg i tettbebyggelsen vil da avvike fra de generelle spesifikke verdiene som er benyttet i omregningen.
 - Forurensningsmengde til renseanlegget på hverdager utenom ferieperioder er i området 500-1000 PE og varierer avhengig av tid på året. Med 500 fastboende og antatt noen gjester/innpendlere stemmer dette overens med det man kan forvente av personbelastning når det ikke er mange overnattingsgjester/tilreisende.

Når en sammenholder underlaget om forurensningsmengder som tilføres renseanlegget og andre tilgjengelig opplysninger er det ikke noe som tyder på at det skjer utlekking/forurensningstap i avløpssystemet på Beito.

Tilgjengelig grunnlag tyder på at avløpsanleggene fungerer tilfredsstillende

5.3 Erfaringer fra driftspersonell i kommunen

Øystre Slidre kommune har hatt fokus på begrensnig av fremmedvann og forurensning de siste år, og har derfor god kontroll på innlekking og utlekking på avløpsnettet.

Innlekking

- Noe innlekking kommer fra utette kumlokk hvor overvann trenger inn ved store nedbørsmengder/snøsmelting. Kommunen jobber kontinuerlig med sjekk og utbedring av utette kumlokk.

Notat

Oppdragsgiver: Øystre Slidre kommune

Oppdragsnr.: 5202878 Dokumentnr.: 2

- Noe økning av avløpsmengde forekommer ved store nedbørsperioder og snøsmelting. Dette antas å være pga. innlekking når grunnvannet stiger over et visst nivå, men dette er begrensede mengder og er under kontroll.
- Det er ikke kjent at det er feilkoblinger eller tilknyttet takvann til spillvannsnettet. Det er heller ingen bekker med innløp på avløpsnettet.

Utlekking

- Ettersom det ikke er felleskummer for spillvann og overvann og ingen overløp på avløpsanlegget, er utlekking av spillvann lite sannsynlig. Måledata bekrefter at dette skjer i svært liten grad.

Referanser

Vannregion Vest-Viken. (2014). *Valdres vannområde - Lokal tiltaksanalyse*. Vannregion Vest-Viken.

B01	2020-09-24	For info/kommentar hos kunde	ToGri	TFo	MFø
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

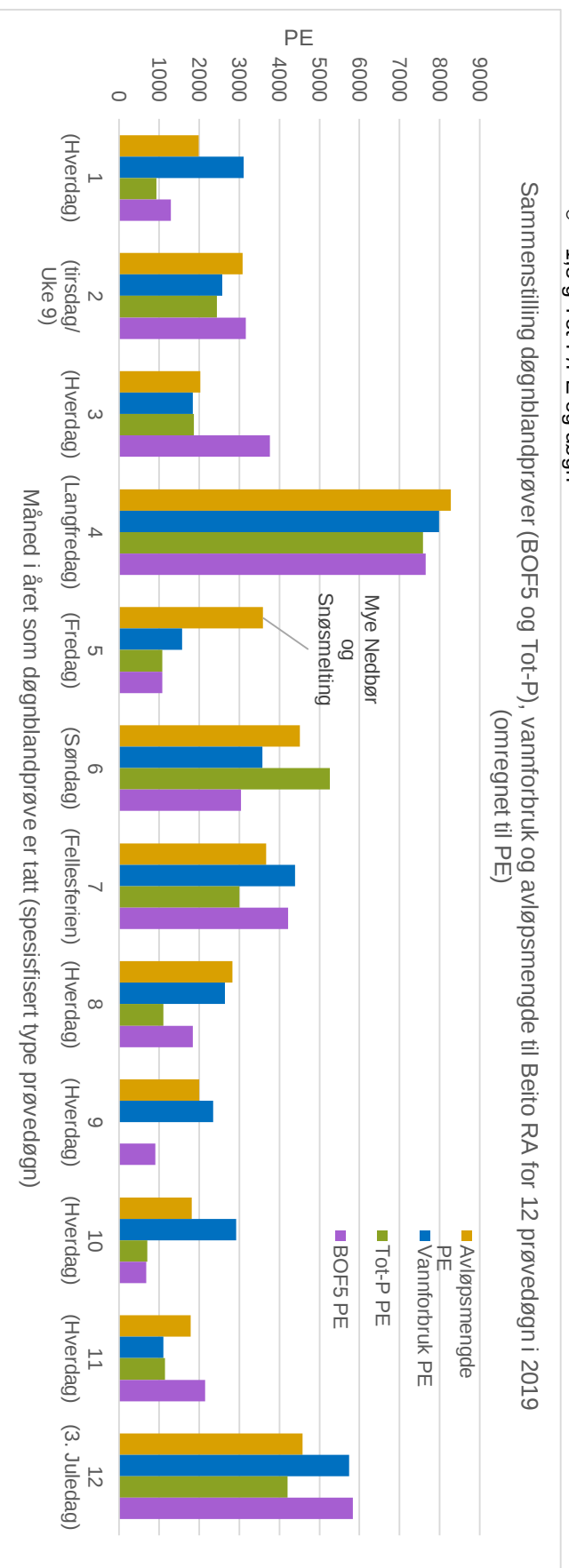
Oppdragsgiver: Øystre Slidre kommune
 Oppdragsnr.: 5202878 Dokumentnr.: 2

Vedlegg 1 – Sammenstilling belastninger til Beito RA beregnet som PE utfra estimert vannforbruk, og målte tilførsler av avløp, BOFs og Tot-P

Tallene baserer seg på døgnblandprøver, målt avløpsmengde som tilføres renseanlegg og estimert vannforbruk hos abonnentene ut fra vannproduksjonen ved vannverket

- «Avløpsmengde PE» tilsvarer estimert hydraulisk belastning til renseanlegget for samme døgn som døgnblandprøver er tatt, basert på en spesifikk spillvannproduksjon på 150 L/PE og døgn
- «Vannforbruk PE» er beregnet ut fra vannforbruket hos abonnentene med bakgrunn i vannproduksjonen ved Ole vannverk (målt vannproduksjon + et antatt stabilt lekkasjenivå (950 m³/d)). Spesifikt vannforbruk på 150 L/PE og døgn.
- Spesifikke forureningsmengder pr. PE som er benyttet i omregningen av målt BOFs og Tot-P:
 - 60 g BOFs/PE og døgn
 - 1,8 g Tot-P/PE og døgn

Sammenstilling døgnblandprøver (BOFs og Tot-P), vannforbruk og avløpsmengde til Beito RA for 12 prøvedøgn i 2019 (omregnet til PE)



Notat

Oppdragsgiver: Øystre Slidre kommune
Oppdragsnr.: 5202878 Dokumentnr.: 1

Til: Øystre Slidre kommune
Fra: Tonje Grini
Dato: 2020-09-24

► Grunnlag for fornyelse av utslippstillatelse for Beito RA

1 Innledning

Dette notatet omhandler den dokumentasjonen som ble etterspurt fra Fylkesmannen i brev datert 12.12.2019, i forbindelse med endring av utslippstillatelse for renseanlegg underlagt kapittel 14 i forurensningsforskriften (belastning > 2000 pe).

I brevet er det etterspurt frister for utarbeidelse av dokumentasjon for avløpsnettets funksjon og planer for fornyelse av avløpsnettet mm. I tillegg er det etterspurt oppdatert informasjon om tettbebyggelsens utbredelse og størrelse, utslippspunkter og omfanget av fellessystem mm.

Vedlagt notatet er en enkel tilstandsvurdering av avløpsnettet (vedlegg 4). Denne viser at tilstanden til avløpssystemet er god, at kommunen har god kontroll på avløpsmengder, samt at tilførsel av fremmedvann har begrenset omfang og det er ingenting som tyder på at det skjer forurensningstap/utlekking fra avløpsnettet.

- Det er vurdert slik at det ikke er behov for å legge fram ytterligere dokumentasjon/utføre tiltak for fornyelse av utslippstillatelsen utover det som er beskrevet i dette og vedlagt notat.

2 Om avløpsanlegget på Beito

2.1 Beito RA og tettbebyggelsen

Beito renseanlegg mottar avløp fra tettstedet Beito, Beitostølen og deler av Rauddalen i Vang kommune (se vedlegg 3 for kart over avløpssonas utstrekning). Tettbebyggelsen tilknyttet renseanlegget har ca. 500 fastboende, 5000 gjestesenger fordelt på hytter, hoteller og utleieenheter, alpinanlegg, og virksomheter tilknyttet service og handel. Beitostølen renseanlegg ble bygget i 1974 og utvidet i 2002 med utjevningsbasseng og biologisk trinn.

Den organiske kapasitet til anlegget er 6800 pe. I høytider (omtrent hver påske) overskrides den organiske kapasiteten til anlegget pga. hytteturister og andre besøkende (DiO).

Øystre Slidre kommune planlegger innen 5-10 år å overføre skal avløpet fra Beito tettbebyggelse overføres til et nytt renseanlegg på Nedrefoss.

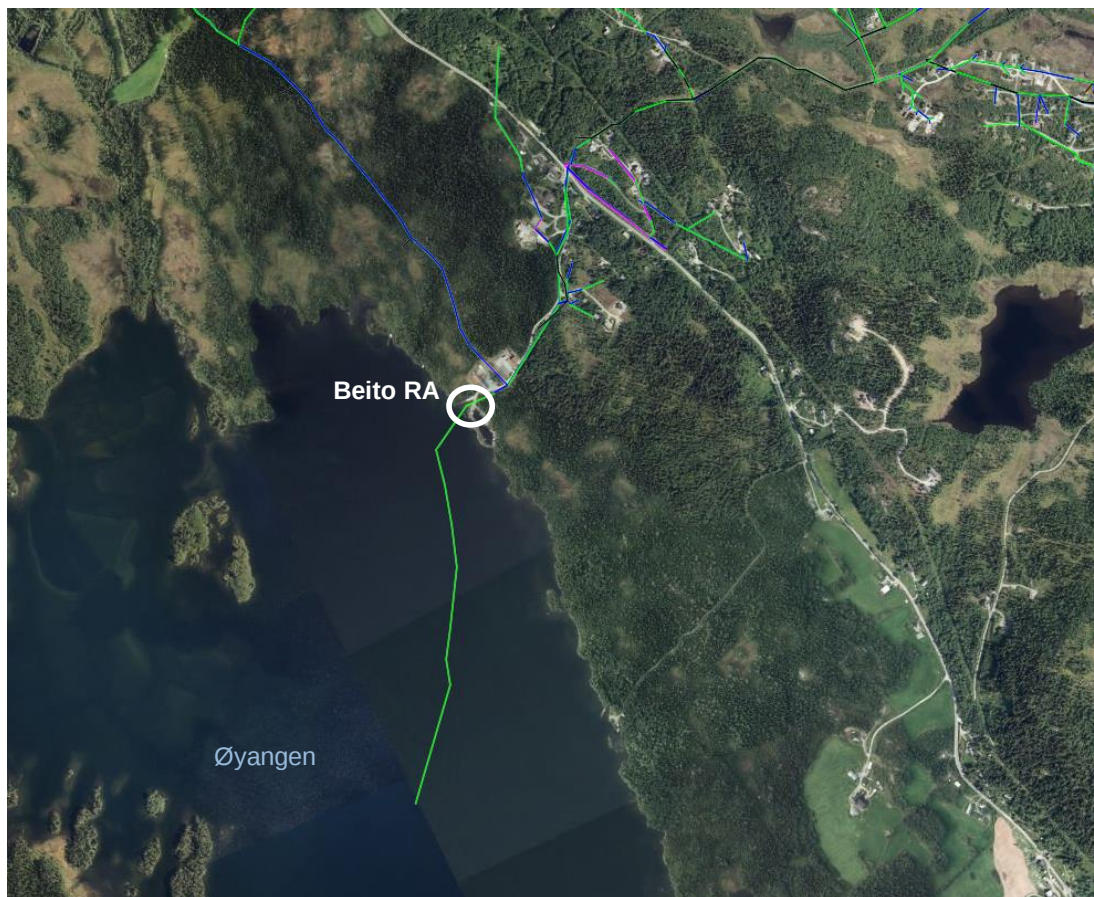
2.2 Utslipp og resipient

Utslippspunktet til Beito RA er i innsjøen Øyangen (se figur 1). Utslippspunktet er ca. 1 km ut for renseanlegget og på ca. 20 meters dyp. Koordinater for utslippspunktet er (Euref89, UTM32):

X: 493430.84

Y: 6787593.55

Z: ca. 653 moh (20 meters dyp)



Figur 1: Beito RA med utslippsledning i Øyangen

3 Tiltak for fornyelse av utslippstillatelsen

Basert på tilstandsvurderingen (vedlegg 4) er det tilstanden til avløpsanleggene god. Dette på bakgrunn av at:

- Avløpsanlegget er anlagt som separatsystem i nyere tid med primært PVC/PP som ledningsmateriale med antatt lang levetid.
- Avløpet er i svært liten grad preget av innlekking og utlekking (kun ca. 10% fremmedvann)
- Det er ingen driftsoverløp
- Nødoverløp i pumpestasjoner og på renseanlegg overvåkes og har ikke forekommet de siste tre år.
- Kommunen jobber kontinuerlig med tiltak mot fremmedvann.

Dokumentasjon som Fylkesmannen etterspør ansees ivaretatt gjennom notatet i vedlegg 4. Det vurderes ikke å være behov for å utarbeide tiltaksplan for reduksjon av tilførsel av overvann

I tillegg nevnes følgende ifm. etterspurte tiltak for fornyelse av utslippstillatelsen:

- ROS-analyse (Miljørisikoanalyse) er under arbeid og er forventet å ferdigstilles høsten 2020.
- Ettersom nytt avløpsrenseanlegg skal etableres på Nedrefoss innen kort tid er det naturlig at det gjøres en vurdering av energiforbruk og ENØK-tiltak når nytt renseanlegg skal bygges (se vedlegg 4 for oversikt over energiforbruk i stasjoner).
- Angående vurdering av behov for rensing av overvann er det ikke kjent at det er et problem med forurensning fra trafikk eller andre virksomheter i tettbebyggelsen Beito. Området er først og fremst et hytteområde, med noe sentrumsaktivitet og spredt bosetting i tettstedet Beito. Det vurderes derfor slik at rensing av overvann hverken er nødvendig eller hensiktsmessig utfra nåværende situasjon.

Norconsult mener på bakgrunn av dette at det foreligger tilstrekkelig dokumentasjon om avløpsanleggets tilstand, og at ytterligere tiltak for å forbedre tilstanden mht. utslipp/forurensning og fremmedvann ikke er nødvendig. Se tabell 1 for ytterligere kommentarer, samt dokumentasjon i vedlegg 4.

Tabell 1: Oversikt over etterspurte tiltak/dokumentasjon med status for tilstanden/arbeidet i Øystre Slidre kommune. Vedlegg 4 inneholder bakgrunn for status..

Tiltak	Status	Frist
Utarbeidelse av ROS-analyse, inkludert oppfølgende tiltak	Gjennomføres ila. sommeren/høsten 2020	01.11.20
Innføre systematisk kartlegging av utlekking fra ledningsnett	100% dekning av vannmålere og måling av avløpsmengde ved renseanlegget gir god kontroll på avløpsmengdene.	Ivaretatt i dag/ ikke behov, se vedlegg 4
Utarbeide tiltaksplan mot tilførsler av overvann til avløpssystem	Det tilføres lite fremmedvann til avløpet. Kommunen jobber kontinuerlig med tiltak.	
Vurdere behov for rensing av overvann	Vurdert til å ikke være aktuelt	
Dokumentere forurensning fra overløp	Det er ingen driftsoverløp. Nødoverløp overvåkes og forekommer sjeldnere enn hvert tredje år.	
Gjennomføre planlagte tiltak for å redusere utlekking	Målinger/underlag tyder på at dette ikke skjer. Tiltak er ikke nødvendig.	
Sanere overløp som er i strid med tillatelsen	Det er ingen slike overløp.	
Innføre sekundærrensing med biologisk rensetrinn	Er ivaretatt	
Gjennomføre overvåking	Bidrar til overvåking gjennom vannområde Valdres	
Etablere system for vurdering av energiforbruk	Skal vurderes ifm. bygging av nytt Nedrefoss RA	Ca. 2026
Rapportering til Altinn	Er ivaretatt	15.2-årlig
Lage årsrapport avløpsanlegg	Er ivaretatt	15.3-årlig

4 Oppdatering av tettbebyggelsens utbredelse og størrelse

4.1 Beregningsmetode

Det er tre beregninger som er etterspurt i brevet fra Fylkesmannen angående oppdatering av tettbebyggelsens utbredelse og størrelse. Disse tre er:

- a) Samlet tilknytning, personekvivalenter (pe) – befolkning og næring
- b) Største ukentlige middeltilførsel 2018 (BOF₅) – målt eller beregnet etter NS9426

c) Største ukentlige middeltilførsel 2030 (BOF₅) – estimert

Som veiledning til beregningen er Norsk vann rapport 227/2017 sammen med NS9426 benyttet.

Beregningen i punkt a) er gjort utfra følgende formel (Norsk Vann rapport 227/2017):

$$R_{PE} = R_p - R_{ya} + R_{pa}$$

Hvor R_p er antall bosatte i avløpssonen, R_{ya} er fratrukk for aktivitet utenfor bolig, f.eks. på grunn av skole og arbeid, og R_{pa} er tillegg for virksomheter i form av netto innpendling, turisme, næringsvirksomheter osv. Tallene er beregnet etter NS9426 og tilsvarer personekvivalenter i en maksuke. Punkt c) benytter samme formel og framgangsmåte som punkt a), men med et estimat om den framtidige utviklingen. Oppsummering av beregningen/estimatet er vist i tabell 2.

Punkt b) er tall som hentes fra årsrapporten for Beito RA som er utarbeidet av driftsassistansen i Oppland (DiO). Dette er vist i tabell 3. Verdier for både 2018 og 2019 er oppgitt. I henhold til NS9426 er tallene resultat av omregning av målte BOF₅-verdier.

Vedlegg 1 og 2 viser grunnlagsdata som er brukt i beregningene, samt en nærmere beskrivelse av framgangsmåten.

4.2 Forutsetninger og grunnlag

I beregningen er det lagt til grunn at det er påskeuka som er maksuke for avløpsanlegget tilknyttet Beito RA.

4.2.1 Belastning fra turisme og overnatting

Det er av reiselivsnæringen anslått at det på en Skjærtorsdag befinner seg ca. 15.000 personer innenfor avløpssona fordelt på hytter, alpinanlegg, hoteller og andre fasiliteter/overnattingssteder. Beitostølen Resort, som eier og drifter de fleste hotellene og utleieenheter, har bidratt med sine anslag om bla. antall gjestesenger og sesongarbeidere i området. I tillegg er GIS-verktøy benyttet for å hente inn informasjon om antall privateide hytter og fastboende. Det er ikke medregnet avløp fra virksomheter, da det er antatt å ikke være virksomheter i området som genererer mer avløpsvann enn det de ansatte eller besøkende bidrar med (og som da allerede er telt i andre kategorier).

Beitostølen Resort har også gitt sitt anslag av hvor mange gjestesenger som totalt vil bli utbygd på Beitostølen innen 2030 (se vedlegg 2).

4.2.2 Belastning fra private fritidsboliger

Det er cirka 1300 hytter tilknyttet Beito RA i dag, og det er estimert at 50 nye hytter bygges hvert år. I tillegg er det ca. 60 hytter i områder som kan tenkes å bli tilknyttet avløpsnett innen 2030. Det er antatt at alle som har hytte i området har bosted utenfor tettbebyggelsen. Beregningen av antall PE er vist i tabell 2:

Tabell 2: Beregning av belastning fra private fritidsboliger

Antall hytter 2020	Antall hytter 2030	Personer per hytte	Andel hytter i bruk	Antall dager i bruk i maksuke	Antall PE 2020	Antall PE 2030
1326	1882	5*	93%**	5 av 7**	4404	6251

* Anslått av Beitostølen Resort ved maksuke

**Antagelse utfra hyttebrugerundersøkelse for Midt-Gudbrandsdalen (Norsk Turistutvikling, 2019)

4.2.3 Organisk belastning utfra måling av av BOF₅

Månedlige prøver av BOF₅ inn på renseanlegget på Beitostølen viser at det i snitt er ca. 3000 PE som belaster avløpsanlegget. Det er tilnærmet samme snitt som for avløpsmengde når man legger til grunn et spesifikt vannforbruk på 150 L/PE*døgn. Dette viser at Beito tettbebyggelse jevnt over har mange besøkende og overnattende hele året. Det er kun 1 til 2 prøver hvert år som viser færre enn 1000 PE, dette til tross for at mange prøver tas i ukedager hvor man vanligvis ikke forventer mange turister.

4.3 Resultat av beregningen

Tabell 3 viser resultatet av beregningen som er utført for å imøtekomme punkt a) og c) beskrevet i kap. 4.1. Resultatet viser at det kan forventes en organisk belastning tilsvarende i underkant av 10 000 PE på Beito RA i 2019/2020. I estimatet for 2030 er tallet nærmere 15 000 PE og økningen kommer for det meste av utbygging av fritidsboliger og utleieenheter på Beitostølen. Det er forventet av avløpsvannet vil være overført til nytt Nedrefoss RA innen da. Vedlegg 1 og 2 viser grunnlaget for tallene i beregningen.

Tabell 3: Samlet tilknytning/Største ukentlige middeltilførsel i 2019 og 2030 for tettbebyggelsen til Beito RA, utfra pe-beregning.

Beito RA	Samlet tilknytning/Største ukentlige middeltilførsel (pe) BOF ₅	
	2019	2030
Antall bosatte i avløpssonen (Rp)	506	656
Korreksjon for fravær fra bolig (Rya)	-135	-175
Tillegg for virksomhet i avløpssonen (Rpa)	9273	14362
SUM Justert antall PE i sonen (R_{PE})	9600	14800

Tabell 4 viser beregnet største ukentlige middeltilførsel utfra månedlige BOF₅-prøver. Tallet er et snitt av alle døgnblandprøver ganget med en faktor 1,5 iht. NS9426. Faktoren er trolig for lav til å kunne gi riktig estimat av største ukesbelastning i et område som er påvirket av turisme i så stor grad som Beito.

Dette antas å være årsaken til et forholdsvis stort avvik mellom beregnet belastning basert på «PE-tellingen» i tabell 3 og beregningen basert på prøvetakingsdata fra renseanlegget vist i tabell 4.

Tabell 4: Største ukentlige middeltilførsel beregnet utfra målte BOF₅-verdier (fra årsrapport utarbeidet av DiO)

	Største ukentlige middeltilførsel, pe, NS9426, 2018	Største ukentlige middeltilførsel, pe, NS9426, 2019
Beito RA	5555	4454

Notat

Oppdragsgiver: Øystre Slidre kommune

Oppdragsnr.: 5202878 Dokumentnr.: 1

Referanser

Våge, K., & Stabell, T. (2018). *Vassdragsovervåking i vannområde Valdres 2015-2017*. Vannområde Valdres.

B01	2020-09-24	For info/kommentar hos kunde	ToGri	TFo	MFø
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Vedlegg 1 - Grunnlagsdata for beregning av personekvivalenter

		Beito RA	
Data for tettbebyggelsen		2019	2030
a	Registrert antall beboere	506	656
b	Antall arbeidsplasser (sesongarbeidere, service, handel, skoler, barnehage, industri, primærnæring)	410	539
c	Antall sysselsatte bosatt i avløpssonen	337	437
d	Benyttede utleiesenger, hele Beitostølen, (90% belegg i maksuke)	4500	7650
e	Besøkende alpinanlegg, ikke overnattende i avløpssona	900	1170
f	Private hytter, totalt antall PE	4404	6251
g	Restauranter, antall sitteplasser totalt	756	907

Beito RA	Korreksjon for fravær fra bolig (R _{ya})			Tillegg for virksomhet i avløpssonen (R _{pa})			Tall brukt fra rad
	Faktor	2019	2030	Faktor	2019	2030	
Arbeidsplass	0.4	135	175	0.4	-	-	b, c
Private hytter	1			1	4404	6251	f
Utleiesenger, hele Beitostølen				1	4500	7650	d
Besøkende alpinanlegg				0.2	180	234	e
Restauranter				0.25	189	227	g
	R _{ya}	135	175	R _{pa}	9273	14362	

Vedlegg 2 – Informasjon fra Beitostølen Resort

Personbelastning besøkende	2019
Ansatte sesongarbeidere	120 (Hvorav 60 bor i anlegg som belaster avløpsnett)
Utleiesenger på Beitostølen	5 000
Antall personer pr. hytte i bruk	5
Gjester alpinanlegget Skjærtorsdag	3 000
Antall gjester i området Beitostølen Skjærtorsdag	15 000

	Estimert økning fram til 2030
Nye fritids/utleiesenger i 2030	3500
Antall nye boliger per år	5 /år
Antall flere innbyggere i 2030	200

Notat –

«Nye» Nedrefoss RA – utrekning av pe etter NS 9426 vurdert av Øystre Slidre kommune.

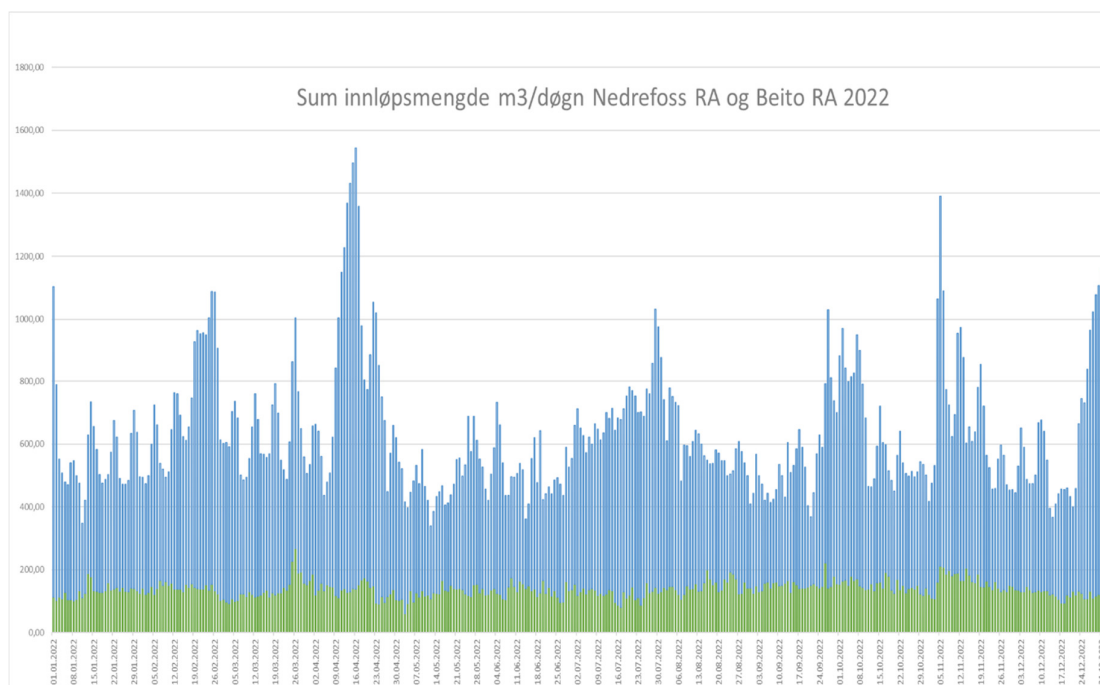
Øystre Slidre kommune prosjekterer nytt reinseanlegg ved Nedrefoss. Beito Reinseanlegg er i ferd med å sprengje sin kapasitet med det resultat at vi ikkje oppnår ynskt reinseresultat på avløpet i høgsesong for turistverksemda på Beitostølen. Etter kvart som utbygging av leidningsnett og fleire også vert knytt til eksisterande Nedrefoss reinseanlegg vil også Nedrefoss ha behov for ei utviding. Vi har difor gjort vedtak om å arbeide for å slå saman Beito reinsedistrikt og Nedrefoss reinsedistrikt og byggje eit nytt reinseanlegg ved Nedrefoss som skal kunne dekke behovet minst 30 år framover. På sikt er det også von om at avløpet frå Ygna reinsedistrikt skal kunne overførast til Nedrefoss slik at kommunen i framtida berre drifter eit stort avløpsreinseanlegg.

Vurdering av kor stor kapasitet vi skal byggje inn i eit nytt reinseanlegg er ein særskilt viktig oppgåve no innleiingsvis. Norsk Standard NS 9426:2006 «Bestemmelse av personekvivalenter (pe) i forbindelse med utslippstillatelse for avløpsvann» gir reglar for korleis tall (pe) skal reknast.

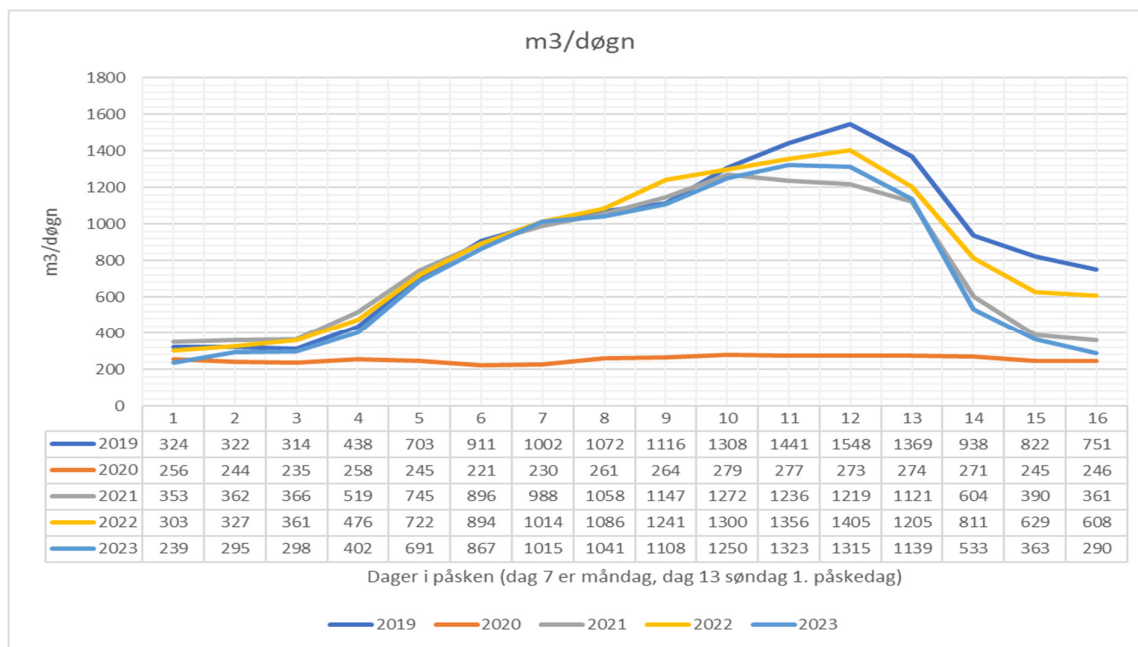
Utrekning av (pe) med bakgrunn i målt avløpsvann (kap. 4.1.6)

«(pe) skal baserast på største tilførslemengd ei veke i løpet av eit kalenderår (maksveke). Med maksveke meiner vi største årlege BOF₅ tilførsle pr. døgn rekna som gjennomsnittet av sju dagar i rad.»

Avløpsmengda inn på noverande Beito RA varierer sterkt med dei sesongmessige variasjonane på turisttrafikken på Beitostølen. Ser vi på avløpsmengda inn på Beito RA avslører det eintydig at den veka med størst avløpsmengd inn – «maksveke» kvart år er påskeveka måndag – søndag 1. påskedag.



Avløpsmengd inn ved noverande Nedrefoss RA og Ygna RA er etter måten stabilt sidan det er fastbuande som bidreg til avløpsmengda. Smeltevatn gir eit bidrag i form av innlekkasje og gir auke i vassmengd som skal behandlast ved reinseanlegga. Dette fell ikkje saman med «maksveke» ved Beito RA. Årsgjennomsnitt organisk belastning ved Nedrefoss RA vil være 1.200 – 1.500 pe og ved Ygna RA 400 – 500 pe. Nedrefoss reinsedistrikt og Ygna reinsedistrikt sitt bidrag til **pe** maksveke kan vi rekne til 2.000 pe.



Tabell som syner progresjonen i avløpsmengd i påskeveka 2019-2023

Ved Beito RA blir det take 12 døgnprøver pr. år. Derav ei prøve i påskeveka. Dei seinare åra har prøvetaking vore take skjærtorsdag eller langfredag. Lar vi dette prøvetakingsdøgnet vere representativt for «maksveke» ser vi at tal (pe) dei seinare åra har vore nær 10.000 pe. Vi ser at døgnmiddelverdi på avløpsmengd inn for heile påskeveka er 10 – 20 % lågare enn prøvetakingsdøgnet. Det tyder at dersom vi hadde take døgnprøver kvar dag i påskeveka ville vi truleg fått eit vi fått ein noko lågare verdi for **pe** maksveke.

År	2019	2020	2021	2022	2023
påskeveke dato	15-21/4	6-12/4	29/3-4/4	11-17/4	3-9/4
prøvedato	fr 19/4	to 9/4	to 1/4	fr 15/4	fr 7/4
mengde m3					
prøvetakingsdøgn	1 441	279	1 272	1 356	1 323
BOF5 prøvedøgn	370	100	470	380	450
pe prøvedøgn	8 886	465	9 964	8 588	9 923
m3 døgnmiddel					
påskesveke	1 265	265	1 149	1 230	1 170

I 2020 var turistverksemdene stengde og vi hadde forbod mot å besøke hytter grunna pandemi. Avløpsmengd 2020 gir difor ein dekkande verdi for avløpsmengda som fastbuande representerer.

Vi kan konkludere med at utrekning av (pe) med bakgrunn i målt avløpsvann etter NS 9426 kap. 4.1.6. gir eit dimensjoneringsgrunnlag for 2023 på om lag 12.000 pe.

Utrekning av (pe) med bakgrunn i aktivitet (kap. 4.2)

Tal (pe) kan vi også vurdere ut frå aktiviteten i eit område. Tabell i NS 9426:2006 kap. 4.2 gir spesifikasjonar for omrekning av aktivitet til ein avløpsmengd aktiviteten representerer (pe).

Øystre Slidre kommune har gått grundig gjennom aktiviteten i dag og gjort ein framskriving ut frå prognoser og politiske mål. Dei føresetnader kommunen legg til grunn går fram her:

- 1) Tal fastbuande i Øystre Slidre kommune er pr. 1.1.2023 **3.291 personar**. Folketalet har utvikla seg frå 3.060 til 3.291 i perioden 2000 – 2023. SSB gir ei prognose på eit folketal på 3.227 i 2050 ved normal nasjonal vekst. Ved høg nasjonal vekst syner prognosen at kommunen vil ha **3.590** innbuarar i 2050. Denne progresjonen samsvarer best med folketaletsutviklinga vi har hatt dei siste 22 år. Vi legg til grunn høg nasjonal vekst ved framskriving av folketalet.
- 2) Tal innbuarar knytt til offentleg vass- og avløpsnett i kommunen var i 2020 drygt **46 %**. Vi har mål om å knyte langt fleire innbuarar til offentleg leidningsnett og har mål om å nå **80 %** tilknytingsgrad kring 2050.
- 3) Tal fritidsbustader som er knytt til offentleg VA på Beitostølen er pr. 2023 **1.256** stk. Ved framskriving av om lag 15 nye hytter på Beitostølen pr. år vil vi i 2050 ha **1.661** stk.
- 4) I kommunen elles er det i dag **191** hytter knytt til offentleg VA. Vi legg til grunn **409** nye hytter i perioden fram til 2050. Sum **600**.
- 5) I arealdelen til kommuneplanen er det vedteke infrastruktursoner i mange av våre eksisterande hytteområde med krav om tilknytning til offentleg nett når leidningsnett er ført fram til områda. Det er **1.579** eksisterande hytter innafor infrastruktursonene. Vi har som mål å knyte til 80 % av desse i perioden fram til 2050. Sum **1.263**.
- 6) På Beitostølen er det i dag **846** leilegheiter som er nytta til fritidsformål. **360** av desse er knytt opp mot bookingsystema til turistverksemdene og er nytta i kommersiell utleige. Dei resterande **486** er i privat bruk. Fram til 2050 legg vi til grunn at turistverksemdene bygger **240** nye leilegheiter og **314** nye leilegheiter omsett privat.
- 7) Hotellene har i dag **422** senger. Dette talet er føresettt å vere stabilt. Utvikling av kommersiell sengekapasitet vil skje ved utbygging av fritidsleilegheiter. (sjå punkt 6)
- 8) Campingplassen på Beitostølen har plass til **200** vogner. Med eit snitt på 2,5 personar pr. vogn gir det et maksimum på **500** personar pr. døgn. Det er ikkje kalkulert med utviding av campingplassen.

- 9) Hotellene har i dag spisesalar og serveringsstader med i alt **600** sengeplassar. Vidare er det serveringsstader elles på Beitostølen med i alt **1.177** sitteplassar. Vi har kalkulert ei auke på **223** sitteplassar.
- 10) Grunnskulen i Øystre Slidre har i dag **360** elevar og vurderer ei auke til **400** i 2050. Vidaregåande opplæring skjer utanfor kommunen slik at har vi ei utpendling. Pleieinstitusjonar har **73** plassar og vi vurderer ei auke til **90** plassar i 2050. Dette talmaterialet inngår i tal fastbuande
- 11) Beitostølen Helseportsenter har normalt eit belegg på **90** klientar og pårørande. Det er om lag **80** heile stillingar der om lag **20** er studentar og eksterne behandlarar på kortare arbeidsavtaler. Beitostølen Helseportsenter har stengt i påsken når vi elles har størst belastning. Dette difor klientellet er ikkje medrekna i vår statistikk.
- 12) Kommunen har utpendling av arbeidskraft. I 2022 **383** stk. Vi har mål om at dette talet vert redusert til om lag **100** i 2050.
- 13) Vi hadde i 2022 innkøyring av slam frå **153** hytter med tette tankar. Etter kvart som hytter vert knytt til offentleg VA-nett legg vi til grunn at tal hytter med tette tankar vil bli redusert til **70** i 2050.
- 14) Vi køyrer i dag inn våtslam frå Ygna RA til Nedrefoss RA for behandling der. Tal pe ved Ygna RA inngår i tal pe for heile kommunen. Vi legg til grunn at Ygna RA er lagt ned innan 2050 og Ygna reinsedistrikt overført til Nedrefoss RA.
- 15) Kommunen vurderer at det ikkje er realistisk med meir enn om lag 80 % belegg på alle senger i Beitostølenområdet sjølv på tidspunkt vi definerer som «maksveke».

Med dei føresetnader som er lagt framom kjem vi fram til ein teoretisk dimensjonerande (pe) maksbelastning i 2023 på 12.613 pe. Vi gjer også ein teoretisk framskrivning til 2050 som ender opp med ein dimensjonerande belastning på 25.949 pe.

Dette er i samråd med vår konsulent definert som dimensjoneringsgrunnlaget for «nye» Nedrefoss reinseanlegg

Nye Nedrefoss RA - utrekning av pe etter NS 9426:2006 kap. 4.2 pr. 1.1.2023

Type verksemd		Tal einingar	Utrekning basert på bidrag i kg BOF5/eining/døgn	Gjennomsnittlig døgnbelastning for maks. ukentlig belastning gjennom året (kg BOF5/d)	pe
Fastbuande folkebokført 1.1.23		3 291			
Prosentdel fastbuande knytt til offentlig VA		46			
Fastbuande tilknytt		1 514	0,06	91	1 514
Fritidsbustader Beitostølen tilknytt off. VA		1 256			
Tal sengeplassar i hytte		6			
Sum sengeplassar i hytter	80 % belegg	6 029	0,06	362	6 029
Fritidsleilegheiter Beitostølen tilknytt off. VA		846			
Leilegheiter i kommersiell utleige		360			
Restande i privat bruk		486			
Tal sengeplassar i leilegheit		4			
Sum sengeplassar i leilegheiter	80 % belegg	1 555	0,06	93	1 555
Fritidshytter i kommunen elles tilknytt off. VA		191			
Tal sengeplassar i hytte		6			
Sum sengeplassar i hytter	80 % belegg	917	0,06	55	917
Hotell, overnattingsverksemder		422	0,072	30	506
Leilegheiter i booking		360			
Tal sengeplassar i leilegheit		4			
Sum sengeplassar i leilegheiter	80 % belegg	1 152	0,072	83	1 382
Sum gjestedøgn 274.000 i 2022					
Campingplass		200			
Snitt gjester pr. vogn		2,5			
Sum gjester		500	0,03	15	250
Serveringsstader					
Restauranter, spisesal hoteller		600	0,015	Inngår i besøkstal hotell	
Utstader elles		1 177	0,015	18	294
Skuler elevtal		360	0,018	Inngår i tal fastbuande	
Pleieheim, omsorgleil.		73	0,072	Inngår i tal fastbuande	
Beitostølen Helsesportsenter					
Eksterne pasientar		90	0,06	Stengt i påsken	
Eksterne behandlarar, studentar		80	0,06	Stengt i påsken	
Utpendling arbeidskraft	-	383		Liten utpendling i påsken	
Rekner 5 dagars arbeidsveke 5/7	-	274	0,024	7 -	109
Tilkjørt slam frå hytter med tette tankar utan off. tilknytting					
505 m3 frå 153 hytter		153		Ingen mottak i påsken	
Tal sengeplassar i hytte		6			
Sum sengeplassar i hytte		918	0,018	17	275
Tilkjørt slam frå Ygna RA					
400 m3 våtslam TS 2,5 % / år				Inngår i tal fastbuande tilknytt	
Total belastning				757	12 613

Nye Nedrefoss RA - utrekning av pe etter NS 9426:2006 framskrivning 2050

Type verksemd	Framskrivning	Tal einingar	Utrekning basert på bidrag i kg BOF5/eining/døgn	Gjennomsnittlig døgnbelastning for maks. ukentlig belastning gjennom året (kg BOF5/d)	pe
Fastbuande prognose 2050	SSB høg vekst	3 590			
Prosentdel fastbuande knytt til offentlig VA mål 2050	+ 34 %	80			
Fastbuande tilknytt		2 872	0,06	172	2 872
Fritidsbustader Beitostølen tilknytt off. VA	1.256 stk + 15 stk/år	1 661			
Tal sengeplassar i hytte		6			
Sum sengeplassar i hytter	80 % belegg	7 973	0,06	478	7 973
Fritidsleilegheiter Beitostølen tilknytt off. VA	846 stk + 554 stk	1 400			
Leilegheiter i kommersiell utleige	+ 240 stk	600			
Resterande i privat bruk		800			
Tal sengeplassar i leilegheit		4			
Sum sengeplassar i leilegheiter	80 % belegg	2 560	0,06	154	2 560
Fritidsbustader i kommunen elles tilknytt off. VA	+ 409 stk	600			
Tal sengeplassar i hytte		6			
Sum sengeplassar i hytter	80 % belegg	2 880	0,06	173	2 880
Mål i KPA / KdP / hyttenotat 1.088 Eksisterande hytter i infrastruktursone i KPA i fjellet					
1.579 stk. Mål om tilknytting 80 %	+ 1263 stk	1 263			
Sum sengeplassar i eks. hytter		6			
Sum sengeplassar i hytter	80 % belegg	6 062	0,06	364	6 062
Overnattingsverksemd					
Hotell, fjellstover	+ 78 stk	500	0,072	36	600
Leilegheiter i booking	+ 240 stk	600			
Tal sengeplassar i leilegheit		4			
Sum sengeplassar i leilegheiter	80 % belegg	1 920	0,072	138	2 304
Mål sum gjestedøgn 550.000 i 2035					
Campingplass		200			
Snitt gjester pr. vogn		2,5			
Sum gjester		500	0,03	15	250
Serveringsstader					
Restauranter, spisesal hoteller		600	0,015	Inngår i besøkstal hotell	
Utestader elles	+ 223 stk	1 400	0,015	21	350
Skuler elevtal		400	0,018	Inngår i tal fastbuande	
Pleieheim, omsorgleil.		90	0,072	Inngår i tal fastbuande	
Beitostølen Helsesportsenter					
Ekstern klientel og pårørende		90	0,06	Stengt i påsken	
Tilsette, studentar		80	0,06	Stengt i påsken	
Utpendling arbeidskraft	-	100		Liten utpendling i påsken	
Rekner 5 dagars arbeidsveke 5/7	-	71	0,024	-	29
Tilkjørt slam frå hytter med tette tankar utan off. tilknytting					
505 m3 frå 153 hytter	-83 stk	70		Ingen mottak i påsken	
Tal sengeplassar i hytte		6			
Sum sengeplassar i hytte		420	0,018	8	126
Ygna RA nedlagt og overført til Nedrefoss RA					
Total belastning				1 557	25 949