



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI



Effekt av rensedarker på Jæren - pilotstudie

Undersøkelser av rensedarker i Hå kommune sommer/høst 2021

NIBIO RAPPORT | VOL. 7 | NR. 24 | 2021



Eva Skarbøvik, Karin Hansen Nærland, Yvonne Rognan, Anne-Grete Buseth Blankenberg
Divisjon for Miljø og naturressurser, NIBIO

TITTEL

Effekt av renseparker på Jæren – pilotstudie: Undersøkelser av renseparker i Hå kommune sommer/høst 2021

FORFATTERE

Eva Skarbøvik (NIBIO), Karin Hansen Nærland (Hå kommune), Yvonne Rognan (NIBIO) og Anne-Grete Buseth Blankenberg (NIBIO)

DATO:	RAPPORT NR.:	TILGJENGELIGHET:	PROSJEKTNR:	SAKSNR.:
31.12. 2021	7/24/2021	Åpen	52429	21/00070
ISBN:	ISSN:	ANTALL SIDER:	ANTALL VEDLEGG:	
978-82-17-02761-4	2464-1162	49	5	

FINANSIERING:

Miljødirektoratet

KONTAKTPERSON:

Jon Lasse Bratli

STIKKORD/KEYWORDS:

Tiltak i jordbruket, Renseparker, Næringsstoff, Eutrofi

Agricultural measures, Sedimentation ponds/
Constructed wetlands, Nutrients, Eutrophication

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Vannkvalitet og akvatisk biologi

Water quality and aquatic biology

SAMMENDRAG:

Renseparker på Jæren er undersøkt ved å analysere vannprøver og begroingsalger fra inn- og utløp, undersøke bunnsediment, og gjennomføre en spørreundersøkelse blant bønder. Oppsummert er det høye konsentrasjoner av næringsstoff i innløpet til renseparkene, og renseeffekten var lav i forhold til behovet. Det gis råd om hvordan dette kan forbedres, bl.a. i form av mudring og reduksjon i tilførsler fra oppstrøms jordbruksareal.

LAND/COUNTRY: Norge

FYLKE/COUNTY: Rogaland

KOMMUNE/MUNICIPALITY: Hå

GODKJENT /APPROVED

ANJA C. WINGER

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER

EVA SKARBØVIK

**NIBIO**

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Forord

NIBIO og Hå kommune har i samarbeid gjennomført en undersøkelse av renseparker i Hå kommune på Jæren, Rogaland, med midler fra Miljødirektoratets tilskuddsordning for vannmiljøtiltak. Midler ble søkt 15. januar 2021 og ble tildelt i mai 2021, med rapporteringsfrist 15. januar 2022. Målet med prosjektet har vært å gi en foreløpig vurdering av om renseparkene på Jæren fungerer etter hensikten, altså å holde tilbake næringsstoff og partikler og dermed forbedre vannkvaliteten nedstrøms. Prosjektet har vært ledet av NIBIO i nært samarbeid med Hå kommune.

I NIBIO har Eva Skarbøvik vært prosjektleder, og hatt ansvaret for rapportering av analyser av bunnsediment og vannkjemi, systematisering og rapportering av spørreundersøkelsen, og med overordnet ansvar for denne rapporten. Yvonne Rognan har hatt ansvar for prøvetaking og rapportering av begroingsalger og Anne-Grete Buseth Blankenberg har bistått med prøvetaking begroingsalger, utarbeiding av spørreskjema, og gitt viktige faglige innspill til rapporten.

I Hå kommune har landbruks- og miljørådgiver Karin Hansen Nærland hatt ansvaret for å organisere prøvetaking av vann og bunnsediment, bistått med utarbeiding av spørreskjema og gjennomføring av spørreundersøkelsen. Frivillige tiltak i landbruket ved Per Bjorland har samlet inn prøver (vann og sediment), og har også vært aktiv med å få inn svar på spørreundersøkelsen. Anne Marie Lerang bisto med prøvetaking av bunnsediment.

Analyser av begroingsalger er utført av Trond Stabel ved Norconsult. Susanne Schneider ved NIVA har gitt innspill og råd om begroingsalger og bruk av PIT-indeksen på Jæren. Eurofins AS har utført laboratorieanalyser av kjemi i vann og sediment.

Kvalitetssikring er utført i henhold til NIBIOs rutiner av Anja C. Winger, avdelingsleder ved NIBIO.

Kontaktperson i Miljødirektoratet har vært Jon Lasse Bratli.

Alle involverte takkes for bidrag til denne rapporten, med en særlig takk for bidragene fra bønder på Jæren, både for velvillig tilgang til renseparkene og for svar på spørreundersøkelsen. Alle svar på spørreundersøkelsen er anonymisert, og det samme er lokaliteter av undersøkte renseparker, så langt det er mulig.

Oslo, 31.12.2021

Eva Skarbøvik

Prosjektleder

Innhold

Sammendrag	6
1 Innledning.....	7
1.1 Bakgrunn	7
1.2 Målsetning med undersøkelsen.....	9
2 Metodikk.....	10
2.1 Vannprøvetaking i fire renseparker	10
2.2 Bunnsediment fra 10 renseparker	13
2.3 Begroingsalger fra tre renseparker	13
2.4 Spørreundersøkelser	14
3 Resultater	15
3.1 Nedbør og vannføring i forbindelse med vannprøvetakingene.....	15
3.2 Sediment fra bunnen av renseparker	16
3.3 Vannkjemi inn og ut av renseparkene	18
3.3.1 Vannkjemi i Rensepark 1	18
3.3.2 Vannkjemi i Rensepark 2	23
3.3.3 Vannkjemi i Rensepark 3	27
3.3.4 Vannkjemi i Rensepark 4.	32
3.4 Begroingsalger i tre renseparker.....	34
3.4.1 Begroing i Rensepark 1	35
3.4.2 Begroing i Rensepark 3	36
3.4.3 Begroing i Rensepark 4	37
3.4.4 Samlet vurdering av begroingsalger	37
3.4.5 Heterotrof begroing og organisk belastning.....	37
3.5 Resultat fra spørreundersøkelsen.....	38
3.5.1 Etablerings- og vedlikeholdskostnader.....	38
3.5.2 Oppbygging av renseparkene	38
3.5.3 Vedlikehold – gjennomføringsgrad og utfordringer	40
3.5.4 Kantvegetasjon og våtmarksplanter	40
3.5.5 Renseeffekt og andre fordeler med anleggene	41
3.5.6 Damsnegl og leverikte	41
4 Oppsummerende diskusjon og anbefalinger	42
4.1 Samlet vurdering av renseeffekt.....	42
4.2 Hensikten med våtmarksfiltre.....	44
4.3 Mulige årsaker til lav renseeffekt	45
4.4 Mulige forbedringer	47
4.4.1 Usikkerhet.....	47
Referanser	48

Vedlegg	49
Vedlegg 1. Vannkjemi.....	49
Vedlegg 2. Bunnsediment	52
Vedlegg 3. Begroingsalger	54
Vedlegg 4. Spørreskjema.....	56
Vedlegg 5. Detaljer fra spørreundersøkelsen	61

Sammendrag

Prosjektets hovedmål har vært å vurdere effekten av renseparker i Hå kommune på Jæren, og hvordan anleggene eventuelt kan få bedre miljøeffekt. Prosjektet har kun hatt varighet på et drøyt halvår, og må derfor sees som et pilotprosjekt. Det ble foretatt følgende undersøkelser og analyser:

- Vannprøver ble tatt ved inn- og utløp av fire renseparker, og analysert for næringsstoffer (totalfosfor, fosfat, total nitrogen), suspendert stoff og totalt organisk materiale.
- Begroingsalger ble samlet inn og analysert i inn- og utløp av tre renseparker.
- Bunnsediment ble samlet inn fra 10 renseparker, hvorav en prøve i øvre og en i nedre kammer. Prøvene ble analysert for total fosfor, P-AL (plantetilgjengelig fosfor), kalium, kalsium, natrium og magnesium, i tillegg til kornfordeling.
- En spørreundersøkelse ble gjennomført blant bønder/grunneiere.

I bunnsedimentet var det høye konsentrasjoner av fosfor. Gjennomsnittlig P-AL for alle prøver var 28 mg/100g, i øvre og nedre kamre var snittet på hhv. 25 og 32 mg/100g. Maksimumsverdien var på 60 mg/100g. Totalfosfor (TP) lå i gjennomsnitt på 1715 mg/kg, med et maksimum på 2800 mg/kg. Tilførte jordpartikler har derfor høyt fosforinnhold, og renseparkene har holdt tilbake deler av dette.

Konsentrasjoner i vannprøver i inn- og utløp tilsier at renseeffekten av anleggene er lav, med tidvis høyere konsentrasjon av særlig totalfosfor i utløp enn i innløp. Analyser av begroingsalger støtter dette funnet, siden PIT-indeksen ga dårligere økologisk tilstand i utløp enn i innløp i to av tre parker. Konsentrasjonene i innløpet var særlig høye i slutten av juli og starten av august, det er mulig, men ikke bevist, at dette skyldes gjødsling av oppstrøms areal. Det var positivt at dammene hadde en renseeffekt for de fleste parametere ved de høyeste konsentrasjonene, men likevel var konsentrasjonene i utløpet ved disse episodene svært høye, og vil belaste nedstrøms vannforekomster.

I alt 26 spørreskjema ble fylt ut. Svarene viste bl.a. at vedlikeholdsarbeid oppfattes som utfordrende, bl.a. på grunn av tilgang til dammen med tunge maskiner over dyrket mark, å få tak i gravemaskin og entreprenør de gangene det er lagelige forhold (jordfuktighet), at det er tidkrevende, og dessuten kostbart til tross for tilskudd. Mudring av dammene er dog svært viktig for at de skal fungere best mulig, og Hå kommune planlegger felles SMIL-søknad for flere renseparker med kontrakt med erfarne entreprenører, noe som kan være en idé også for andre kommuner.

Flere studier bør utføres for å vurdere renseeffekten i andre renseparker. Denne undersøkelsen fant at anleggenes rensefunksjon var lavere enn behovet, og det anbefales å se nærmere både på dimensjonering og utforming av dammene. Høy nedbør og avrenning i regionen, i tillegg til høye næringsstoffverdier også i løst fase tilsier at flere renseparker burde vært større, med bedre forsinkelsesfunksjon på vannet, og sannsynligvis bedre beplantet med våtmarksplanter. Det er viktig å ta høyde for at renseparker skal være et såkalt sekundærtiltak, etter at andre tiltak mot næringsstoffavrenning er gjennomført på oppstrøms areal. Redusert gjødsling og ugjødsla kantsoner er derfor anbefalt på oppstrøms areal. Som nevnt over er dessuten vedlikehold av parkene i form av mudring nødvendig.

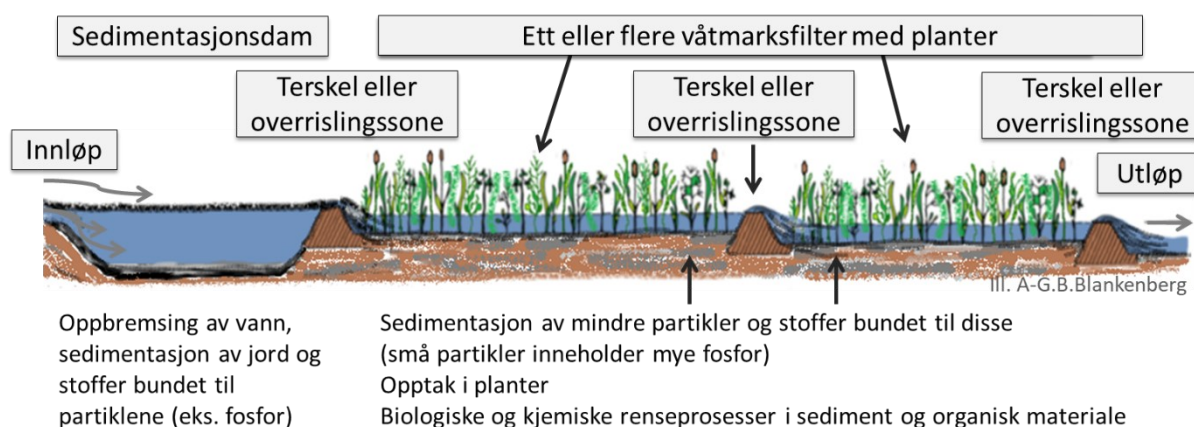
1 Innledning

1.1 Bakgrunn

I områder med eng og husdyrhold er det gjerne behov for andre typer miljøtiltak enn de som rettes mot redusert næringsstoffavrenning fra åker. Renseparker/fangdammer er mye brukt for å redusere eutrofiering i slike områder da tiltaket kan øke biomangfold, ikke tar store areal ut av produksjon, og er regnet som et effektivt rensetiltak (f.eks. Braskerud 2001; Braskerud m.fl. 2005; Braskerud og Blankenberg 2005; Blankenberg m.fl. 2013; 2016). På Jæren kalles dette tiltaket oftest for «rensepark», og dette begrepet er derfor benyttet i resten av rapporten for anleggene på Jæren, mens ordet «fangdam» er benyttet for tilsvarende anlegg på Østlandet.

Rogaland har mange renseparker; i Hå kommune har det f.eks. blitt etablert ca. 60 renseparker etter år 2000, og i Time kommune er det nå over 100 renseparker. I en oppsummering av erfaringer fra 90-tallet ble renseparkene på Jæren på karakterisert som vellykkede: «*anleggene har bidratt til å redusere utslippene av forurensing til vassdragene på Jæren*» (Bakke og Hustvedt, 2001). Renseparker gir mulighet for sirkulering av næringsstoffer og jord tilbake til jordbruksarealet når dammene mudres. Vedlikehold av renseparker er viktig for renseeffekten, som bl.a. påpekt i Blankenberg m.fl. 2013.

Det ser ut til at de første renseparkene som ble etablert (f.eks. Bakke og Hustvedt, 2001) hadde en oppbygging som er anbefalt i Tiltaksveilederen til NIBIO (figur 1), med en sedimentasjonsdam ved innløp, etterfulgt av grunne våtmarksfiltre beplantet med våtmarksplanter. Mellom de ulike kamrene er det terskler som bør gå i hele tverrsnittet, for å tilføre oksygen til vannet. I sedimentasjonsdammen vil større partikler bremset opp og sedimentere. I våtmarksfiltrene kan mindre partikler sedimentere, og løste næringsstoff kan tas opp av plantene.



Figur 1. Anbefalt oppbygging av konstruerte våtmarker/fangdammer.

I senere år ser det ut til at flere renseparker på Jæren består av en serie med dammer med åpent vannspeil, med terskler mellom (figur 2), og det er ikke alltid anlagt våtmarksfiltre med våtmarksplanter (figur 3), annet enn hva som etableres av seg selv. Hauge (2006) undersøkte effekten av sju renseparker ved å analysere bunnsediment fra dammene. Konklusjonen var at de fungerte, men Hauge uttalte til Stavanger Aftenblad at «*renseeffekten i flere av anleggene kunne uten tvil vært bedre hvis dammene var grunnere og hadde et bedre vegetasjonsdekke*» (<https://www.aftenbladet.no/lokalt/i/X4xMo/dammer-renser-jaervassdrag>).



Figur 2. Eksempel på en rensepark på Jæren, uten våtmarksplanter eller kantvegetasjon. Bildet ble tatt i 2014 og renseparken inngår ikke i undersøkelsen. Foto: E. Skarbøvik.



Figur 3. Et eksempel på et våtmarksfilter i en fangdam på Østlandet. Foto: Eva Skarbøvik.

Det ser ut til at de fleste undersøkelsene av renseeffekt som er utført til nå har analysert fosforkonsentrasjoner i bunnsedimentene i dammene (Hauge 2006; Hauge m.fl. 2008). Det mangler derfor kunnskap om mengden partikler og næringsstoff som slipper gjennom renseparkene. Det ble, i

regi av Universitetet i Stavanger¹, gjennomført et forskningsprosjekt som inkluderte undersøkelser av renseparkene, men dette er så vidt vi kan se kun rapportert i et seminar. NIBIOs daværende medarbeider i prosjektet (Hauge, personlig meddelelse) opplyste at det ble tatt prøver av bunnsedimentet i fem renseparker i 2015, men at det dessverre var utfordrende å tyde resultatene siden renseparkene ble tømt ved ulike tidspunkt før undersøkelsen.

1.2 Målsetning med undersøkelsen

Prosjektets hovedmål har vært å vurdere om de undersøkte renseparkene i Hå kommune på Jæren fungerer etter hensikten, og – hvis så ikke er tilfelle – hvordan de eventuelt kan omformes for bedre miljøeffekt. Delmål har omfattet:

- Bedre kunnskap om renseeffekten med tanke på næringsstoffer, sediment, organisk materiale og økologisk tilstand (vurdert fra analyser av begroingsalger).
- Behov for vedlikehold/mudring av renseparkene.
- Økt innsikt om praktiske forhold ved etablering og drift, herunder hvilket syn eierne av renseparkene har på kostnader ved etablering og vedlikehold, utforming av renseparkene, renseevne, og andre fordeler eller ulemper.

¹ Optimalisering av renseparker for landbruksavrenning i Rogaland, RFF-Vest prosjektnummer 23235925.

2 Metodikk

2.1 Vannprøvetaking i fire renseparker

Utvalg av renseparker for vannprøvetaking er utført av Hå kommune og NIBIO i samarbeid. Det ble valgt ut tre renseparker for vannprøvetaking, disse navngis som Rensepark 1, 2 og 3. I løpet av 2021 viste det seg at arealet rundt rensepark 2 hadde blitt kraftig endret: Breddene var blitt steinlagt og på tilstøtende areal var matjorda fjernet og lagt i hauger, og underjorda lå uten vegetasjon, se figur 5. Derfor innførte vi prøvetaking i en fjerde rensepark (nr. 4), men fortsatte samtidig prøvetakingen i rensepark 2.

Informasjon om de fire renseparkene med vannprøver er gitt i tabell 1, satellittfoto og foto er vist i figurene 4 – 7. Satellittfoto ser ut til å ha vært tatt om vinteren eller i en tidlig fase, siden dammene hadde mer våtmarksplanter og begroing ved feltarbeidet i september 2021 enn det som vises på satellittfoto.

I løpet av 2021 ble det på ti ulike datoer tatt 20 stikkprøver av vannkvalitet i inn- og utløp. Disse ble analysert for næringsstoff, organisk materiale og partikler.

Tabell 1. Karakteristika ved de fire renseanleggene prøvetatt for vannkjemi i inn- og utløp. Lengden er beregnet fra kart. (Kilder: Søknadsdokumentasjon for dammene, <https://nevina.nve.no>, samt egne observasjoner)

Nr	Anlagt år	Lengde (m)*	Areal rensepark (m ²)	Nedbørfelt (km ²)	Areal park/nedbørfelt (%)	Antall kamre	Dyrka mark oppstrøms	Arealbruk nær dammen	Vurdering av rensfilter
1	2014	60	530**	2,5	0,02	3	75%	Eng, flere kyr på beite	En del siv og planter, ikke tett dekke.
2	2016	100	3000**	4,3	0,07	3	80%	Eng, utmark, beite. Omgraving.	En del gras, ikke tett dekke.
3	2011	115	350***	1,06	0,03	3	80%	Eng. To dyr på beite	Noe våtmarksplanter, ikke tett dekke
4	2004	275	1950**	1,15	0,17	5	Usikker	Noe dyrket, beite, noe udyrket. Ikke beite langs kanten.	Relativt tett med våtmarksplanter særlig ved tersklene.

* Målt fra kart, slik vannet renner.

** Hentet fra prosjekteringsdokumentene.

*** Beregnet fra volum oppgitt i prosjekteringsdokumenter, antatt middeldyp og lengde.

Det tas forbehold om at prosjekteringsdokumenter er korrekte.



Figur 4. Renspark 1, satellittbilde (finn.no) og sett fra nederste bru og oppover (Foto: Eva Skarbøvik)



Figur 5. Renspark 2, som i løpet av sommeren 2021 ble ombygd med steinsetting, og hvor matjorda er lagt i hauger. Bilde tatt nedover mot utløp. Bildet er tatt i september og da var ikke matjorda lagt tilbake. (Satellittbilde fra finn.no; foto Eva Skarbøvik)



Figur 6. Rensepark nr. 3. Satellittbilde (finn.no) og foto fra nedre del (Eva Skarbøvik).

For rensepark nr. 3 bør det påpekes at det også kommer inn et tilførselsrør i tillegg til innløpsbekken, og det burde derfor vært tatt en prøve av begge de to innløpene, evt. en blandprøve. Dette representerer en usikkerhet, men det kan påpekes at grunneier har inntrykk av at tilførselene var størst fra bekken.



Figur 7. Rensepark 4. Satellittbilde (finn.no), og foto tatt fra innløp og nedover mot utløpet av anlegget (Foto: Eva Skarbøvik).

2.2 Bunnsediment fra 10 renseparker

Utvalg av renseparker for sedimentprøvetaking er utført av Hå kommune, i samråd med NIBIO.

Det ble tatt prøver av bunnsediment fra 10 renseparker, hvorav to prøver fra hvert anlegg med en fra øverste og en fra nederste kammer. Prøvene ble tatt med en prøvetaker med teleskopstang fra kanten av renseparken. Det ble, så godt det var mulig, tatt flere prøver i hvert kammer som ble samlet i en blandprøve.

Materialet ble tørket og analysert for følgende parametere:

- Plantetilgjengelig fosfor (P-AL)
- Totalfosfor (TP)
- Kalium (K-AL)
- Kalsium (Ca-AL)
- Magnesium (Mg-AL)
- Natrium (Na-AL)
- Glødetap
- Kornfordeling

2.3 Begroingsalger fra tre renseparker

Det ble tatt prøver av begroingsalger i inn- og utløp av renseparkene den 22. september 2021 (1, 3 og 4; siden det var så store endringer i park 2 ble ikke denne prøvetatt for dette kvalitetselementet). Til sammen ble det tatt seks prøver.

Under feltarbeidet ble det notert dekningsgrad, tetthet og andre forhold som karakteriserte lokaliteten.

Prøvetaking og dekningsgrad for makroalger ble gjennomført enten direkte eller ved hjelp av vannkikkert. Alle synlige makroskopiske bentiske alger ble samlet inn og lagret i hver sine prøveglass (dramsglass).

Prøvene av mikroskopiske alger ble tatt ved å samle 10 steiner med diameter 10-20 cm fra områder av elvebunnen som ligger dypere enn laveste vannstands nivå. Oversiden av hver stein ble børstet (areal ca. 8 x 8 cm), materialet ble deretter blandet med ca. 1 liter vann og deretter overført til prøveglass. Alle prøvene ble så tilsatt konserveringsmiddel (lugol) og deretter oppbevart mørkt og kjølig frem til analyse.

Vannforekomstens tilstand har blitt vurdert etter fastsatte indekser angitt i Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen vanddirektivet, 2018). Ved klassifisering av analyseresultatene for begroingsalger beregnes PIT-indeksen (Periphyton Index of Trophic status) mht. eutrofiering. Klassegrensene for PIT-indeksen er vist i tabell 2.

Tabell 2. Klassegrenser for begroingsalger og PIT-indeksen i lokaliteter med kalsiumkonsentrasjon over 1 mg/l.

Parameter	Referanse- verdi	I (Svært God)	II (God)	III (Moderat)	IV (Dårlig)	V (Svært dårlig)
Begroingsalger (PIT)	6,71	< 9,69	9,69 – 16,18	16,18 – 31,34	31,34– 46,50	> 46,50

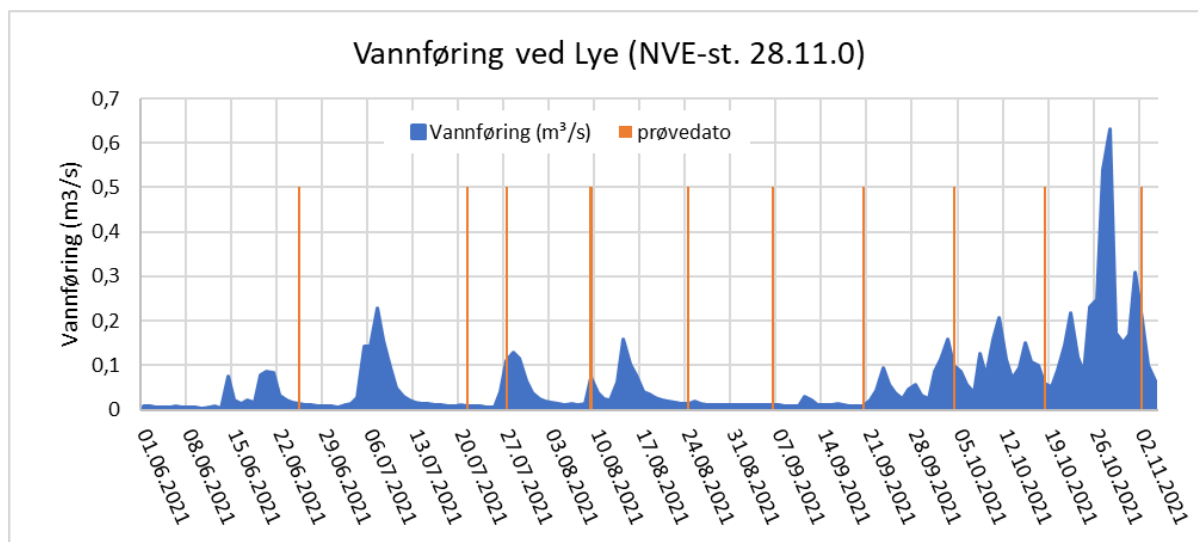
2.4 Spørreundersøkelser

Det ble utarbeidet et spørreskjema om renseparkene, myntet på de som har anlagt eller har renseparker på eiendommen i dag (Vedlegg 4). Spørsmålene omfattet hvilken oppfatning de har om effekten av renseparkene (renseevne), om de har observert økt biologisk aktivitet rundt dammene, herunder fugl og fisk, men også forekomst av damsnegl som er vert for leverikten (en utfordring i denne regionen). Dessuten ble det spurt om vedlikehold, kostnader til etablering og utgifter til vedlikehold og drift. I tillegg til de skjema som ble tilsendt, ble noen utfylt ved å intervju grunneierne.

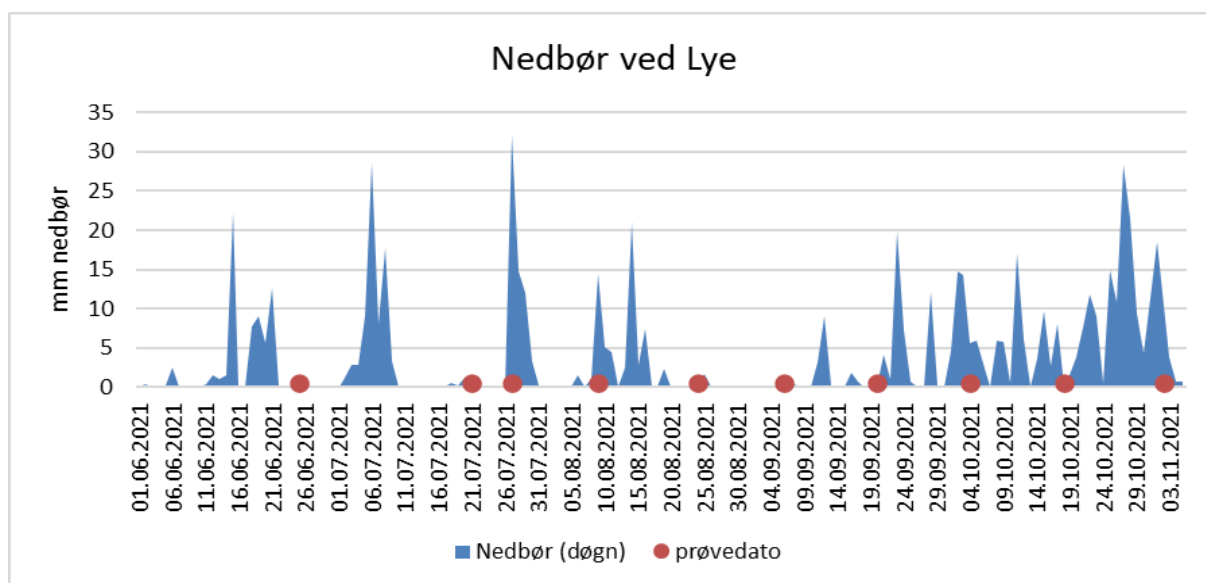
3 Resultater

3.1 Nedbør og vannføring i forbindelse med vannprøvetakingene

Vannføring fra NVEs hydrologiske stasjon Lye (28.11.0), som ligger nær Bryne, er vist i figur 8 sammen med datoer for vannprøvetaking. Oppstrøms areal for Lye er på 1,6 km². Stasjonen Haugland (28.7.0) i Håana ligger nærmere renseparkene, men oppstrøms areal er der på ca. 140 km². Det er sannsynlig at de små bekkene som renner inn i renseparkene har raskere hydrologisk responstid enn Haugland, og derfor ble Lye benyttet. Selv om den ligger noe lenger mot nord antas det at vannføringen der gir et bedre bilde på de hydrologiske forholdene i renseparkene. Figur 9 viser nedbør samme sted, fra met.no sin stasjon (Time-Lye). Avrenningen i området ligger på om lag 1200-1300 mm/år.



Figur 8. Vannføring ved NVEs hydrologiske stasjon Lye (28.11.0). Røde streker viser prøvetakingsdato.



Figur 9. Nedbør ved Time-Lye (Kilde: met.no). Røde prikker viser prøvetakingsdato.

I tabell 3 er værforholdene på prøvetakingsdatoene beskrevet. Prøvene ble tatt under ulike hydrologiske forhold, både i oppholdsvær og under nedbørepisoder, herunder både stigende og avtakende vannføring.

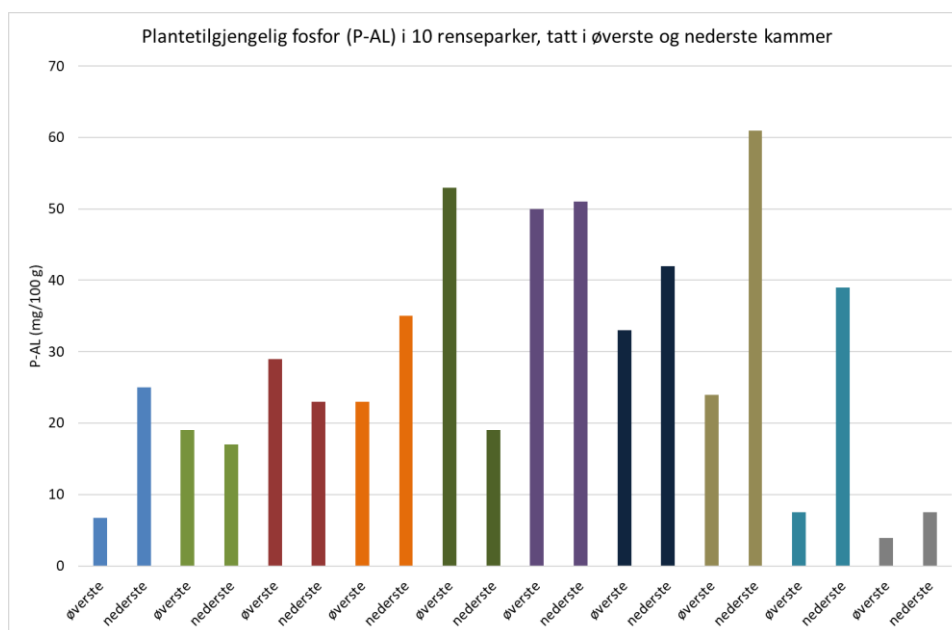
Tabell 3. Værforhold og vannføring ved Lye dagene det ble tatt vannprøver. Nedbør er avrundet til nærmeste hele mm.

Dato	Værforhold	Vannføring (m ³ /s)	
25.06.2021	Tørt, siste nedbørepisode 4 dager før.	2,1	Stabil
21.07.2021	Tørt, siste nedbørepisode 8. juli (18 mm).	1,4	Stabil
27.07.2021	Nedbør, 32mm	4,1	Økende
09.08.2021	Nedbør, 15 mm	2,2	Økende
24.08.2021	Ingen nedbør	1,9	Avtakende
06.09.2021	Ingen nedbør	0,8	Stabil
20.09.2021	Ingen nedbør	0,7	Stabil
04.10.2021	6 mm nedbør. To foregående dager 14 mm.	12	Avtakende
18.10.2021	0 mm, men nedbør i tre dager før.	7,6	Avtakende
02.11.2021	10 mm, og mye nedbør i dagene før.	22	Avtakende

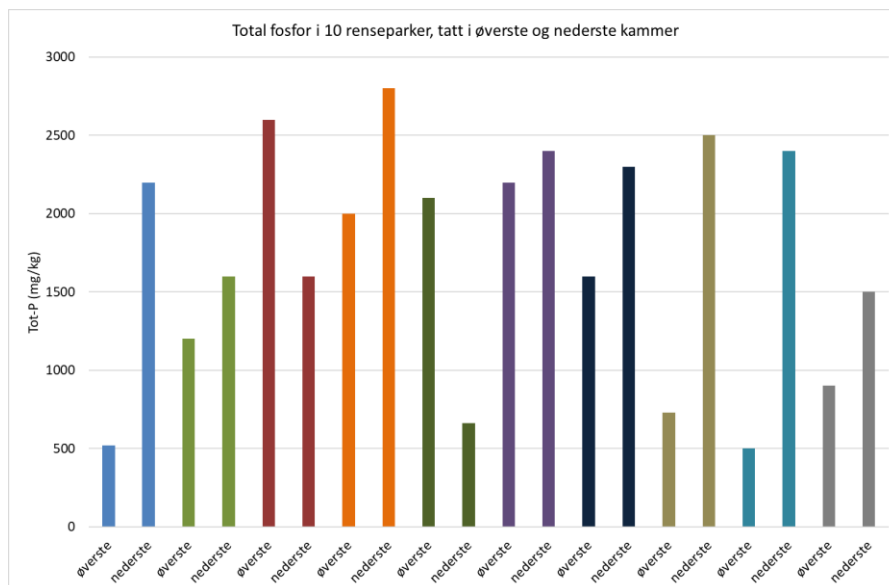
3.2 Sediment fra bunnen av renseparker

Plantetilgjengelig (P-AL) og total-fosfor i øvre og nedre kammer er vist i figur 10 og 11.

Plantetilgjengelig fosfor og totalfosfor var høyest i det nederste kammeret i hhv sju av 10 og åtte av 10 renseparker.



Figur 10. Plantetilgjengelig fosfor (P-AL) i bunnsedimentet i 10 renseparker, i øvre og nedre kammer i anlegget.



Figur 11. Totalfosfor i bunnsedimentet i 10 renseparker, i øvre og nedre kammer i anlegget.

Gjennomsnittlig P-AL for alle prøver var 28 mg/100g, i øvre og nedre kamre var snittet på hhv 25 og 32 mg/100g. Maksimumsverdien var på 60 mg/100g.

Dette er svært høye verdier for plantetilgjengelig fosfor, i matjord anbefales det å ikke gjødsle når P-AL overstiger 7 mg/100g. Til sammenligning lå f.eks. bunnsediment i en rolig, meanderende strekning av Haldenvassdraget i snitt på 2,3 mg/100g P-AL (9 prøver). En prøve i en liten dam i samme elv med 63 % leirinnhold hadde P-AL på 10 mg/100g. I fangdammen nederst i Skuterudbekken i Viken fylke ble det i 2020 målt P-AL konsentrasjoner på ca. 7 mg/100 g, og i våtmarksfilteret ca. 10 mg/100 g (upubliserte data).

Også totalfosfor (TP) har høye verdier. De samme bunnprøvene som nevnt over fra Haldenvassdraget hadde en gjennomsnittlig konsentrasjon av TP på 645 mg/kg. I renseparkene lå gjennomsnittet på 1715 mg/kg, med et maksimum på 2800 mg/kg. I fangdammen i Skuterudbekken ble det målt totalfosfor i bunnsedimentet på ca. 700 mg/kg i sedimentasjonskammeret, og ca. 800 mg/kg i våtmarksfilteret (upubliserte data).

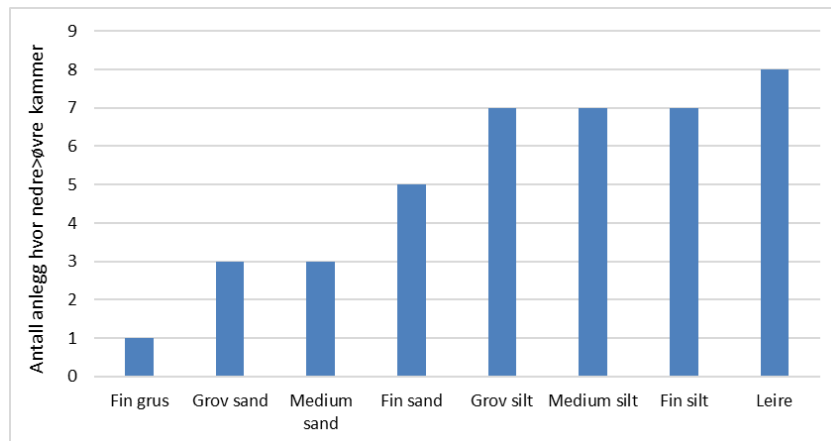
De høye konsentrasjonene av fosfor tilsier at renseparkene har en renseeffekt for fosfor, men samtidig viser de også at det tilføres svært høye fosformengder.

Som for fosfor var også kalium-, kalsium-, natrium- og magnesiumkonsentrasjonene høyest i det nederste kammeret for de fleste renseparkene.

Årsaken til høyere verdier i de nederste kamrene kan være at bunnmaterialet der hadde mindre kornstørrelse enn i de øvre. Dette er illustrert i figur 12, som viser andel av renseanlegg hvor nedre kammer hadde høyest andel av en bestemt kornstørrelse. Åtte av ti renseanlegg hadde f.eks. mer leire i nedre enn i øvre kammer, mens sju av to anlegg hadde mest siltfraksjoner i nedre kammer. Som figuren viser, var det om lag like mye fin sand i øvre og nedre kamre. Renseparken har redusert vannhastigheten i bekken som har gitt sedimentasjon av små fosforrike partikler, og dermed hindret disse i å fortsette nedover i vassdraget. Dette stemmer godt overens med tilsvarende undersøkelser

gjennomført andre steder, for eksempel i fangdammen i Skuterudbekken (Ås kommune) hvor Blankenberg m.fl. (2013) fant en tydelig oppkonsentrering av finpartikulært materiale i nedre deler.

Glødetapet (angir organisk innhold) i bunnsedimentet hadde i snitt høyere konsentrasjon (20 % av tørrstoffvekten) i de nederste kamrene enn de øverste (12 %). Det hadde med andre ord sedimentert mest organisk materiale i de nederste kamrene. Disse data viser bl.a. at de nederste kamrene er viktige for å holde tilbake finkornet materiale med mye fosfor. Dette stemmer overens med data fra undersøkelser av en fangdam på Østlandet (Blankenberg m.fl. 2013).



Figur 12. Andel renseanlegg hvor nedre kammer hadde høyere andel av en kornstørrelse (vist for størrelsesklassene fra fin grus til leire) enn øvre kammer.

3.3 Vannkjemi inn og ut av renseparkene

Vannføring ble ikke målt i noen av parkene. Det kan antas at vannmengden inn omtrentlig tilsvarer vannmengden ut, og at forskjeller i konsentrasjonene i inn- og utløp derfor gir en indikasjon på renseseffekten. Et unntak er Rensepark 3 hvor det kom et innløpsrør inn, i tillegg til innløpsbekken. I tillegg ser vi at det også burde blitt tatt prøver av innløpsrøret.

3.3.1 Vannkjemi i Rensepark 1

Park 1 var relativt kort, kun ca. 60 meter fra inn- til utløp, og med tre kamre. Det er eng og beitedyr på området, og dyra går i dammene og drikker.

Oppsummert for denne dammens vannkvalitet og rensesevne:

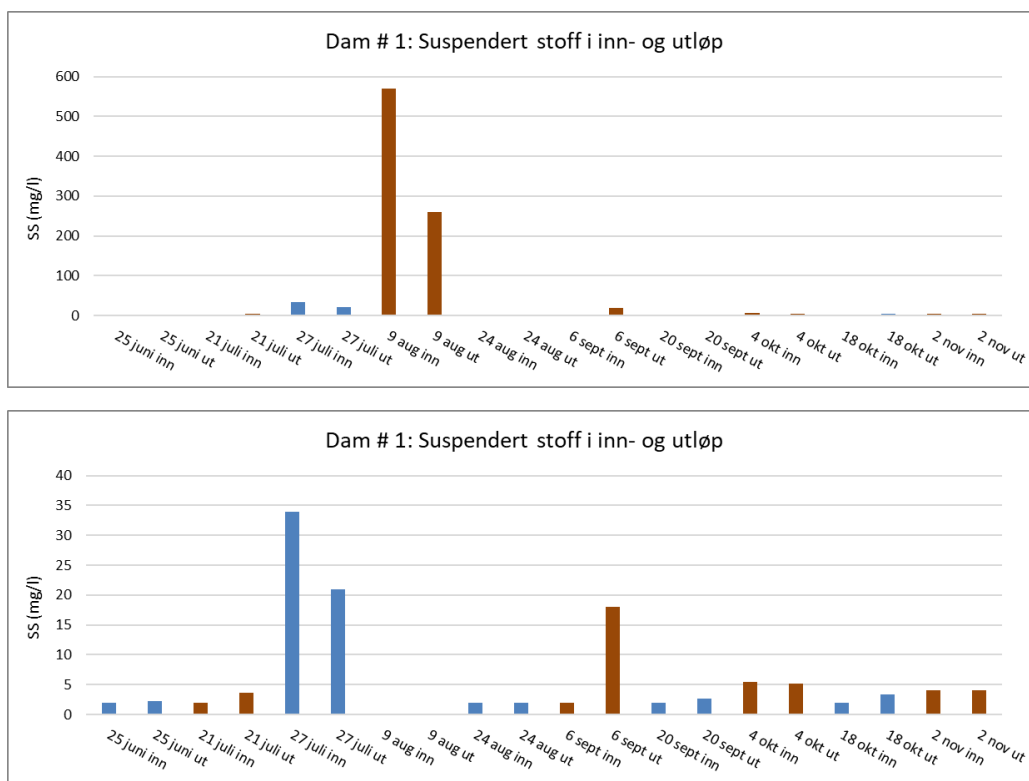
- Suspendert stoff (SS): Generelt lave konsentrasjoner, med unntak av 9. august. Data fra denne dagen trekker gjennomsnittskonsentrasjonen (47 mg/l) kraftig opp; uten disse data ligger snittet på 7 mg/l. Det var lavere SS konsentrasjon i utløp enn innløp i tre tilfeller. Gjennomsnittlig renseseffekt er negativ, - 91 %, som betyr at det antakelig rant mer SS ut enn inn av renseparken. Dog var det en positiv renseseffekt ved de høye SS-konsentrasjonene 9 august, på 54 %.
- Totalfosfor (TP): Gjennomsnittskonsentrasjon på 285 µg/l, maksimumskonsentrasjon på 1700 µg /l, som inntraff 9. august og må karakteriseres som ekstremt høyt. Det var lavere TP-konsentrasjon i utløp enn innløp i bare to tilfeller, herunder i den ekstremt høye konsentrasjonen

i august, samt for prøveomgangen i november. Gjennomsnittlig renseseffekt var negativ, -22 %, som indikerer at det rant 22% mer TP ut enn inn i renseseparken.

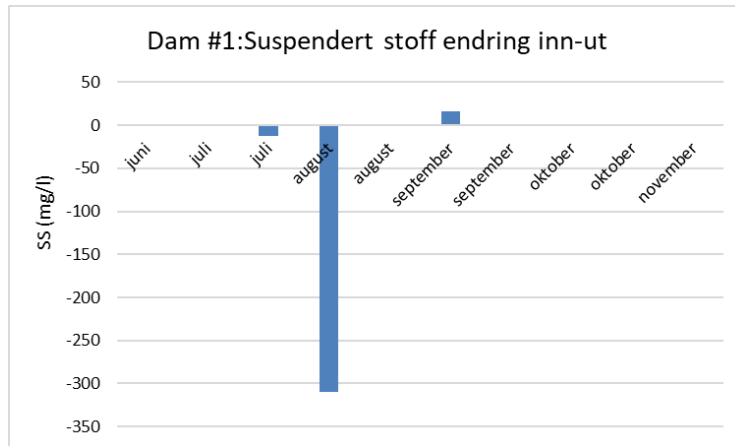
- Fosfat: Gjennomsnittskonsentrasjon på 88 µg/l, maksimumskonsentrasjon på 380 µg/l (27. juli). Det var lavere fosfat-konsentrasjon ut enn inn 7 av 10 ganger. Gjennomsnittlig renseseffekt var 18%.
- Total nitrogen (TN): Gjennomsnittskonsentrasjon på 3940 µg/l, maksimumskonsentrasjon på 9700 µg/L (27. juli, innløp). Det var lavere TN-konsentrasjon ut enn inn 7 av 10 ganger. Gjennomsnittlig renseseffekt var 9%.
- Total organisk karbon (TOC): Gjennomsnitt på 21 mg/l og maksimumskonsentrasjon på 97 mg/l. Det var lavere TOC-konsentrasjon ut enn inn 3 av 10 ganger. Gjennomsnittlig renseseffekt var negativ, -12 %, som indikerer at det rant 12% mer TOC ut enn inn i renseseparken.

I grafene på de neste sidene vises konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), fosfat, total nitrogen (TN) og totalt organisk karbon (TOC) i inn- og utløp, og deretter forskjellen i konsentrasjon mellom inn- og utløp (figur 13 til 22). Der det er prøver med ekstreme verdier er to grafer vist.

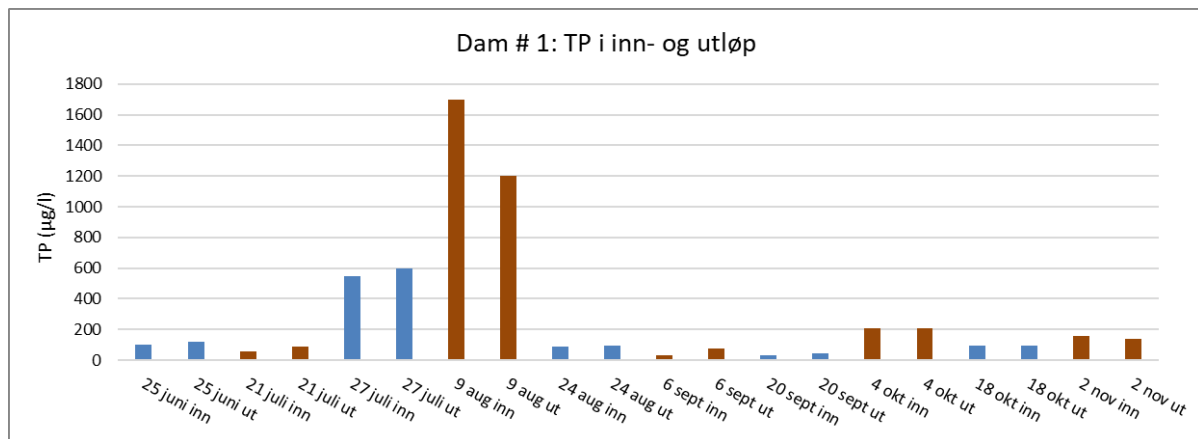
Som vist i grafene er det først og fremst 9. august, og til dels 27. juli som har ekstremt høye verdier av næringsstoff. Det var ikke spesielt høy vannføring eller nedbør disse dagene, men det var små nedbørepisoder og vannføringen var økende. De høye konsentrasjonene kan skyldes en kombinasjon av tørt vær på forhånd, økende vannføring som eroderer mer og en mulig effekt av gjødslet areal oppstrøms. Vi kjenner dog ikke til gjødslingstidspunkt for noen av områdene.



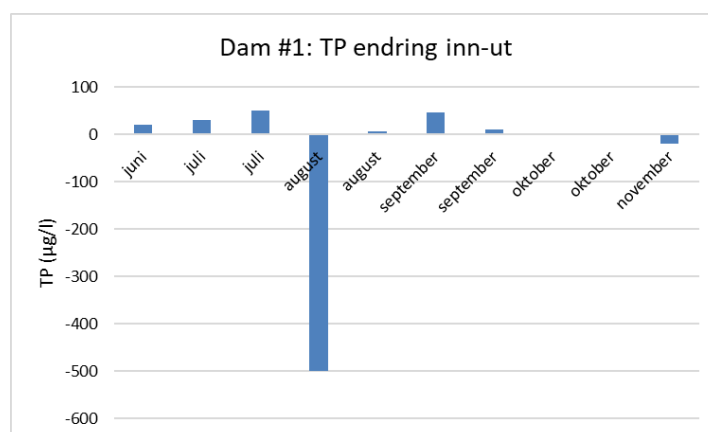
Figur 13. SS-konsentrasjon i inn- og utløp i 10 prøveomganger i 2021. I nederste graf er ekstremverdiene fra 9. august fjernet.



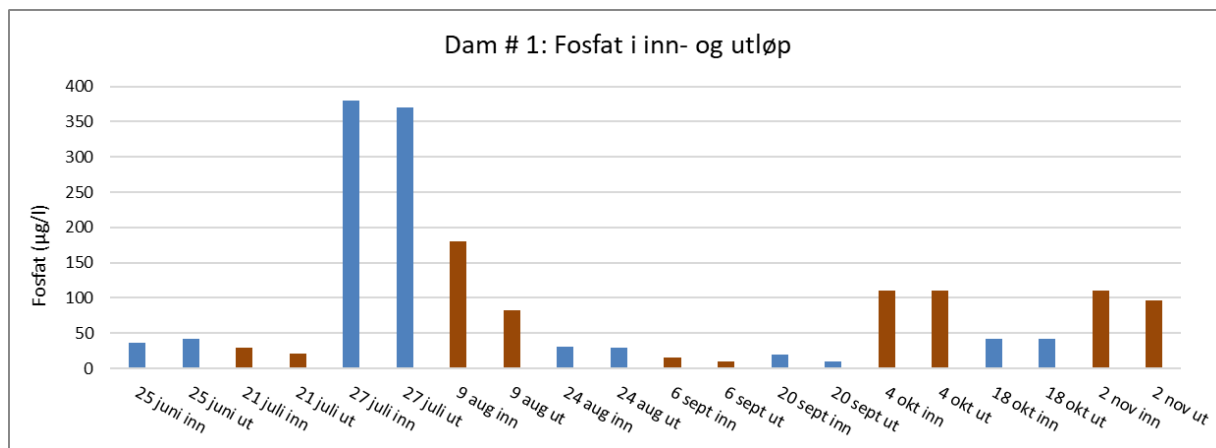
Figur 14. Endring i SS-konsentrasjon fra innløp til utløp. Positiv verdi: Økt konsentrasjon i utløp; Negativ verdi: Redusert konsentrasjon i utløp.



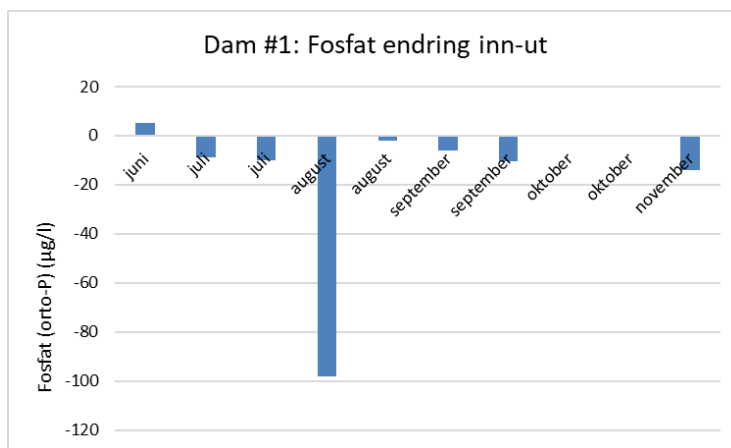
Figur 15. TP-konsentrasjon i inn- og utløp i 10 prøveomganger i 2021.



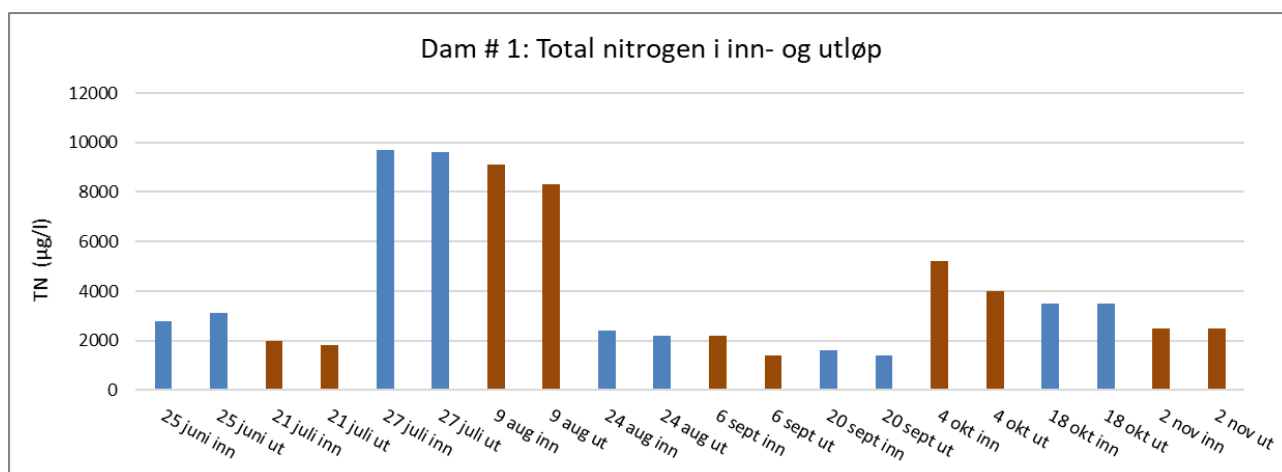
Figur 16. Endring i TP-konsentrasjon fra innløp til utløp. Positiv verdi: Økt konsentrasjon i utløp; Negativ verdi: Redusert konsentrasjon i utløp.



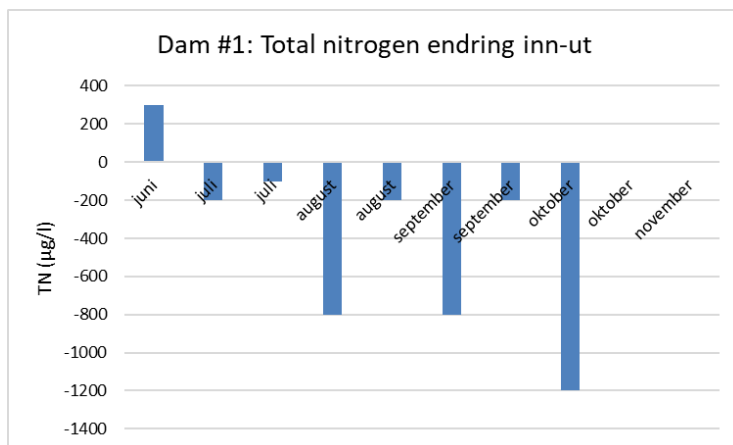
Figur 17. Fosfat-konsentrasjon i inn- og utløp i 10 prøveomganger i 2021.



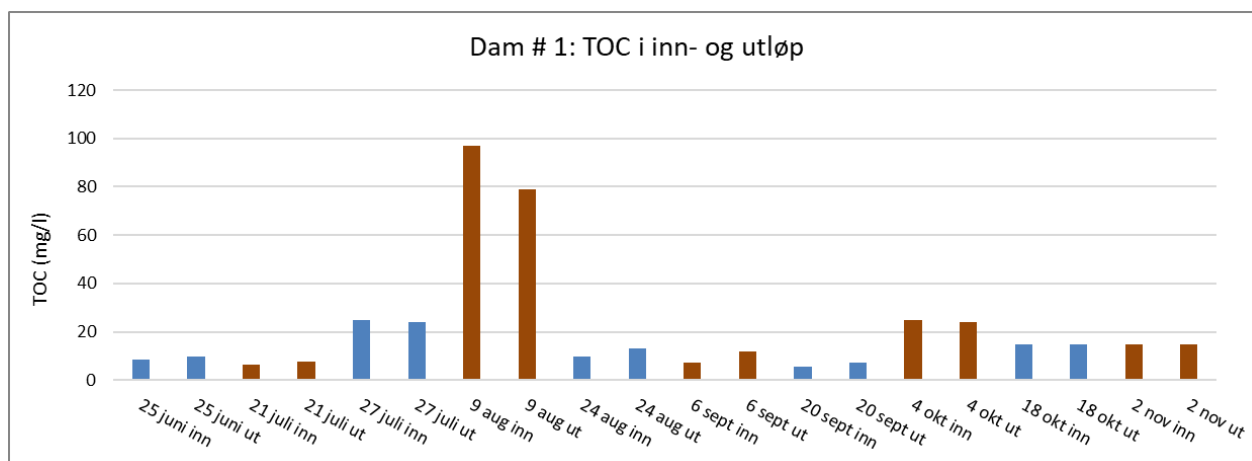
Figur 18. Endring i fosfat-konsentrasjon fra innløp til utløp. Positiv verdi: Økt konsentrasjon i utløp; Negativ verdi: Redusert konsentrasjon i utløp.



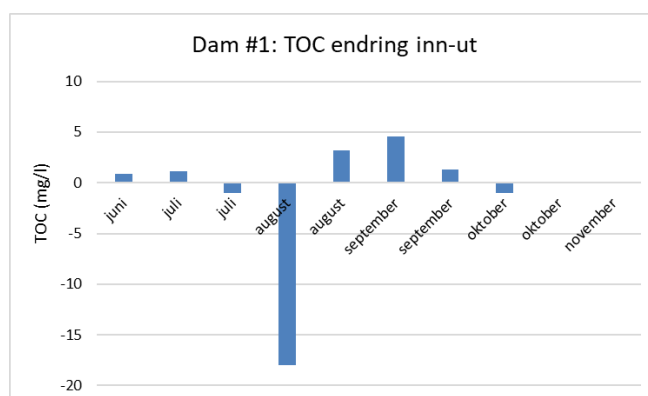
Figur 19. TN-konsentrasjon i inn- og utløp i 10 prøveomganger i 2021.



Figur 20. Endring i TN-konsentrasjon fra innløp til utløp. Positiv verdi: Økt konsentrasjon i utløp; Negativ verdi: Redusert konsentrasjon i utløp.



Figur 21. Konsentrasjon av totalt organisk karbon (TOC) i inn- og utløp i 10 prøveomganger i 2021.



Figur 22. Endring i TOC-konsentrasjon fra innløp til utløp. Positiv verdi: Økt konsentrasjon i utløp; Negativ verdi: Redusert konsentrasjon i utløp.

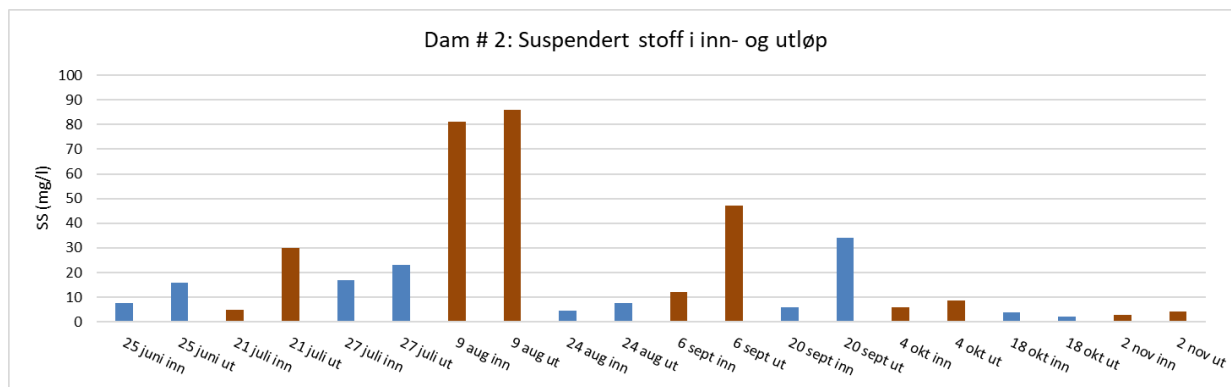
3.3.2 Vannkjemi i Rensepark 2

I denne parken ble det gjort omfattende endringer sommeren 2021, med steinsetting av kantene og pløying og harving av omkringliggende eng. Matjorda var ikke lagt tilbake og sådd så sent som i september (se figur 5). Dette betyr at dammen også mottar partikler, organisk stoff og næringsstoff fra kantene i tillegg til innløpet. Vi valgte likevel å fortsette prøvetakingen, for bl.a. å få et inntrykk av hvordan en slik oppgradering av en rensepark kan påvirke vannkvaliteten. Renseevnen er beregnet utfra forskjellen i konsentrasjoner i inn- og utløp, men her kan det altså være betydelige tilførsler også fra kantene av dammen.

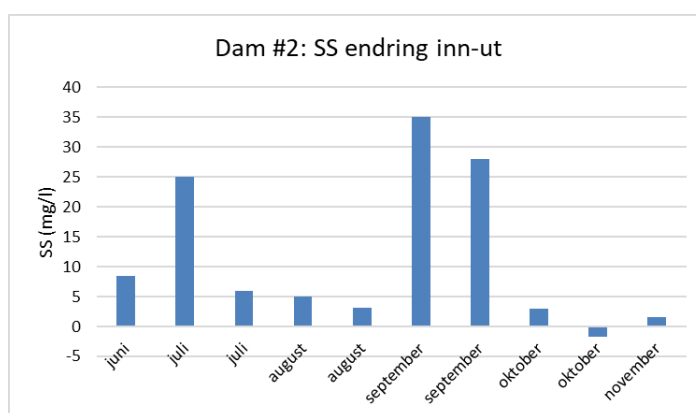
- Suspendert stoff (SS): Gjennomsnitt på 20 mg/l med et maksimum på 86 mg/l. Det var lavere SS-konsentrasjon ut enn inn i kun ett tilfelle. Gjennomsnittlig renseeffekt er negativ, - 155 %, som antakelig også gjenspeiler tilførsler fra sidene og evt. fra bunnen/kantene pga. graving rundt dammen.
- Totalfosfor (TP): Gjennomsnittskonsentrasjon på 834 µg/l, maksimumskonsentrasjon på 6200 µg/l i innløpet. Denne inntraff 9. august og karakteriseres som ekstremt høyt. Fjernes de to konsentrasjonene fra 9. august ligger TP-gjennomsnittet på 276 µg/l. Det var lavere TP-konsentrasjon ut enn inn i bare to tilfeller, herunder i den ekstremt høye konsentrasjonen i august. Gjennomsnittlig renseeffekt var negativ, -22 %, som indikerer at det rant 22% mer TP ut enn inn i renseparken, noe som kan gjenspeile anleggsarbeidet.
- Fosfat: Gjennomsnittskonsentrasjon på hele 629 µg/l, maksimumskonsentrasjon på 5800 µg/l (i innløp, 9. aug.). Fjernes de to konsentrasjonene fra august ligger fosfat-gjennomsnittet på 110 µg/l, som fremdeles er et høyt gjennomsnitt. Det var lavere fosfatkonsentrasjon ut enn inn 5 av 10 ganger. Gjennomsnittlig renseeffekt var 2 %.
- Total nitrogen (TN): Gjennomsnittskonsentrasjon på 3970 µg/l, maksimumskonsentrasjon på 14 000 µg/L (i innløp, 9. august). Det ble transportert mindre TN ut enn inn 6 av 10 ganger. Gjennomsnittlig renseeffekt var 9%.
- Total organisk karbon (TOC): Gjennomsnitt på 25 mg/l og maksimumskonsentrasjon på 82 mg/l (9. august, utløp). Det var lavere TOC-konsentrasjon ut enn inn 3 av 10 ganger. Gjennomsnittlig renseeffekt var negativ, -5 %, som indikerer at det rant 5% mer TOC ut enn inn i renseparken.

I grafene (figur 23 til 32) på de neste sidene vises konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), fosfat, total nitrogen (TN) og totalt organisk karbon (TOC) i inn- og utløp, samt forskjellen i konsentrasjon mellom inn- og utløp. Der det er prøver med ekstreme verdier er det vist to grafer.

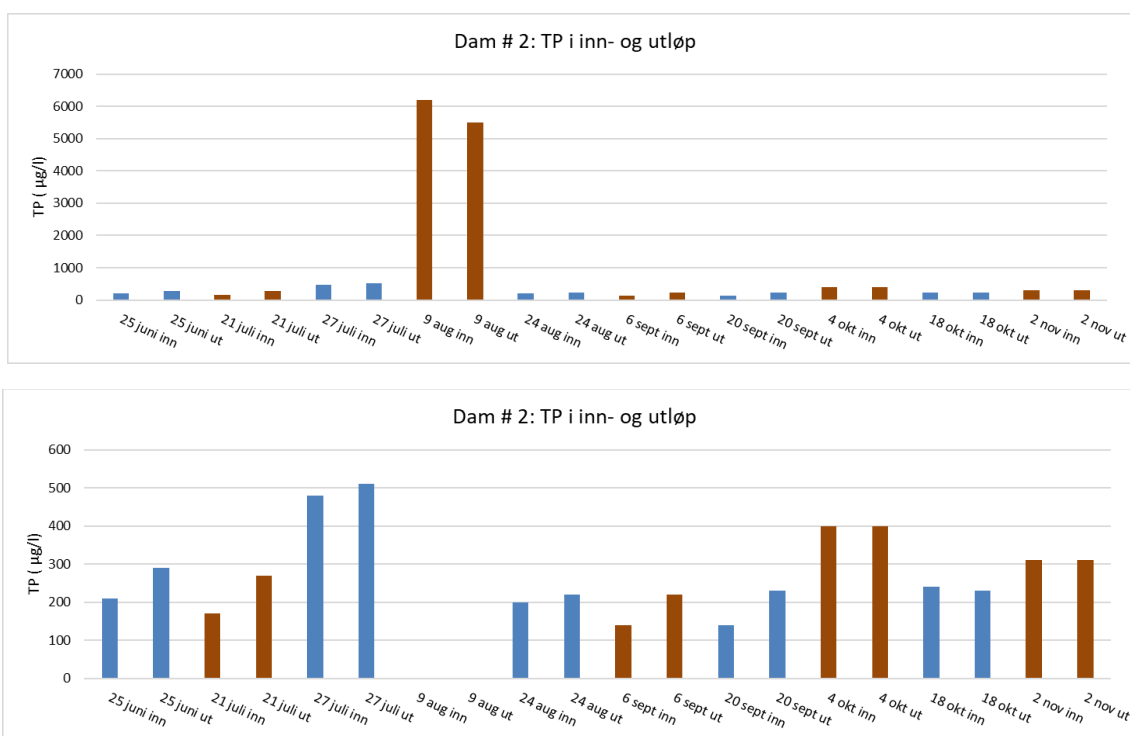
På samme måte som i Rensepark 1, er det særlig høye konsentrasjoner 27. juli og 9. august (sistnevnte er høyest). Det er også høye konsentrasjoner av bl.a. TP og fosfat under nedbøren i de tre siste prøveomgangene (fra 4. oktober-2. november).



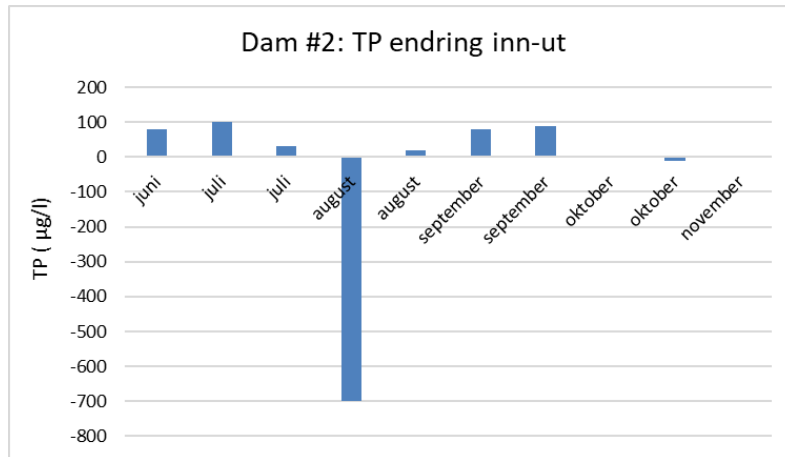
Figur 23. SS-konsentrasjon i inn- og utløp i 10 prøveomganger i 2021.



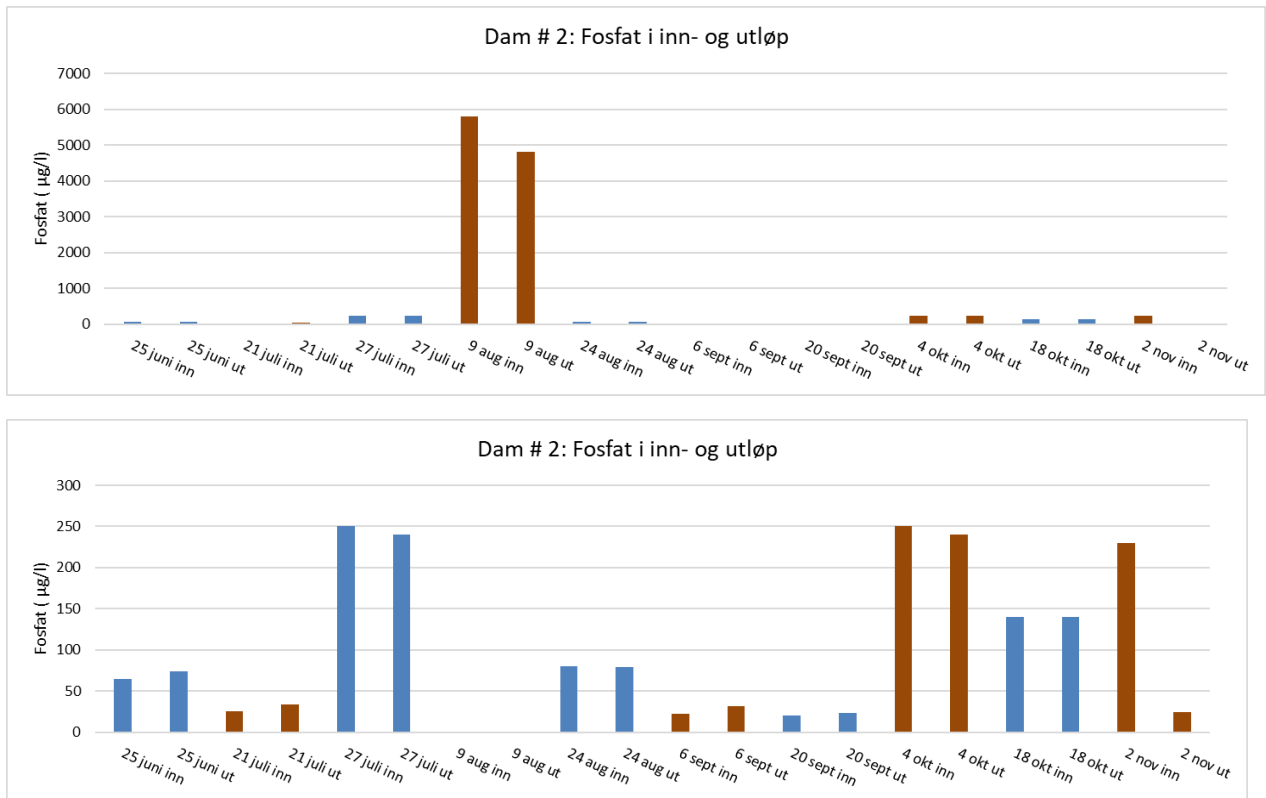
Figur 24. Endring i SS-konsentrasjon fra innløp til utløp. Positiv verdi: Økt konsentrasjon i utløp; Negativ verdi: Redusert konsentrasjon i utløp.



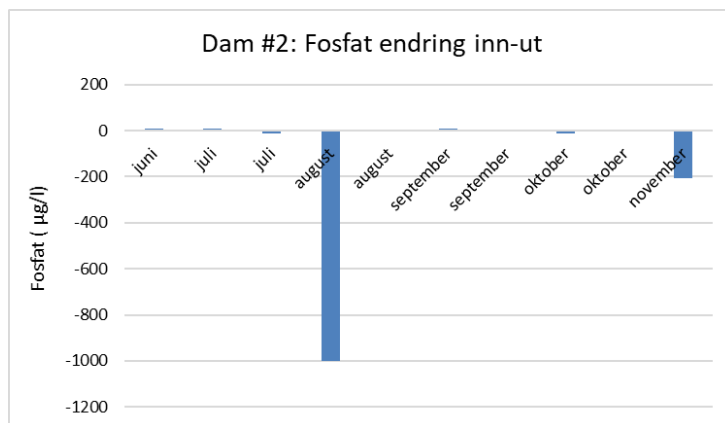
Figur 25. TP-konsentrasjon i inn- og utløp i 10 prøveomganger i 2021. I nederste graf er ekstremt høye verdier 9. august fjernet.



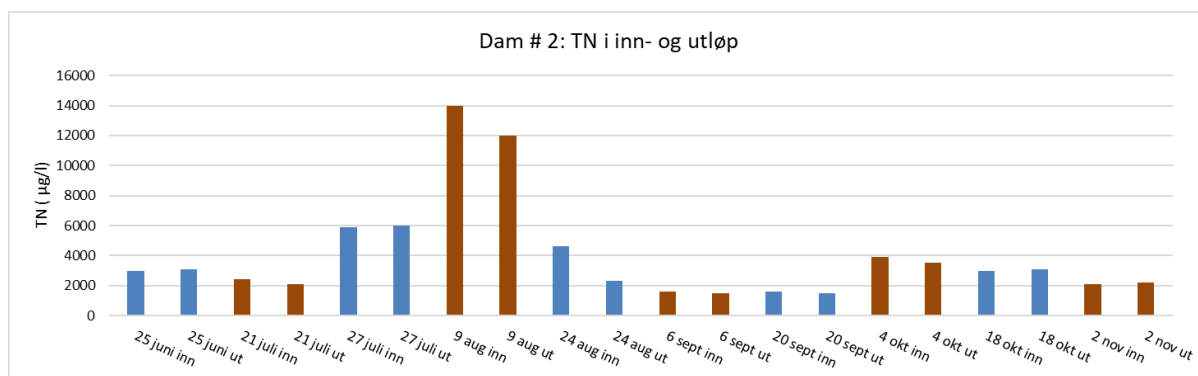
Figur 26. Endring i TP-konsentrasjon fra innløp til utløp. Positiv verdi: Økt konsentrasjon i utløp; Negativ verdi: Redusert konsentrasjon i utløp.



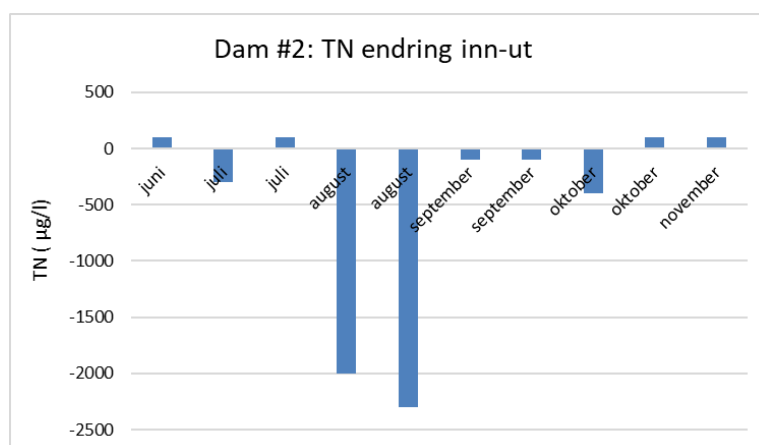
Figur 27. Fosfat-konsentrasjon i inn- og utløp i 10 prøveomganger i 2021. I nederste graf er ekstreme verdier fra 9. august fjernet.



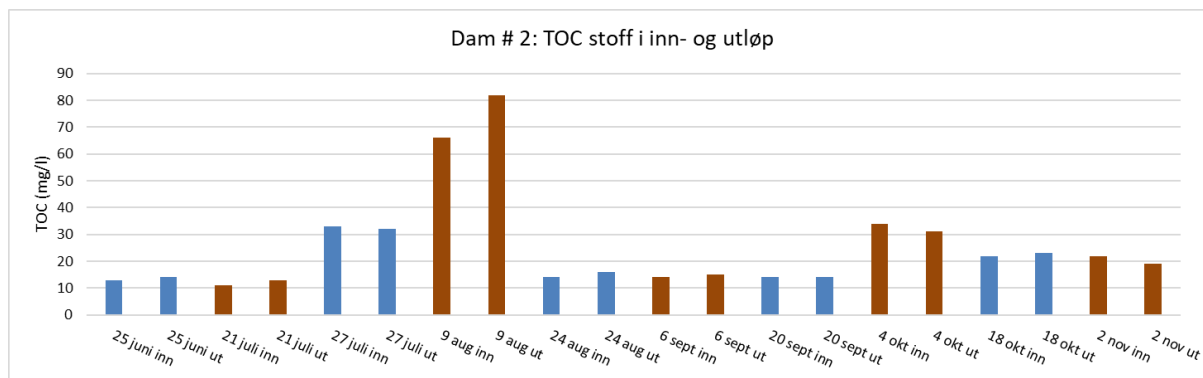
Figur 28. Endring i fosfat-konsentrasjon fra innløp til utløp. Positiv verdi: Økt konsentrasjon i utløp; Negativ verdi: Redusert konsentrasjon i utløp.



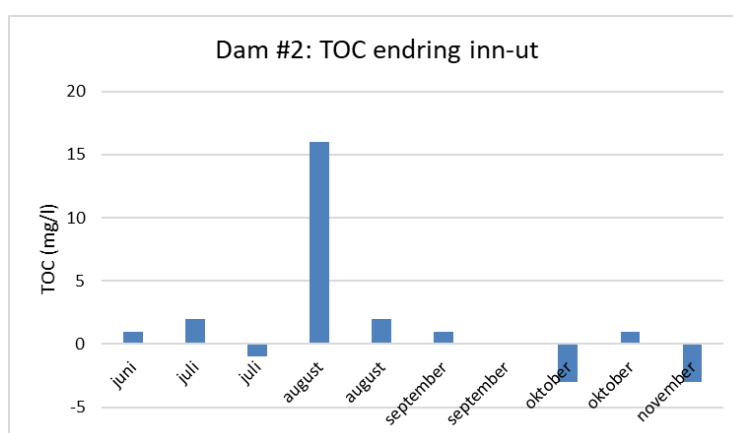
Figur 29. TN-konsentrasjon i inn- og utløp i 10 prøveomganger i 2021.



Figur 30. Endring i TN-konsentrasjon fra innløp til utløp. Positiv verdi: Økt konsentrasjon i utløp; Negativ verdi: Redusert konsentrasjon i utløp.



Figur 31. Konsentrasjon av totalt organisk karbon (TOC) i inn- og utløp i 10 prøveomganger i 2021.



Figur 32. Endring i TOC-konsentrasjon fra innløp til utløp. Positiv verdi: Økt konsentrasjon i utløp; Negativ verdi: Redusert konsentrasjon i utløp.

3.3.3 Vannkjemi i Rensepark 3

I Park 3 var det et innløpsrør som ikke ble prøvetatt, og renseeffekten er derfor noe usikker. Røret kommer fra et areal med antatt mindre tilførsler enn innløpsbekken, og kan derfor ha fortynnet innløps-konsentrasjonene. Dog var vannføringen i røret adskillig lavere enn i bekken, så det er mulig at dette har liten betydning, totalt sett.

Oppsummert for denne dammens vannkvalitet og renseevne:

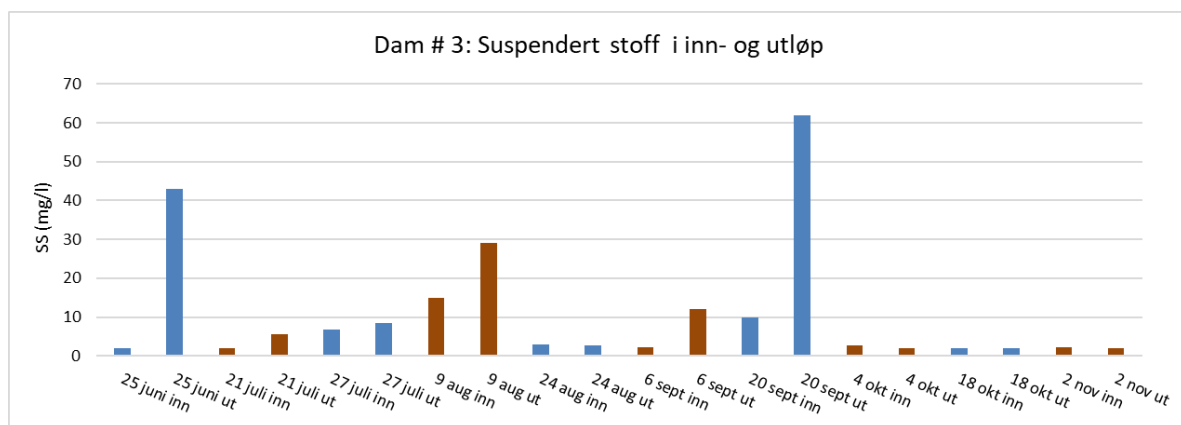
- Suspendert stoff (SS): Gjennomsnitt på 11 mg/l med et maksimum på 62 mg/l (i utløp). Det var lavere SS-konsentrasjon ut enn inn i tre tilfeller, i alle var det svært lav forskjell mellom konsentrasjonene i inn- og utløp. Gjennomsnittlig renseeffekt var negativ, med over 300 % mer ut enn inn, eller 133 % hvis vi ser bort fra første prøve fra juni, hvor det var stor forskjell på inn- og utløp.
- Totalfosfor (TP): Gjennomsnittskonsentrasjon på 234 µg/l, maksimumskonsentrasjon på 1200 µg/l i innløpet (9. august) Fjernes de to konsentrasjonene fra 9. august ligger TP-gjennomsnittet på 147 µg/l. Det var lavere TP-konsentrasjon ut enn inn i sju av ti tilfeller, herunder ved den høye konsentrasjonen i august. Gjennomsnittlig renseeffekt var negativ, på -10 %. Dette skyldes

hovedsakelig stor forskjell på inn og ut i den første prøven, tatt i juni. Fjernes denne fra serien blir renseprosenten på 11 %.

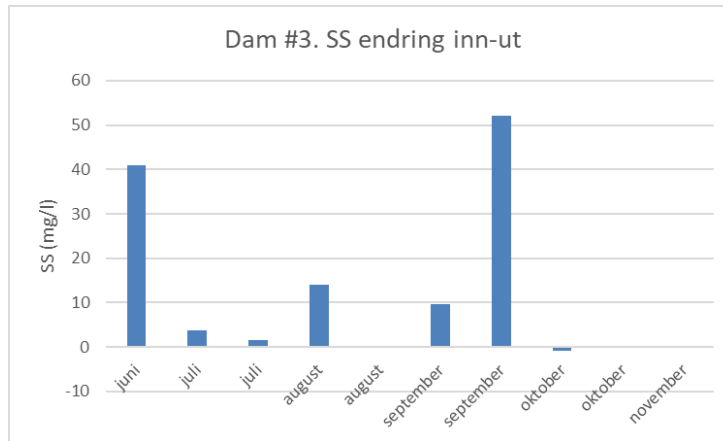
- Fosfat: Gjennomsnittskonsentrasjon på 80 µg/l, maksimumskonsentrasjon på 590 µg/l (i innløp, 9. aug.). Fjernes de to konsentrasjonene fra august ligger fosfat-gjennomsnittet på 46 µg/l. Det var lavere fosfat-konsentrasjon ut enn inn 7 ganger. Gjennomsnittlig renseeffekt var 33 %.
- Total nitrogen (TN): Gjennomsnittskonsentrasjon på 3202 µg/l, maksimumskonsentrasjon på 6600 µg/L (i innløp, 4. oktober). Det var lavere TN-konsentrasjon ut enn inn 7 av 10 ganger. Gjennomsnittlig renseeffekt var 11 %.
- Total organisk karbon (TOC): Gjennomsnitt på 12 mg/l og maksimumskonsentrasjon på 63 mg/l (9. august, utløp). Det var lavere TOC-konsentrasjon ut enn inn 2 av 10 ganger. Gjennomsnittlig renseeffekt var negativ, -9 %, som indikerer at det i snitt rant 9% mer TOC ut av enn inn i renseparken.

I grafene (figur 33 til 42) på de neste sidene vises konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), fosfat, total nitrogen (TN) og totalt organisk karbon (TOC) i inn- og utløp, samt forskjellen i konsentrasjon mellom inn- og utløp.

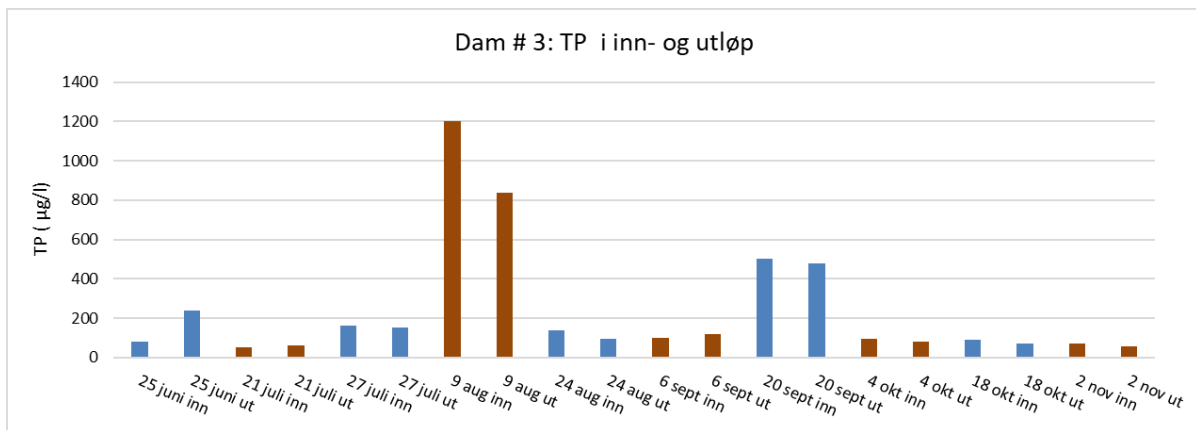
Denne renseparken hadde noe lavere maksimumskonsentrasjoner for flere parametere enn de to andre, men gjennomsnittsverdiene både inn og ut av parken er likevel høye. De høyeste konsentrasjonene av TP og fosfat var 9. august, mens nitrogenkonsentrasjonene var høyest i oktober. I motsetning til de to første renseparkene var det ikke spesielt høye verdier den 27. juli.



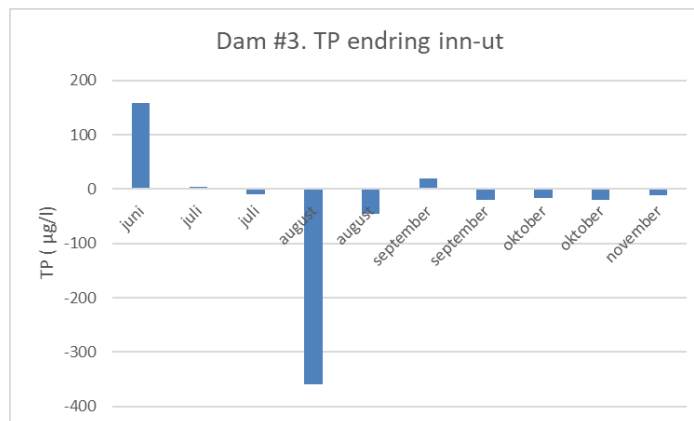
Figur 33. Konsentrasjon av suspendert stoff i inn- og utløp i 10 prøveomganger i 2021.



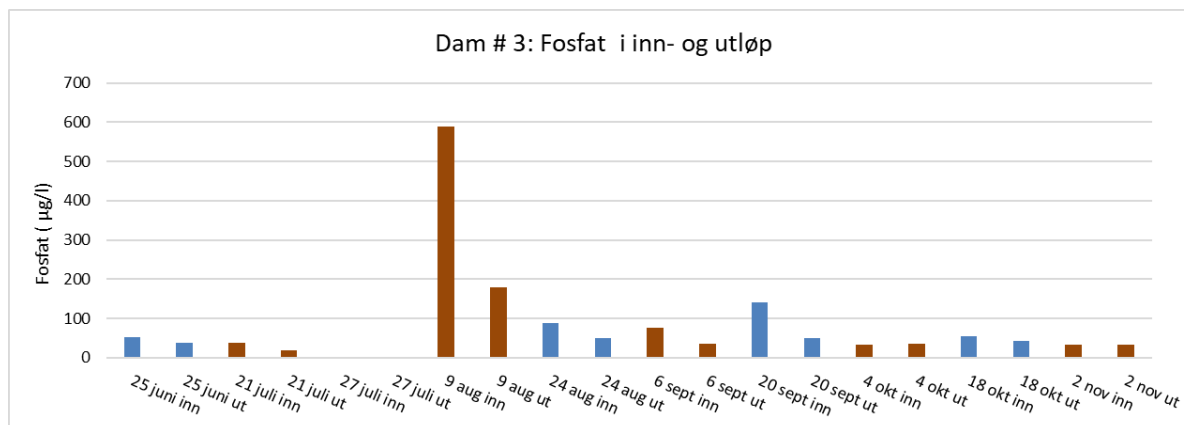
Figur 34. Endring i SS-konsentrasjon fra innløp til utløp. Positiv verdi: Økt konsentrasjon i utløp; Negativ verdi: Redusert konsentrasjon i utløp.



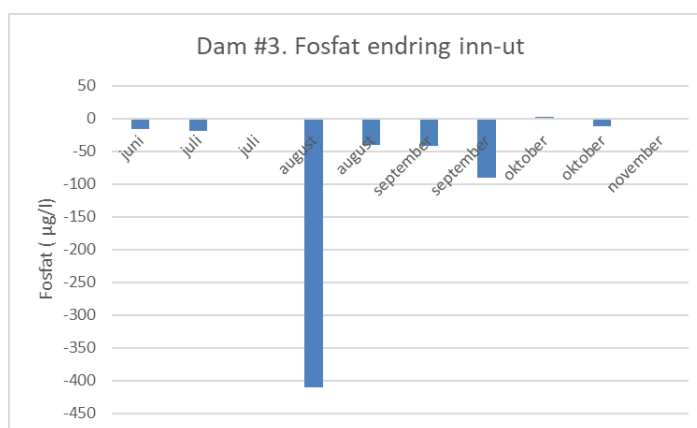
Figur 35. TP-konsentrasjon i inn- og utløp i 10 prøveomganger i 2021.



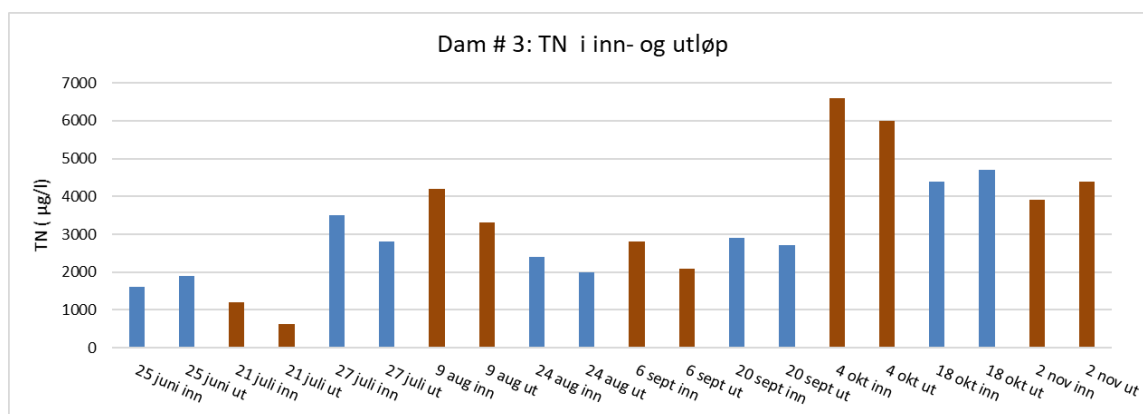
Figur 36. Endring i TP-konsentrasjon fra innløp til utløp. Positiv verdi: Økt konsentrasjon i utløp; Negativ verdi: Redusert konsentrasjon i utløp.



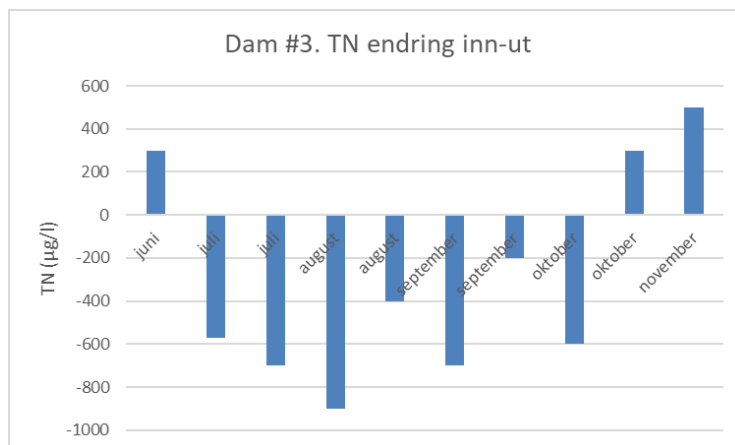
Figur 37. Fosfat-konsentrasjon i inn- og utløp i 10 prøveomganger i 2021.



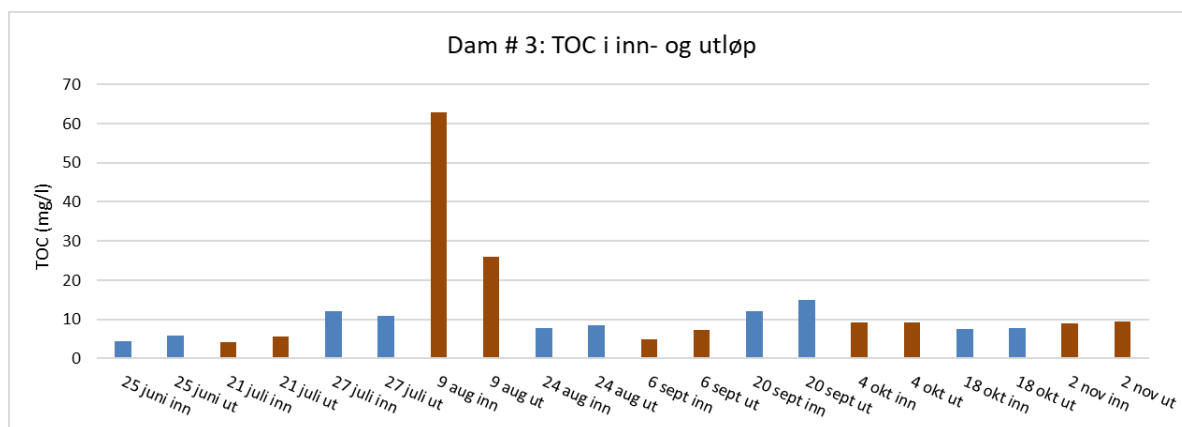
Figur 38. Endring i fosfat-konsentrasjon fra innløp til utløp. Positiv verdi: Økt konsentrasjon i utløp; Negativ verdi: Redusert konsentrasjon i utløp.



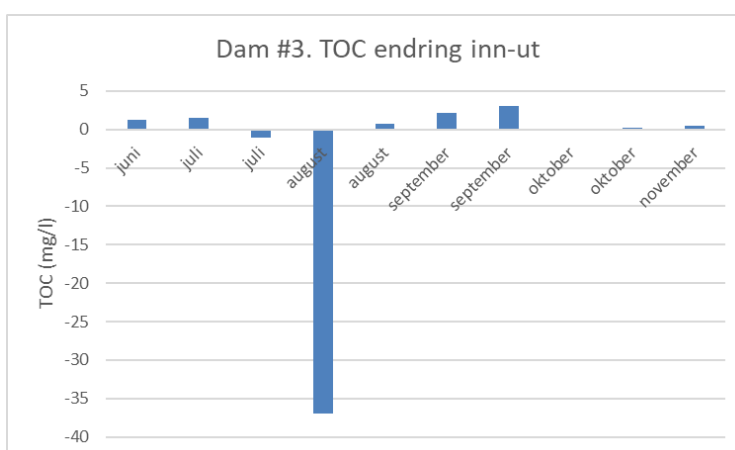
Figur 39. TN-konsentrasjon i inn- og utløp i 10 prøveomganger i 2021.



Figur 40. Endring i TN-konsentrasjon fra innløp til utløp. Positiv verdi: Økt konsentrasjon i utløp; Negativ verdi: Redusert konsentrasjon i utløp.



Figur 41. Konsentrasjon av totalt organisk karbon (TOC) i inn- og utløp i 10 prøveomganger i 2021.



Figur 42. Endring i TOC-konsentrasjon fra innløp til utløp. Positiv verdi: Økt konsentrasjon i utløp; Negativ verdi: Redusert konsentrasjon i utløp.

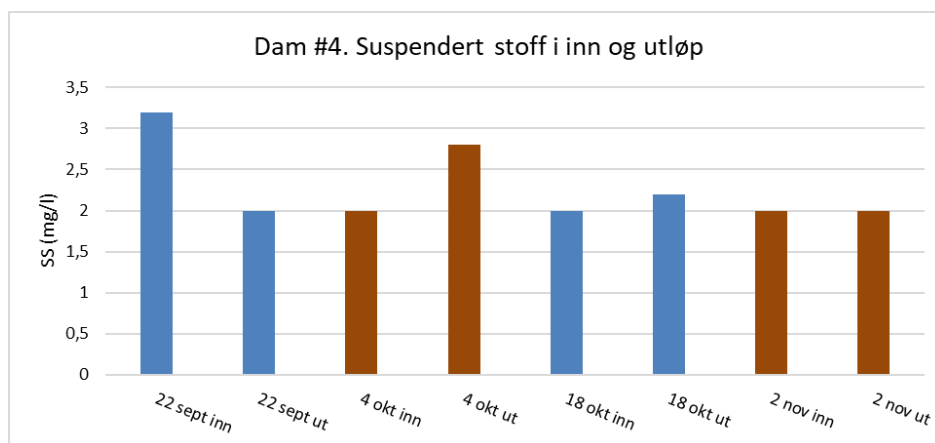
3.3.4 Vannkjemi i Rensepark 4.

Vannprøvetaking i rensepark 4 startet i september, og det er til sammen kun fire prøveomganger i de to stasjonene i hhv. inn- og utløp, noe som minker utsagnskraften. Den ble ikke prøvetatt i august da de andre anleggene hadde svært høye konsentrasjoner. Anlegget er langt og smalt, og lengst av de fire undersøkte. Ut fra flybildet ser det ut til at det er i alt 13 kamre.

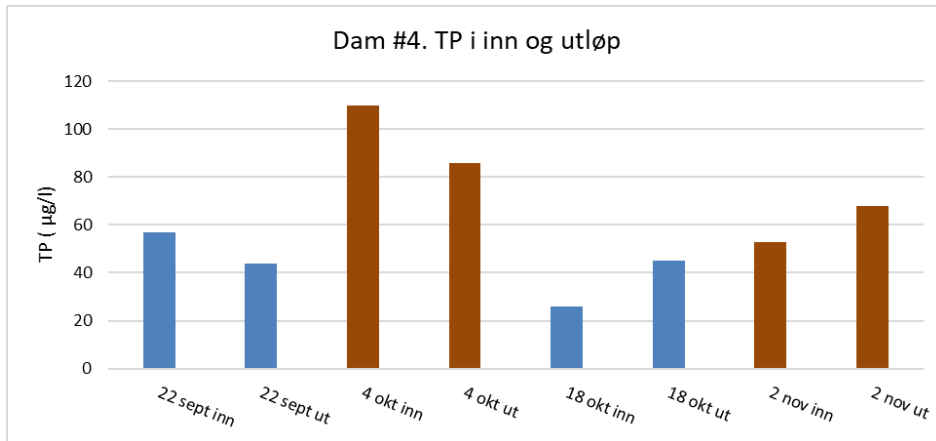
Foreløpig oppsummering for denne dammens vannkvalitet og renseevne, basert på fire prøveomganger:

- Suspendert stoff (SS): Gjennomsnitt på 2,3 mg/l med et maksimum på 3,2 mg/l. Det var lavere SS-konsentrasjon ut enn inn i en av fire tilfeller. Med så lave SS-konsentrasjoner, hvorav flere under kvantifikasjonsgrensen, gir det liten mening i å diskutere renseeffekten for SS, men den lå om lag på null prosent.
- Totalfosfor (TP): Gjennomsnittskonsentrasjon på 61 µg/l, maksimumskonsentrasjon på 110 µg/l. Det var lavere TP-konsentrasjon ut enn inn i to av fire tilfeller. Gjennomsnittlig renseeffekt var negativ, på -14 %, som indikerer at det gikk mer TP ut enn inn i renseparken.
- Fosfat: Gjennomsnittskonsentrasjon på 31 µg/l, maksimumskonsentrasjon på 67 µg/l. Det var lavere fosfat-konsentrasjon ut enn inn én av fire ganger. Gjennomsnittlig renseeffekt var nær null prosent.
- Total nitrogen (TN): Gjennomsnittskonsentrasjon på 3313 µg/l, maksimumskonsentrasjon på 3900 µg/l (innløp 22. sept.). Det var lavere TN-konsentrasjon ut enn inn tre av fire ganger. Gjennomsnittlig renseeffekt var 5 %.
- Total organisk karbon (TOC): Gjennomsnitt på 7 mg/l og maksimumskonsentrasjon på 14 mg/l. TOC-konsentrasjonene var høyere i utløp enn innløp i alle fire prøveomganger. Gjennomsnittlig renseeffekt var derfor negativ, -28 %, som betyr at det i snitt rant 28 % mer TOC ut av enn inn i renseparken.

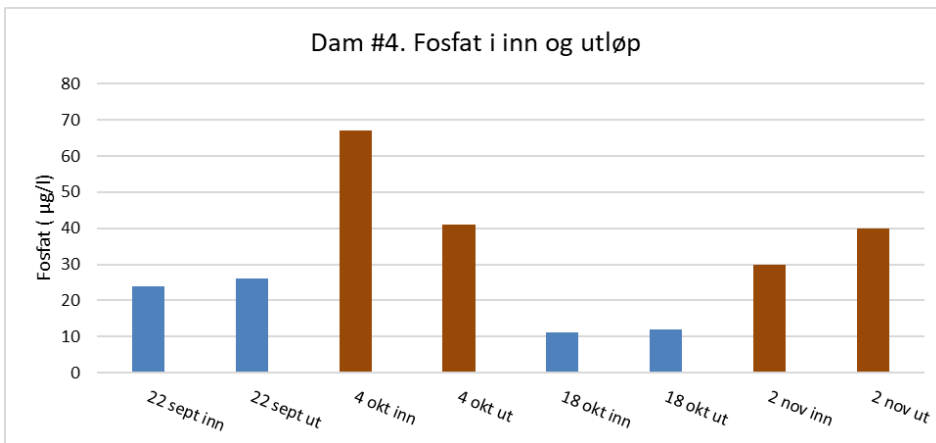
I grafene (figur 43 til 47) vises konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), fosfat, total nitrogen (TN) og totalt organisk karbon (TOC) i inn- og utløp.



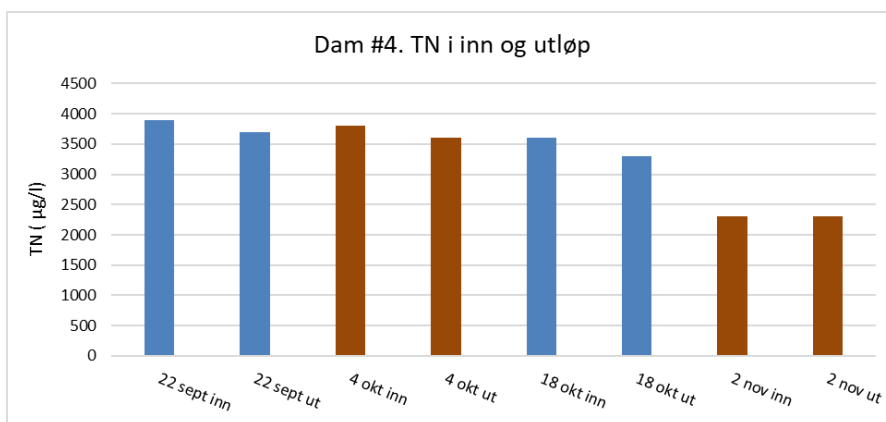
Figur 43. SS-konsentrasjon i inn- og utløp i 10 prøveomganger i 2021.



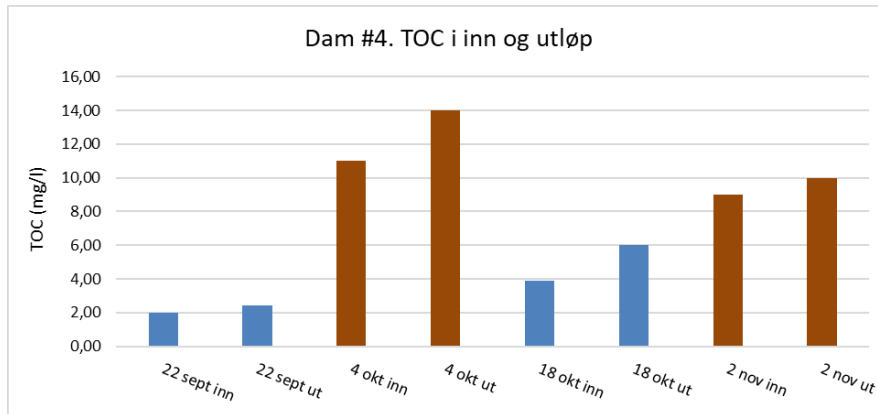
Figur 44. TP-konsentrasjon i inn- og utløp i 10 prøveomganger i 2021.



Figur 45. Fosfat-konsentrasjon i inn- og utløp i 10 prøveomganger i 2021.



Figur 46. TN-konsentrasjon i inn- og utløp i 10 prøveomganger i 2021.



Figur 47. Konsentrasjon av totalt organisk karbon (TOC) i inn- og utløp i 10 prøveomganger i 2021.

3.4 Begroingsalger i tre renseparker

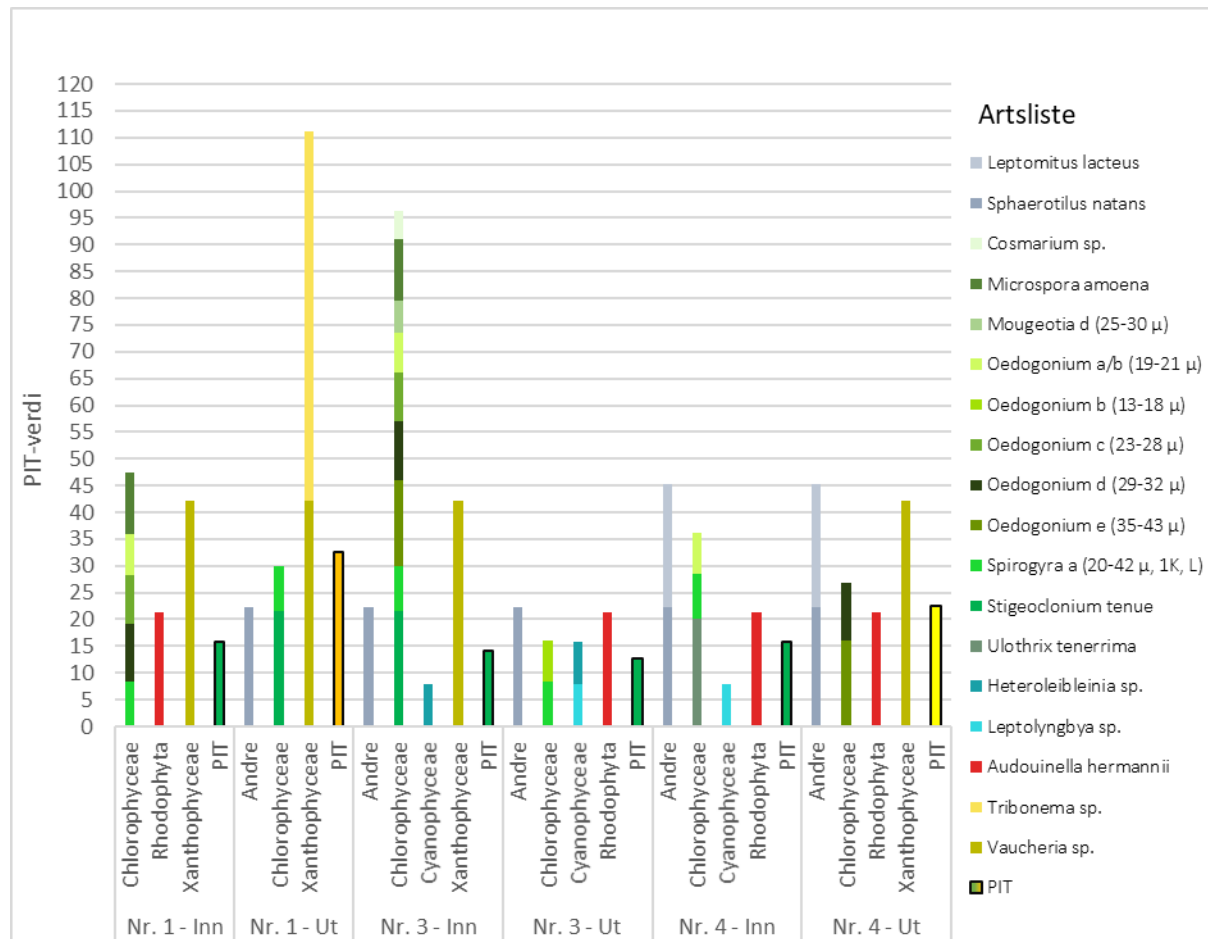
Begroingsalger kan gi en indikasjon på vannkvaliteten i inn- og utløp over tid og er mer 'varig' enn øyeblikksbildene vi får fra vannprøver tatt som stikkprøver. Eutrofieringsindeksen PIT vil bli høyere når mengden tilgjengelig fosfor øker. Lave verdier i PIT indikerer følgelig lave fosforverdier mens høye verdier indikerer høye fosforverdier.



Figur 48. Yvonne Rognan, NIBIO, tar begroingsprøver i utløpet av Rensepark nr 4. (Foto: Eva Skarbøvik).

Begroingsalger ble tatt i inn- og utløp av rensepark 1, 3 og 4. Med bakgrunn i faktorer som utforming av renseparkene, substratforhold og tilløp fra sidebekker ble det, så langt som mulig, forsøkt å ta algene i lik avstand oppstrøms og nedstrøms selve renseparken på alle lokalitetene.

En oversikt over artssammensetning, PIT-verdier og tilstand i de tre renseparkene er vist i figur 49.



Figur 49. PIT-verdier for de ulike artene sortert etter overordnet takson pr. rensepark samt snittverdi av PIT fargelagt etter tilstand. Grønn = god, gul = moderat og oransje = dårlig. Artslisten er gjengitt til høyre.

3.4.1 Begroing i Rensepark 1

Ved innløpet til rensepark 1 ble det funnet totalt 7 arter fra PIT-indeksen hvorav 5 var grønnalger med relativt lave verdier. Funn av rødalgen *Audouinella hermannii* og gulgrønnalgen *Vaucheria sp.* dro gjennomsnittet opp, men tilstanden havnet likevel innenfor «god» med snittverdi for PIT = 15,84 (nEQR: 0,6). Ved utløpet ble det funnet totalt 5 arter. Blant disse artene var bakterien *Sphaerotilus natans* som er kjent for å forårsake oppblomstring av «lammehaler» og som indikerer forurensning fra lett nedbrytbart organisk materiale. Gulgrønnalgen *Vaucheria sp.* hadde en høy dekningsgrad og bidro sammen med gulgrønnalgen *Tribonema sp.* til en høy snittverdi for PIT: 32,67 (nEQR: 0,38). Dette tilsvarer «dårlig» tilstand. Gulgrønnalger finnes primært i vann med høyt innhold av elektrolytter og

næringsalter. Ved utløpet ble det dessuten funnet store forekomster av kiselalgen *Melosira varians*. Kiselalger er ikke med i PIT-indeksen, men store forekomster kan bidra til å redusere bl.a. lystilførselen for andre alger og dermed redusere artsmangfoldet. Det ble ikke funnet cyanobakterier.

Forskjellen i tilstand i innløp og utløp kan ha flere årsaker. Oppstrøms forhold har mye å si for artssammensetningen. Innløpsbekken til rensepark 1 hadde et jevnt fall, større steinblokker og et relativt grovt substrat, samt høy dekningsgrad av mose. Ved utløpet av renseparken var det en kulvert, og bekken fortsatte nedenfor. Normalt ville prøvetaking av begroingsalger foregått i denne nedstrøms bekken, men hele området, inkludert bekken, hadde nylig blitt gravd om, det var fritt for vegetasjon og ingen alger på det nye substratet i bekken. Derfor ble prøvene tatt like oppstrøms kulverten, til tross for at dette området ikke var ideelt: Sammenlignet med innløpsbekken var vannet mer sakteflytende og vanddybden større. Substratet var nedslammet med finkornet, bløtt sediment fra renseparken og bar preg av mer organisk belastning. Den fysiske tilstanden i prøvelokaliteten ved utløpet stemmer følgelig godt overens med tilstanden til begroingsalgene.

3.4.2 Begroing i Rensepark 3

I innløpet til rensepark 3 ble det funnet 12 arter som inngår i PIT-indeksen. Halvparten av artene ble kun observert mikroskopisk mens de resterende hadde en lav dekningsgrad. Det var gode lysforhold og substratet bestod hovedsakelig av stein, grus og sand. Kun 4 av artene hadde PIT-verdi over 16, dette var bakterien *S. natans*, grønnalgen *Stigeoclonium tenue* og *Oedogonium e* og gulgrønnalgen *Vaucheria sp.* Det ble funnet en cyanobakterie-art, *Heteroleibleina sp.*, denne hadde lav dekningsgrad (< 1%). Snittverdien for PIT var 14,05 (nEQR: 0,66), noe som tilsvarer «god» tilstand. I utløpet ble det funnet langt færre arter, totalt 6. 5 av disse ble kun observert mikroskopisk. Blant disse var cyanobakteriene *Heteroleibleina sp.* og *Leptolyngbya sp.*, samt bakterien *S. natans*. Den siste arten, grønnalgen *Spirogyra a*, hadde lav dekningsgrad. Tilstanden for PIT var «god» (12,58 – nEQR: 0,77). Substratet i utløpet var nokså likt innløpet, med en stor andel store steinblokker like oppstrøms prøvetakingsstasjonen. Det var også noen større steinblokker langs sidene av bekken og flere steiner. Det ble dessuten funnet store forekomster av grønnalgen *Hydradictyon reticulatum*, men denne inngår ikke i PIT-indeksen.

I denne renseparken var tilstanden bedre i utløpet enn innløpet, noe som til dels samsvarer med resultatene fra vannprøvene, men igjen bør det påpekes at algeveksten påvirkes av oppstrøms forhold. Dekningsgraden av *H. reticulatum* bidro trolig til at det var mindre plass til andre alger. Gulgrønnalgen *Vaucheria sp.* var ikke til stede i prøvene fra utløpet. Det er en viss sannsynlighet for strekningen med store steinblokker like nedstrøms renseparken bidro til å redusere påvirkningen fra algeveksten oppstrøms.

3.4.3 Begroing i Rensepark 4

Innløpet i denne renseparken var mer å regne som en smal rensepark enn en bekk, og vanddybden var > 0,4 m. Substratet var nedslammet og bunnen var stedvis svært bløt. Det ble funnet 7 ulike arter tilhørende PIT-indeksen, men begroingen var dominert av soppen *Leptomitus lacteus*. Det var også mindre forekomster av bakterien *S. natans*. I tillegg til disse ble det funnet mindre forekomster av grønnalgene *Ogedonium a*, *Spirogyra a* og *Ulothrix tenerrima*, samt cyanobakterien *Heteroleibleinia sp.* og rødalgen *A. hermannii*. Til tross for utbredelsen av *L. lacteus* var snittverdien for PIT tilsvarende «god» (15,77 – nEQR: 0,61).

I utløpet ble det funnet 5 ulike arter. Gulgrønnalgen *Vaucheria sp.* dominerte med en dekningsgrad på nærmere 40%. Det ble kun gjort mikroskopiske funn av de øvrige artene. Disse var *S. natans* og *L. lacteus*, *Oedogonium d* og *e*, samt rødalgen *A. hermannii*. Tilstanden iht. PIT-indeksen var «moderat» (22,60 – nEQR: 0,51).

3.4.4 Samlet vurdering av begroingsalger

Siden det virket noe underlig at PIT-indeksen ga god økologisk kvalitet til tross for de høye fosforkonsentrasjonene, forela vi artslistene for Susanne Schneider, som har utviklet PIT-indeksen for begroingsalger. Hun svarte følgende: «Selv om PIT indeksen (i disse vannforekomstene) ofte ligger ved god-moderat grensen og dermed ikke umiddelbart krever handling, tyder begroingssamfunnet på en betydelig grad av både organisk belastning og eutrofiering. Det er mange nok arter med «grei» indikatorverdi, slik at PIT indeksen for de fleste stasjonene ligger innenfor de grensene som er aksepterte. Men årsaken til dette er mest sannsynlig andre typer forstyrrelser i vassdraget.» (Susanne Schneider, personlig meddelelse). Hun la til at dette kan være noe vanskelig å forklare, men at konklusjonen blir at det i disse vannforekomstene kreves handling i form av tiltak, selv om PIT-indeksen kan karakteriseres som 'grei nok'.

3.4.5 Heterotrof begroing og organisk belastning

Prøvetaking av heterotrof begroing bør gjennomføres to ganger i året, på våren (januar – april) og høsten (oktober – desember). Prøver tatt i september, som våre, kan derfor ikke benyttes til å bestemme heterotrof begroingsindeks 2 (HBI2). Indeksen benytter *S. natans* og *L. lacteus* som indikatorarter for belastning av lett nedbrytbart organisk materiale. Indeksen benyttes til klassifisering av tilstand basert på organisk belastning i elver og bekker. Dette blir gjort ved å se etter belegg fra forekomster av artene. Disse artene er bundet til et gitt område, reagerer raskt på miljøendringer og kan vokse både på substrat/sediment og epifyttisk på andre vannplanter og alger.

HBI2 ble ikke vurdert som et eget element ettersom veksten av *S. natans* hemmes av UV-stråling gjennom sommermånedene. Dette gjelder særlig i perioden mai – august, men prøvetaking i september vil også kunne være påvirket av UV-stråling. Dermed kan det være kun små mengder av *S. natans* til tross for høy belastning av lett nedbrytbart organisk materiale. (Direktoratsgruppen 2018, side 66 – 67). Det ble kun gjort mikroskopiske funn av *S. natans* og/eller *L. lacteus* i renseparkene, med ett unntak: I innløpet til rensepark 4. Her var indikerer HBI2 «dårlig» tilstand. Prøvene ble tatt i slutten av september og det var en betydelig mengde med *S. natans* til stede. Det er i så måte ikke urimelig å vurdere tilstanden som «dårlig» til tross for «god» tilstand iht. PIT-indeksen.

3.5 Resultat fra spørreundersøkelsen

Vi fikk inn i alt 26 svar på spørreskjema, over like mange renseanlegg. Renseparkene hadde stort sett blitt anlagt i perioden 2000-2019, med to unntak (hhv. ca. 1970 og 1990).

3.5.1 Etablerings- og vedlikeholdskostnader

Etableringskostnadene (oppgitt av 16 stk.) lå i snitt på 185 000, og av dem som fikk tilskudd lå tilskuddet i snitt på 82% av kostnadene.

På spørsmål om de ville ha bygget renseparken med mer egenfinansiering svarte 6 ja og 14 nei.

Vedlikeholdskostnader til mudring varierte fra 10 000 – 30 000 kroner. De fleste krysset av for at vedlikehold oppfattes som kostnads- og arbeidskrevende.

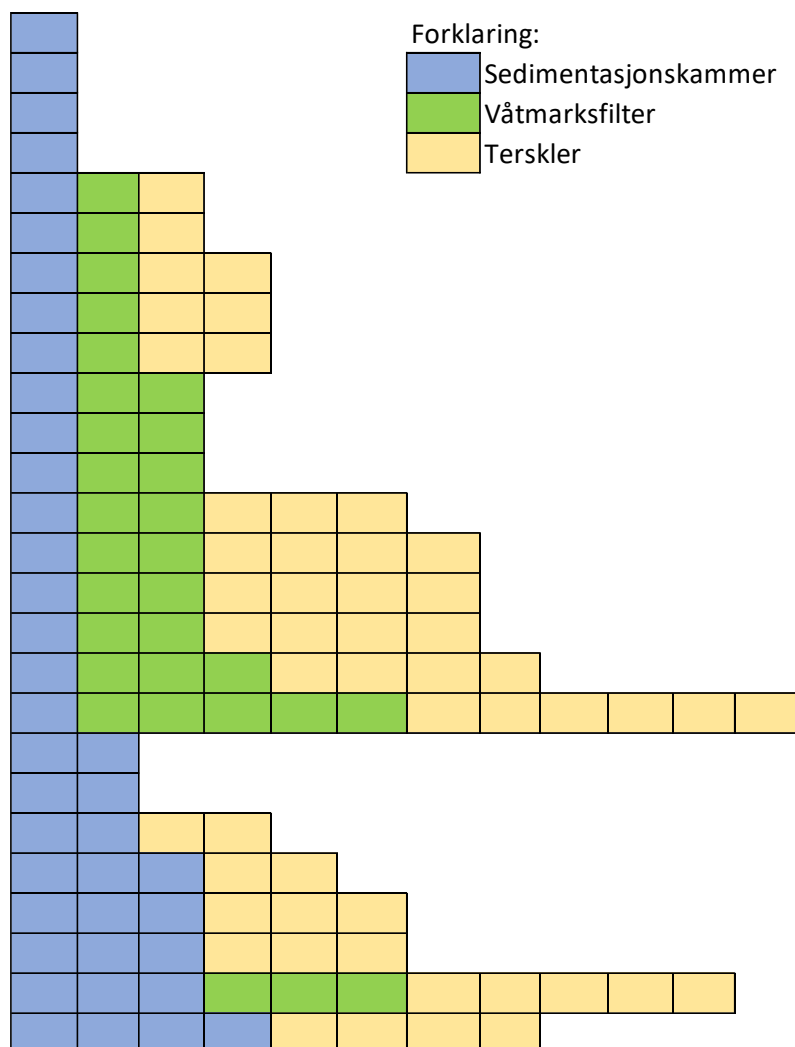
3.5.2 Oppbygging av renseparkene

Oppbyggingen av de 26 renseparkene som inngikk i spørreundersøkelsen varierer, se figur 50.

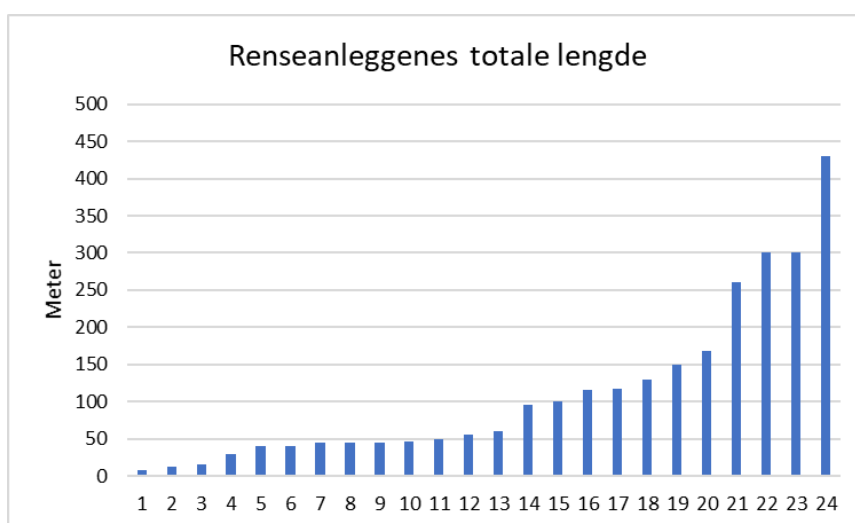
- Sedimentasjonskammer: 18 anlegg hadde ett, tre anlegg hadde to, fire hadde tre og ett anlegg hadde fire sedimentasjonskamre.
- Våtmarksfilter: 10 anlegg manglet dette helt, seks anlegg hadde ett, sju hadde to, to hadde tre og ett anlegg hadde fem våtmarksfiltre. Oversikten viser ikke lengden på våtmarks-flitrene.

Også formen på dammene varierte, da 15 ble oppgitt som runde mens 20 ble oppgitt som lange og smale (noen krysset av for begge siden dammene i samme anlegg hadde ulik form). Total lengde på anleggene var i snitt 111 meter, men varierte fra 8 til 430 meter (figur 51 illustrerer variasjonen), mens bredden på de ulike dammene/våtmarksfiltrene varierte fra 1,5-20 meter (se Vedlegg 5 for detaljer). Gjennomsnittlig dybde varierte mindre; i sedimentasjonskamrene lå dybden i snitt rundt 1,3 meter (0,5-2,5) og i våtmarksfiltrene rundt 0,6 meter (0,4-1).

Generelt anbefales lange og smale dammer, bl.a. fordi de er lettere å vedlikeholde (mudre opp) ved at gravemaskiner på tilgang fra kantene, og fordi vannets oppholdstid da blir lengre, noe som øker renseseffekten.



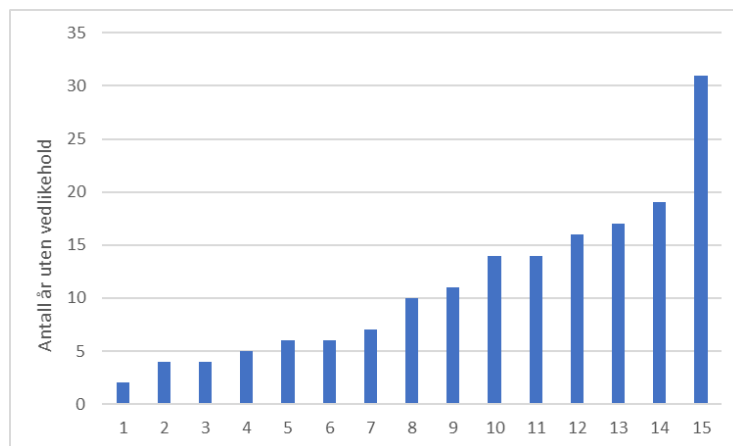
Figur 50. Oppbygging av de 26 dammene som inngikk i spørreundersøkelsen, sortert på antall sedimentasjonskamre.



Figur 51. Variasjon i renseanleggenes totale lengde (2 respondenter oppga ikke dette; x-aksen viser derfor for 24 renseanlegg)

3.5.3 Vedlikehold – gjennomføringsgrad og utfordringer

Av 26 dammer hadde 11 blitt mudret en eller flere ganger mens 15 ikke hadde blitt vedlikeholdt. Av de som ikke hadde blitt vedlikeholdt var det noen som ikke hadde behov for dette, siden de nylig var anlagt eller ikke hadde samlet opp mye sediment. Tretten respondenter mente at dammene hadde behov for mudring nå, to var usikre, og seks svarte nei. Figur 52 gir en oversikt over dammene som ikke hadde blitt mudret, sortert på år siden etablering.



Figur 52. Oversikt over dammer som ikke har blitt vedlikeholdt, y-aksen viser antall år fra etablering og frem til 2021.

Det var relativt få svar på hva som var hindringer for vedlikehold, de som ble nevnt var:

- Tilgang til dammen med maskiner (over dyrket jorde/åker).
- Kombinasjonen lagelige forhold (jordfuktighet) og tilgang til maskiner
- Sette av tid
- Kostbart, tross tilskudd.

Alle som svarte på spørsmålet om hva de gjorde med mudderet, hadde lagt det tilbake på eng eller åker. De fleste så dette som en fordel for driften siden det var god kvalitet på jorda, men med to unntak; én noterte at det ble mye ugras i denne jorda, og en annen noterte at sedimentet var for kompakt og det var vanskelig å få noe til å gro der.

3.5.4 Kantvegetasjon og våtmarksplanter

Bare tre respondenter hadde plantet kantvegetasjon rundt damanlegget, men 13 sa at de var positive til å ha kantvegetasjon der. I ni damanlegg hadde kantvegetasjon etablert seg selv i ettertid. Tre av de som ikke ville ha kantvegetasjon oppga årsaken til dette:

- Kantvegetasjon vil skygge for våtmarksplanter
- Røtter og greiner gir utfordringer for drift av tilstøtende areal
- Tetter dren, skygger, og hindrer dyras tilgang til vannet

Svært få hadde plantet våtmarksplanter i våtmarksfilteret. Til sammen hadde kun fem respondenter plantet vannplanter, hvorav tre i dammene (vannliljer og andre flyteplanter, siv langs kanten). Kun to ser ut til å ha plantet våtmarksplanter i selve filteret.

De fleste oppgir imidlertid at våtmarksplanter har etablert seg selv, i snitt ser det ut til at disse fyller 40 % av anleggene, men med store variasjoner (0-100%). Noen ser også ut til å oppgi flyteplanter i sedimentasjonskamrene som en del av våtmarksplantene.

3.5.5 Renseeffekt og andre fordeler med anleggene

På spørsmålet om de oppfattet at renseparkene bidro til bedre vannkvalitet svarte 11 «ja» og 13 «vet ikke». Seks hadde observert at det kom renere vann ut enn inn i renseparkene, mens 17 enten ikke hadde observert dette eller ikke hadde undersøkt. Derimot krysset 18 av for at sedimentasjonene i dammene var en indikasjon på at anleggene bedret vannkvaliteten.

Av andre fordeler med dammene enn renseeffekt, ble særlig dyrelivet trukket frem. Økt forekomst av fugl ble nevnt av 21 respondenter, fisk og insekt av åtte, og amfibier av sju. Av fugl ble ender nevnt, men også hegre og ørn. Tre respondenter hadde sett ål.

3.5.6 Damsnegl og leverikte

Spørsmålet om beitedyr, damsnegl og leverikte ble stilt fordi leverikte er et problem for beitedyr på Jæren. Damsnegl er vert for leverikten, og vi ønsket å undersøke om renseparken fører til økt fare for leverikte hos husdyr.

Av besvarelsene kom det fram at 12 av renseparkene ligger i et beite, to ligger delvis i beiteområder, mens ni ikke har tilgang til beitedyr (tre respondenter svarte ikke på spørsmålet). Tre hadde observert damsnegl i renseparkene, mens 15 enten ikke hadde observert eller ikke sett etter. Om lag halvparten hadde hatt leverikte på dyra sine, men ingen av respondentene hadde opplevd at problemet ble verre etter at renseparken ble etablert. Men som en av dem skrev, «men problemet blir ikke mindre».

4 Oppsummerende diskusjon og anbefalinger

4.1 Samlet vurdering av renseseffekt

Prøver av bunnsedimentet i 10 renseseparker viste at fosforinnholdet (P-Al og TP) stort sett var høyere i nedre enn i øvre kammer. Det samme gjaldt for innhold av organisk materiale. Samtidig var det finere partikler i de nederste kamrene. Dette indikerer at renseseparkene har redusert vannhastigheten og at næringsrike partikler har sedimentert, og dermed gitt bedre vannkvalitet nedstrøms.

Undersøkelsen viser at det er svært høye fosforkonsentrasjoner som tilføres renseseparkene, tabell 4 oppsummerer gjennomsnittskonsentrasjoner fra alle fire renseseparker. Vannprøvene dekker ikke et helt år og er derfor ikke direkte sammenlignbare med andre bekker som er målt hele året, som JOVA-feltene. Det kan likevel nevnes at gjennomsnittlig vannføringsveid konsentrasjon av TP i Time-feltet for perioden 1992-2019 var 199 µg/l, og i Skas-Heigre 135 µg/l (Bechmann m.fl. 2021). Tilsvarende var fosfatkonsentrasjoner i disse to bekkene på hhv. 76 og 44 µg/l, og dermed i det nedre sjiktet av de fire undersøkte renseseparkene. Derimot var nitrogenkonsentrasjonene høyere i Time og Skas-Heigre, med hhv. 6300 og 4800 µg/l.

Tabell 4. Gjennomsnittlige konsentrasjoner fra alle fire renseseparker for perioden juni-november 2021; september-november for rensesepark 4.

Lokalitet	Inn/Ut	Total fosfor	Fosfat (PO ₄ -P)	Total nitrogen	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	Suspendert stoff
		µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l
Park 1	Inn	302	96	4100	22	63
	Ut	267	81	3780	21	32
Park 2	Inn	849	689	4210	24	15
	Ut	818	569	3730	26	26
Park 3	Inn	249	111	3350	13	5
	Ut	219	48	3053	11	17
Park 4	Inn	62	33	3400	6	2
	Ut	61	30	3225	8	2
Alle (n=34)	Inn	419	267	3829	18	24
Alle (n=34)	Ut	391	209	3486	18	22

Tabell 5 gir et sammendrag av renseseffekt i fire renseseparker i denne tidsperioden. Som også tabell 4 viser, var det generelt høyere konsentrasjon i utløp enn i innløp av totalfosfor (TP), suspendert stoff (SS) og totalt organisk karbon (TOC) i alle fire dammer. Derimot ble det funnet lavere konsentrasjoner av fosfat og total nitrogen (TN) i utløp enn i innløp.

Tatt i betraktning konsentrasjonene som ble målt i innløpet til alle disse dammene, er renseseffekten lav. Konsentrasjonene var særlig høye i slutten av juli og starten av august. Det er mulig at dette hadde sammenheng med at vannføringen var stigende ved disse to episodene, men det var adskillig

høyere vannføring ved andre prøveomganger uten at næringskonsentrasjonene var tilsvarende høye. Det er nærliggende å tenke at gjødsling kan knyttes til disse ekstremepisodene, men vi kjenner ikke gjødslingstidspunkt for noen av lokalitetene. I henhold til «Forskrift om avgrensning av spredeperiode for husdyrgjødsel og annen organisk gjødsel, Hå, Time, Sandnes, Stavanger, Randaberg, Gjesdal og Klepp kommuner, Rogaland²», er det ikke lov å spre gjødsel etter 1. september.

Tabell 5. Oversikt over renseeffekt i fire renseparker. RE% er renseprosent målt som % konsentrasjon i utløp sammenlignet med innløp. Negativt tall betyr at konsentrasjonen var høyere ut enn inn. 'Ant' er antall ganger konsentrasjonen var lavere i utløp enn i innløp i forhold til totalt antall prøvedatoer; merk kun 4 prøveomganger i rensepark nr 4.

Park nr	TP		Fosfat		TN		SS		TOC	
	RE%	Ant	RE%	Ant	RE%	Ant	RE%	Ant	RE%	Ant
1	-22	2/10	9	7/10	9	7/10	-91	3/10	-12	3/10
2	-22	2/10	2	9/10	9	6/10	-155	1/10	-5	3/10
3	-10	7/10	33	7/10	11	7/10	-325	3/10	-9	2/10
4	-14	2/4	0	1/4	5	3/4	-	1/4	-28	0/4

Det var positivt at dammene hadde en god renseeffekt for de fleste parametere ved de høyeste konsentrasjonene. Likevel var konsentrasjonene i utløpet ved disse episodene svært høye, og vil utgjøre en belastning for nedstrøms vannforekomster.

Det var generelt lave konsentrasjoner av suspendert stoff (SS) i alle dammene, med unntak av den som ble endret og gravd om (rensepark 2). Økning av SS i utløp kan derfor dels ha sammenheng med lave konsentrasjoner (innenfor usikkerhet av måle- og analysemetoder), dels med at dyr kan ha tråkket i dammene og virvlet opp sedimentet. Samtidig er ikke SS bare et mål for jordpartikler, men også for andre partikler, som f.eks. alger, og det er sannsynligvis en del primærproduksjon i dammene. Disse algene kan ta opp både løst fosfat og nitrogen, noe som kan ha bidratt til at disse to næringsstoffene var lavere i ut- enn i innløp. Fosfat kan også bindes til jordpartikler og plantemateriale i dammene. Nitrogen kan fjernes av bakterier som lever i soner både med og uten oksygen (eksempelvis rundt stengler, planterøtter og på blader). Nitrogenforbindelser kan omdannes til nitrat (nitrifikasjon - aerobe bakterier) og videre til N₂-gass (denitrifikasjon – anaerobe bakterier). Oppholdstid og vekstbetingelser for bakteriene er viktige faktorer for disse prosessene.

Resultatet fra analyser av begroingsalger stadfestet at vannkvaliteten og økologisk tilstand kan være bedre i inn- enn i utløp av renseparkene 1 og 4, men ikke i rensepark 3. Tilstanden til begroingsalger

² <https://lovdata.no/dokument/LF/forskrift/2018-05-24-1037>

gjenspeiler ofte oppstrøms areal. Ved innløpet er det ofte en raskt strømmende bekk med mye oksygentilførsler. Ved utløpet er det mer finkornet bunnmateriale som også kan avgi fosfor ved gitte betingelser.

De høye konsentrasjonene av fosfor i bunnsedimentet tyder likevel på at dammene har hatt en viss renseseffekt. Når gjennomsnittlig P-AL for alle prøver var så høyt som 28 mg/100g, viser dette at fosforrike partiklene har blitt holdt tilbake i dammene. Totalfosfor (TP) lå i gjennomsnitt på 1715 mg/kg, med et maksimum på 2800 mg/kg. Tilførte jordpartikler har derfor høyt næringsstoffinnhold, og det er bra at de holdes tilbake i dammene, men det viser også at oppstrøms areal nok har svært høyt fosforinnhold i jorda.

4.2 Hensikten med våtmarksfiltre

Hensikten med et tett vegetasjonsfilter (figur 1) er at bekkevannet skal kunne filtreres gjennom våtmarksplantene. Vanddybden avgjør hvilke planter som trives i våtmarksfiltrene, og kan variere mellom 20 og 50 cm. Det er viktig å tilstrebe at vanddybden er så lik som mulig på tvers av vannretningen, for å unngå snikstrøm eller kortslutningsstrømmer som reduserer det effektive arealet. I figur 53 (venstre foto) vises en fangdam på Østlandet hvor både sedimentasjonskammer og våtmarksfilter er i ferd med å fylle seg opp. Fangdammen får et betydelig mindre overflateareal, og renseseffekten svekkes. I høyre foto i samme figur vises en fangdam hvor det nylig er tynnet i kantvegetasjon, samt fjernet sedimenter i både sedimentasjonskammer (til venstre i bildet) og våtmarksfilter (høyre del av bildet). Under tømning er det satt igjen striper med vegetasjon på tvers av hele våtmarksfilteret. Plantene vil spre seg til resterende areal i våtmarksfiltrene. Vegetasjon kan også settes igjen som striper til midten av våtmarksfilteret, annenhver gang fra hver side av filteret, for å øke oppholdstiden til vannet ved at det renner i «slalåm» gjennom filteret/filtrene.



Figur 53. Til venstre: Fangdam på Østlandet som er fylt opp med sedimenter, det er dannet snikstrømmer og fangdammens areal blir ikke benyttet optimalt. Det er behov for å fjerne sedimenter fra denne fangdammen. Til høyre: Det er nylig fjernet sedimenter fra denne fangdammen. Det står igjen «striper» med vegetasjon som vil spre seg til resterende areal i våtmarksfiltrene.

Fangdammens areal er av stor betydning for renseseffekten. Om en partikkel skal holdes tilbake i en fangdam må den avsettes på bunnen (sedimentasjonsflate). Grunne deler av en fangdam/reusepark tilrettelegger for våtmarksvegetasjon, som også gir økt sedimentasjonsflate så partikler kan feste seg til plantedelene. Dette er viktig for små mineralpartikler (eks. leire) og lette organiske partikler. Vegetasjon har også andre rensesfunksjoner for partikler og fosfor, deriblant å beskytte sedimenter mot utspyling under høy vannføring; spre vannet ved høy vannføring (dvs. øker den hydrauliske kapasiteten); øke overflaten for biofilm (bakterier og alger) som kan omdanne forurensninger i vannet; tilføre oksygen til sedimentet; samt ta opp næringsstoffer i egen biomasse. Våtmarksplanter har best renseseffekt om våren og sommeren, når de spirer og gror og respirerer. Om høsten og vinteren når våtmarksplantene visner og dør, kan de lekke næringsstoffer.

Våtmarksplanter kan ta opp næringsstoffer gjennom bladverket eller gjennom røttene. Ved opptak gjennom røttene kan vegetasjonen virke som en fosforpumpe, der fosfor fra sedimentet tas opp i biomassen hvor det seinere kan frigis. Etter veksts sesongen trekker plantene ofte næringsstoff fra bladverket tilbake til rotsystemet.

Et studie undersøkte fosforinnhold i stengel og blader om høsten (september) for å vurdere fosfortap ved frost, og fant at innholdet av fosfor per gram plante varierte betydelig mellom artene (Braskerud, 1993). I vassgro, ryllsiv og vasshår kunne ofte over 0,3 % av tørrstoffet være fosfor, mens sjøsvaks og takrør inneholdt bare 0,1 %. Fosforrike arter gjorde imidlertid lite av seg arealmessig og hadde derfor liten betydning for totalinnholdet i plantebiomassen. Studiet rangerte de viktigste artene etter fosforinnhold per m² slik: Brei dunkjevle (1,6 g/m²) > kalmusrot, mannasøtgras > vassgro > sjøsvaks, takrør > elvesnelle > vasshår (0,2 g/m²). Studiet konkluderte at det gir liten fjerning av fosfor fra anleggene ved å høste vegetasjonen før frost og utfrysing (basert på at om en regner med et fosforopptak på 1 gram per m², vil plantenes betydning for fosforopptaket i egen biomasse være under 3 % av den totale fosforfjerningen). Vegetasjonen i fangdammene har andre viktige funksjoner, og bør derfor forbli i anlegget.

4.3 Mulige årsaker til lav renseseffekt

Vi vet ikke alle årsakene til de funnene som er gjort om anleggenes rensesfunksjon, men noen foreløpige betraktninger er gitt under:

Mulig underdimensjonerte anlegg

Det er høyere årsnedbør på Jæren enn f.eks. på Østlandet. En av de so svarte på spørreundersøkelsen nevnte at rensenanlegget fungerte dårlig siden vannet rant raskt gjennom, særlig i nedbørepisoder. I Braskerud m.fl. (2005) ble det konkludert med at kostnadseffektiv fjerning av partikkelbundet fosfor trolig krever anlegg med størrelse mellom 0,1 til 2 % av nedbørfeltet. Tabell 1 viser at dette var oppfylt for kun en reusepark. Med høyere avrenning på Jæren enn på Østlandet er det mulig at reuseparkene burde hatt enda større areal i forhold til oppstrøms nedbørfelt.

Mulig sub-optimal oppbygging av reuseparkene

Ingen av de undersøkte reuseparkene hadde etablert et tett våtmarksfilter i nedre deler, med en meanderende vannstrøm som kunne økt vannets oppholdstid og bidratt med mer opptak av næringsstoff i vegetasjonen. Dette antas å være spesielt viktig i områder hvor mye av næringsstoffene finnes i oppløst fase, som vi gjerne ser på Jæren.

Spørreundersøkelsen, som omfattet 26 renseseparker, viste at våtmarksfiltre manglet i nesten 40% av renseseparkene. Renseeffekten av våtmarksplanter er størst om sommeren. Når plantene visner og dør om høsten lagres noe av næringsstoffene i røttene, men noe frigjøres. Andel næring som frigjøres er imidlertid lavere enn hva de tar opp gjennom hele året, noe avhengig av plantetype (Braskerud 1993). I tillegg har plantedeler som står igjen andre viktige funksjoner gjennom vinteren, som for eksempel reduksjon av vannhastighet, vert for bakterier som bryter ned næringsstoffer og substrat hvor små partikler kan feste seg. Næringsstoffene som frigjøres når plantene visner kommer dessuten på en tid hvor faren for algeoppblomstring i nedstrøms innsjø og kystområde er vesentlig lavere.

Kantvegetasjon i form av busker og trær kan også trekke opp næringsstoff fra vannet og dermed bidra til renseseffekten, både i våtmarksplantene sin vekstsesong, men også gjennom vinteren.

NIBIO anbefaler videre at tersklene mellom de ulike kamrene tilrettelegges for en bred og grunn vannstrøm³, men enkelte steder er dette ikke oppfylt. Ved planlegging av renseseparker er areal viktigere enn volum for å fremme renseskapasiteten.

Høye tilførsler av næringsstoff til parkene

Renseseparker skal være et såkalt sekundærtiltak, etter at andre tiltak mot næringsstoffavrenning er gjennomført på oppstrøms areal. I vår undersøkelse fant vi meget høye konsentrasjoner av næringsstoff i innløp av renseseparkene, særlig i juli og august, muligens knyttet til gjødsling. Uggjødsle kantsoner og gjødsling etter norm anbefales for å få ned de høye tilførslene. For fosfor anbefales å ikke gjødsle når jordas fosfornivå målt som P-AL er over 14 mg/100 g, mens det mellom P-AL 7 og 14 er anbefalt en prosentvis nedgang i gjødslingen. Når dammene hadde en gjennomsnittlig P-AL-konsentrasjon på 28 mg/100 g, tyder dette på at oppstrøms areal har høye fosforkonsentrasjoner i jorda. Dette er godt dokumentert fra tidligere undersøkelser, f.eks. Molversmyr m.fl. (2008); hvor det framkom at høy husdyrtetthet sammen med intensiv gjødsling har ført til at mellom 50 – 60 % av den fulldyrka jorda på Jæren har P-AL-verdier over 15.

Tilførsler fra dyr på beite

Dyr på beite langs og i renseseparkene kan gi økt belastning av næringsstoffer, og kan ved tråkk øke erosjonen. Påvirkningen kan avhenge av antall dyr, hvilke typer dyr og størrelsen på renseseparken.

Det er naturligvis nødvendig at dyr på beite får tilgang til vann, men det bør utredes om dyra bør holdes borte fra parkene. Alternative løsninger kan vurderes, og kan også være en fordel for å unngå problemet med leverikte.

³ https://www.nibio.no/tema/miljo/tiltaksveileder-for-landbruket/tiltak-mot-vannforurensning-fra-landbruket/fangdammer-og-renseseparker/_attachment/inline/01419a71-1e8a-4614-bf31-3701b85af5a4:35424c166f9a921b4fc0dd407942f157e8cfc354/Tema_3_13_2008.pdf

Manglende vedlikehold

Flere av renseparkene har ikke vært vedlikeholdt, og begynner sannsynligvis å bli fylt med mudder etter flere års drift. Manglende vedlikehold av renseparker er ikke noe særstykke for Jær-området, det samme sees andre steder i landet.

4.4 Mulige forbedringer

Renseparker er anlagt som et sekundærtiltak. Det betyr at alle mulige tiltak bør være gjennomført oppstrøms renseparkene, slik at næringsstoffnivået i innløpet til renseparkene er minst mulig. Det er urealistisk å tro at renseparker kan rense så høye konsentrasjoner med næringsstoff som denne undersøkelsen har demonstrert. Redusert bruk av gjødsel der jorda har høye fosforverdier anbefales sterkt – og det er sannsynlig at jorda i de lokalitetene vi har undersøkt har fosforkonsentrasjoner som er langt høyere enn anbefalt.

Ugjødsla kantsoner kan også anbefales, men disse kan bare holde tilbake næringsstoff til en viss grad; hvis bakenforliggende areal er mettet med næringsstoff vil det uvegerlig skje utlekking gjennom kantsonene og til vann.

Av de øvrige mulige årsakene nevnt i forrige avsnitt er kanskje mangelen på vedlikehold og mudring det enkleste å forholde seg til på kort sikt. Her vil det være en stor fordel om kommunene tar grep og organiserer mudring for flere renseparker, ved å bistå med å søke SMIL-midler og ansette dyktige entreprenører til arbeidet.

På sikt bør det utredes om renseparkene bør få endret dimensjonering og utforming. Et nytt prosjekt starter våren 2022 om nettopp dette tema (NIBIO og Hå kommune samarbeider også om dette).

4.4.1 Usikkerhet

Dette prosjektet har vært relativt begrenset i omfang, og flere undersøkelser bør utføres hvor et bredere utvalg renseparker vurderes. Det er flere usikkerhetsmomenter involvert, disse bør vi forsøke å rette på i neste prosjekt: For det første har prosjektet hatt en begrenset tidsperiode på bare et halvt år. Vi vet derfor lite om renseeffekt andre tider på året, og hvordan renseeffekten varierer fra år til år. Vi vet heller ikke hvordan renseeffekten kan bedres etter at renseparkene er mudret. Vi har ikke sett på transportmengder inn og ut av renseparkene, kun konsentrasjoner, dette fordi det er kostnadskrevende å måle vannføring inn- og ut av renseparkene. Jordbruksdriften i nedbørfeltet er ikke kartlagt, heller ikke tidspunkt for gjødsling.

Det er vårt håp at nye prosjekt kan bidra til å kaste et klarere lys over effekt av renseparker på Jæren, slik at de kan utformes til å gi en bedre effekt, og derved å bedre kostnadseffekten av dette viktige tiltaket. Samtidig minnes det om at dette er et sekundærtiltak – det kan ikke ta hånd om massive tilførsler av næringsstoff fra oppstrøms areal, og andre tiltak er derfor helt nødvendig.

Referanser

- Bakke, R. og Hustvedt, P.R. (2001). Avrenning og økologiske rensetiltak på Jæren. VANN 4 – 2001. S. 327-331.
- Bechmann, M., Stenrød, M., Kværnø, S.H. og Eggestad, H.O. 2021. Erosjon og tap av næringsstoffer og plantevernmidler fra jordbruksdominerte nedbørfelt - Sammendragsrapport fra Program for jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA) for 1992—2019. NIVA Rapp. 7(135), 106 s.
- Blankenberg, A-G B, Deelstra, J., Øgaard, A. F. and Pedersen, R. (2013). Phosphorus and sediment retention in a constructed wetland. I: Agriculture and Environment – Long Term Monitoring in Norway. Akademika forlag 2013. Bechmann, M. and Deelstra, J. (eds.). p. 299-315. ISBN 978-82-321-0014-9.
- Blankenberg A-G.B., Paruch A.M., Paruch L., Deelstra J., Haarstad K. 2016. Nutrients tracking and removal in constructed wetlands treating catchment runoff in Norway. In: Vymazal J. (ed) Natural and Constructed Wetlands. Springer International Publishing Switzerland, pp. 23-40. DOI 10.1007/978-3-319-38927-1_2
- Blankenberg A.-G. B. og Skarbøvik, E. 2018. Kartlegging av kantsoner langs jordbrukskanaler og -elver i Rogaland; Forprosjekt. NIBIO Rapport 4(87) 2018, 44 s.
- Braskerud, B. 1993. Konstruksjon og effekt av fangdammer. JORDFORSK-rapport 6.24.09-2A. ISBN: 82-7467-082-5.
- Braskerud, B.C. 2001. Sedimentation in small, constructed wetlands. Retention of particles, phosphorus and nitrogen in streams from arable watersheds. Dr. Scient. Thesis 2001:10, Agriculture University of Norway, Ås, Norway.
- Braskerud, B.C., & Blankenberg, A-G.B. 2005. Phosphorus retention in the Lier wetland. Is living water possible in agricultural areas? Jordforsk Book 48/05 145: 126–128.
- Braskerud, B.C., Tonderski, K., Wedding, B., Bakke, R., Blankenberg, A-G.B., Ulen, B., & Koskiaho, J. 2005. Can constructed wetlands reduce the diffuse phosphorus loads to eutrophic water in cold temperate regions? Journal of Environmental Quality 34(6): 2145–2155.
- Direktoratsgruppen 2018. Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann.
- Hauge, A. 2006. Fangdamsedimenter på Jæren – undersøkelse av mengden og kvaliteten av sedimentene for å finne effekten av 7 fangdammer på Jæren. Bioforsk rapport;1(133) 2006.
- Hauge, A., Blankenberg, A.-G.B. og Hanserud, O. 2008. Evaluering av fangdammer som miljøtiltak i SMIL. Bioforsk Rapp. 3(140), 43 s.
- Molversmyr, Å., Bechmann, M., Eggestad, H. O., Pengerud, A., Turtumøygaard, S. & Rosvoll, E. (2008). Tiltaksanalyse for Jærvassdragene. Rapport IRIS. Stavanger. 90 s.

Vedlegg

Vedlegg 1. Vannkjemi

Røde tall er prøver som havnet under kvantifikasjonsgrensen (LOQ), disse ble satt lik LOQ.

Park 1.	Total Fosfor	Fosfat (PO ₄ -P)	Total Nitrogen	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	Suspendert stoff
Prøverefranse	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l
25 juni inn	99	37	2800	8,7	2
25 juni ut	120	42	3100	9,6	2,3
21 juli inn	58	30	2000	6,6	2
21 juli ut	88	21	1800	7,7	3,6
27 juli inn	550	380	9700	25	34
27 juli ut	600	370	9600	24	21
9 aug inn	1700	180	9100	97	570
9 aug ut	1200	82	8300	79	260
24 aug inn	87	31	2400	9,8	2
24 aug ut	93	29	2200	13	2
6 sept inn	33	16	2200	7,4	2
6 sept ut	79	10	1400	12	18
20 sept inn	35	20	1600	5,8	2
20 sept ut	46	9,6	1400	7,1	2,7
4 okt inn	210	110	5200	25	5,4
4 okt ut	210	110	4000	24	5,2
18 okt inn	92	42	3500	15	2
18 okt ut	94	42	3500	15	3,4
2 nov inn	160	110	2500	15	4
2 nov ut	140	96	2500	15	4,1
Gjennomsnitt	285	88	3940	21	47

Park 2	Total Fosfor	Fosfat (PO4-P)	Total Nitrogen	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	Suspendert stoff
Prøverefranse	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l
25 juni inn	210	65	3000	13	7,6
25 juni ut	290	74	3100	14	16
21 juli inn	170	26	2400	11	4,9
21 juli ut	270	34	2100	13	30
27 juli inn	480	250	5900	33	17
27 juli ut	510	240	6000	32	23
9 aug inn	6200	5800	14000	66	81
9 aug ut	5500	4800	12000	82	86
24 aug inn	200	80	4600	14	4,5
24 aug ut	220	79	2300	16	7,6
6 sept inn	140	23	1600	14	12
6 sept ut	220	32	1500	15	47
20 sept inn	140	21	1600	14	6
20 sept ut	230	24	1500	14	34
4 okt inn	400	250	3900	34	5,8
4 okt ut	400	240	3500	31	8,7
18 okt inn	240	140	3000	22	3,7
18 okt ut	230	140	3100	23	2
2 nov inn	310	230	2100	22	2,7
2 nov ut	310	25	2200	19	4,3
Gjennomsnitt	834	629	3970	25	20

Park 3.	Total Fosfor	Fosfat (PO4-P)	Total Nitrogen	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	Suspendert stoff
	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l
25 juni inn	82	53	1600	4,5	2
25 juni ut	240	37	1900	5,8	43
21 juli inn	54	38	1200	4,2	2
21 juli ut	59	19	630	5,7	5,7
27 juli inn	160	1	3500	12	6,8
27 juli ut	150	1	2800	11	8,4
9 aug inn	1200	590	4200	63	15
9 aug ut	840	180	3300	26	29
24 aug inn	140	89	2400	7,7	3
24 aug ut	94	49	2000	8,5	2,7
6 sept inn	100	76	2800	5	2,3
6 sept ut	120	35	2100	7,2	12
20 sept inn	500	140	2900	12	10
20 sept ut	480	50	2700	15	62
4 okt inn	95	34	6600	9,2	2,8
4 okt ut	79	36	6000	9,2	2
18 okt inn	92	55	4400	7,6	2
18 okt ut	73	43	4700	7,8	2
2 nov inn	69	34	3900	9	2,2
2 nov ut	58	34	4400	9,5	2
Gjennomsnitt	234	80	3202	12	11

Park 4.	Total Fosfor	Fosfat (PO4-P)	Total Nitrogen	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	Suspendert stoff
	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l
22 sept inn	57	24	3900	2,00	3,2
22 sept ut	44	26	3700	2,4	2,00
4 okt inn	110	67	3800	11	2,0
4 okt ut	86	41	3600	14	2,8
18 okt inn	26	11	3600	3,9	2
18 okt ut	45	12	3300	6	2,2
2 nov inn	53	30	2300	9	2
2 nov ut	68	40	2300	10	2
Gjennomsnitt	61	31	3313	7	2,3

Vedlegg 2. Bunnsediment

Kjemisk innhold:

Dam nr 1 er øverste dam (kammer), ved innløp, Dam nr 2 er nederste dam (kammer), ved utløp.

Prøve-referanse	dam nr	Fosfor (P-AL) mg/100 g tv	Fosfor (P) mg/kg TS	Kalium (K-AL) mg/100 g tv	Kalsium (Ca-AL) mg/100 g tv	Magnesium (Mg-AL) mg/100 g tv	Natrium (Na-AL) mg/100 g tv	Total tørrstoff glødetap % TS
RP-1	1	6,7	520	5,5	65	6,5	5,2	2,2
RP-2	2	25	2200	22	200	16	12	21,2
RP-3	1	19	1200	4,6	85	11	6,3	15,2
RP-4	2	17	1600	8,3	310	40	12	41,9
RP-5	1	29	2600	13	180	21	12	28,4
RP-6	2	23	1600	12	390	37	7,9	20
RP-7	1	23	2000	21	210	20	7,6	16
RP-8	2	35	2800	12	420	34	9,7	25,6
RP-9	1	53	2100	22	350	30	8,4	14,1
RP-10	2	19	660	6,3	89	9,6	3,3	4
RP-11	1	50	2200	9	120	11	7,2	10,7
RP-12	2	51	2400	21	270	25	7,2	13,8
RP-13	1	33	1600	17	250	43	8,2	23,2
RP-14	2	42	2300	21	210	32	9,2	23
RP-15	1	24	730	7	130	12	4,7	2,8
RP-16	2	61	2500	12	250	21	7,2	13,4
RP-17	1	7,5	500	11	58	13	4,8	2
RP-18	2	39	2400	20	290	38	12	13
RP-19	1	3,9	900	6,1	87	16	7,1	5,8
RP-20	2	7,5	1500	13	200	26	14	23,3

Kornfordeling i bunnsedimentet.

Størrelser på de ulike fraksjonene: Stein: >20 mm; Grus: Medium 6.0< x <20.0 mm, Fin 2.0< x <6.0 mm. Sand: Grov 0.6< x <2.0 mm; Medium 0.2< x <0.6 mm; Fin 0.06< x <0.2 mm. Silt: grov 0.02< x <0.06 mm; medium 0.006< x <0.02 mm; fin 0.002< x <0.006 mm. Leire <0.002 mm

Prøve- ref	dam nr	Stein	Grus		Sand			Silt			Leire
		%	Medium %	Fin %	Grov %	Medium %	Fin %	Grov %	Medium %	Fin %	%
RP-1	1	0	11	10	16	39	16	2	1	1	4
RP-2	2	0	0	0	0	3	6	16	23	16	36
RP-3	1	0	0	0	5	48	34	3	3	1	6
RP-4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RP-5	1	0	0	0	0	2	28	27	17	8	18
RP-6	2	0	0	0	0	0	1	28	33	18	20
RP-7	1	0	0	0	0	1	15	28	21	14	21
RP-8	2	0	0	0	1	5	18	22	19	11	24
RP-9	1	0	0	0	0	2	26	27	15	10	20
RP-10	2	0	1	6	17	45	19	4	2	1	5
RP-11	1	0	0	0	0	20	54	11	4	4	7
RP-12	2	0	0	0	1	6	51	17	7	6	12
RP-13	1	0	23	4	6	14	32	8	4	3	6
RP-14	2	0	0	0	4	21	45	11	5	4	10
RP-15	1	0	0	0	9	55	24	3	2	1	6
RP-16	2	0	0	0	1	8	28	24	10	8	21
RP-17	1	0	10	24	21	23	11	3	3	1	4
RP-18	2	0	0	0	0	5	53	18	7	5	12
RP-19	1	0	0	0	35	41	14	2	2	2	4
RP-20	2	0	0	0	0	4	39	24	9	7	17

Vedlegg 3. Begroingsalger

Dato	Lokalitet	Overordnet takson	Navn	PIT-verdi	AIP-verdi	PIT	AIP
2021-09-23	nr. 3 - Ut	Andre	Sphaerotilus natans	22,28			
2021-09-23	nr. 3 - Ut	Chlorophyceae	Oedogonium b (13-18 µ)	7,73	6,92		
2021-09-23	nr. 3 - Ut	Chlorophyceae	Spirogyra a (20-42 µ, 1K, L)	8,38	7,01		
2021-09-23	nr. 3 - Ut	Cyanophyceae	Heteroleibleinia sp.	7,98			
2021-09-23	nr. 3 - Ut	Cyanophyceae	Leptolyngbya sp.	7,83			
2021-09-23	nr. 3 - Ut	Rhodophyta	Audouinella hermannii	21,25	7,05	12,58	6,99
2021-09-23	nr. 3 - Inn	Andre	Sphaerotilus natans	22,28			
2021-09-23	nr. 3 - Inn	Chlorophyceae	Cosmarium sp.	5,14			
2021-09-23	nr. 3 - Inn	Chlorophyceae	Microspora amoena	11,58	7,18		
2021-09-23	nr. 3 - Inn	Chlorophyceae	Mougeotia d (25-30 µ)	5,87	6,98		
2021-09-23	nr. 3 - Inn	Chlorophyceae	Oedogonium a/b (19-21 µ)	7,57			
2021-09-23	nr. 3 - Inn	Chlorophyceae	Oedogonium c (23-28 µ)	9,09	7,09		
2021-09-23	nr. 3 - Inn	Chlorophyceae	Oedogonium d (29-32 µ)	10,87	7,27		
2021-09-23	nr. 3 - Inn	Chlorophyceae	Oedogonium e (35-43 µ)	16,05	7,27		
2021-09-23	nr. 3 - Inn	Chlorophyceae	Spirogyra a (20-42 µ, 1K, L)	8,38	7,01		
2021-09-23	nr. 3 - Inn	Chlorophyceae	Stigeoclonium tenue	21,64	7,19		
2021-09-23	nr. 3 - Inn	Cyanophyceae	Heteroleibleinia sp.	7,98			
2021-09-23	nr. 3 - Inn	Xanthophyceae	Vaucheria sp.	42,15		14,05	7,14
2021-09-23	nr. 1 - Inn	Chlorophyceae	Microspora amoena	11,58	7,18		
2021-09-23	nr. 1 - Inn	Chlorophyceae	Oedogonium a/b (19-21 µ)	7,57			
2021-09-23	nr. 1 - Inn	Chlorophyceae	Oedogonium c (23-28 µ)	9,09	7,09		
2021-09-23	nr. 1 - Inn	Chlorophyceae	Oedogonium d (29-32 µ)	10,87	7,27		
2021-09-23	nr. 1 - Inn	Chlorophyceae	Spirogyra a (20-42 µ, 1K, L)	8,38	7,01		
2021-09-23	nr. 1 - Inn	Rhodophyta	Audouinella hermannii	21,25	7,05		
2021-09-23	nr. 1 - Inn	Xanthophyceae	Vaucheria sp.	42,15		15,84	7,12
2021-09-23	nr. 1 - Ut	Andre	Sphaerotilus natans	22,28			
2021-09-23	nr. 1 - Ut	Chlorophyceae	Spirogyra a (20-42 µ, 1K, L)	8,38	7,01		
2021-09-23	nr. 1 - Ut	Chlorophyceae	Stigeoclonium tenue	21,64	7,19		
2021-09-23	nr. 1 - Ut	Xanthophyceae	Tribonema sp.	68,91			

Dato	Lokalitet	Overordnet takson	Navn	PIT-verdi	AIP-verdi	PIT	AIP
2021-09-23	nr. 1 - Ut	Xanthophyceae	Vaucheria sp.	42,15		32,67	7,10
2021-09-23	nr. 4 - Inn	Andre	Leptomitius lacteus	22,97			
2021-09-23	nr. 4 - Inn	Andre	Sphaerotilus natans	22,28			
2021-09-23	nr. 4 - Inn	Chlorophyceae	Oedogonium a/b (19-21 μ)	7,57			
2021-09-23	nr. 4 - Inn	Chlorophyceae	Spirogyra a (20-42 μ , 1K, L)	8,38	7,01		
2021-09-23	nr. 4 - Inn	Chlorophyceae	Ulothrix tenerrima	20,14			
2021-09-23	nr. 4 - Inn	Cyanophyceae	Leptolyngbya sp.	7,83			
2021-09-23	nr. 4 - Inn	Rhodophyta	Audouinella hermannii	21,25	7,05	15,77	7,03
2021-09-23	nr. 4 - Ut	Andre	Leptomitius lacteus	22,97			
2021-09-23	nr. 4 - Ut	Andre	Sphaerotilus natans	22,28			
2021-09-23	nr. 4 - Ut	Chlorophyceae	Oedogonium d (29-32 μ)	10,87	7,27		
2021-09-23	nr. 4 - Ut	Chlorophyceae	Oedogonium e (35-43 μ)	16,05	7,27		
2021-09-23	nr. 4 - Ut	Rhodophyta	Audouinella hermannii	21,25	7,05		
2021-09-23	nr. 4 - Ut	Xanthophyceae	Vaucheria sp.	42,15		22,60	7,20

Vedlegg 4. Spørreskjema



NIBIO
NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI



Spørreskjema – Renseparker på Jæren

Hå kommune og NIBIO har, sammen med Frivillige tiltak i landbruket, fått midler fra Miljødirektoratet for å undersøke erfaringene med renseparker blant bønder på Jæren. Renseparker er et mye benyttet tiltak, og vi ønsker derfor å få oversikt over både utfordringer og fordeler, herunder hvordan den enkelte bonde opplever kostnader ved etablering og vedlikehold. Bonden er den som har kunnskapen om dette – og denne kunnskapen er viktig for at framtidens tiltak i landbruket blir best mulig tilpasset både matproduksjon og miljø.

Spørreundersøkelsen er anonym.

Spørreundersøkelsen er delt inn i seks spørsmål:

1. Anleggsfasen
2. Vedlikehold
3. Vegetasjon i og rundt renseparken
4. Renseevne
5. Biologisk aktivitet og damsnegl/leverikte
6. Er det andre faktorer du mener er viktig å opplyse om ang. renseparker?

Kontaktpersoner:

Hå kommune:

Karin Hansen Nærland (Landbruks- og miljørådgiver)

Telefon kontor: 51793116

Mobil: 95978069

e-post: karin.naerland@ha.kommune.no

NIBIO:

Eva Skarbøvik (prosjektleder)

Avdeling Hydrologi og vannmiljø

NIBIO – Norsk institutt for bioøkonomi

e-post: eva.skarbovik@nibio.no

Mobil: 416 286 22

1. Anleggsfasen

Når ble rensedammen anlagt?

År: _____

Oppbygging av rensedammen. Kryss av for aktuelle komponenter *:

Sedimentasjonsdammer: Antall: _____

Beplantede dammer/våtmarksfilter: Antall: _____

Terskler/overrislingssoner: Antall: _____

Dammenes utforming er hovedsakelig*:

Runde:

Lange og smale:

Kan du angi omtrentlig lengde på rensedammen (e), målt slik vannet renner, fra innløp via tersklene, til utløp? Om mulig oppgi også gjerne bredde og dybde *.

Totalt Ca. _____ m lang

Gjennomsnittlig ca. _____ bred

Sedimentasjonsdam/dammer: ca. _____ m dyp.

Evt. Våtmarksfilter ca. _____ m dyp

Har du et estimat på kostnadene ved etablering?

Ca. kr. _____

Hvor stor andel var offentlig finansiert? _____%

Ville du ha bygget den med større egeninnsats?

Ja: Nei:

Hva ser du som positivt med rensedammen? (fugler, dyreliv, renseseffekt, estetikk)

Ser du noen ulemper med rensedammen? (tap av areal, vedlikehold, mm)

Ja: Nei:

* Spesifiser gjerne. Om mulig, legg gjerne ved byggetegning

** Spesifiser gjerne under.

Kommentarer:

2. Vedlikehold:

Har du rensset opp/mudret rensedammen?

Ja: Nei:

Hvis nei: Anser du at den bør mudres snart (begynner dammene å fylles opp med sedimenter?)

Ja: Nei: kommentarer _____

Hvis ja: Når ble den tømt/mudret sist?

År: _____

Hvor ofte har du tømt/mudret rensedammene?

1 gang

2-3 ganger

Over 3 ganger

Var det nødvendig å rense opp/mudre alle kamrene/dammer i samme vannstreng?

Nei, kun det øverste

De 2 øverste

Ja, alle

Ble mudderet lagt ut på jordet/enga etterpå?

Ja: Nei:

Hvis Ja: Opplevs dette som en fordel for driften?

Ja: Fordi: _____

Nei: Fordi: _____

Kostnader til mudring – har du et estimat på dette?

Ja: Ca. kr: _____

Nei:

Uavhengig om du har et estimat – anså du mudringen for å være kostnadskrevende?

Ja: Nei: Vet ikke:

Fikk du tilskudd til mudring

Ja: Nei:

Evt. kommentarer:

Hva opplever du som den største hindring for å gjennomføre opprensning av rensedammen din?

3. Vegetasjon i og rundt renseparken

Ble det plantet trær eller busker langs med kantene da den ble anlagt?

Ja: Nei:

Har det vokst opp (ytterligere) trær eller busker langs kantene i ettertid?

Ja: Nei:

Er trær eller busker langs kanten ønsket? Hvis nei, kan du si noe om hvorfor (utdyp i kommentarfelt under):

Ja: Nei:

Hvordan dammene er utformet, påvirker hvordan planter som kan etablere seg og trives i dammene. Ble det plantet våtmarksplanter i forbindelse med etablering av sedimentasjonsdammer (dybde > ca 1m)? (Hvis ja, beskriv gjerne under kommentarer)?

Ja: Nei:

Ble det plantet våtmarksplanter i forbindelse med etablering av grunnere våtmarksfiltre (dybde < ca 0,5 m)? (Hvis ja, beskriv gjerne under kommentarer)?

Ja: Nei:

Har våtmarksplanter etablert seg i rensedammene selv etterpå? Hvis ja, beskriv gjerne om det dreier seg om kantvegetasjon/flyteplanter i dypere dammer, eller dekkende vegetasjon i grunnere dammer/våtmarksfilter i kommentarfeltet under):

Ja: Nei:

Hvis ja, anslå i hvor stor del av damanlegget? Ca. _____ %

Evt. kommentarer:

4. Renseevne

Hensikten med renseparkene er å bedre vannkvaliteten. Vi ønsker likevel å høre om dere har en mening om dette:

Opplever du at renseparken gir bedre vannkvalitet?

Ja: Nei: Vet ikke:

Har du mulighet til å utdype svaret? F.eks. ved å svare på følgende spørsmål.

Har observert renere/klarere vann ved utløp enn ved innløp

Ja: Nei: Vet ikke:

Det er tatt vannprøver ved innløp og utløp som viser dette*.

Ja: Nei:

Mye sediment og mudder i bunnen av kamrene.

Ja: Nei:

Annet: Gi gjerne kommentarer under

* Hvis ja: Vi blir takknemlige for å få tilgang til resultatene av vannanalysene.

Evt. kommentarer:

5. Biologisk aktivitet og damsnegl

Ligger renseparken i et beite? Ja: Nei:

Damsnegl og leverikte:

Har du observert damsnegl i renseparken?

Ja: Nei:

Har noen av dyrene dine fått leverikte siden renseparken ble anlagt?

Ja: Nei:

Hadde noen av dyrene dine leverikte før renseparken ble anlagt?

Ja: Nei:

Gi gjerne evt utdypende kommentarer angående damsnegl og leverikte i kommentarfeltet under.

Har du observert økt dyreliv i eller ved renseparkene? Ja, jeg har observert: *

Fisk

Mer fugl

Mer pattedyr

Mer amfibier

Mer insekt

* Gi gjerne detaljer under; og om dette i tilfelle oppleves som positivt eller negativt.

Evt. kommentarer:

6. Er det andre faktorer du mener er viktig å opplyse om ang. renseparker?

Dette kan gjelde økonomi, fordeler og ulemper, osv.

Vedlegg 5. Detaljer fra spørreundersøkelsen

Resultatene fra spørreundersøkelsen er gjengitt i kapittel 3.5, men under er en oversikt over svarene.

Utforming

Vmf: Våtmarksfiltre. S-dam: sedimentasjonsdam/kammer. Lengde: Her ble det spurt etter anleggets totale lengde måls som vannet flyter. Når det gjelder utforming (rund, eller lang og smal) angir ett- (1)tallet et JA.

Park nr	Anlagt	Ant s-dam	Antall vmf	Antall terskler	Rund form	Lang og smal	Lengde (m)	Bredde (m)	Dyp s-dam (m)	Dyp vmf (m)
1	2004	4	0	4		1	300			
2	2005	3	0	3		1	55	7	1	
3	1990	2	0		1		8	8		
4		2	0	2		1	40	6	2,5	
5	2001	1	0			1	47	4,5		
6	2007	1	1	1		1	40	20	2	0,5
7	2007	1	1	2	1		45	18	2	0,5
8	2016	1	1	2		1		10	1,5	0,4
9	2002	3	0	3		1	150	3	1	
10	2015	1	0		1		12	7	1	
11	2017	1	3	4		1	115	13	1,2	0,4
12	2014	3	0	2		1	45	9	1	
13	1970	1	2	0	1	1	95	15	1	
14	2009	1	2	0	1		50	7	0,7	0,7
15	2004	1	2		1	1	168	8	1,5	0,7
16	2009	1	1	2	1	1		10	1	0,9
17	2019	1	0	1		1	30	10	1,5	
18	2010	1	5	6	1	1	260	9	1,5	0,8
19	2003-2007	1	2	4	1	1	130	14	1	1
20	2017	1	2	4	1		45	9	1,5	0,8
21	2008	1	0	0	1		15	10	1	
22	2015	3	3	5	1	1	430		1,7	0,5
23	2000?	1	2	3	1	1	300	6	1,5	0,5
24	2011	1	2	4	1	1	100	8	1,5	0,5
25	2002	1	1	1	1	1	60	2	1	
26	2010	2	1	3		1	118	1,5	0,5	

Etableringskostnader og støtte

Når det gjelder egenfinansiering angir 1-tall et Ja.

Anlagt	Etablerings- kostnad	Andel off. finansiert (%)	Ville bygget med mer egenfinansiering	Ville IKKE bygget med mer egenfinansiering
2004	185500	85		1
2005				
1990				1
2001	153000	70	1	
2007	100000	40		1
2007	100000	40		1
2016	165000		1	
2002				
2015	60000	90		1
2017	240000	90		1
2014		90		1
1970				
2009	74000	90		1
2004	320 000	90		
2009	170000	90	1	
2019	450 000	60		1
2010	280 000	90		
2005		90		1
2017			1	1
2008	80 000	90	1	
2015	200000	90	1	
2000		90		1
2011	200 000	90		1
2002				
2010		100		1
Sum:			6	14
Gjennomsnitt:	185167	82		

Vedlikeholdsbehov:

Anlagt	Mudret	Bør mudres
2004	Nei	Ja
2005	Nei	Ja, snarest
1990	Nei	Nei
?	Ja, 2019	
2001	Ja, 2011	
2007	Nei	Ja
2007	Nei	Ja
2016	Nei	Noe sediment
2002	Nei	Ja
2015	Nei	Nei
2017	Nei	Ja
2014	Nei	
1970	Ja, 2010	Nei
2009	Ja, 2018	Kommer litt hele tiden
2004	Ja, 2018	
2009	Ja,	Ja
2019	Nei	Nei
2010	Ja, 2020	
2003-2007	Ja, 2019/2020	Nei
2017	Nei	Nei
Ca 2008	Ja, for 5 år siden	Ja
2015	Nei	Skal renses i vinter
2000?	Ja, 2016	Ja
2011	Nei	Ja
2002	Ja, 2012	Ja
2010	Nei	Ja

Vegetasjon langs kantene og våtmarksplanter i renseparken.

Anlagt	Beplantet kant-vegetasjon?	Vokst til på kant?	Ønsker kantvegetasjon?	Våtmarksplanter
2004	-	Nei	Nei	-
2005	Nei	Ja	Ja	Usikker om det ble plantet ved etablering. Ca 70% dekket nå av diverse gras og planter.
1990	Nei	Ja	Nei	Noe vannlilje og dunkjevle i ca. 10 % av dammen
?	Nei	Nei	Nei	Ikke plantet, ca. 20 % er nå dekket av våtmarksplanter (obs, mudret i 2019).
2001	Nei	Ja	Ja	Ikke plantet, ikke etablert
2007	Nei	Ja	Nei	Ikke plantet. Det har etablert seg gras i grunt område, høyt siv i dypt område, kratt av selje og vier langs kanten
2007	Ja	Ja	Ja	Hentet våtmarksplanter fra vassdraget til våtmarksfilteret. Mer etablering etterpå. Ca. 80 % dekket i dag
2016	Nei	Nei	Nei	Ikke plantet, men har etablert seg selv, ca. 20 % dekning
2002	Nei		Ja	Ikke plantet. Skriver ingenting om evt etablert.
2015	Nei	Ja	-	Ikke plantet, ikke etablert seg selv
2017	Nei	Nei	Nei	Ikke plantet, etablert seg selv – ca. 50-70% dekning
2014	Nei	Nei	Nei (tetter dren, skygger, og hindrer dyra fra å komme til vannet)	Våtmarksplanter har etablert seg selv.
2009	Nei	Nei	Ja og nei	Plantet vannplanter, ikke siv, i dammene, ikke i våtmarksfilter. Nå er det flyteplanter i 100% av dammen.
2004	Nei	Nei	Nei	Ikke plantet, våtmarksplanter etablert seg selv – 50-100% av damanlegget.
2009	Nei	Ja og nei	Ja	Ikke plantet – etablert seg selv – 30-70 % dekket nå.
2019	Nei	Nei	Ja	Ikke plantet – ikke etablert seg
2010	Nei	Ja	Ja	Ikke plantet, har etablert seg i ettertid – utgjør nå 40 %.
2003-2007	Ja	Ja	Ja	Ja! Utgjør nå ca. 40-50 % av damanlegget.
2017	Nei	Nei	Ja	Nei – utgjør 0 % nå.
Ca 2008	Nei	Nei	Nei	Ble ikke plantet men har etablert seg – ca 33% nå.
2015	Ja	Ja	Ja - vier	Ble ikke plantet, men har etablert seg – 80% nå.
2000?	Nei	Nei	Nei (røtter og greiner)	Ikke plantet – grunnere områder fylt med 80-90 % vannplanter

2011	Nei	Nei	Nei (vil redusere vekst av våtmarksplanter)	Ikke plantet. Har etablert seg. 50-60% er dekket.
2002	Nei	Nei	Ja	Ja det ble plantet siv i dammen. Utgjør nå ca 20 %.
2010	Nei	Nei	Ja	Vannliljer ble plantet. Vannplanter utgjør nå ca. 50 %

Damsnegl og leverikte

Anlagt	Ligger i beite	Observert damsnegl i rensespark?	Har dyr fått leverikte etter at park ble anlagt?	Hadde dyr leverikte før park ble anlagt?
2004				
2005	Ja	Nei (har ikke sett etter)	Ja	Ja, mye bløtt beite, problem i området.
1990	Nei	Nei	Nei	Nei
NI	Ja			
2001	Nei	Nei	Ja	Ja
2007	Nei			
2007	Nei	?		
2016	Ja	Nei	Nei	Nei
2002	Nei	Nei	Nei	Nei
2015	-	Nei	Ja	Ja
2017	Ja	Nei (ser ikke etter)	Ja	Ja
2014	Ja	Nei	Ja	Ja (men problemet blir ikke mindre)
1970				
2009	Ja	Ja	Ja	Ja
2004	Ja	Nei	Ja	Ja
2009	Ja		Ja	Ja
2019	Nei	Nei	Nei	Nei
2010	Ja	-	-	-
2003-2007	Nei	Nei	Nei	Nei
2017	Nei	Nei	Nei	Nei
Ca 2008	Ja	Nei	Nei	Nei
2015	Ja/nei	Ja	Ja	Ja
2000?	Delvis	Nei	Ja (ikke nylig)	
2011	Ja	Ja	Ja	Ja
2002	Nei	Har ikke beitedyr her		
2010	Ja	Nei	Ja	Ja

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

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

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

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