

STATSFORVALTEREN I OSLO OG VIKEN - Klima og
miljøvern
Postboks 325
1502 MOSS

Deres ref.:
2020/30302

Vår ref. (saksnr.):
20/06888-13

Saksbehandler:
Lukas Peder Fjeld Hansen

Dato: 28.03.2022

Svar på tilsyn i avløpssektor - lukking av avvik 1 og 2

Vedlagt ligger søknad om ny utslippstillatelse etter forurensingsloven for Aurskog-Høland kommune. Søknaden gjelder ny tillatelse som skal erstatte tillatelse datert 14.04.2011.

Bakgrunn

Det henvises til inspeksjonsrapport fra Statsforvalteren i Oslo og Viken (tidligere Fylkesmannen i Akershus) etter tilsyn ved Bjørkelangen sentralrenseanlegg og Løken renseanlegg 02.09.2020 med deres saksnummer (2020/30302). Kommunalteknisk drift sendte 14.12.2020 inn en handlingsplan som grunnlag for avslutning av tilsynet.

For retting av avvik 1 og 2 gitt i inspeksjonsrapporten ble følgende tiltak foreslått:

- Søknad om ny/revidert utslippstillatelse innen 01.03.2022. Vedlagt til dette brevet er søknaden.
- Vurdering etter resultater av påslipp fra næringskunder til kommunens renseanlegg
- Systematisk lekkasjereduksjon
- Avtaler med store næringskunder
- Sendte påslippavtaler
- Kartlegging av bruk av sensorteknologi for måling av nødoverløp og innløpskonsentrasjoner

Kommunalteknisk drift anser med dette at nødvendige tiltak for retting av avvik 1 og 2 er oversendt Statsforvalteren. Tiltakene i avvik 1 som går på kontroll av næringskunder er tatt opp med Statsforvalteren og resulterte i et tilsyn hos kommunens største næringsvirksomhet. Etter tilsynet den 18.01.2022 ble det avklart at næringskunden ikke hadde en utslippstillatelse gitt av statlig myndighet og det ble vurdert at næringskunden ville bli omfattet av Industriutslippsdirektivet hvor de må se hen til beste tilgjengelige teknikker (BAT) ved kravstilling.

Søknaden

Arbeidet med søknaden har blitt ledet av en arbeidsgruppe i kommunalteknisk drift. Den samme arbeidsgruppen, i tillegg til andre i administrasjonen, har også stått som ansvarlig for utarbeidelse av hovedplan for vann og avløp. Rambøll har vært engasjert som rådgiver for å revidere kapasitetsvurderinger for Bjørkelangen sentralrenseanlegg og Løken renseanlegg. Kommunalteknisk drift har også engasjert NIBIO for utarbeidelse av resipientvurderinger av Bjørkelangen og Hølandselva for å vurdere konsekvensene av de økte utslippene som er ventet i tiden fremover.

Et viktig grunnlag for søknaden har vært å ta utgangspunkt i kommuneplan for 2018-2028 og gjeldende regional transportplan for å estimere befolkningsprognoser innenfor de to aktuelle rensedistriktene. Det er imidlertid flere tettsteder innenfor de to rensedistriktene. I Aurskog-Høland kommune er det fem tettbebyggelser ref. tall fra SSB om tettsteders befolkning og areal. Bjørkelangen SRA behandler avløp med bindende avløpsledningsnett fra to av disse tettbebyggelsene, henholdsvis Aursmoen (3483 *pe*) og Bjørkelangen (3949 *pe*) og betegnes derfor som én tettbebyggelse i henhold til forurensningsforskriften § 11-3 bokstav k. Løken RA behandler avløp fra de resterende tre tettbebyggelsene Løken (1650 *pe*),

Adresse	E-post	Telefon	Telefaks	Internett	Foretaksregisteret
Rådhusveien 3 1940 Bjørkelangen	postmottak@ahk.no	63 85 25 00	63 85 25 12	www.ahk.no	948 164 256

Momoen (499 pe) og Hemnes (745 pe) og betegnes også som én tettbebyggelse etter definisjoner i forurensningsforskriften § 11-3 bokstav k. Avløp fra tilknyttede personer i de tre tettbebyggelsene behandles samlet på Løken renseanlegg.

Hovedplan 2022-2033, vedtatt 25.10.2021, inneholder delmål om å overholde kravene som blir stilt av Statsforvalteren med hjemmel i forurensningsloven og delmål om å være i forkant med kapasitet på kommunens renseanlegg i forhold til befolkningsvekst. Som tiltak skal kapasiteten på de kommunale renseanleggene vurderes på nytt hver rullering av hovedplanen. Det skal utredes tiltak på Bjørkelangen sentralrenseanlegg og Løken renseanlegg for å innfri ny utslippstillatelse, samt gjennomføre anbefalte tiltak. Tiltaksplan vann og avløp 2022-2033, vedtatt 25.10.2021, viser hovedutfordringene og tilhørende tiltak med tidshorisont og investeringer i investeringsplan for perioden.

Det er beregnet et investeringsbehov på 36 MNOK for ombygging og utvidelse av kapasitet på renseanleggene perioden 2022-2026. Tiltakene beskrives i økonomiplanen som tidligere er oversendt Statsforvalteren. Hovedplanen tilgjengelig på kommunens nettsider.

Kommunalteknisk drift ser det som positivt at Statsforvalteren tidlig i 2022 gjennomførte avtalt tilsyn hos kommunens største næringsvirksomhet. Det har vært knyttet sterk mistanke til at utslippene fra denne næringsvirksomheten var med på å øke de forventede tilførte mengdene avløpsvann til Bjørkelangen sentralrenseanlegg målt som BOF₅-pe. Kommunens driftsassistanse Rambøll fant sammenhenger mellom de mindre gode renseresultatene og påslippet fra næringsvirksomheten i 2020. Påslippet anses nå som under kontroll etter tett oppfølging og månedlige statusmøter. Dette vises gjennom at anlegget har overholdt sekundærrensekravene med god margin og den tilførte mengden BOF₅-pe var lavere enn anleggets dimensjonerende størrelse på 10 000 pe i 2021.

I forhold til den omsøkte søknadens ramme er det lagt beregnet to alternativer for de to anleggene. Første alternativ er det beregnet etter Statsforvalterens mal, med bruk av NS 9426, for beregning av tettbebyggelsens utslippsstørrelse og anleggets dimensjonerende kapasitet. I dette alternativet søkes det om en ramme på 23 000 pe for Bjørkelangen SRA og 6 000 pe for Løken RA, som skal være dekkende frem til 2032. I det andre alternativet, som avviker fra Statsforvalterens mal, er det søkt om en ramme på 12 000 pe for Bjørkelangen SRA og 4 000 pe for Løken RA. Bakgrunnen for hvorfor kommunen ønsker å søke om denne rammen er beskrevet i søknaden, og det vises til de vedlagte kapasitetsvurderingene utarbeidet av Rambøll. Vi ber om at Statsforvalteren tar kontakt med kommunen for en videre diskusjon rundt omsøkt ramme, og vil gjøre oppmerksom på at Statsforvalterens mal ikke er misforstått.

Kommunalteknisk drift håper den vedlagte søknaden gir et tilfredsstillende grunnlag for vurdering av ny tillatelse. Ved behov ettersendes ytterligere dokumentasjon. Kommunalteknisk drift vil naturligvis stille i et møte for å svare ut uklare deler eller mangler i søknaden.

Med vennlig hilsen

Gjermund Conrad Nilsen
leder

Lukas Peder Fjeld Hansen
ingeniør

Dokumentet er godkjent elektronisk uten underskrift.

Vedlegg:

- Søknad om utslippstillatelse
- Vedlegg 1 - Resipienvurdering
- Vedlegg 2 - Samtykke fra kommunens planmyndighet
- Vedlegg 3 - Klimagassregnskap 2020
- Vedlegg 4 - Kapasitetsvurdering Løken RA
- Vedlegg 5 - Kapasitetsvurdering Bjørkelangen SRA
- Vedlegg 6 - Dimensjoneringsgrunnlag
- Vedlegg 7 - Notat kilder til nitrogen i Bjørkelangen

Liste over kopimottakere:
STATSFORVALTEREN I OSLO OG VIKEN - Klima og miljøvern, Torbjørn Raustad, Postboks 325 , 1502 MOSS

Aurskog-Høland kommune

> **Søknad om utslippstillatelse**



**Aurskog-Høland
kommune**

Søknad om utslippstillatelse

Bjørkelangen sentralrenseanlegg
Løken renseanlegg

Dato:
21.03.2022

Utarbeidet av:
LH

Kontrollert av:
VH

Godkjent av:
GN

Versjon:
1

Innhold

1	Informasjon om søker	5
1.1	Ansvarlig søker	5
1.2	Bakgrunn	5
1.3	Søknadens omfang	5
1.4	Fremdriftsplan for endring	6
2	Lokalisering.....	7
2.1	Renseanlegg	7
2.2	Tettbebyggelse og rensedistrikt.....	7
2.3	Fremtidig tilknytning	9
2.4	Ramme for søknaden	10
2.5	Berørte naboer	10
2.6	Planstatus	10
3	Avløpsnett, pumpestasjoner, renseanlegg og utslipp.....	13
3.1	Avløpsnett og pumpestasjoner tilhørende Bjørkelangen SRA	13
3.2	Avløpsnett og pumpestasjoner tilhørende Løken RA.....	13
3.3	Oversikt over ledningsnett og pumpestasjoner	13
3.4	Beskrivelse av Bjørkelangen SRA.....	14
3.5	Beskrivelse av Løken RA	15
3.6	Prognoser for framtidige tilførsler Bjørkelangen SRA	16
3.7	Prognoser for framtidige tilførsler Løken RA	17
3.8	Dimensjoneringsgrunnlag for etablering av biotrinns ved Løken RA	17
3.9	Tilførsler av septikslam til Bjørkelangen SRA	18
3.10	Tilførsler av septikslam til Løken RA.....	18
3.11	Tilførsler av industriavløp til Bjørkelangen SRA	18
3.12	Tanklagring av kjemikalier på Bjørkelangen SRA.....	18
3.13	Tanklagring av kjemikalier på Løken RA	19
3.14	Opplysninger om avløpsnett	19
4	Utslipp til vann.....	22
4.1	Resipienvurdering av Bjørkelangen.....	22
4.2	Resipienvurdering av Hølandselva	23
4.3	Utslipssted for Bjørkelangen SRA.....	24
4.4	Utslipssted for Løken RA	24
4.5	Utslipp til vann fra Bjørkelangen SRA.....	26
4.6	Utslipp til vann fra Løken RA	26
4.7	Utslipp til vann fra ledningsnett.....	27

4.8	Vurdering av økte utslipp fra Bjørkelangen SRA	27
4.9	Vurdering av økte utslipp fra Løken RA.....	28
4.10	Søknad om utslipp for Bjørkelangen SRA og Løken RA	29
5	Utslipp til luft.....	30
5.1	Beskrivelse og vurdering av luktutslipp fra Bjørkelangen SRA	30
5.2	Beskrivelse og vurdering av luktutslipp fra Løken RA	33
5.3	Beskrivelse og vurdering av luktutslipp fra pumpestasjoner	36
5.4	Klimagassberegninger fra det totale avløpssystemet	39
6	Støy.....	40
6.1	Vurdering av støy fra Bjørkelangen SRA.....	40
6.2	Vurdering av støy fra Løken RA	40
7	Avfall.....	41
7.1	Slam fra Bjørkelangen SRA	41
7.2	Slam fra Løken RA.....	42
7.3	Ristgods og sand fra Bjørkelangen SRA	43
7.4	Ristgods og sand fra Løken RA.....	43
8	Akutt forurensning	44
8.1	Miljørisikoanalyse.....	44
8.2	Beredskapsplan med handlingsplan for håndtering av ekstraordinære utslipp	45
8.3	Miljøriskovurdering av pumpestasjoner	45
9	Kjemikalieforbruk	47
9.1	Eksisterende kjemikalieforbruk på Bjørkelangen SRA.....	47
9.2	Eksisterende kjemikalieforbruk på Løken RA	47
9.3	Substitusjon	47
10	Energi.....	48
10.1	Energistyringssystem.....	48
10.2	Energiforbruk.....	48
10.3	Energisparing.....	48
11	Høring	50
12	Referanser	51
13	Vedlegg.....	52

1 Informasjon om søker

1.1 Ansvarlig søker

Opplysninger om søker og kontaktperson finnes i Tabell 1.

Tabell 1: Opplysninger om søker og kontaktperson

Navn	Aurskog-Høland kommune
Organisasjonsnummer	948 164 256
Postadresse	Rådhusveien 3, 1940 Bjørkelangen
Telefon	63 85 25 00
E-post	postmottak@ahk.no
Kontaktperson	Lukas Hansen
Telefon kontaktperson	47 90 03 43
E-post kontaktperson	lukas.hansen@ahk.no

1.2 Bakgrunn

Aurskog-Høland kommune har i dag to kommunale renseanlegg, henholdsvis Bjørkelangen sentralrenseanlegg og Løken renseanlegg, med primærrensekrav der det stilles krav om minst 93 % rensing av Tot-P årlig middelvei samt registrering av BOF₅ på innløp og utløp.

Bjørkelangen SRA og Løken RA har i dag en utslippstillatelse fra Statsforvalteren i Oslo og Viken, den gang Fylkesmannen i Oslo og Akershus gitt 14.04.2011. Det ble den 02.09.2020 gjennomført inspeksjon med Statsforvalteren ved de to overnevnte renseanleggene. I resultatene fra inspeksjonsrapporten datert 14.09.2021 ble det gitt fem avvik. Statsforvalteren mottok i ettertid en handlingsplan for lukking av avvikene for kommunens avløpssektor. Frist for innsending av søknad om ny utslippstillatelse ble satt til 01.03.2022 i handlingsplanen.

1.3 Søknadens omfang

Søknaden omfatter utslipp av kommunalt avløpsvann fra Bjørkelangen sentralrenseanlegg og Løken renseanlegg (i det etterfølgende kalt «Bjørkelangen SRA» og «Løken RA») med utslipp til resipientene Bjørkelangen og Hølandselva. Renseanleggene ligger henholdsvis til i Bjørkelangen tettbebyggelse og Løken tettbebyggelse som i henhold til tettbebyggelseskart SSB har laget for Miljødirektoratet, har henholdsvis 7 432 og 2 149 bosatte. De to renseanleggene er dermed omfattet av kapittel 14 i forurensningsforskriften.

Søknaden omfatter også:

- Det kommunale avløpsnett på 224,6 km
- 105 kommunale pumpestasjoner

For renseanlegg som behandler avløpsvann fra tettbebyggelse med samlet utslipp større enn eller lik 2 000 pe til ferskvann eller elvemunning gjelder sekundærrensekrav og fosforfjerning.

Fosforfjerning er definert som: «En renseprosess der fosformengden i avløpsvannet reduseres med minst 90% av det som blir tilført renseanlegget.»

Sekundærrensekravet er:

- a) BOF5 -mengden i avløpsvannet reduseres med minst 70% av det som blir tilført renseanlegget eller ikke overstiger 25 mg O₂ /l ved utslipp og
- b) KOFCR -mengden i avløpsvannet reduseres med minst 75% av det som blir tilført renseanlegget eller ikke overstiger 125 mg O₂ /l ved utslipp.

1.4 Fremdriftsplan for endring

Hovedplan 2022-2033, vedtatt 25.10.2021, inneholder delmål om å overholde kravene som blir stilt av Statsforvalteren med hjemmel i forurensningsloven og delmål om å være i forkant med kapasitet på kommunens renseanlegg i forhold til befolkningsvekst. Som tiltak skal kapasiteten på de kommunale renseanleggene vurderes på nytt hver rullering av hovedplanen. Det skal utredes tiltak på Bjørkelangen SRA og Løken RA for å innfri ny utslippstillatelse, samt gjennomføre anbefalte tiltak. Tiltaksplan vann og avløp 2022-2033, vedtatt 25.10.2021, viser hovedutfordringene og tilhørende tiltak med tidshorisont og investeringer i investeringsplan for perioden. Tabell 2 viser frister for optimalisering av renseanlegg og ledningsnett for å overholde krav om sekundærrensing.

Tabell 2: Frister for optimalisering av renseanlegg og ledningsnett for å overholde krav om sekundærrensing

Anlegg	Tiltak	År
Bjørkelangen SRA	Utredde behov for kapasitetsøkning på anlegget	2023
	Installere nye blåsemaskiner	2024
	Øke til 67% fyllingsgrad og erstatte bæremedier i biotrinnet med biofilmareal 650 m ² /m ³	2025
	Utredde behov for ombygging/utvidelse av anlegget før tillatelsens utløp	2029
Løken RA	Starte planlegging av nytt biotrinns og foravskillingstrinn	2022
	Ta inn nytt prøvepunkt ved utløpet i vassdragsovervåkning	2022
	Etablere biotrinns for å behandle en delstrøm av tilførselen	2024
Ledningsnett	Fortsette lekkasjereduserende arbeid	2012-
	Starte digital overvåkning av overløpsutslipp fra pumpestasjoner med hensyn på fosfor og vannmengde	2023

Tiltakene er forankret i vedtatt hovedplan. Sentralt for planarbeidet er anleggenes behov for å imøtekomme anleggets kapasitet. I 2024/2025 vil slam fra Bjørkelangen SRA og Løken RA transporteres til det regionale biogassanlegget på Krogstad. Det vil for Bjørkelangen SRA utredes behov for ombygging eller utvidelse av anlegget i rimelig tid før den nye tillatelsens utløp.

2 Lokalisering

2.1 Renseanlegg

Informasjon om lokalisering av renseanleggene finnes i Tabell 3.

Tabell 3: Informasjon om lokalisering av anleggene Bjørkelangen SRA og Løken RA

Navn på anlegg	Bjørkelangen sentralrenseanlegg	Løken renseanlegg
Adresse	Haldenveien 300, 1940 Bjørkelangen	Autenveien 16, 1960 Løken
Anleggsnummer	3026.0021.02	3026.0022.01
Kommune	Aurskog-Høland kommune	Aurskog-Høland kommune
Gårds- og bruksnummer	67/6	16/9
Areal	16 067 m ²	5 920 m ²
(UTM 32) renseanlegg	N: 6638818,85 / Ø: 642867,86	N: 6631159,91 / Ø: 639454,41
(UTM 32) utslippspunkt	N: 6631209,94 / Ø: 639439,11	N: 6631198,79 / Ø: 639430,90

2.2 Tettbebyggelser og rensedistrikt

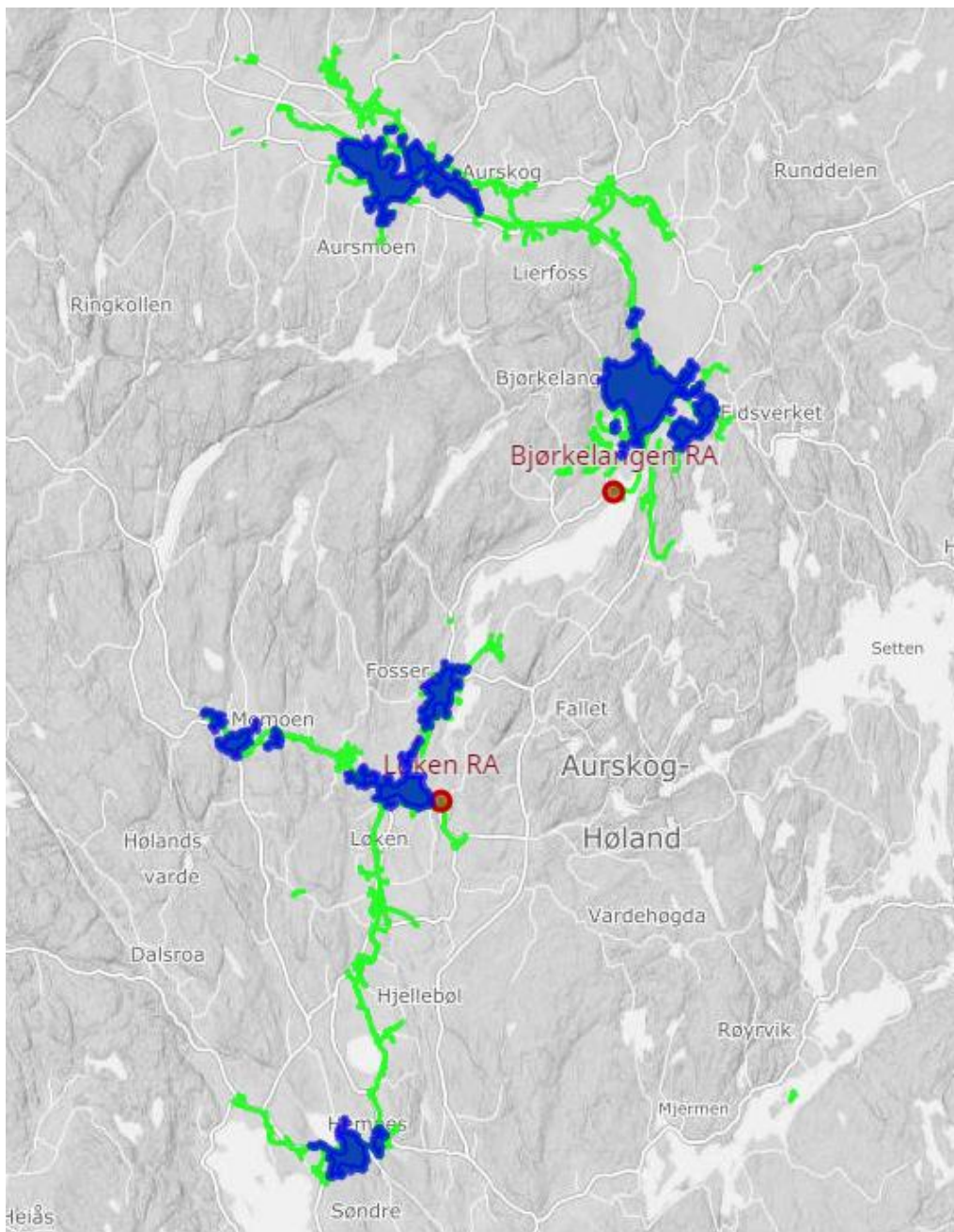
I Aurskog-Høland kommune er det fem tettbebyggelser ref. tall fra SSB om tettsteders befolkning og areal. Bjørkelangen SRA behandler avløp med bindende avløpsledningsnett fra to av disse tettbebyggelsene, henholdsvis Aursmoen (3483 *pe*) og Bjørkelangen (3949 *pe*) og betegnes derfor som én tettbebyggelse i henhold til forurensningsforskriften § 11-3 bokstav k. Løken RA behandler avløp fra de resterende tre tettbebyggelsene Løken (1650 *pe*), Momoen (499 *pe*) og Hemnes (745 *pe*) og betegnes også som én tettbebyggelse etter definisjoner i forurensningsforskriften § 11-3 bokstav k. Avløp fra tilknyttede personer i de tre tettbebyggelsene behandles samlet på Løken renseanlegg. I Figur 1 vises tettbebyggelsene i kommunen og det kommunale avløpsledningsnettet i tilknytning til Bjørkelangen SRA og Løken RA. Som vist i figuren ligger det kommunale avløpsnettet også utenfor de markerte tettbebyggelsene. Dette betyr at spredt avløp fra Lierfoss, Auten og Haneborg mellom Aurskog og Bjørkelangen, i tillegg til fra Hjellebøl og Nordby, mellom Løken og Hemnes tas med i *pe*-beregningene for de to respektive tettbebyggelsene. Tall fra *pe*-tellingene gjennomført av kommunens driftsassistanse er høyere for både Bjørkelangen og Løken tettbebyggelse, noe som vil si at tilknytningsgraden innenfor hver av de to tettbebyggelsene i dag er 100%. Med tall for selve tettbebyggelsen, menes tall hentet fra kart på SSB sine hjemmesider utviklet av Asplan Viak. Det planlegges ikke sanering av spredt avløp innenfor de to tettbebyggelsene og tilknytningsgraden innenfor tettbebyggelsen vil fortsatt være 100% i årene fremover. Tettbebyggelsens samlede størrelse i *pe* i 2021 er beregnet i henhold til NS 9426 og er oppgitt i Tabell 4.

Tabell 4: Beregninger av tettbebyggelsens utslippsstørrelse og anleggenes dimensjonerende kapasitet i henhold til Norsk Standard 9426 metode 1¹ og 2² for 2021

	Pe- beregning 2021 KOSTRA- rapportert	Målt snitt belastning BOF ₅ PE	Beregning av forventet antall pe ihht NS 9426	Maks uke BOF ₅ (pe) ihht NS 9426 ¹	Maks uke BOF ₅ (pe) ihht NS 9426 ²
Bjørkelangen	7 957	5 656	8 541	17 082	9 433
Løken	3 430	2 128	2 955	4 433	2 787

¹) I henhold til NS 9426 er teoretisk f_{maks} satt til 2 og 1,5 for Bjørkelangen SRA og Løken RA for tettbebyggelsens utslippsstørrelse.

²) I henhold til NS 9426 er målt og beregnet f_{maks} satt til 1,67 og 1,31 for Bjørkelangen SRA og Løken RA for avløpsanleggenes dimensjonerende kapasitet.



Figur 1: Tettbebyggelser fra SSB og avløpsledningsnett tilknyttet Bjørkelangen SRA og Løken RA. Avløpsledninger som ikke er i tilknytning til hovednettlet er private feilregistrerte ledninger.

2.3 Fremtidig tilknytning

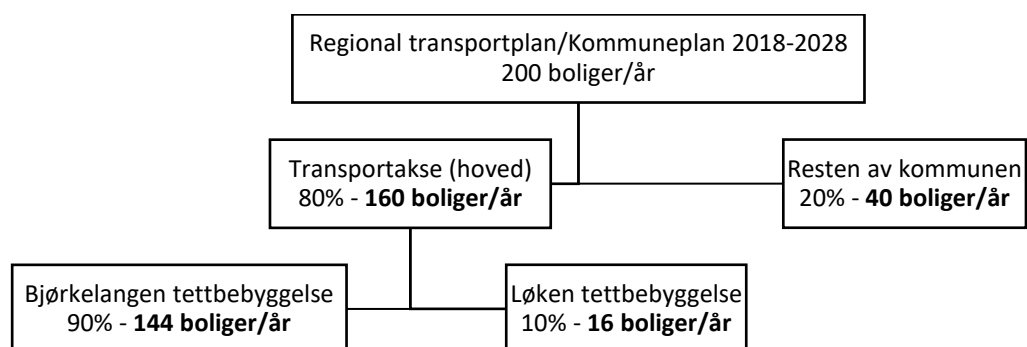
Fra SSB er det funnet statistikk for «Folkemengde per 1. januar. Registrert 2020, framskrevet i tre alternativer i 2050». Det er sett på antatt befolkningsvekst i hele kommunen med søkelys på tettbebyggelsene Bjørkelangen og Løken. Her vil også regional transportplan og kommuneplan for 2018-2028 legges til grunn.

Tabell 5 viser befolkningsprognose fra SSB for Aurskog-Høland kommune. Tallene er for hele kommunen og ikke den delen av befolkningen som vil være tilknyttet Bjørkelangen SRA og Løken RA.

Tabell 5: Befolkningsprognoser fra SSB for Aurskog-Høland kommune

Kommune	Registrert 4.kvartal 2021	2050		
		Hovedalternativet (MMMM)	Lav nasjonal vekst (LLML)	Høy nasjonal vekst (HHMH)
3026 Aurskog-Høland	17 754	20 625	18 531	22 642

En mer utdypende forklaring på beregningene gjort i henhold til regional transportplan og kommuneplan for 2018-2028 er vist i vedlagt dimensjoneringsgrunnlag. Oversikten er vist i Figur 2.



Figur 2: Befolkningsutvikling innad i tettbebyggelsene i tilknytning til Bjørkelangen SRA og Løken RA

Fra utregningene i dimensjoneringsgrunnlaget vises oversikten over fremtidig befolkning i kommunens tettsteder i Tabell 6. Tettbebyggelsens utslippstørrelse som maks uketilførsel av pe i 2032 vises i Tabell 7.

Tabell 6: Oversikt over dagens og fremtidig befolkning i kommunens tettsteder

Tettsted	2021	2032	2042	2052
Bjørkelangen	7 957	11 394	14 519	17 644
Løken	3 430	3 812	4 159	4 506

Tabell 7: Beregninger av tettbebyggelsens utslippstørrelse vist som makstilførsel i pe i henhold til Norsk Standard 9426 for 2032

	Pe- beregning 2032 (tilknyttet)	Maks uke BOF ₅ (pe) ihht NS 9426 ¹	Maks uke BOF ₅ (pe) ihht NS 9426 ²
Bjørkelangen	11 394	22 788	17 091
Løken	3 812	-	5 718

¹ I henhold til NS9426 er det brukt en faktor på 2 for renseanlegg med næringsmiddelavløp

² I henhold til NS9426 er det brukt en faktor på og 1,5 for renseanlegg uten næringsmiddelavløp

2.4 Ramme for søknaden

Aurskog-Høland kommune søker om en ramme på 12 000 BOF₅ (pe) for Bjørkelangen SRA og 4 000 BOF₅ (pe) for Løken RA som vil være dekkende frem til 2032. Det er beregnet et investeringsbehov på 36 MNOK for ombygging og utvidelse av kapasitet på renseanleggene perioden 2022-2026. Tiltakene beskrives i økonomiplanen som tidligere er oversendt Statsforvalteren.

Årsaken til at det søkes om en ramme på 12 000 BOF₅ (pe) for Bjørkelangen SRA dekkende til 2032 er at det tas høyde for å fjerne topper og redusere snittbelastning fra kommunens største næringsvirksomhet i tiden fremover. Påslippet fra denne næringsvirksomheten er beskrevet i kapittel 3.11. Anlegget har, ut ifra dagens belastning, når det tas høyde for reduserte topper fra næringsvirksomheten, en maksuke lik 9 000 BOF₅ (pe) med en $f_{maks} = 1,5$. Kommunen henviser til tabell 5 i den vedlagte kapasitetsvurderingen av Bjørkelangen SRA for grunnlaget bak den omsøkte rammen.

Årsaken til at det søkes om en ramme på 4 000 BOF₅ (pe) for Løken RA dekkende frem til 2032 er at det tas høyde for å installere et biotrinnsanlegg med foravskilling i anleggets ledige sedimentasjonsarealer. Dimensjonering av biotrinnet finnes i den vedlagte kapasitetsvurderingen av Løken RA. Anlegget har i dag, ut ifra dagens belastning, uten installert biotrinnsanlegg og foravskilling, en maksuke lik 4 100 BOF₅ (pe) med en $f_{maks} = 1,5$. Med et installert biotrinnsanlegg og foravskilling vil en maksuke i 2032 være lik 3 925 BOF₅ (pe) med en $f_{maks} = 1,5$. Kommunen henviser til tabell 6 i den vedlagte kapasitetsvurderingen av Løken RA for grunnlaget bak den omsøkte rammen.

2.5 Berørte naboer

Bjørkelangen SRA ligger langs Haldenveien i Aurskog-Høland kommune med nærmeste nabotomt som inneholder en tomannsbolig, et våningshus og et anneks, om lag 100 meter unna. Mellom renseanlegget og nabo eksisterer det en 25 meter bred vegetasjonsskjerm.

Løken RA ligger i Autenveien i Aurskog-Høland kommune med nærmeste nabo om lag 70 meter unna. Nærmeste nabo er enebolig med garasjehus anneks til bolig. Neste nabo til renseanlegget er utenfor en radius på 210 meter. Bebyggelse rundt renseanlegget er eneboliger og spredt bebyggelse og landbruk.

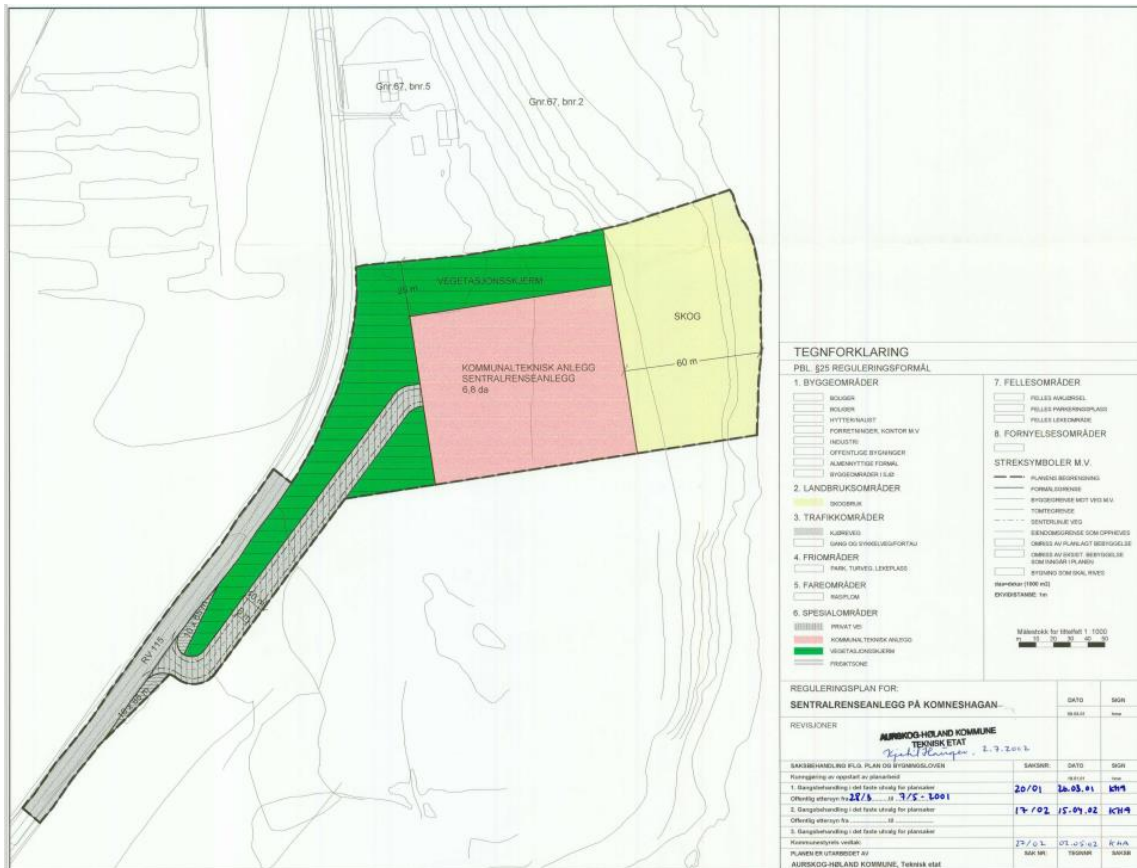
Berørte naboer vises i Tabell 8.

Tabell 8: Berørte naboer ved Bjørkelangen SRA og Løken RA

Navn	Gnr./Bnr.	Adresse
Per Egil Moseby	67/5	Haldenveien 292, 1940 Bjørkelangen
Romualdas Uselis	15/14	Autenveien 14, 1960 Løken

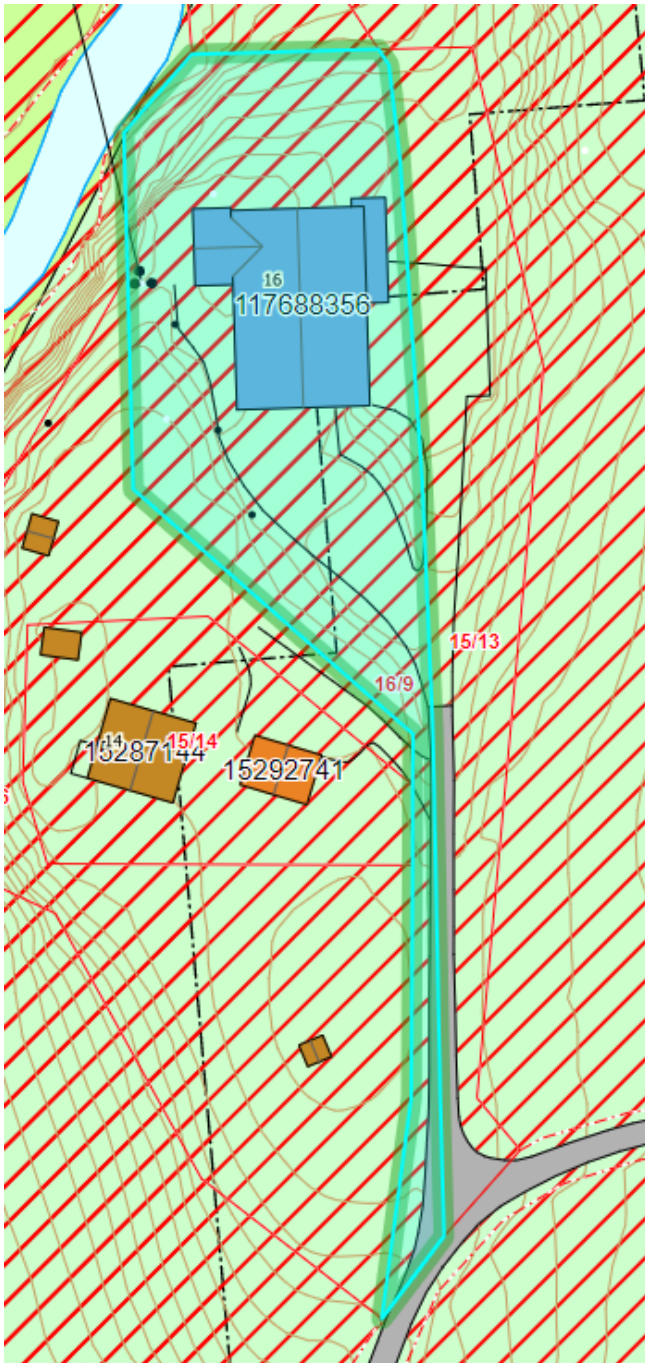
2.6 Planstatus

Eiendommen 67/6 er regulert til kommunalteknisk anlegg, sentralrenseanlegg. Området er regulert til kommunalteknisk anlegg, sentralrenseanlegg, vegetasjonsskjerm, skog, privat vei, offentlig vei og frisiktsone. I Figur 3 vises arealplankart i reguleringsbestemmelsene for gnr./bnr. 67/7.



Figur 3: Arealplankart i reguleringsbestemmelsene for gnr./bnr. 67/6 Bjørkelangen SRA

Eiendommen 16/9 er uregulert. I kommuneplanen er tomte avsatt til LNF-formål. Se vedlegg for samtykke fra kommunens planmyndighet. I Figur 4 vises arealplankart fra kommuneplan med gnr./bnr. 16/9.



Figur 4: Arealplankart i kommuneplan for tomten gnr./bnr. 16/9 Løken RA

3 Avløpsnett, pumpestasjoner, renseanlegg og utslipp

Overvåkingen av pumpestasjoner og renseanleggene Bjørkelangen SRA og Løken RA gjøres via driftskontroll Citect SCADA. Utenfor arbeidstid vil det være en VA-vakt som følger opp anleggene og svarer alarmer. Alle nødoverløp på pumpestasjoner registreres med alarm benyttes ved innrapportering til Statsforvalteren. På stasjoner der det er installert mengdemåler registreres avløpsmengde ut av stasjonen. Installasjon av mengdemåler på nye stasjoner vurderes i planleggingsarbeid før rehabilitering eller nyetablering av pumpestasjoner. Vannstand og gangtider overvåkes i alle stasjoner. Det kommunale avløpsnettet overvåkes ikke per i dag. Kartsystemer som benyttes for dokumentasjon av kommunale ledningsnettet gjøres ved bruk av Gemini VA og Gemini Portal levert av Volue. Avløpsnett og pumpestasjoner for tettbebyggelsene er vist i Figur 5 og Figur 6.

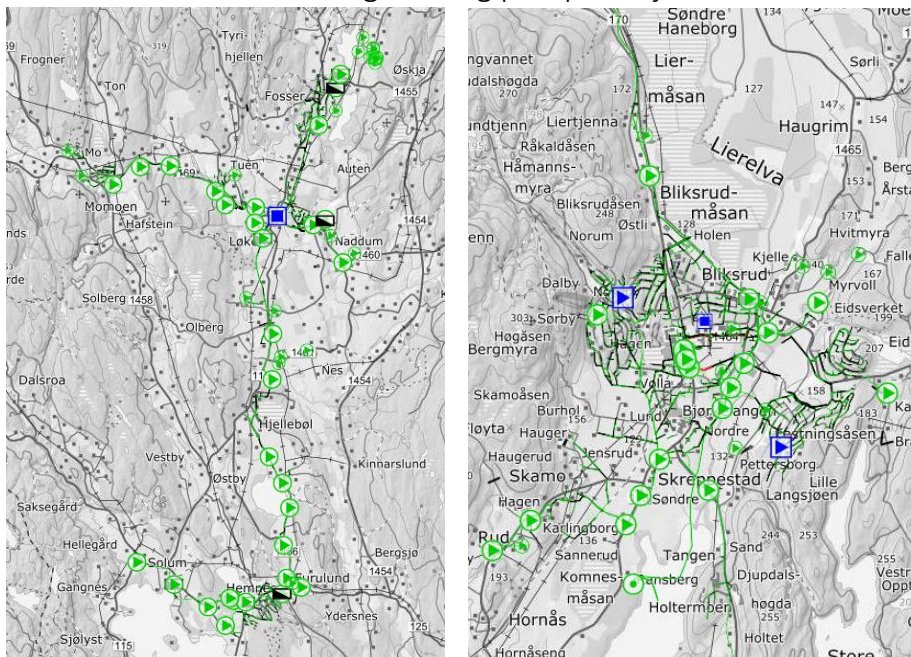
3.1 Avløpsnett og pumpestasjoner tilhørende Bjørkelangen SRA

Avløpsvann fra boliger og virksomheter på Bjørkelangen, Aurskog, Lierfoss og Finstadbru ledes til Bjørkelangen SRA via hovedledninger og totalt 39 pumpestasjoner. Alt av hovedledninger og alle pumpestasjoner eies og driftes av Aurskog-Høland kommune. Avløpet inn til renseanlegget går via en 2 484 meter lang trykkledning i PVC med diameter 315 mm fra hovedpumpestasjon i Stasjonsveien, Bjørkelangen litt utenfor sentrum. Siste del av trykkledningen fra hovedpumpestasjonen er lagt som sjøledning ca. 900 meter i ferskvann.

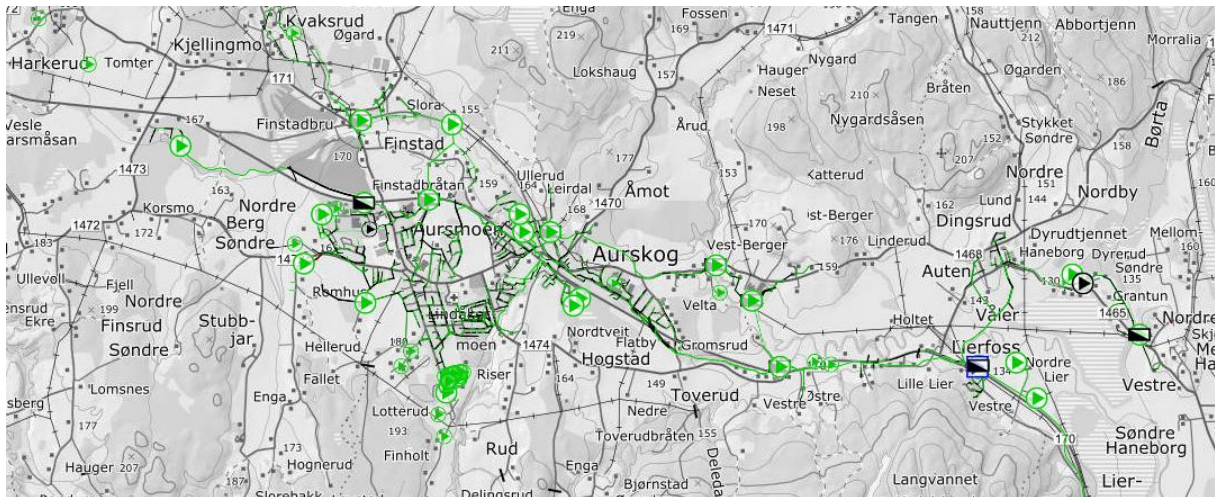
3.2 Avløpsnett og pumpestasjoner tilhørende Løken RA

Avløpsvann fra boliger og virksomheter på Løken, Momoen, Hemnes, Fosser, Hjellevøl og Heia ledes til Løken RA via hovedledninger og totalt 28 pumpestasjoner. Alt av hovedledninger og alle pumpestasjoner eies og driftes av Aurskog-Høland kommune. Alt av avløp fra Løken rensedistrikt går via hovedpumpestasjon på Naddum, Løken og via en trykkledning som løfter avløpsvannet til kum på det høyeste punktet 70 meter oppstrøms renseanlegget. Fra denne kummen renner avløpet med selvføll inn til renseanlegget.

3.3 Oversikt over ledningsnett og pumpestasjoner



Figur 5: Kart med oversikt over avløpsledningsnett og pumpestasjoner for hele Løken tettbebyggelse (til venstre) og Bjørkelangen, som del av Bjørkelangen tettbebyggelse (til høyre).



Figur 6: Kart med oversikt over avløpsledningsnett, pumpestasjoner, renseanlegg og utløpsledninger for Aursmoen og Aurskog, som del av Bjørkelangen tettbebyggelse.

3.4 Beskrivelse av Bjørkelangen SRA

Bjørkelangen SRA er et biologisk (MBBR) /kjemisk renseanlegg med fosforfjerning som ble ferdigstilt i 2003 og satt i drift i 2004.

Bjørkelangen SRA har et innløpspumpemagasin der avløpsvannet samles før det føres videre til den mekaniske delen av anlegget. Den mekaniske delen av anlegget består av to roterende siler av typen Roto Slive. De roterende silene har lysåpning 1,5 mm og en samlet kapasitet på 270 m³/t. Fra den mekaniske delen av anlegget føres avløpsvannet til den biologiske delen av anlegget. Den biologiske delen består av to moving bed biofilm reaktorer (MBBR) med et totalt reaktorvolum på 146 m³. Etter den biologiske delen av anlegget føres vannet til den kjemiske delen av anlegget med to parallelle flokkuleringslinjer, der hver linje igjen består av to parallelle kamre. Hvert av kamrene er utstyrt med vertikale rørvegger. Fellingskjemikaliet som benyttes på anlegget er AJK (Jern III). Anlegget har et totalt flokkuleringsvolum på 32,4 m³. Før avløpsvannet slippes ut i resipienten går avløpsvannet til to parallelle sedimenteringsbassenger. Bassengene har et effektivt overflateareal på 143 m².

Anleggets slambehandling består av et septikmottak med rister, sand- og fettfang og slambehandling med fortykker og sentrifuge. Slammet fra anlegget transporteres i lukkede containere til godkjent behandlingsanlegg på Midtre Romerike Avløpsselskap IKS. Slammet blir der behandlet gjennom Orsa-metoden. Returvann fra septikmottakets slamutjevningstank føres tilbake til innløpet av anlegget.

Anlegget er dimensjonert for fjerne 90% fosfor, og har i dag primærrenserekrav i form av skjerpet fosforrenserekrav med 93% fosforfjerning. Likevel har anlegget overholdt sekundærrenserekravet i 2021 med god margin. Dette beskrives i det vedlagte dimensjoneringsgrunnlaget.

Våren 2019 ble det oppdaget dårlig biologisk aktivitet i det biologiske rensetrinn. Oksygenforbruket hadde blitt kraftig redusert og biomediet var blitt vasket rent for biofilm. Problemet førte til at det biologiske rensetrinn ikke fungerte som normalt. Som følge av dette var renseresultater i 2019 for organisk stoff (KOF og BOF₅) gjennom anlegget vært dårlige og lå langt under det som er normalt for et anlegg med fungerende biologisk rensetrinn. Det har tidligere vært mistanke om at problemet henger sammen med utslipp av antibakterielle stoffer som slippes ut fra et badeanlegg som ligger en pumpestasjon ovenfor renseanlegget. I ettertid har det blitt konkludert med at problemet kan komme fra en brusfabrikk som har påslipp til renseanlegget.

Målinger viser at det er en direkte sammenheng mellom dårlige rensresultater av organiske stoff (KOF og BOF₅) og store påslipp fra brusfabrikken. I løpet av 2019 og 2020 ble det tidvis registrert svært høye KOF og BOF₅ verdier, som kommer fra denne brusfabrikken. Aurskog-Høland kommune har og er i løpende, tett dialog med fabrikken. Fabrikken leverer analyseresultater to ganger per måned og det holdes statusmøte én gang per måned mellom fabrikken og kommunen.

Brusfabrikken jobber med å finne en løsning som ikke vil påvirke aktivitetsnivået i det biologiske trinnet på Bjørkelangen SRA. Det ble igangsatt tiltak for å øke den biologiske aktiviteten i rensetrinnet på Bjørkelangen RSA, blant annet enn økning av oksygentilførselen til det biologiske rensetrinnet, som har utbedret problemene. I tillegg kjører nå fabrikken bort alt konsentrert prosessavløp. Dette prosessavløpet består blant annet av sukkersirup som tidligere har blitt ført til pH-justert IBC-kontainer og har blitt sluppet på det kommunale avløpsnett.

På Bjørkelangen SRA ble det i 2021 tatt 24 prøver grunnet gjentatte målte tilføringer på over 10 000 pe de siste årene. Tilføringen i 2021 med tanke på BOF₅ har imidlertid vært lavere enn 10 000 pe. Kommunen har for tiden avtale med driftsassistansen Rambøll om akkreditert prøvetaking på Bjørkelangen SRA. Rambøll er godkjent av Norsk Akkreditering for prøvetaking av kommunalt avløpsvann. Prøvene analyseres på akkreditert laboratorium hos Hardanger Miljøsenster AS.

3.5 Beskrivelse av Løken RA

Løken RA er et mekanisk/kjemisk anlegg med fosforfjerning som ble ferdigstilt i 1977 og sist rehabilitert våren 2019.

Avløpsvann pumpes inn til rensenanleggets mekaniske del ved hjelp av en ekstern pumpe. Avløpet renner deretter videre med selvfall til en innløpsrist og et kombinert sand- og fettfang. Innløpsristen har lysåpning 3 mm og har en beregnet kapasitet på 144 m³/t. Vannføringen til innløpsristen bør i normalsituasjoner ligge på 25 % av ristens kapasitet. Dette tilsvarer 36 m³/t. Det kombinerte sand- og fettfanget er utstyrt med lavtrykksluftapparat der kapasiteten er oppgitt av produsent til å være 28,8 m³/t. Fra det kombinerte sand- og fettfanget renner avløpsvannet med selvfall via en 250 mm overføringsledning til et sedimentasjonsbasseng. I overføringsledningen tilsettes aluminiumsklorid som fellingskjemikalie. Flokkuleringen starter i overføringsledningen der en hastighet på 20 cm/sek ikke bør overskrides. For å sikre en slik hastighet bør ikke vannføringen inn til overføringsledningen være høyere enn 35,3 m³/t. Den kjemiske delen av anlegget inneholder et sirkulært sedimentasjonsbasseng med kun ett flokkuleringskammer. Det totale volumet av flokkuleringskammeret er 9,42 m³. Med ett flokkuleringskammer er minste oppholdstid lik 30 minutter. Maksimal vannmengde som kan gå gjennom flokkuleringen er 18,8 m³/t. For å ikke overskride anbefaling fra Norsk Vanns rapport 256 om maks 60 minutter oppholdstid bør ikke vannmengde inn til flokkuleringen være mindre enn 9,42 m³/t. Overflatearealet på sedimentasjonsbassenget i anlegget er på 46,3 m² og dybden er på 3 m. Den dimensjonerende kapasiteten på sedimentasjonsbassenget er 60,2 m³/t. Løken RA har per i dag ikke biologisk rensetrinn.

Anleggets slambehandling består av et septikmottak med rister og slambehandling med fortykker og sentrifuge. Fra septikmottak føres ristegodsvaskevann tilbake til innløpet av anlegget, foran prøvetakingspunkt. Etter sedimentering og flokkulering føres slam til fortykker, slamvannsbasseng og deretter til sentrifuge. Fra sentrifuge føres rejeaktvann fra tilbake til anleggets sandfang. Slammet fra anlegget transporteres i containere til Midtre Romerike Avløpsselskap IKS for videre slambehandling.

Løken RA har i 2021 klart å overholde sekundærrensekravet. Til tross for at anlegget ikke har noen biologiske rensetrinn var 3. dårligste rensegrad for BOF₅ på 73 % der kravet er 70%.

Dette skyldes trolig sammensetningen av partikulær og løst organisk stoff som kommer inn på Løken renseanlegg. Det er mer partikulært organisk enn hva som er vanlig, og anlegget klarer derfor sekundærrensekravet med felling, uten å ta bort det løste organiske stoffet. Anleggets 3. dårligste renseeffekt av KOF var på 82 %. Det er planlagt for å sette inn biologisk rensetrinn på Løken RA for å sikre trygge overholdelse av sekundærrensekravet.

På Løken RA tas det per dags dato 12 prøver per år i henhold til anleggets størrelse og forurensingsforskriften kapittel 14. Kommunen har for tiden avtale med driftsassistansen Rambøll om akkreditert prøvetaking på Løken RA. Rambøll er godkjent av Norsk Akkreditering for prøvetaking av kommunalt avløpsvann. Prøvene analyseres på akkreditert laboratorium ved Hardanger Miljøsender AS.

3.6 Prognoser for framtidige tilførsler Bjørkelangen SRA

Det legges opp til en gjennomsnittlig befolkningsvekst på 2% i kommunen årene frem mot 2028 som beskrevet i kapittel for fremtidig befolkningsvekst i kommunen. Vekstraten for perioden 2018-2028 benyttes videre frem mot 2032 i beregningene av vannmengder og stofftilførsler. Ut over dette antas det at mengder innlekk til avløpsnett forblir uendret fremover med bakgrunn i arbeid med lekkasjereduksjon på avløpsnett. Arbeidet ble påstartet i 2012 og har vist seg å være et tiltak med merkbar effekt på renseanleggene. Når det gjelder industripåslipp forventes det heller ingen vekst i årene fremover. Eventuelle nye etableringer av industri reguleres i henhold til kommunens lokale forskrift om påslipp av industriavløp. Per i dag får Bjørkelangen SRA tilførsler fra PetPack Drikker AS som eneste store næringsvirksomhet. Påslippet beskrives nærmere i kapittel for tilførsler av industriavløp til Bjørkelangen SRA.

Norsk Vann rapport 256 er benyttet for å beregne maks og midlere timetilrenning (dagens og fremtidige tilførsler), samt dagens og fremtidens stofftilførsler. Beregninger vises i vedlegg 6. Vannmengder og stofftilførsler til anlegget i 2021 og 2032 er vist i Tabell 9 og Tabell 10.

Tabell 9: Dimensjonerende vannmengder for Bjørkelangen SRA

Vannmengde	2021	2032
$Q_{\text{middel}}, \text{m}^3/\text{t}$	76	188
$Q_{\text{dim}}, \text{m}^3/\text{t}$	80	193
$Q_{\text{maksdim}}, \text{m}^3/\text{t}$	161	387

Tabell 10: Dimensjonerende stoffbelastning for Bjørkelangen SRA

Stoffbelastning	2021	2032
Midlere BOF ₅ belastning, kg/d	339	546
Dim. BOF ₅ belastning, kg/d	468	752
Midlere KOF belastning, kg/d	1 465	1 552
Dim. KOF belastning, kg/d	2 071	1 853
Midlere Tot-P belastning, kg/d	15	20
Dim. Tot-P belastning, kg/d	25	27
Midlere Tot-N belastning, kg/d	118	144
Dim. Tot-N belastning, kg/d	185	201

Benyttes 60 g/pe døgn for å beregne antallet pe (ref. Norsk Standard 9426) så gir de estimerte stoffbelastning i tabell 11 en gjennomsnittlig tiknytning på 5 600 pe i 2021 og 9 100 pe i 2032. Ved å beregne BOF₅ pe-belastning i maks uke etter metode fra Norsk Standard med, en f_{maks} som forholdet mellom maksuke og midlere uke, blir belastningen 9 352 pe i 2021 og 15 197 pe i 2032. Pe-tallet i 2032 er beregnet med forbehold om at kommunens største næringsvirksomhet søker utslippstillatelse med krav om et utslippskrav av KOF på 600 mg/l.

3.7 Prognoser for framtidige tilførsler Løken RA

Med utgangspunkt i kapittel 2.3 er det for Løken RA beregnet fremtidige vannmengder og stofftilførsler i henhold til Norsk Vann rapport 256. Det forventes ingen industripåslipp til Løken RA fremover i tiden. Utrekninger er vist i det vedlagte dimensjoneringsgrunnlaget. Vannmengder og stofftilførsler til anlegget for 2021 og 2032 er vist i Tabell 11 og Tabell 12.

Tabell 11: Dimensjonerende vannmengder og midlere stoffbelastning for Løken RA

Vannmengde	2021	2032
Q_{middel} , m ³ /t	32	56
Q_{dim} , m ³ /t	34	59
$Q_{maksdim}$, m ³ /t	67	117

Tabell 12: Dimensjonerende stoffbelastning for Løken RA

Stoffbelastning	2021	2032
Midlere BOF ₅ belastning, kg/d	128	151
Dim. BOF ₅ belastning, kg/d	158	186
Midlere KOF belastning, kg/d	453	449
Dim. KOF belastning, kg/d	612	674
Midlere Tot-P belastning, kg/d	6,8	7,4
Dim. Tot-P belastning, kg/d	8,0	8,8
Midlere Tot-N belastning, kg/d	48	53
Dim. Tot-N belastning, kg/d	55	63

Benyttes 60 g/pe døgn for å beregne antallet pe (ref. Norsk Standard 9426) så gir den estimerte stoffbelastning i tabell 13 en gjennomsnittlig tiknytning på 2 133 pe i 2021 og 2516 pe i 2032. Ved å beregne BOF₅ pe-belastning i maks uke etter metode a) fra Norsk Standard, med en f_{maks} som forholdet mellom maksuke og midlere uke, blir belastningen 2 794 pe i 2021 og 3 296 pe i 2032.

3.8 Dimensjoneringsgrunnlag for etablering av biotrinns ved Løken RA

På Løken RA finnes et ledig sedimenteringsbasseng som per i dag ikke er i bruk, og som vurderes ombygget til et biologisk rensetrinn. Med en maks fyllingsgrad på 70 % og kjemisk etterfelling vil anlegget kunne behandle en biologisk delstrømbelastning fra 2657 pe. Da anlegget allerede klarer sekundærrenserekravet i dag, vil det være tilstrekkelig å rense en delstrøm fra vannet, for å klare fremtidig belastning. Mer detaljert informasjon vises i det vedlagte dimensjoneringsgrunnlaget.

3.9 Tilførsler av septikslam til Bjørkelangen SRA

Mottak av septikslam føres inn i septikmottaket på anlegget. Returvann fra septikmottakets slamutjevningstank føres tilbake til innløpet av anlegget og innløpsprøvene omfatter derfor septiktilførsel. Septikslammet kommer fra minirensanlegg i kommunen. I 2020 mottok Bjørkelangen SRA 4 539 m³ septikslam. I 2021 mottok anlegget 3 658 m³ septikslam.

3.10 Tilførsler av septikslam til Løken RA

Mottak av septikslam føres inn i septikmottaket på anlegget. Returvann fra septikmottakets slamutjevningstank føres tilbake til innløpet av anlegget og innløpsprøvene omfatter derfor septiktilførsel. Septikslammet kommer fra minirensanlegg i kommunen. I 2020 mottok Løken RA 3 489 m³ septikslam. I 2021 mottok anlegget 4 036 m³ septikslam.

3.11 Tilførsler av industriavløp til Bjørkelangen SRA

BOF₅- og KOF-verdier fra brusfabrikken til Bjørkelangen SRA i 2019, 2020 og 2021 er sammenstilt i Tabell 13. Tilførselen fra industri til Bjørkelangen SRA er beregnet til en gjennomsnittlig BOF-belastning på ca. 1500 BOF₅PE i 2021. Tilførselen er i all hovedsak fra PetPack Drikker AS og utgjorde ca. 13,3 % av organisk totaltilførsel i 2020.

Maksimal daglig tilførsel av KOF for 2021 beregnet ut fra månedsverdier tilsendt fra virksomheten var i på 283 kg/d. Virksomheten installerte en mengdemåler som ble satt i drift i uke 22 i 2021 og har gitt mer nøyaktige verdier for den daglige tilførselen av KOF målt i kg/d. Mellom uke 22 og uke 52 var den maksimale verdien på 302 kg/d. Uke 22 til 52 anses som mest den nøyaktige måleserien fra virksomheten og derfor velges den maksimale tilførselen på 302 kg/d som det beste estimatet.

Forventet årlig mengde KOF i tonn/år frem mot 2032 er satt til 10,8 tonn med utgangspunkt i kommunens lokale forskrift med krav om maks 600 mg/l KOF og en årlig spillvannsmengde på 18 000 m³.

Tabell 13: Sammenstilling av utløpsverdier av organisk stoff fra brusfabrikken fra 2019 til 2021.

Utløpsverdier	2019	2020	2021	Forskrift
Gjennomsnittlig utløpsverdi KOF, mg/l	4317	3379	2 251	
Største utløpsverdi KOF, mg/l	17000	7500	8 200	600
Gjennomsnittlig utløpsverdi BOF, mg/l	3014	2351	1 525	
Største utløpsverdi BOF, mg/l	11000	4800	5 600	

3.12 Tanklagring av kjemikalier på Bjørkelangen SRA

Fellingskjemikalie som brukes på Bjørkelangen SRA er for tiden Jernklorid. Jernklorid lagres i glassfibertank i kjeller av anlegget. Tanken har kapasitet på 25 m³. Renseanlegget får levert etter nivå i tank og behov på anlegget. Nivået i tanken overvåkes av en mengdemåler. Fellingskjemikalie som brukes på Løken er for tiden. Leveranse ved krisesituasjoner kan gjøres gjennom rammeavtale med leverandør. Leverandør henter da kjemikalier fra et annet anlegg med ekstra kjemikalier. Lagringstanken står plassert i en betongramme som har kapasitet til å holde alt innhold i tanken ved et eventuelt brudd. Jernklorid vil da ikke flykte til andre deler av anlegget. Ved uhell og/eller spill under påfylling vil kjemikalier føres ut på terreng fra nødoverløp i lagringstank. Kommunen har rammeavtale med leverandør som har egne HMS-rutiner. Det bestilles mellom 17 og 19 m³ hver 20. dag. Drensrør fra sluk har utløp i Bjørkelangen. Ved mindre utslipp til terreng før sluk kan man på generell basis regne med at det forekommer mindre lokale forurensninger til grunnen. Ved spyling av terrenget slik at fellingskjemikaliet føres til resipient via

drenskum kan store mengder kjemikalie føre til lokal pH-senkning i resipienten og dermed påføre skader på vannorganismer.

Hendelsene mangel på kjemikalier, sprekker i kjemikalietank og utilsiktet utslipp ved påfylling av kjemikalier er ROS-analysert med tilhørende forebyggende og skadebegrensende tiltak.

3.13 Tanklagring av kjemikalier på Løken RA

Lagringstanken for PAX er i glassfiber og er plassert i kjeller og er har en størrelse på 25 m³.

Lagringstanken står plassert i en betongramme som har kapasitet til å holde alt innhold i tanken ved et eventuelt brudd. Leveranse ved krisesituasjoner kan gjøres gjennom rammeavtale med leverandør. Leverandør henter kjemikalier fra et annet anlegg med ekstra kjemikalier.

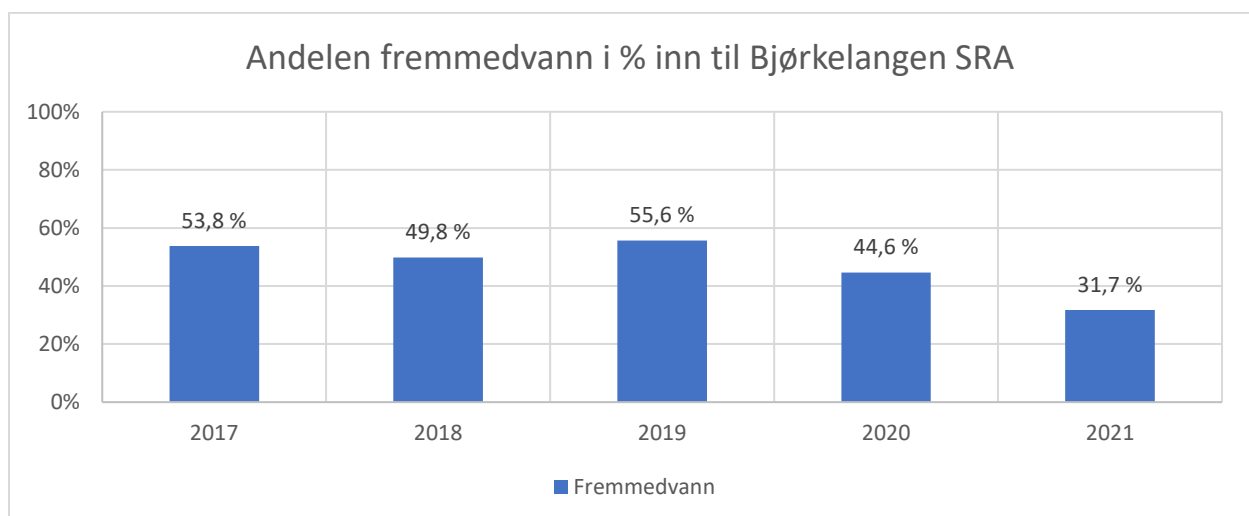
Fellingskjemikalie som brukes på Løken RA er for tiden PAX XL 60 som er et surt og aluminiumsbasert fellingskjemikalie. Ved et utilsiktet utslipp under påfylling vil kjemikalier føres ut på terreng fra nødoverløp i lagringstank. Kommunen har rammeavtale med leverandør som har egne HMS-rutiner. Det bestilles om lag 10 m³ hver 20. dag. Drensrør fra sluk har utløp i Hølandselva og for utslipp av PAX som er aluminiumsbasert vil det ved utslipp av store mengder > 1000 liter kunne føre til fiskedød. Dette skjer om den lokale pH-en i elva senkes samtidig som mengden løst aluminium i det utilsiktede utslippet vil feste seg i gjellene på fisk i elva.

Hendelsene mangel på kjemikalier, sprekker i kjemikalietank og utilsiktet utslipp ved påfylling av kjemikalier er ROS-analysert med tilhørende forebyggende og skadebegrensende tiltak.

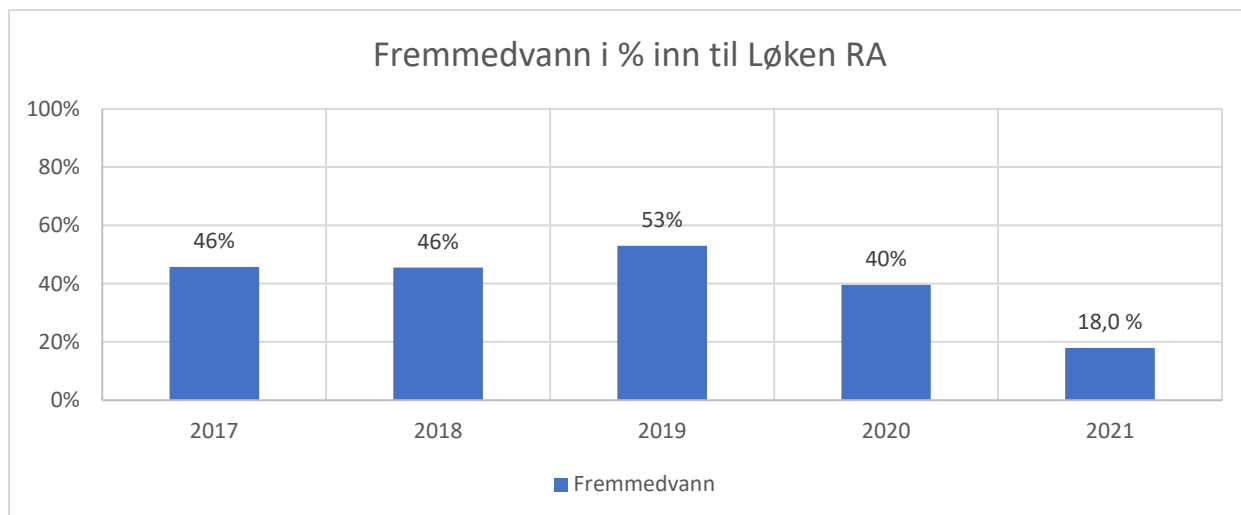
3.14 Opplysninger om avløpsnett

Det kommunale avløpsledningsnettet er i ansett som ungt i nasjonal sammenheng, med de eldste ledningene fra 1950-tallet. Avløpsnettet er et tilnærmet 100% separatsystem med totalt 104 pumpestasjoner og 224,6 km med kommunale avløpsledninger per 2021.

Det anslåtte omfanget av tap på avløpsnettet via overløp og lekkasjer var på 20 % i 2020 i henhold til «bedreVann – resultater 2020». Den anslåtte andelen fremmedvann inn til anleggene er vist i Figur 7 og Figur 8. Utrekningene er gjort i henhold til VA/miljøblad nr. 123. Det er brukt en produsert mengde fosfor per personenheter og døgn på 1,6 g/l og en mengde avløpsvann per person og døgn på 180 l/pe døgn.



Figur 7: Fremmedvannsmengde i % inn til Bjørkelangen SRA i henhold til VA/miljøblad nr. 123.



Figur 8: Fremmedvannsmengde i % inn til Løken RA i henhold til VA/miljøblad nr. 123.

Vurdering av behov for tiltak på avløpsnettets er finnes i Tiltaksplan vann og avløp 2022-2033. Vurdering av alle overløp med på avløpsnettets, og hvordan utslipp i hvert enkelt utslippspunkt påvirker resipienten det urensede avløpsvannet føres til er inkludert i miljørisikovurderingen av alle kommunale pumpestasjoner som del av den vedlagte beredskapsplanen for avløp 2021.

I Tabell 14 vises en sammenstilling av mengde nødoverløp ved flomsituasjoner for de fem siste årene. For utregning av mengde utslipp ved nødoverløp i drift benyttes følgende antagelser:

1. Det antas at mengde konsentrert spillvann er den samme gjennom hele døgnet og hele året uavhengig av mengde fremmedvann som kommer inn i systemet. Det blir derfor benyttet mengde inn til Bjørkelangen RA i måneder med lite fremmedvann for å finne mengde spillvann til nødoverløp.
2. Fosfor i innlekket vann er ikke med i regnskapet da dette ikke burde vært i vårt spillvannsystem, men tilhører overvannsystemet eller naturlig i elver og bekker.
3. Det antas at halvparten av spillvannet går i nødoverløpet, mens resten blir pumpet videre til neste pumpestasjon eller renseanlegget.

Formelen som blir benyttet er:

$$m_{\text{overløp}} = \frac{1}{2} \cdot \frac{S_n}{S_{\text{max}}} \cdot m_{\text{RA}} \cdot t$$

Hvor:

S_n = Vurdert størrelse på PS/nødoverløp

S_{max} = Største vurdert størrelse på PS/nødoverløp

m_{RA} = Gjennomsnittmengde til RA over døgn i periode med lite fremmedvann i m³/t

t = Tiden i timer nødoverløpet har vært i drift

$m_{\text{overløp}}$ = Mengde spillvannsutslipp fra nødoverløp i m³

Ut fra formelen over kan størrelsen på fosforforurensning beregnes ved å multiplisere mengden spillvann i nødoverløp med en valgt fosforkonsentrasjon inn til renseanlegget. Første alternativ er å

benytte den årlige midlere fosforkonsentrasjonen inn til renseanlegget. Andre alternativ er å benytte den fosforkonsentrasjonen inn til renseanlegget som forekommer det døgnet med den laveste vannføringen det året.

Tabell 14: Sammenstilling av mengder avløpsvann i overløp på ledningsnett per år de fem siste årene i m³.

År	Overløp på ledningsnett
2017	7 142
2018	7 142
2019	13 857
2020	10 131
2021	9 653

Klimaet er i endring og været blir varmere og våtere og mer uforutsigbart. Kommunens avløpsnett og utslipp er i årene frem mot 2040 antatt som uendret i og med at arbeidet med lekkasjesøk på avløpssiden har pågått siden 2012 og har gitt merkbar effekt på renseanleggene. Det er også viktig å legge til at kommunens avløpssystem er tilnærmet 100 % separatsystem og derfor vil ikke klimaendringer påvirke fremmedvannsmengde i betraktelig grad. Det er knyttet usikkerhet til forhold som gjelder mengder fremmedvann inn på avløpsnett 20 år frem i tid, men det er grunnlag for å anse at arbeidet med lekkasjer vil holde mengdene avløpsvann i overløp på ledningsnett uendret.

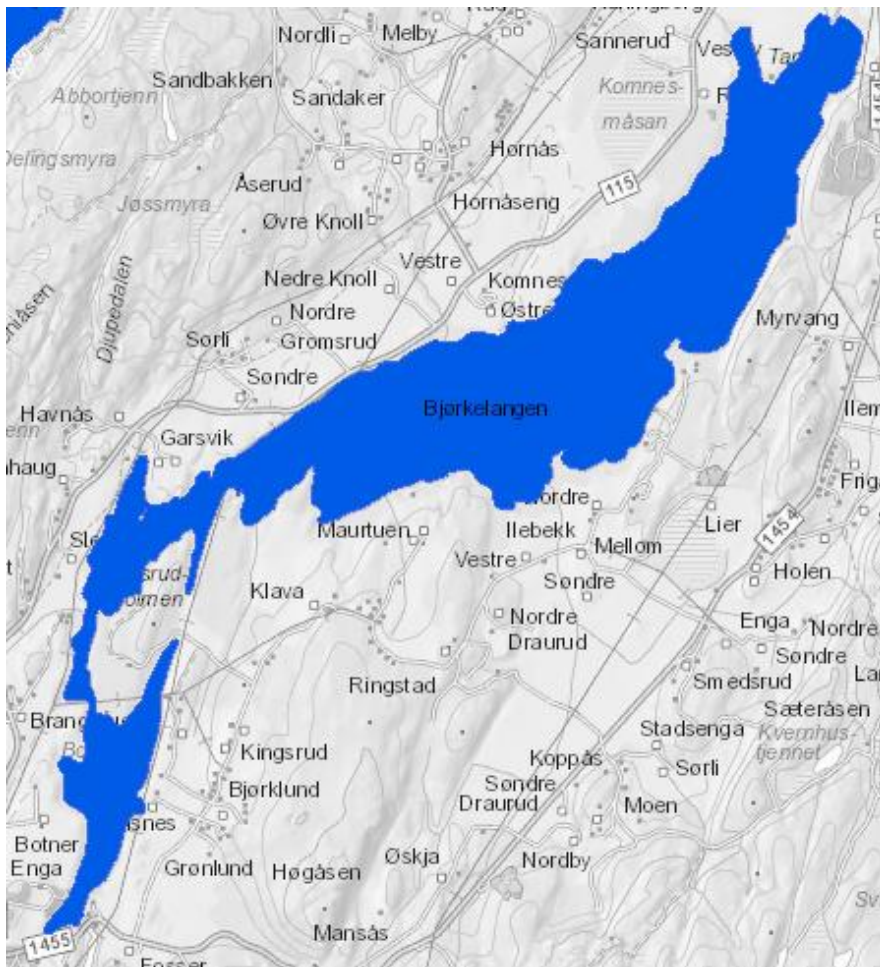
4 Utslipp til vann

4.1 Resipientvurdering av Bjørkelangen

Resipienten for utslippet fra Bjørkelangen SRA er Bjørkelangen, vist i Figur 9, som del av Haldenvassdraget vannområde. Miljømål for resipienten er at den skal ha god økologisk og kjemisk tilstand med utsatt frist for måloppnåelse etter § 9 i vannforskriften.

Bjørkelangen har i dag dårlig økologisk tilstand og er en sterkt eutrof innsjø. Det er ikke registrert spesielle brukerinteresser i innsjøen og det er siden 2000 registrert flere arter som er kritisk truet og sterkt truet i artsdatabasen. I vann-nett er punktutslipp fra Bjørkelangen SRA vurdert til å ha liten grad av påvirkning. Bjørkelangen SRA bidrar med 1,7 % årlig tilført mengde fosfor til innsjøen og har med det en liten påvirkning på den totale tilstanden i Bjørkelangen. Utslipp av nitrogen fra Bjørkelangen SRA er ikke kjent, men er heller ikke forventet å ha innvirkning på den totale tilstanden. Se vedlagt notat med anslag over årlig nitrogenavrenning fra landbruk til Bjørkelangen. Den vedlagte resipientvurderingen inneholder beregning av konsentrasjonsendring for næringsalter og organisk stoff, mens bakterier er utelatt da det ikke finnes data.

Det er behov for å redusere tilførslene av næringsstoffer for å bedre tilstanden i Bjørkelangen. Dagens utslipp fra Bjørkelangen SRA er ikke større enn det som ble lagt til grunn i tillatelsen fra 2011. I tillatelsen fra 2011 ble det lagt til grunn en rensegrad på 93 % for fosfor og gjennomsnittlig rensegrad for fosfor var 98 %. En økning i den tilknyttede tettbebyggelsens størrelse vil derfor trolig ikke være målbar.



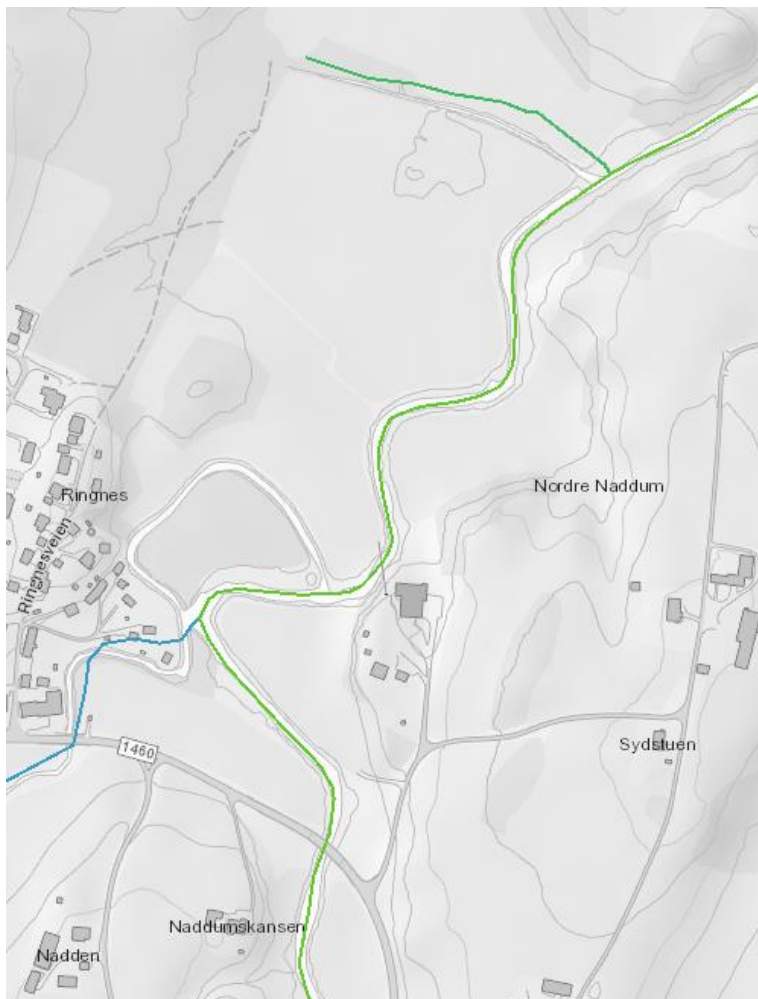
Figur 9: Vannforekomst Bjørkelangen

4.2 Resipienvurdering av Hølandselva

Resipienten for utslippet fra Løken RA er Hølandselva, vist med grønn farge Figur 10, som del av Haldenvassdraget vannområde. Miljømål for resipienten er at den skal ha god økologisk og kjemisk tilstand med utsatt frist for måloppnåelse etter § 9 i vannforskriften.

Hølandselva har i dag moderat økologisk tilstand. Topografien gjør at elva egner seg godt til brukerinteresser som omhandler bruk av kajakk, kano eller liten båt. Det er ingen tilrettelagte turløyper, lokalt viktige friluftsområder eller før Skulerudsjøen i sør der Hølandselva har sitt utløp. Hølandselva er registrert som et viktig bekkedrag i Miljødirektoratet sin naturbase. Ifølge tiltaksanalysen fra vannområde Haldenvassdraget bidrar Løken RA med 1,4 % av årlig tilført fosfor til Hølandselva. Det faktiske utslippet ligger noe lavere. Det er vurdert at tilført fosfor fra Løken RA er et relativt begrenset bidrag sammenlignet med øvrige tilførsler til vassdraget. Månedlige utslippstall indikerer at 15-20 % nitrogen fjernes i renseanlegget ved kjemisk felling og at det ikke er noen spesiell årstidsvariasjon.

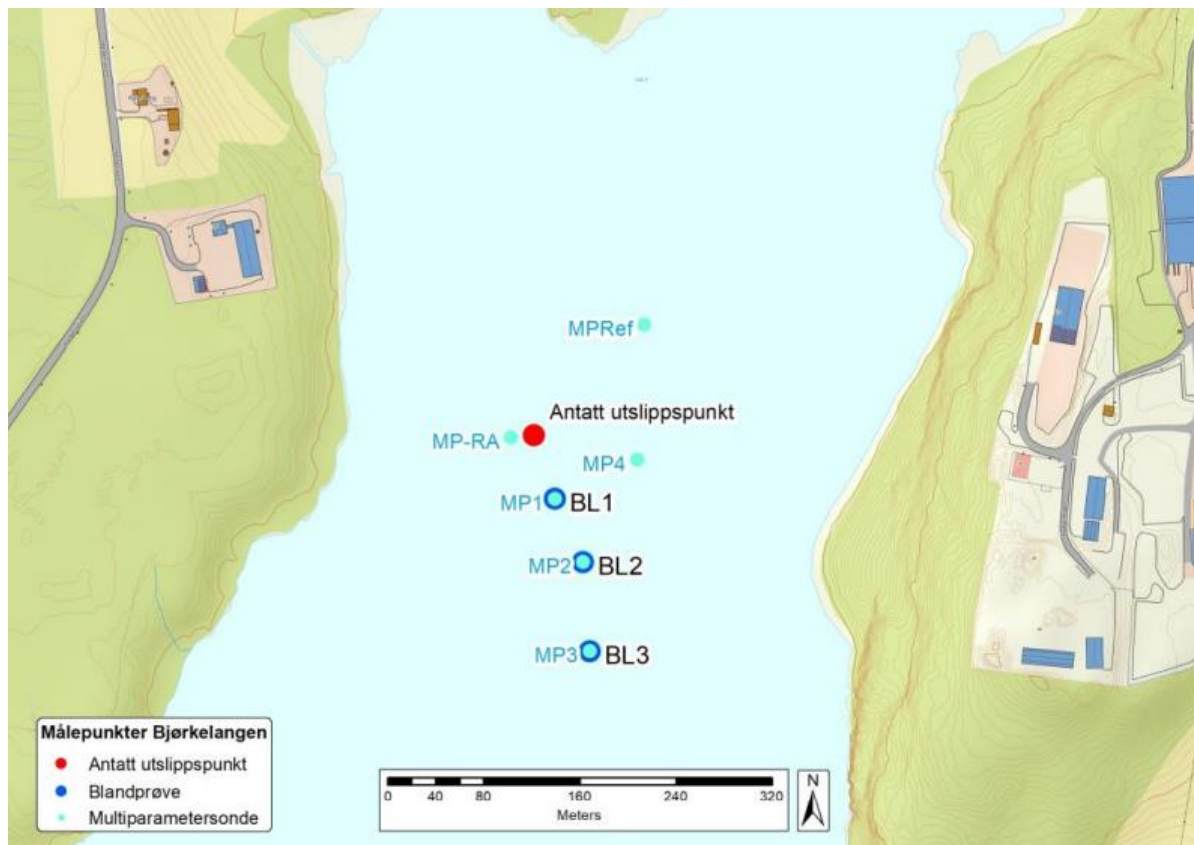
Hølandselva har langt flere brukerinteresser, sårbare arter og følsomme områder, og risikoen og sannsynligheten for en lokal negativ påvirkning er større i Hølandselva enn i Bjørkelangen. Siden Hølandselva i tillegg kan være nitrogenbegrenset i perioder, og Løken RA bare fjerner rundt 15-20 % av tilført nitrogen, kan en utvidelse av tettbebyggelse Løken ha stor påvirkning på tilstanden i Hølandselva. Det er derfor mer tilrådelig å utvide Bjørkelangen tettbebyggelse enn Løken tettbebyggelse dersom man skal legge dagens renseteknologi og rensegrad til grunn.



Figur 10: Vannforekomst Hølandselva

4.3 Utslippssted for Bjørkelangen SRA

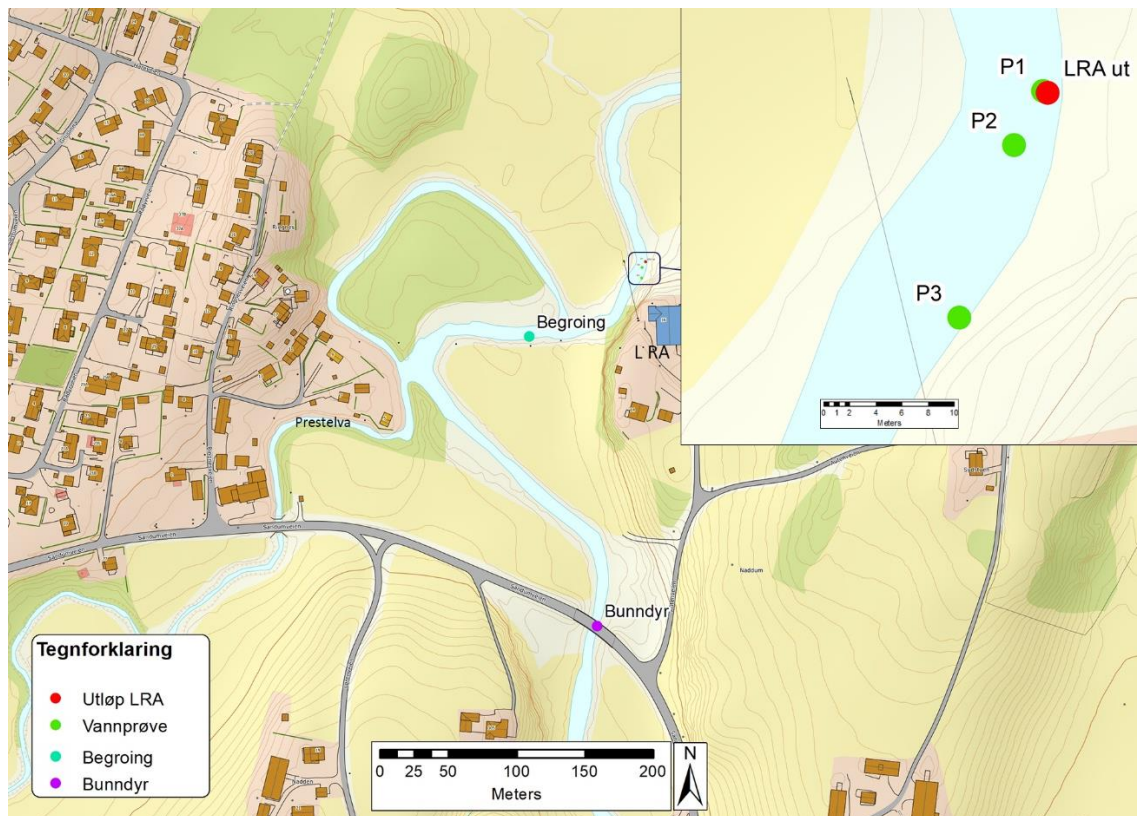
Det ble kjørt transekt i området rundt antatt utslippspunkt av NIBIO. Dessverre var det ikke mulig å lokalisere dette. Det kan skyldes at røret ligger delvis nedgravd, eller at det ikke ligger der man tror. Bjørkelangen har også svært dårlig sikt, noe som gjorde at kamera var til liten nytte. Det ble anbefalt at det sendes ned dykker for eksakt lokalisering av avløpsrørets endepunkt. Fra ekkoloddmålinger over det antatte utslippspunktet vist i Figur 11, var dybden 8-9 meter. Gitt at NIBIO har truffet influensområdet til utslippet fra Bjørkelangen er det lite som tyder på at innblandingen ikke er tilstrekkelig der utslippet ligger i dag.



Figur 11: Antatt utslippspunkt og gradienter fra utslippspunktet

4.4 Utslippssted for Løken RA

Strekningen hvor utslippspunktet ligger er sakteflytende og bunnsstratet er finkornet (leire og silt). Mudderlag av varierende tykkelse ble observert mot djupålen. Det var noen innslag av mudderflater på grunnene langs den østlige elvebredden oppstrøms samløp med Prestelva. Røret står omtrent 90° mot elven og innblandingen virker å være tilfredsstillende. Utslippet ligger på en strekning hvor elva er meandrerende, dette kan bidra til å øke innblandingen. Elva og substratet er homogen mange hundre meter nedover, men med noe økt innslag av vannplanter etter Prestelva. Det er derfor lite som tilsier at det skulle være gunstig å flytte på utslippspunktet, og det anbefales derfor å beholde nåværende plassering. Det kan muligens være fornuftig å legge røret noe mer i flyt med elven, dette vil senke fortynningen noe, men antagelig ta mindre av utbredelsen i elva. Fortyningen kan også økes ved å borre hull i røret (diffusor) og den vil naturlig øke ved økt vannføring. Utslippspunktet er vist i Figur 12.



Figur 12: Utslippspunkt og vannprøver tatt fra utslippspunktet

4.5 Utslipp til vann fra Bjørkelangen SRA

Tabell 15 viser historiske utslipp fra Bjørkelangen SRA i perioden 2011-2021. utslippene er angitt i kg per år.

Tabell 15: Kvantifiserte utslippsmengder de siste 10 årene fra Bjørkelangen SRA

År	BOF (kg/år)	KOF (kg/år)	Tot-P (kg/år)	Tot-N (kg/år)
2011	5 643	32 087	69	-
2012	6 815	27 409	84,7	-
2013	23 913	68 012	147,7	-
2014	23 262	77 054	138	-
2015	17 424	53 291	92	-
2016	27 504	48 200	63	-
2017	34 459	76 100	58	24 966
2018	19 203	37 100	83	27 386
2019	54 714	106 000	125	27 843
2020	30 957	77 900	123	25 135
2021	9 300	34 300	113	27 140

4.6 Utslipp til vann fra Løken RA

Tabell 16 viser historiske utslipp fra Løken RA i perioden 2011-2021. utslippene er angitt i kg per år.

Tabell 16: Kvantifiserte utslippsmengder de siste 10 årene fra Løken RA

År	BOF (kg/år)	KOF (kg/år)	Tot-P (kg/år)	Tot-N (kg/år)
2011	7 848	23 513	105	-
2012	7 019	8 968	40	-
2013	6 570	16 631	28	-
2014	4 849	15 755	36	-
2015	4 533	18 437	21	-
2016	7 948	21 634	28	-
2017	9 972	28 638	41	19 097
2018	8 579	21 293	41	12 780
2019	9 734	30 731	60	13 317
2020	9 588	24 557	71	12 052
2021	9 700	24 800	70	15 359

4.7 Utslipp til vann fra ledningsnett

Vurderinger av alle overløp på avløpsnett er beskrevet i beredskapsplan avløp 2021 og inneholder en klassifisering og miljørisikovurdering av alle kommunale avløpspumpestasjoner.

Miljørisikovurderingen beskriver hvordan hvert enkelt utslippspunkt påvirker resipienten det urensede avløpsvannet føres til. En sammenstilling av mengden fosfor til vann fra ledningsnett i kg/år er vist i Tabell 17. Utslipp fra de enkelte pumpestasjonene i 2021 er vist i Tabell 18.

Beregningene er gjort i henhold til formelen i kapittel 3.14 og med en fosforkonsentrasjon inn til anleggene for den tørreste uka i 2021.

Tabell 17: Mengden fosfor til vann fra ledningsnett vist som kg/år i perioden 2017-2021.

År	Overløp (m ³)	Utslipp av Tot-P (kg/år)
2017	7 142	37
2018	7 142	102
2019	13 857	72
2020	10 131	61
2021	6 873	63

Tabell 18: Oversikt over stasjoner med nødoverløp i 2021. Tot-P 9,2 mg/l

Stasjon	Størrelse	Resipient	Antall overløp	Timer (t)	Volum (m ³)	Tot-P (kg)
PS 101	6	Vestelva	3	22,6	458	4,21
PS 104	4	Navnløs bekk	30	7,7	104	0,96
PS 109	2	Finstadbekken	3	0,3	2	0,02
PS 111	2	Finstadbekken	2	20,6	139	1,28
PS 117	3	Navnløs bekk	3	0,9	9	0,08
PS 201	8	Lierelva	139	20,8	562	5,17
PS 205	8	Lierelva	2	1,7	46	0,42
PS 208	7	Lierelva	8	29,5	697	6,41
PS 213	2	Lierelva	2	0,9	6	0,06
PS 214	2	Skrepstadbekken	3	19	128	1,18
PS 220	8	Lierelva	250	95,1	2 568	23,62
PS 301	7	Hølandselva	39	21	496	4,56
PS 302	5	Bølerbekken	29	42,3	714	6,57
PS 309	2	Navnløs bekk	2	3,6	24	0,22
PS 311	4	Prestelva	42	61,3	828	7,61
PS 312	4	Navnløs bekk	1	0,6	8	0,07
PS 400	3	Navnløs bekk	1	0,4	4	0,04
PS 405	3	Korselva/Kroknelva	1	7,6	77	0,71
PS 406	1	Navnløs bekk	1	0,6	2	0,02

4.8 Vurdering av økte utslipp fra Bjørkelangen SRA

En utvidelse fra 10 000 til 15 000 pe vil med samme type renseteknologi gi et økt utslipp av alle parametere. Det samme gjelder for en utvidelse til 23 000 pe. Utslippskonsentrasjonene vil imidlertid ikke øke, så lenge man legger til grunn samme avløpssammensetning inn til renseanlegget som i dag.

Tabell 19 viser utslipp per år med dagens og utvidet renseanlegg gitt at dagens rensegrad (målte

verdier fra 2020/21) opprettholdes ved utvidelsen. Det er ikke regnet med en eventuell økning i overløpshendelser som følge av denne utvidelsen.

Tabell 19: Oversikt over tilført mengde i kg/år og utslipp med eksisterende utslippstillatelse i antall pe og med foreslåtte utvidelser, gitt dagens rensegrad (2020-2021) for Bjørkelangen SRA.

Pe	BOF ₅		KOF		Tot-P		Tot-N	
	Inn	Ut	Inn	Ut	Inn	Ut	Inn	Ut
10 000	219 000	21 900	438 000	43 800	6 570	131	43 800	32 850
15 000	328 500	32 580	657 000	65 700	9 855	197	65 700	49 275
23 000*	503 700	50 370	1 007 400	100 740	15 111	302	100 740	75 555
Differanse	109 500	10 950	219 000	21 900	3 285	66	21 900	16 425
Differanse*	284 700	28 470	569 400	56 940	8 541	171	56 940	42 705
Rensegrad (2020/2021)		90		90		98		25

a) Spesifikk belastning i g/pe d: BOF₅ 60, KOF 120, Tot-P 1,8, Tot-N 12.

En utvidelse av tettbebyggelsen fra 10 000 – 15 000 pe vil betyr at utslippene av fosfor øker fra 123 kg/år (innrapportert 2020) og 131 kg/år (beregningene over) til 197 kg/år. I dagens tillatelse er det krav om 93 % fosforfjerning, noe som gir et totalt lovlig utslipp av fosfor på 460 kg/år. Dersom anleggets rensegrad på 98 % opprettholdes vil ikke utslippene overstige den lovlige grensen. Derfor legges det opp til å videreføre kravet om minst 93 % fosforfjerning de neste ti årene. Etter 2032 foreslås det at kravet om fosforfjerning økes til minst 94 % og et maksimalt utslipp av fosfor på 400 kg/år.

4.9 Vurdering av økte utslipp fra Løken RA

En utvidelse på ca. 20 % fra 4 000 pe til 5 000 pe vil med samme type renseteknologi gi et økt utslipp av alle parametere, i samme størrelsesorden som dagens utslipp. Utslippskonsentrasjoner vil imidlertid ikke øke. Det er ikke regnet med en eventuell økning i overløpshendelser som følge av denne utvidelsen. Tabell 20 viser utslipp per år med dagens og utvidet renseanlegg gitt at dagens rensegrad (målte verdier fra 2020/21) opprettholdes ved utvidelsen.

Tabell 20: Oversikt over tilført mengde i kg/år og utslipp med eksisterende utslippstillatelse i antall pe og med foreslåtte utvidelser, gitt dagens rensegrad (2020-2021) for Løken RA.

Pe	BOF ₅		KOF		Tot-P		Tot-N	
	Inn	Ut	Inn	Ut	Inn	Ut	Inn	Ut
4 000	87 600	17 520	175 200	35 040	2 628	79	17 520	14 061
5 000	109 500	21 900	219 000	43 800	3 285	99	21 900	17 520
6 000*	131 400	26 280	262 800	52 560	3 942	118	26 280	22 624
Differanse	21 900	4 380	43 800	8 760	657	20	4 830	3 504
Differanse*	43 800	8 760	87 600	17 502	1 314	39	8 760	8 563
Rensegrad (2020/2021)		80		80		97		20

a) Spesifikk belastning i g/pe d: BOF₅ 60, KOF 120, Tot-P 1,8, Tot-N 12.

En utvidelse av Løken tettbebyggelse betyr at utslippene av fosfor øker fra 70 kg/år til 99 kg/år. Med dagens tillatelse om 93 % fosforfjerning var det lovlige utslippet 184 kg/år i 2021. Dersom dagens rensegrad opprettholdes vil ikke utslippene overstige 184 kg/år, selv om man øker belastningen.

4.10 Søknad om utslipp for Bjørkelangen SRA og Løken RA

Fremtidige stofftilførsler og utslippsmengder er beregnet med utgangspunkt i data for 2021 og vises i Tabell 21 og Tabell 22. Nye tilknytninger i pe med spesifikke belastninger av BOF, KOF og Tot-P er lagt til gjennomsnittsverdier som be tilført anlegget målt i kg/d. Beregningsmetoden avviker fra den som er gjennomført i resipientvurderingen, der det kun er tatt utgangspunkt i et spesifikt pe-tall multiplisert med en spesifikk belastning i g/pe d. Egne prognoser for perioden 2021 – 2062 vises i det vedlagte dimensjoneringsgrunnlaget. Dermed omsøkes følgende utslippskrav:

Tabell 21: Fremtidige stofftilførsler, utslippsmengder og renseeffekt for Bjørkelangen SRA.

År	BOF			KOF			Tot-P	
	Utslipp	Renseeff.	Kons.	Utslipp	Renseeff.	Kons	Utslipp	Renseeff.
	kg/år	%	mg/l	kg/år	%	mg/	kg/år	%
2022	54 017	70 %	25	153 834	75 %	125	400	94,35 %
2032	82 326	70 %	25	202 864	75 %	125	400	95,9 %
2042	110 635	70 %	25	251 894	75 %	125	400	96,79 %

Tabell 22: Fremtidige stofftilførsler, utslippsmengder og renseeffekt for Løken RA.

År	BOF			KOF			Tot-P	
	Utslipp	Renseeff.	Kons.	Utslipp	Renseeff.	Kons	Utslipp	Renseeff.
	kg/år	%	mg/l	kg/år	%	mg/	kg/år	%
2022	17 663	70 %	25	56 317	75 %	125	184	93,79 %
2032	20 491	70 %	25	61 963	75 %	125	184	94,30 %
2042	23 320	70 %	25	66 582	75 %	125	184	94,75 %

Det søkes om å øke fosforrensekravet til 94,35 % og 93,79 % for Bjørkelangen SRA og Løken RA. Det søkes om å innføre sekundærkrav iht. Forurensningsforskriften kap. 14 §14-2 bokstav b, samt krav om prøvetaking i henhold til § 14-11. Det søkes også om et maksutslipp av fosfor målt i kg/år gjeldende fra 2024. I Tabell 23 og

Tabell 24 vises en sammenstilling av grenseverdiene for utslipp fra Bjørkelangen SRA og Løken RA til vann.

Tabell 23: Forslag til tillatelse for utslipp inkl. overløp for Bjørkelangen SRA.

Parameter	År	Renseeffekt	Mengde/konsentrasjon
Fosfor	Fra 2022	Minst 94,35 % renseeffekt	Maks 400 kg utslipp per år
	Fra 2032	Minst 95,9 % renseeffekt	Maks 400 kg utslipp per år
KOF		Minst 70% renseeffekt	eller Maks 125 mg O ₂ /l
BOF		Minst 75% renseeffekt	eller Maks 25 mg O ₂ /l

Tabell 24: Forslag til tillatelse for utslipp inkl. overløp for Løken RA.

Parameter	År	Renseeffekt	Mengde/konsentrasjon
Fosfor	Fra 2022	Minst 93,79 % renseeffekt	Maks 184 kg utslipp per år
	Fra 2032	Minst 94,3 % renseeffekt	Maks 184 kg utslipp per år
KOF		Minst 70% renseeffekt	eller Maks 125 mg O ₂ /l
BOF		Minst 75% renseeffekt	eller Maks 25 mg O ₂ /l

5 Utslipp til luft

5.1 Beskrivelse og vurdering av luktutslipp fra Bjørkelangen SRA

Bjørkelangen SRA har følgende utslipp av luft som kan inneholde luktkomponenter:

- Utslipp av ventilasjonsluft fra avløpsrensing og slambehandling

Luften som slippes ut fra anlegget passerer et luktfjerningsanlegg som skal sikre at luktimmisjonene er i henhold til Miljødirektoratets veileder TA-3019/2013 *kapittel 3.3 Utslipp til luft*.

«Luktimmisjonen ved omkringliggende boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, utdanningsinstitusjoner og barnehager mv. skal ikke overstige (enten 1 eller 2) ouE/m^3 (konsentrasjonen), angitt som maksimal månedlig 99 prosent timefraktil (frekvens og midling).»

Aurskog-Høland kommune skal etterleve kravet i veilederen om utslipp fra Bjørkelangen SRA som ikke skal overskride (enten 1 eller 2) ouE/m^3 , angitt som maksimal månedlig frekvens, 7 timer per måned.

For Bjørkelangen SRA er hendelsen «Svikt i luktfjerningsanlegg» risikovurdert som vist under i utdraget fra ROS-analysen for Bjørkelangen RA. ROS-analysen er gjennomført i det web-baserte krisehåndteringsverktøyet DSB-CIM levert av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. Det er gjort vurderinger i forhold til hvor ofte det historisk har vært utslipp av sjenerende lukt, samt hvor stor konsekvensen av luktutslippet er med tilhørende tiltak.

		Konsekvensgrad				
		K1- Liten konsekvens	K2- Middels konsekvens	K3- Stor konsekvens	K4- Svært stor konsekvens	
Sannsynlighetsgrad	S4- Svært stor sannsynlighet	4	8	12	16	4
	S3- Stor sannsynlighet	3	6	9	12	3
	S2- Middels sannsynlighet	2	4	6	8	2
	S1- Liten sannsynlighet	1	2	3	4	1
		A	B	C	D	

	Ikke akseptert
	Akseptert dersom det finnes enkle tiltak
	Kan aksepteres

Hendelse	16. Svikt i luktfjerningsanlegg
Sted	Bjørkelangen SRA
Beskrivelse	Luktfjerningsanlegg med UV-aggregat og kullfilter.
Sårbarhetsvurdering	Ved strømbrudd vil nedetid av luktfjerningsanlegg forårsake sjenerende lukt utenfor anlegget og vil berøre nærmeste nabo, samt forbipasserende.
Eier	Aurskog-Høland kommune
Styrbarhet	Høy
Overførbarhet	Ikke definert
Usikkerhet	Lav

I = Iboende risiko | II = Ved analysens start | III = Anbefalt | IV = Besluttet | V = Nå-situasjon

	I	II	III	IV	V
Gradering	2,C	1,B	1,B	1,B	1,B
Sannsynlighetsgrad	S2- Middels sannsynlighet	S1- Liten sannsynlighet	S1- Liten sannsynlighet	S1- Liten sannsynlighet	S1- Liten sannsynlighet
Konsekvens	K3- Stor konsekvens	K2- Middels konsekvens	K2- Middels konsekvens	K2- Middels konsekvens	K2- Middels konsekvens

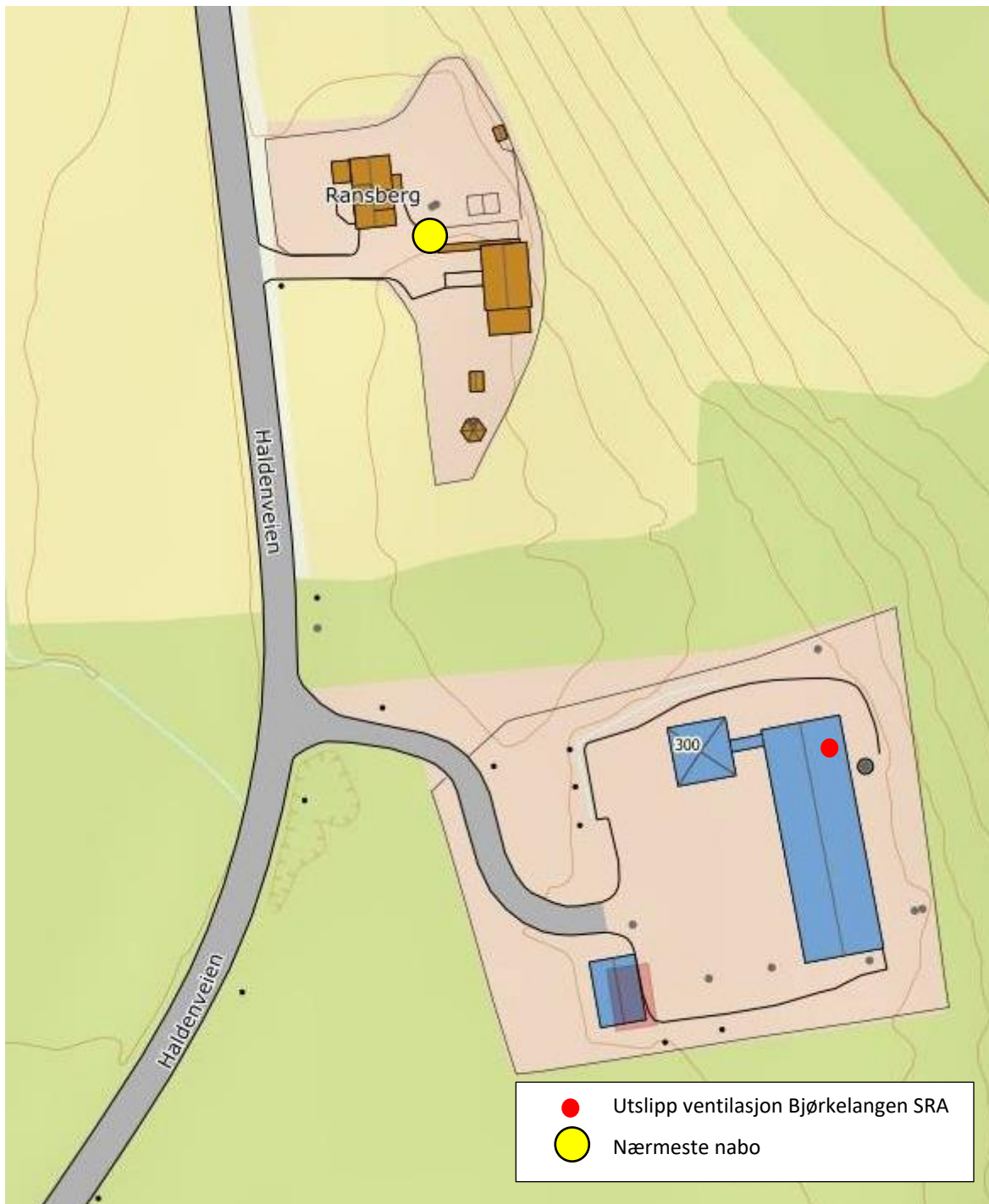
Årsaker

Strømbrudd Strømløseleverandør har feil på linjenett eller fordelingstrafo	S2- Middels sannsynlighet Bransjen kjenner til at hendelsen har inntruffet de siste 5 år			
<i>Tiltak</i>	<i>Type</i>	<i>Status</i>	<i>Eier</i>	<i>Kostnad</i>
Service	Forebyggende	Iverksatt	AHK	0
Driftsovervåking	Forebyggende	Iverksatt	AHK	0

Konsekvenser

SHA: Luktutslipp Ubehag for befolkningen	K2- Middels konsekvens Få personer syke og små personskader			
Omdømme: Luktutslipp Negativ mediedekning og negativ omtale fra innbyggere	K3- Stor konsekvens Kortvarig tap av renommé eller omdømme, omtale i lokale media. Brukere/innbyggere: Påvirker enkeltkunders hverdag.			
<i>Tiltak</i>	<i>Type</i>	<i>Status</i>	<i>Eier</i>	<i>Kostnad</i>
Reparasjon	Begrensende	Iverksatt	AHK	0

I Figur 13 vises et kartutsnitt med plasseringen av punktutslippet av luft fra Bjørkelangen SRA i forhold til nærmeste nabo.



Figur 13: Plassering av luftutslipp fra Bjørkelangen SRA

5.2 Beskrivelse og vurdering av luktutslipp fra Løken RA

Løken RA har følgende utslipp av luft som kan inneholde luktkomponenter:

- Utslipp av ventilasjonsluft fra avløpsrensing og slambehandling




På Løken RA er det installert luktfjerningsanlegg med kullfilter. Kull i kullfilteret skiftes én gang i året og medfører korte tidsperioder med sjenerende lukt for beboere i området. Luften som slippes ut fra anlegget passerer et luktfjerningsanlegg som skal sikre at luktemisjonen er i henhold til Miljødirektoratets veileder TA-3019/2013 *kapittel 3.3 Utslipp til luft*.

«Luktmisjonen ved omkringliggende boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, utdanningsinstitusjoner og barnehager mv. skal ikke overstige (enten 1 eller 2) ouE/m^3 (konsentrasjonen), angitt som maksimal månedlig 99 prosent timefraktil (frekvens og midling).»

Aurskog-Høland kommune skal etterleve kravet i veilederen om utslipp fra Løken RA som ikke skal overskride (enten 1 eller 2) ouE/m^3 , angitt som maksimal månedlig frekvens, 7 timer per måned.

For Løken RA er hendelsen «Svikt i luktfjerningsanlegg» risikovurdert som vist under i utdraget fra ROS-analysen for Løken RA. ROS-analysen er gjennomført i det web-baserte verktøyet for krisehåndtering, DSB-CIM. Det er gjort vurderinger i forhold til hvor ofte det historisk har vært utslipp av sjenerende lukt, samt hvor stor konsekvensen av luktutslippet er med tilhørende tiltak.

		Konsekvensgrad				
		K1- Liten konsekvens	K2- Middels konsekvens	K3- Stor konsekvens	K4- Svært stor konsekvens	
Sannsynlighetsgrad	S4- Svært stor sannsynlighet	4	8	12	16	4
	S3- Stor sannsynlighet	3	6	9	12	3
	S2- Middels sannsynlighet	2	4	6	8	2
	S1- Liten sannsynlighet	1	2	3	4	1
		A	B	C	D	

	Ikke akseptert
	Akseptert dersom det finnes enkle tiltak
	Kan aksepteres

Hendelse	16. Svikt i luftfjerningsanlegg
Sted	Løken RA
Beskrivelse	Luftfjerningsanlegg med UV-aggregat og kullfilter.
Sårbarhetsvurdering	Ved strømbrudd vil luftfjerning forårsake lukt utenfor anlegget. For Løken RA er luktutslipp mer sårbart da anlegget har nærliggende nabo.
Eier	Aurskog-Høland kommune
Styrbarhet	Høy
Overførbarhet	Ikke definert
Usikkerhet	Lav

I = Iboende risiko | II = Ved analysens start | III = Anbefalt | IV = Besluttet | V = Nå-situasjon

	I	II	III	IV	V
Gradering	2,D	1,B	1,B	1,B	1,B
Sannsynlighetsgrad	S2- Middels sannsynlighet	S1- Liten sannsynlighet	S1- Liten sannsynlighet	S1- Liten sannsynlighet	S1- Liten sannsynlighet
Konsekvens	K4- Svært stor konsekvens	K2- Middels konsekvens	K2- Middels konsekvens	K2- Middels konsekvens	K2- Middels konsekvens

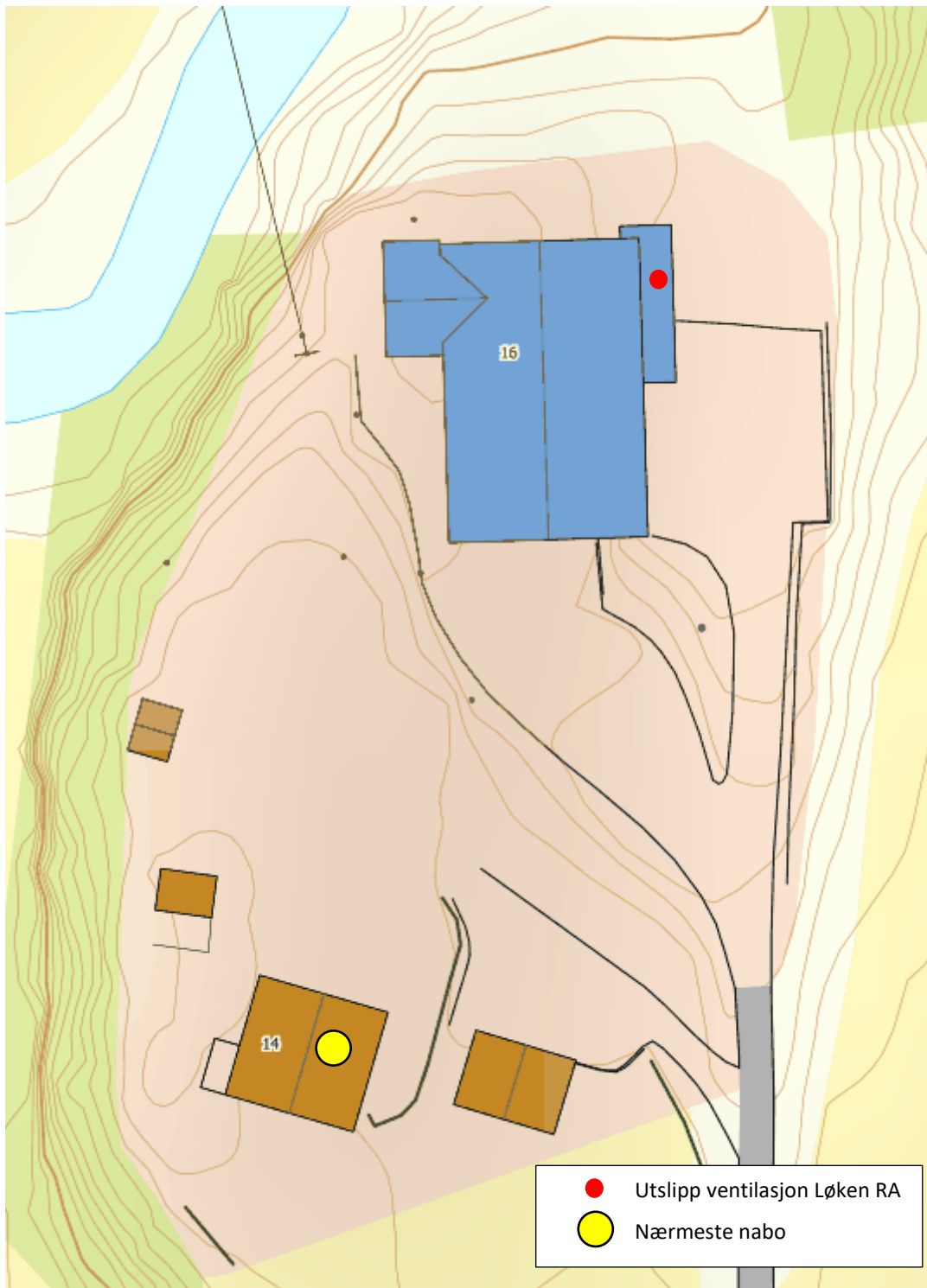
Årsaker

Strømbrudd Strømløseleverandør har feil på linjenett eller fordelingstrafo	S2- Middels sannsynlighet Bransjen kjenner til at hendelsen har inntruffet de siste 5 år			
<i>Tiltak</i>	<i>Type</i>	<i>Status</i>	<i>Eier</i>	<i>Kostnad</i>
Service	Forebyggende	Iverksatt	AHK	0
Driftsovervåking	Forebyggende	Iverksatt	AHK	0

Konsekvenser

SHA: Luktutslipp Ubehag for befolkningen	K2- Middels konsekvens Få personer syke og små personskader			
Omdømme: Luktutslipp Negativ mediedekning og negativ omtale fra innbyggere	K3- Stor konsekvens Kortvarig tap av renommé eller omdømme, omtale i lokale media. Brukere/innbyggere: Påvirker enkeltkunders hverdag.			
<i>Tiltak</i>	<i>Type</i>	<i>Status</i>	<i>Eier</i>	<i>Kostnad</i>
Reparasjon	Begrensende	Iverksatt	AHK	0

I Figur 14 vises et kartutsnitt med plasseringen av punktutslippet av luft fra Løken RA i forhold til nærmeste nabo.



Figur 14: Plassering av luftutslipp fra Løken rensanlegg

5.3 Beskrivelse og vurdering av luktutslipp fra pumpestasjoner

Aurskog-Høland kommune har følgende utslipp av luft fra pumpestasjoner som kan inneholde luktkomponenter:

- Utslipp av ventilasjonsluft fra 11 pumpestasjoner med luktfjerningsanlegg
- Utslipp av luft fra 94 pumpestasjoner uten luktfjerningsanlegg




Luften som slippes ut fra overnevnte pumpestasjoner passerer et luktfjerningsanlegg som skal sikre at luktemisjonene er i henhold til Miljødirektoratets veileder TA-3019/2013 *kapittel 3.3 Utslipp til luft*.

«Luktimmisjonen ved omkringliggende boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, utdanningsinstitusjoner og barnehager mv. skal ikke overstige (enten 1 eller 2) ouE/m³ (konsentrasjonen), angitt som maksimal månedlig 99 prosent timefraktil (frekvens og midling).»

Aurskog-Høland kommune skal etterleve kravet i veilederen om utslipp fra kommunale avløppspumpestasjoner som ikke skal overskride (enten 1 eller 2) ouE/m³, angitt som maksimal månedlig frekvens, 7 timer per måned.

For kommunens avløppspumpestasjoner er hendelsen «Luktutslipp fra pumpestasjon» risikovurdert som vist under i utdrag fra vedlagt ROS-analyse. ROS-analysen er gjennomført i det web-baserte krisehåndteringsverktøyet DSB-CIM. Det er gjort vurderinger i forhold til hvor ofte det historisk har vært utslipp av sjenerende lukt, samt hvor stor konsekvensen av luktutslippet er med tilhørende tiltak.

		Konsekvensgrad				
		K1- Liten konsekvens	K2- Middels konsekvens	K3- Stor konsekvens	K4- Svært stor konsekvens	
Sannsynlighetsgrad	S4- Svært stor sannsynlighet	4	8	12	16	4
	S3- Stor sannsynlighet	3	6	9	12	3
	S2- Middels sannsynlighet	2	4	6	8	2
	S1- Liten sannsynlighet	1	2	3	4	1
		A	B	C	D	

	Ikke akseptert
	Akseptert dersom det finnes enkle tiltak
	Kan aksepteres

Av kommunens 105 pumpestasjoner har 11 pumpestasjoner i umiddelbar nærhet av innbyggere installert kullfilter. Alle eldre stasjoner som skal rehabiliteres, er i nærhet av boligbebyggelse og ikke har installert kullfilter får installert kullfilter som luktfjerning ved rehabilitering.

Hendelse	21. Luktuslipp fra pumpestasjon
Sted	Hele kommunen
Beskrivelse	Stasjoner som er i umiddelbar nærhet av innbyggere har installert kullfilter eller luktfjerningstiltak. Kjemikalier kan også benyttes.
Sårbarhetsvurdering	Tilflytting kan forårsake henvendelser fra innbyggere.
Eier	Aurskog-Høland kommune
Styrbarhet	Lav
Overførbarhet	Ikke definert
Usikkerhet	Høy

I = Iboende risiko | II = Ved analysens start | III = Anbefalt | IV = Besluttet | V = Nå-situasjon

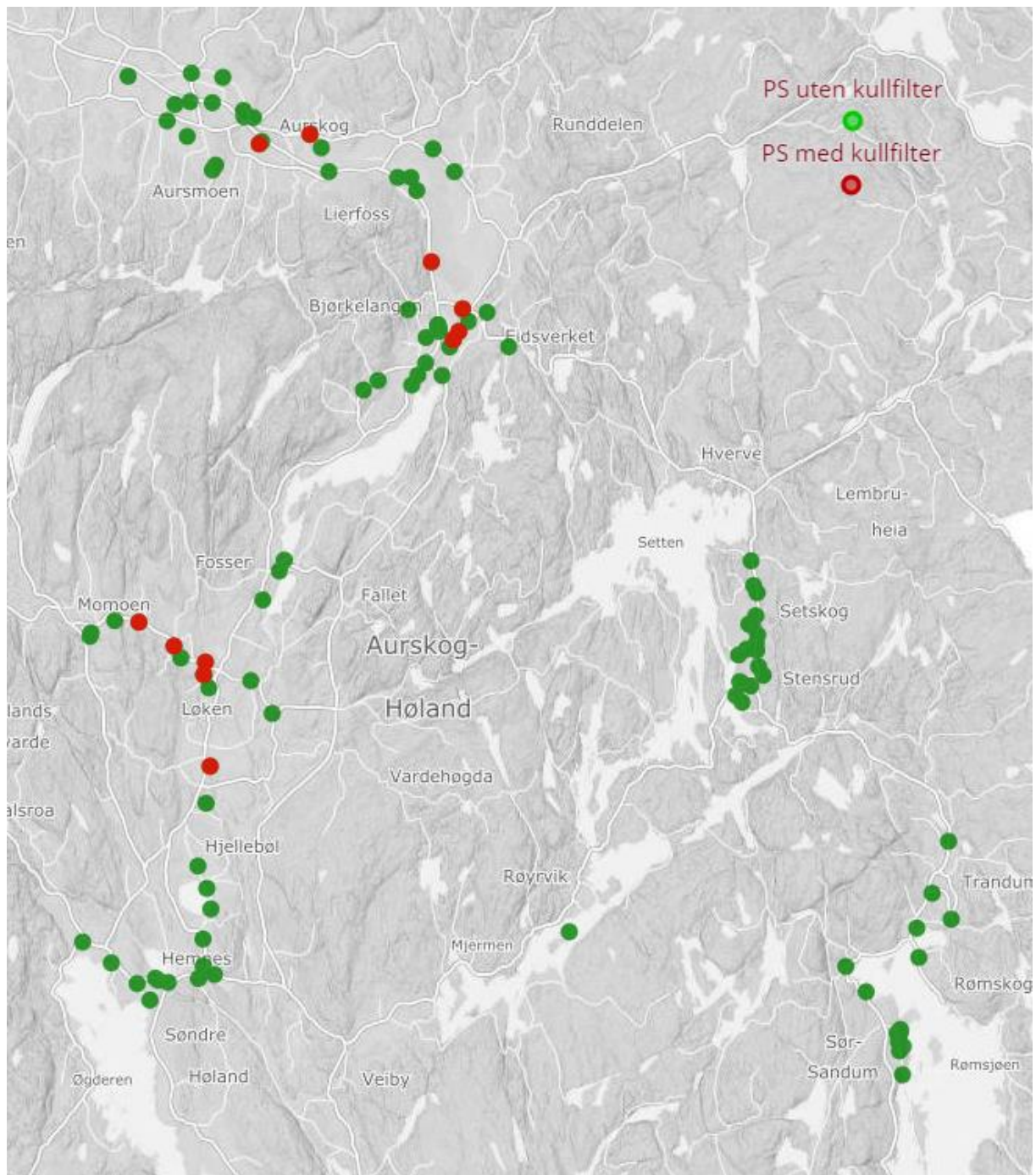
	I	II	III	IV	V
Gradering	4,C	4,A	4,A	4,A	4,A
Sannsynlighetsgrad	S4- Svært stor sannsynlighet	S4- Svært stor sannsynlighet	S4- Svært stor sannsynlighet	S4- Svært stor sannsynlighet	S4- Svært stor sannsynlighet
Konsekvens	K3- Stor konsekvens	K1- Liten konsekvens	K1- Liten konsekvens	K1- Liten konsekvens	K1- Liten konsekvens

Årsaker

Ikke-fungerende ventilasjon/luktreduksjon Ventilasjon/luktreduksjon som ikke virker på grunn av feil	S4- Svært stor sannsynlighet Hendelsen forekommer fra tid til annen på avløpsnett			
<i>Tiltak</i>	<i>Type</i>	<i>Status</i>	<i>Eier</i>	<i>Kostnad</i>
Kontroll av kullfilter	Forebyggende	Iverksatt	AHK	0

Konsekvenser

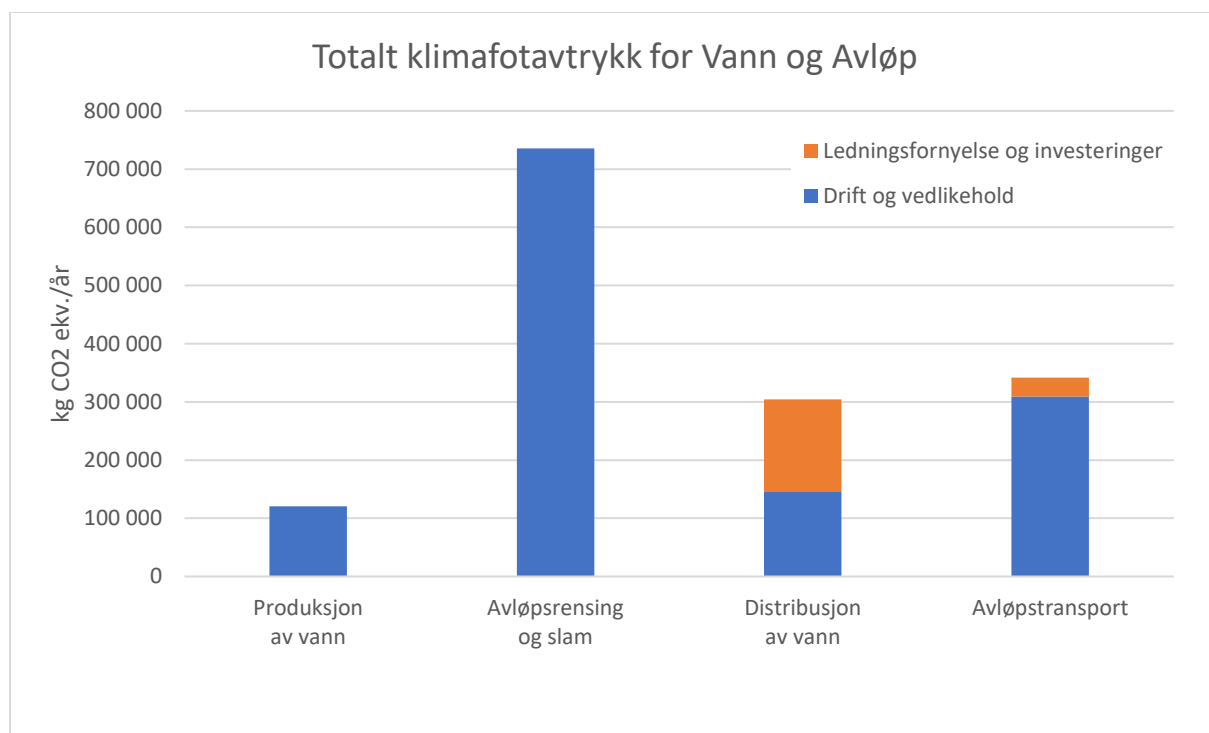
Omdømme: Luktplager for innbyggere Luktplager som følge av ikke-fungerende ventilasjon eller luktfjerningsanlegg på	K3- Stor konsekvens Kortvarig tap av omdømme, omtale i lokale media. Påvirker enkeltkunders hverdag.			
<i>Tiltak</i>	<i>Type</i>	<i>Status</i>	<i>Eier</i>	<i>Kostnad</i>
Installasjon av luktfjerning- eller luktreduksjonsanlegg	Begrensende	Iverksatt	AHK	0
SHA: Luktplager for innbyggere Luktutslipp kan føre til ubehag for innbyggere	K2- Middels konsekvens Få personer syke og små personskader			
<i>Tiltak</i>	<i>Type</i>	<i>Status</i>	<i>Eier</i>	<i>Kostnad</i>
Installasjon av luktfjerning- eller luktreduksjonsanlegg	Begrensende	Iverksatt	AHK	0



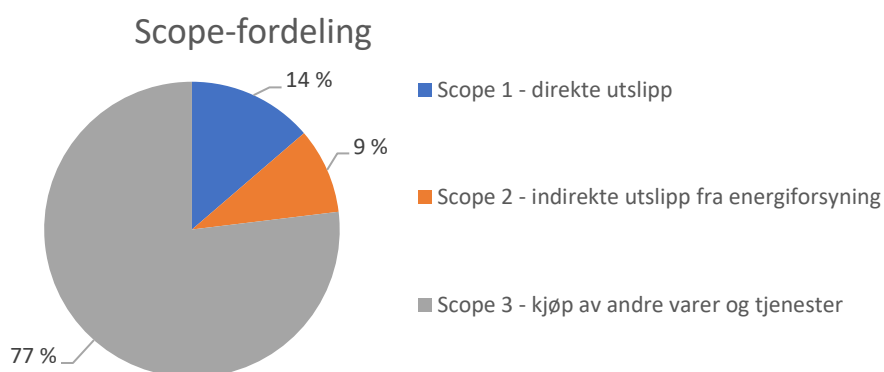
Figur 15: Oversikt over kommunale pumpestasjoner med installert kullfilter

5.4 Klimagassberegninger fra det totale avløpssystemet

Klimagassberegninger fra det totale avløpssystemet for Aurskog-Høland kommune er vedlagt søknaden. Klimagassberegningene er gjort ved bruk av Norsk Vanns klimagasskalkulator, utarbeidet av Norsk Vann og Asplan Viak. Aurskog-Høland kommune har rapportert klimagassutslippene for 2019 og 2020 til bedreVANN. Norsk Vann rapport 251/2019 er benyttet som verktøy for innfylling av klimagassregnskapet. I Figur 16 og Figur 17 vises det kombinerte regnskapet og Scope-fordelingen til kommunen.



Figur 16: Kombinert regnskap basert på regnskapsført kostnader for drift og investeringer samt mer detaljert input av innsatsfaktorer i produksjonen, dersom det er registrert



Figur 17: Scope-fordeling for kommunen visualisert prosentvis som kg CO₂ ekvivalenter per år

6 Støy

6.1 Vurdering av støy fra Bjørkelangen SRA

Avløpsanlegget Bjørkelangen SRA er regulert til kommunalteknisk anlegg, sentralrenseanlegg. I kommunens planbestemmelser til gjeldende arealdel av kommuneplanen fastsettes krav om støy i henhold til Miljødirektoratets veileder T-1442. Ut over støy fra anlegget vil annen aktivitet på området, herunder transport av kjemikalier og slam, være en del av den totale støybelastningen i området. Det foreslås derfor at støykrav for Bjørkelangen SRA fastsettes i henhold til T-1442, tabell 2 (med impulslyd) som vist i Tabell 25.

Tabell 25: Anbefalte støygrenser ved planlegging av ny støyende virksomhet og bygging av boliger, helsebygg, fritidsboliger, skoler og barnehager. Alle grenseverdier gjelder innfallende lydtryknivå. Forutsetninger for beregning av grenseverdiene er gitt i veiledning til retningslinjen. Hentet fra T-1442/2021 - Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging.

Dag	Kveld	Natt	Søn-/helligdager	Natt
kl. 07-19 LpAekv12h	kl. 07-19 LpAekv12h	kl. 07-19 LpAekv12h	Kl. 23-07 LpAeq16h	kl. 07-19 LA
50 dB(A)	45 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)	60 dB(A)

6.2 Vurdering av støy fra Løken RA

Avløpsanlegget Løken RA er ikke regulert til kommunalteknisk anlegg, renseanlegg. Det henvises derfor til vedlagt samtykke fra kommunens forvaltningsavdeling om tilstrekkelig planavklaring i vedlegg 2. I kommunens planbestemmelser til gjeldende arealdel av kommuneplanen fastsettes krav om støy i henhold til Miljødirektoratets veileder T-1442. Ut over støy fra anlegget vil annen aktivitet på området, herunder transport av kjemikalier og slam, være en del av den totale støybelastningen i området. Det foreslås derfor at støykrav for Løken RA, likt som Bjørkelangen SRA, fastsettes i henhold til T-1442, tabell 2 (med impulslyd) som vist i Tabell 26.

Tabell 26: Anbefalte støygrenser ved planlegging av ny støyende virksomhet og bygging av boliger, helsebygg, fritidsboliger, skoler og barnehager. Alle grenseverdier gjelder innfallende lydtryknivå. Forutsetninger for beregning av grenseverdiene er gitt i veiledning til retningslinjen. Hentet fra T-1442/2021 - Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging.

Dag	Kveld	Natt	Søn-/helligdager	Natt
kl. 07-19 LpAekv12h	kl. 07-19 LpAekv12h	kl. 07-19 LpAekv12h	Kl. 23-07 LpAeq16h	kl. 07-19 LA
50 dB(A)	45 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)	60 dB(A)

7 Avfall

Kommunen har per dags dato tiltak for gjenvinning av slam. Slammet brukes til jordforbedring etter kalkbehandling og hygenisering. Fra 2024/2025 skal alt slam fra kommunen leveres til nytt regionalt biogassanlegg på Krogstad i Lillestrøm kommune, driftet av Nedre Romerike Avløpsselskap IKS. Slammet skal ut fra avtalen leveres 25 år frem i tid. Slammet vil som råstoff vil bli brukt til produksjon av biogass og jordforbedring.

7.1 Slam fra Bjørkelangen SRA

Bjørkelangen SRA har mottak av septikslam og mottok 3 658 m³ septikslam i 2021. Septikslammet kommer fra hytter og boliger i spredt bebyggelse med minirensanlegg i kommunen nærmest Bjørkelangen tettbebyggelse. Anlegget har et septikmottak bestående av en mekanisk del med rister og sandfang, der ristgods fra septikmottaket og innløpet føres til skrue- og vaskepresse som videre føres til rist- og silgodsutlasting. Anlegget har også slambehandling med fortykker og slamlagring i containere. Vasket og presset ristgods fra innløp og septikmottak samt avvannet slam fra slamlager hentes og kjøres til godkjent mottak. Returvann fra septikmottakets slamutjevningstank føres tilbake til innløpet av anlegget og derfor vil septik som føres inn på anlegget utgjøre en liten del av den totale pe-belastningen.

I 2021 ble det produsert totalt 1 152,8 tonn slam, med en gjennomsnittlig TS på 30,4 %. Dette tilsvarte en produksjon på 350,4 tonn tørrstoff. Slamkvaliteten vises i Tabell 27.

Bjørkelangen SRA mottar avløpsslam fra tre andre kommunale rensanlegg, henholdsvis Setskog RA, Rømskog RA og Haukenes RA. Slam fra de tre anleggene ligger inne i totalen. Nøkkeltall for avløpsslam fra Bjørkelangen SRA vises i Tabell 28.

Behandlingsprosessen av slam fra andre rensanlegg og septikmottak fører ikke til utslipp til luft eller vann. Avløpsslam lagres i lufttette containere utenfor anlegget som transporteres bort hver 20. dag.

Tabell 27: Slamkvalitet på slam fra Bjørkelangen SRA i 2021 i henhold til Gjødselforskriften kapittel 3 om produktkvalitet

Slamblandprøve	Kvalitetsklasse
Januar	1
Februar	1
Mars	1
April	1
Mai	1
Juni	1
Juli	1
August	1
September	1
Oktober	1
November	1
Desember	1

Tabell 28: Nøkkeltall for avløpsslam fra Bjørkelangen SRA

Nøkkeltall slam	2017	2018	2019	2020	2021
Avvannet slam	1 284 tonn/år	1 200 tonn/år	1 162 tonn/år	1 303 tonn/år	1 153 tonn/år
Mottak fra andre RA	-	-	-	-	-
Mottak av septik	3 624 m ³ /år	2 893 m ³ /år	2 621 m ³ /år	4 539 m ³ /år	3 658 m ³ /år

7.2 Slam fra Løken RA

Løken RA har mottak av septikslam og mottok 4 034,8 m³ septikslam i 2021. Septikslammet kommer fra hytter og boliger i spredt bebyggelse med minirenseanlegg i fra områder i kommunen nærmest Løken tettbebyggelse. Anleggets slambehandling består av et septikmottak med slambuffer og septikslamlager. Fra septikmottak føres rejektivann bak anleggets rist, før prøvetakingspunkt og sandfang. Etter sedimentering og flokkulering i anleggets kjemiske del føres sedimentert slam til fortykker, til slamlager og deretter til sentrifuge. Fra sentrifuge føres slammet tilbake til slamlager etter som er plassert etter fortykker. Fra slamlager i septikmottaket og sentrifuge i slambehandlingen føres henholdsvis dekantvann og rejektivann tilbake til sandfang og innløp av anlegget.

I 2021 ble det produsert totalt 534,9 tonn slam, med en gjennomsnittlig TS på 27,2 %. Dette tilsvarte en produksjon på 145,9 tonn tørrstoff. Kvaliteten på det produserte slammet vises i Tabell 29.

Løken RA mottar ikke avløpsslam fra andre renselanlegg. Nøkkeltall for avløpsslam fra Løken RA vises i Tabell 30.

Behandlingsprosessen av avløpsslam fra septikmottak fører ikke til utslipp til luft eller vann. Avløpsslam lagres i containere i underetasjen av anlegget.

Tabell 29: Slamkvalitet på slam fra Løken RA i 2021 i henhold til Gjødselevarsforskriften kapittel 3 om produktkvalitet

Slamblandprøve	Kvalitetsklasse
Januar	1
Februar	1
Mars	1
April	1
Mai	1
Juni	1
Juli	1
August	1
September	1
Oktober	1
November	1
Desember	1

Tabell 30: Nøkkeltall for avløpsslam fra Løken RA

Nøkkeltall slam	2017	2018	2019	2020	2021
Avvannet slam	592 tonn/år	542 tonn/år	596 tonn/år	789 tonn/år	534,9 tonn/år
Mottak fra andre RA	-	-	-	-	-
Mottak av septik	2 878 m ³ /år	3 427 m ³ /år	2 992 m ³ /år	3 489 m ³ /år	4 034,8 m ³ /år

7.3 Ristgods og sand fra Bjørkelangen SRA

Ristgods fra hele kommune blir kjørt til Bjørkelangen SRA og blir deretter blir transportert til deponi hos Romerike avfallsforedling avdeling Berger.

7.4 Ristgods og sand fra Løken RA

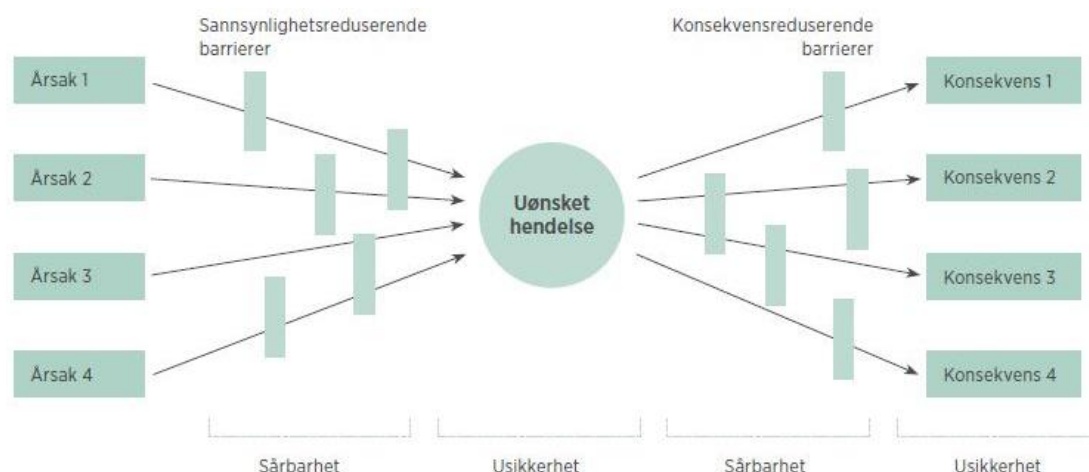
Ristgods fra septikmottak og innløpet i anlegget går i hver sine linjer og ender i en ristgodsbeholder. Beholdere med alt ristgods fra Løken RA transporteres til kontainer på Bjørkelangen SRA. Sand fra sandfang blir avvannet, samlet i beholdere på anlegget og transporteres til containere på Bjørkelangen SRA.

8 Akutt forurensning

8.1 Miljørisikoanalyse

Det vises ROS-analyse av delobjekt A og B, Bjørkelangen SRA og Løken RA datert 18.05.2021.

Arbeidsprosessen pågikk i perioden januar til mai 2021 og ble utført med utgangspunkt i Norsk Vann sin rapport A 197 «Avløpsanlegg – Vurdering av risiko for ytre miljø». Metodikken i denne veilederen er en konkret bruk av prinsippene i standard NS 5814:2008 til å vurdere risiko for hendelser og bestemme behovet for beredskap. Metodikken som er benyttet er basert på NS 5814:2008 "Krav til risikovurderinger" Prinsippet for vurdering av en hendelse kan gjerne beskrives ved sløyfediagrammet i Figur 18.



Figur 18: Sløyfediagram fra Veileder til helhetlig risiko og sårbarhetsanalyse i kommunen. Venstre side viser årsaker og forebyggende tiltak som påvirker sannsynligheten til den uønskede hendelsen. Høyre side viser konsekvenser og skadebegrensende tiltak som påvirker konsekvensen til den uønskede hendelsen.

Analysene ble gjennomført av en arbeidsgruppe som inkluderer et relevant utvalg av fagområder og driftspersonell. Analyseobjektene Bjørkelangen SRA og Løken RA har blitt analysert for nødoverløp, forbehandling, renseprosess, påslippspunkt for septik, slambehandling og innsatsfaktorer. Selve analysen er gjennomført i det web-baserte krisehåndteringsverktøyet DSB-CIM.

ROS-analysene har følgende mål:

- Avdekke behov for risikoreducerende tiltak
- Rangere hendelser i forhold til risiko slik at vi kan prioritere forebyggende (sannsynlighetsreducerende) tiltak og behov for beredskap.

ROS-analysene for de to renseanleggene kan også bidra til å avdekke overflødige eller overlappende tiltak, og til å finne frem til kost-effektive tiltak som kan erstatte eksisterende løsninger

ROS-analysene har følgende avgrensninger:

- Analysene er overordnet og av vurderende art (kvalitativ)
- Analysene ta utgangspunkt i nå-situasjonen og eksisterende forebyggende tiltak og beredskap, herunder nødoverløp, forbehandling, renseprosess, påslipp for septik, slambehandling og innsatsfaktorer

- Analysene omhandler risiko for ytre miljø, SHA (sikkerhet, helse og arbeidsmiljø), omdømme og økonomi
- Analysene tar utgangspunkt i at analyseobjektet har sekundærrensekrav

8.2 Beredskapsplan med handlingsplan for håndtering av ekstraordinære utslipp

Det er utarbeidet en beredskapsplan som inneholder håndtering av ekstraordinære utslipp. Denne planen ble utarbeidet i perioden januar til mai 2020 og er vedlagt som vedlegg Z.

Beredskapsplanen inneholder en administrativ del og en operativ del. Den administrative delen beskriver de ulike aktørers ansvar og roller under aksjonering mot uønskede hendelser. Roller og ansvar fordeler seg på følgende måte:

- Mindre hendelser: Avløpstjenestens egen beredskap
- Mellomstore hendelser: Kommunal(e) kriseledelse(r)
- Store hendelser: Regional samordning

Den operative delen av avløpshåndteringen er én felles del da handlingsplaner for avløpsledningsnett og renseanleggene, herunder Bjørkelangen SRA og Løken RA, i mange tilfeller sammenfaller. Det er totalt 18 handlingsplaner som omhandles i planen. Planen inneholder også:

- Varslingsplan med planlagte unormale forhold som for eksempel smittefare i resipient ved nødoverløp på anlegg
- Sjekkliste med hensikt å være støttende til administrativ ledelse i en beredskapssituasjon for å sikre at beredskapskoordinasjonens oppgaver ved uønskede hendelser ivaretas.
- Evalueringsskjema for operativ ledelse i samarbeid med kommunalteknisk kriseledelse som verktøy for videre utvikling av beredskapsplanen på basis av erfaring

8.3 Miljørisikovurdering av pumpestasjoner

Som en del av beredskapsplan er alle utslipp fra kommunale pumpestasjoner miljørisikovurdert. Miljørisikovurderingen av pumpestasjoner omhandler vurdering, beskrivelse, klassifisering og prioritering som vist i Tabell 31 og Tabell 32.

Tabell 31: Miljørisikovurdering av pumpestasjoner i tabellen gjelder kun stasjoner som har nødoverløp til resipient.

Vurdering	Beskrivelse	Klassifisering	Poeng
Størrelse, S1	Størrelsen på pumpestasjon klassifiseres fra størst til minst i kommunen	Liten	0, 1, 2
		Middels	3, 4
		Stor	5
Resipient, R	Resipientene deles inn etter innsjø, elv eller bekk Bekk gir lav verdi, mens innsjø gir høy verdi	Elv/sjø	0, 1, 2, 3
		Bekk	3, 4, 5
Sted, S2	Om utløpet er over eller under vannstand og hvilken grad utløpet er til sjenanse for naboer	Liten sjenanse	0
		Middels sjenanse	1, 2, 3
		Stor sjenanse	3, 4, 5
Sårbarhet, S3	I hvilken grad resipienten er sårbar mot forurensning og utslipp av næringsstoffer og i hvilken grad det er dyreliv i eller i direkte nærhet av resipienten	Lav	0, 1, 2
		Middels	2, 3, 4
		Stor	5

Tabell 32: MR, Miljørisikovurdering viser prioriteringsystemet A, B og C.

MR	Beskrivelse
A: 14-20	<ol style="list-style-type: none"> 1. Skal gjennom driftsovervåkingen forsøke å stoppe nødoverløpet. 2. Hvis nødvendig skal vakten rykke ut og forsøke å finne og utbedre problemet. 3. Driftsordinator/fagleder avløp varsles og avgjør tiltak hvis ikke nødoverløpet stoppes. 4. Hendelsen skal meldes til driftsordinator.
B: 7-13	<ol style="list-style-type: none"> 1. Skal gjennom driftsovervåkingen forsøke å stoppe nødoverløpet. 2. Hvis nødvendig skal vakten rykke ut og forsøke å finne og utbedre problemet. 3. Hendelsen skal meldes til driftsordinator.
C: 0-6	<ol style="list-style-type: none"> 1. Skal gjennom driftsovervåkingen forsøke å stoppe nødoverløpet. 2. Driftsoperatør utbedrer første mulige virkedag. 3. Hendelsen skal meldes til driftsordinator.

Til forskjell fra miljørisikovurderingen, gjelder driftsprioriteringen stasjoner som ikke har nødoverløp og har beliggenhet i boligfelt, spredt bebyggelse eller fungerer som 1-husstasjon. I disse stasjonene vil overløpet skje i selve stasjonen og på terreng og forårsake sjenanse i en overløpssituasjon. Stasjonene har derfor driftsprioritering A. Tiltak ved overløp i stasjoner uten nødoverløp blir beskrevet i tiltaksplan. Stasjoner uten navn blir referert til som NN.

Alle stasjoner er koordinatfestet. Stasjoner med nødoverløp er koordinatfestet med utslippspunkt, mens stasjoner uten nødoverløp er koordinatfestet med pumpestasjonens innmålte plassering.

9 Kjemikalieforbruk

9.1 Eksisterende kjemikalieforbruk på Bjørkelangen SRA

På Bjørkelangen SRA doseres fellingskjemikalie av typen jernklorid og polymer av typen polyakrylamid. I Tabell 33 vises en oversikt over forbrukt mengde på anlegget i 2021.

Tabell 33: Forbrukt mengde kjemikalier på Bjørkelangen SRA for 2021

Kjemikalie	Bruksområde	Årlig forbruk	Kommentar
PIX 311	Kjemisk rensing	267 m ³	Jernklorid
Polymer	Slambehandling	5 250 kg	Pulver

9.2 Eksisterende kjemikalieforbruk på Løken RA

På Løken SRA doseres fellingskjemikalie av typen aluminiumklorid og polymer av typen polyakrylamid. I Tabell 34 vises en oversikt over forbrukt mengde på anlegget i 2021.

Tabell 34: Forbrukt mengde kjemikalier på Løken RA for 2021

Kjemikalie	Bruksområde	Årlig forbruk	Kommentar
PAX XL-60	Kjemisk rensing	69 500 kg	Aluminiumklorid
Polymer	Slambehandling	1 125 kg	Pulver

9.3 Substitusjon

For Bjørkelangen SRA benyttes PIX-311 som fellingskjemikalie. Alternativet til jernklorid er PAC-basert Al-koagulanter. Normalt vil den dobbelte mengden jernklorid benyttes i sammenligning til en aluminiumsbasert koagulant. Ved bruk av jernklorid istedenfor en Al-koagulant vil slammengder, energiforbruk og transportkostnader øke. Årsaken til at det likevel brukes jernklorid på Bjørkelangen SRA er at anlegget mottar slam fra det kommunale vannbehandlingsanlegget på Store Langsjø. På Store Langsjø vannverk benyttes det også jernklorid som fellingskjemikalie.

For Løken RA har det etter Jahr-tester med ulike koagulanter blitt konkludert med at det skal benyttes en PAC-basert Al-koagulant. For Løken finnes det ingen planer om å substituere dagens koagulant med andre typer.

Felles for de to anleggene er at det per i dag ikke finnes noen kjente alternativer til bruk av polymer for fortykking og avvanning som bedrer separasjonseffekten og kan erstatte typen polymer som allerede brukes.

10 Energi

10.1 Energistyringssystem

Avløpssektoren i Aurskog-Høland kommune har oversikt over det totale strømforbruket på Bjørkelangen SRA gjennom et driftsovervåkingssystem levert av Rogaland Industri Automasjon. På Løken RA benyttes strømmålerdatabase eid av Høland-Setskog E-verk (Elvia).

10.2 Energiforbruk

I Tabell 35 vises energiforbruket fra 2020 på Bjørkelangen SRA og Løken RA.

Tabell 35: Energiforbruk i kWh/år på Bjørkelangen SRA og Løken RA for 2020

Anlegg	Forbrukssted	Energiforbruk i kWh/år
Bjørkelangen SRA	Totalt forbruk på renseanlegget	1 000 941
Løken RA	Totalt forbruk på renseanlegget	632 522
Ledningsnett avløp	Forbruk på pumpestasjoner	1 297 886

10.3 Energisparing

Det ble i 2018 gjennomført en kartlegging av større prosjekter i andre kommuner der det ble rettet oppmerksomhet til energisparing på vann og avløp. Gjennomgående konklusjon fra kartleggingen var at sparetiltakene ligger innenfor oppvarming og belysning.

I Tabell 36 under vises energitiltak som er utført og energitiltak som er under arbeid på anleggene. Tabellen er utformet med utgangspunkt i kartleggingen gjort i 2018 og arbeidet som er gjort i etterkant av kartleggingen.

Tabell 36: Energitiltak som er utført og under arbeid for Bjørkelangen SRA og Løken RA.

Anlegg	Tiltak	Beskrivelse	Utført/ Under arbeid
Bjørkelangen SRA	Varmekabler port	For Bjørkelangen SRA ble det sett nærmere på varmekabler foran port til slam og ristgods. Det ble sett på om de manuelle bryterne for varmekabler kunne reguleres automatisk med timetabeller i det eksisterende driftskontrollsystemet. Fra tidligere har varmekabler stått på under hele vinterperioden når det i praksis ikke er behov annet enn ved når slamkontainere hentes eller leveres. Det er installert fire varmeplater ved porten, der hver plate har en beregnet effekt på 4 kW. Dette gir en total effekt på 16 kW. Totalt antall driftstimer i en vinterperiode er på om lag 3 600 timer, med utgangspunkt i perioden november til mars. Slamkontainere hentes og leveres hver 20. dag og driftstiden i en vinterperiode kan her estimeres til 182 timer, med utgangspunkt i at varmekabler står på i 24 timer hver 20. dag i perioden november til mars. Investeringskostnaden for å automatisere varmeplatene sees på som liten i forhold til mulig energisparing.	Under arbeid

	Varmeovn kjeller	I kjeller av Bjørkelangen SRA er det installert åtte trinnstyrte varmeovner med en effekt på 2 kW hver. Her ble det sett på om det skulle installeres termostater for å regulere varmen. Innsparing vil være avhengig av termostatens temperaturinstilling.	Utført
Løken RA	Varmekabler port	For Løken RA vurderes samme automatiske styringsløsning av varmeplater foran port til slam og ristgods.	Under arbeid
	Takisolasjon	For isolasjon av tak på renseanleggene er det sett på å øke isolasjonsevnen fra 10 cm isolasjon til 30 cm isolasjon. I gjennomsnitt vil en slik økning av isolasjonsevnen koste 100 kroner per kvadratmeter og ha en årlig inntjening på 30 kroner per kvadratmeter.	Under arbeid
Pumpestasjoner	Beskrivelse	For avløpspumpestasjoner er det sett på energisparing ved å øke isolasjon i vegger og tak. Økt isolasjon på pumpestasjoner må derfor tas inn i fremtidig ytelsesbeskrivelser og i kommunens norm for pumpestasjoner.	Utført
	Etterfylling	Kontroll av fylling rundt eksisterende pumpestasjoner og generell byggemessig avvikskontroll være et energibesparende	Under arbeid
	Bygningsmasse	Manglende fylling rundt stasjoner vil på samme måte som byggmessige avvik, være energilekkasjer. Byggmessige avvik kan være både sprekker og åpninger.	Under arbeid

11 Høring

Aurskog-Høland kommune

Rådhusveien 3, 1940 Bjørkelangen

Tlf: 63 85 25 00

postmottak@ahk.no

Naboer

Se kapittel 2.3.

12 Referanser

- > Johannessen, E., Rusten, B., Ødegaard H., Bjørn, E., Paulsrud, B., «Veiledning for dimensjonering av avløpsrenseanlegg 256/2020 Rapport 256 2020.
- > Norsk Standard, «Bestemmelse av personekvivalenter (pe) i forbindelse med utslippstillatelse for avløpsvann NS 9426 2006, ICS 13.060.30»
- > Gran, H., Johnsson, E., Bang, C., «Renseteknologier – biologisk rensing, Mulighetsstudie, Driftsassistansen i Hedmark, Rambøll 2021»
- > Evangelisti, D., «Aurskog-Høland kommune Årsrapport for Bjørkelangen, Løken, Setskog, Rømskog og Haukenes renseanlegg, Rambøll 2020
- > Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB), «Veileder til helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse i kommunen», ISBN 978-82-7768-344-7, DSB 2014.
- > Klima- og miljødepartementet, (KLD) «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442/2021»
- > Miljødirektoratet (MD), «Veileder om behandling av støy i arealplanlegging, M-2061», 2021
- > Stiftelsen VA/Miljøblad nr. 123. «Fremmedvann i avløpsledninger», 2017

13 Vedlegg

- Vedlegg 1** Resipientanalyse av Bjørkelangen og Hølandselva, NIBIO
- Vedlegg 2** Samtykke fra kommunens planmyndighet for 16/9, Løken RA
- Vedlegg 3** Klimagassberegninger for 2020 Aurskog-Høland kommune
- Vedlegg 4** Kapasitetsvurdering Løken RA
- Vedlegg 5** Kapasitetsvurdering Bjørkelangen SRA
- Vedlegg 6** Dimensjoneringsgrunnlag
- Vedlegg 7** Notat kilder til nitrogen i Bjørkelangen
- Vedlegg 8** *Hovedplan vann og avløp 2022-2033.* Ikke vedlagt denne forsendelsen. Oversendt tidligere.
- Vedlegg 9** *Tiltaksplan vann og avløp 2022-2033.* Ikke vedlagt denne forsendelsen. Oversendt tidligere.
- Vedlegg 10** *Beredskapsplan avløp 2021.* Ikke vedlagt denne forsendelsen. Oversendt tidligere.
- Vedlegg 11** *ROS-analyse Bjørkelangen sentralrenseanlegg.* Ikke vedlagt denne forsendelsen. Oversendt tidligere.
- Vedlegg 12** *ROS-analyse Løken renseanlegg.* Ikke vedlagt denne forsendelsen. Oversendt tidligere.
- Vedlegg 13** *ROS-analyse spillvannsledningsnett.* Ikke vedlagt denne forsendelsen. Oversendt tidligere.



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Resipientvurdering av Bjørkelangen og Hølandselva, Aurskog-Høland kommune

NIBIO RAPPORT | VOL. x | NR. x | 2021



Yvonne Rognan, Marte Kristin Rosnes, Trond Mæhlum, Johanna Skrutvold og Anja Celine Winger
Divisjon for miljø og naturressurser

TITTEL/TITLE

Resipientvurdering Bjørkelangen og Hølandselva

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Yvonne Rognan (NIBIO) og Marte Kristin Rosnes (IKM Acona), Trond Mæhlum, Johanna Skrutvold og Anja Celine Winger (NIBIO).

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
21.01.2022	Vol/nr/2021	Åpen	52563	
ISBN:	ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:	
978-82-17-[xxxx-x]	2464-1162	54	6	

OPPDRAUGSGIVER/EMPLOYER:

Aurskog-Høland kommune

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Lukas Hansen

STIKKORD/KEYWORDS:

Resipientvurdering, avløp

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:**SAMMENDRAG/SUMMARY:**

Aurskog Høland kommune har fått pålegg fra Statsforvalteren i Oslo og Viken om å søke ny tillatelse etter forurensningsloven til utslipp av kommunalt avløpsvann fra tettbebyggelse større enn 2 000 personekvivalenter (pe) til resipientene Bjørkelangen og Hølandselva. I den forbindelse har NIBIO gjennomført en vurdering av resipientenes nåværende tilstand sett i sammenheng med dagens utslipp fra Bjørkelangen sentralrenseanlegg (Bjørkelangen SRA) og Løken renseanlegg (Løken RA). Det har også blitt gjort en vurdering av hvordan en økning i utslipp fra de to renseanleggene vil påvirke resipientene, samt hvorvidt et utslipp i omsøkt størrelsesorden vil være til hinder for brukerinteresser, naturtyper eller sårbare arter. Videre om det vil være mulig å oppnå vannforskriftens mål om god økologisk og kjemisk tilstand ved økt utslipp.

Bjørkelangen har dårlig økologisk tilstand med høy presisjon og den har fått utsatt frist for måloppnåelse etter §9 i vannforskriften. Innsjøen er sterkt eutrof. Det er ikke registrert særskilte brukerinteresser i Bjørkelangen. Siden 2000 er det registrert flere arter som er kritisk truet og sterkt truet i artsdatabanken.

Bjørkelangen SRA er et biologisk/kjemisk renseanlegg som ble satt i drift sommeren 2004. Anlegget tar imot alt avløpsvann fra tettbebyggelse Bjørkelangen. I vann-nett er punktutslipp fra Bjørkelangen SRA vurdert til å ha liten grad av påvirkning. Ifølge tilførselsanalysen fra vannområde Haldenvassdraget (2014) bidrar renseanlegget med 1,7 % av årlig tilført fosfor til Bjørkelangen. Renseanlegget har med andre ord liten grad av påvirkning til den totale tilstanden i Bjørkelangen.

Hølandselva er rundt 21 kilometer lang. Tilstand er satt til moderat med høy presisjon. Det er mulig at vann fra elva brukes til jordvanning. Den lave høydeforskjellen mellom utløpet fra Fossesjøen til

**NIBIO**NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Skulerudsjøen gjør elva godt egnet til kajakk, kano eller liten båt. Det er ingen tilrettelagte turløyper, lokalt viktige friluftsområder eller lignende før man kommer ned til Bergsjø – Hølandselva dyrefredningsområde og videre nedstrøms mot Skulerudsjøen. Hølandselva er registrert som viktig bekkedrag i Miljødirektoratet sin naturbase. Funn av rødlistede arter, samt at det er en antatt viktig funksjon for våtmarksfugler, gjør at bekkedraget blir regnet som viktig (B).

Løken renseanlegg er et kjemisk/mekanisk renseanlegg som ble ferdigstilt i 1977 og rehabilitert våren 2019. Løken RA renser avløpsvann fra Løken tettbebyggelse. Ifølge tilførselsanalysen fra vannområde Haldenvassdraget bidrar renseanlegget med 1,4 % av årlig tilført fosfor til Hølandselva. Det faktiske utslippet ligger noe lavere. Tilført fosfor fra Løken renseanlegg er et relativt begrenset bidrag sammenliknet med øvrige tilførsler til vassdraget.

Bjørkelangen SRA har bedre rensegrad enn Løken RA for samtlige parametere. Hølandselva har langt flere brukerinteresser, sårbare arter og følsomme områder, og risikoen og sannsynligheten for en lokal negativ påvirkning er større i Hølandselva enn i Bjørkelangen. Siden Hølandselva i tillegg kan være nitrogenbegrenset i perioder, og Løken RA bare fjerner 15-20 % av tilført nitrogen, vil en utvidelse av tettbebyggelse Løken ha stor påvirkning på tilstanden i Hølandselva. Det er derfor mer tilrådelig å utvide Bjørkelangen tettbebyggelse enn Løken tettbebyggelse dersom man skal legge dagens renseteknologi og rensegrad til grunn.

English summary

Aurskog Høland municipality has received an order from Statsforvalteren in Oslo and Viken to apply for a new permit under the Pollution Control Act for discharges of municipal wastewater from densely populated areas larger than 2,000 person equivalents (pe) to the recipients Bjørkelangen and Hølandselva. Thus, there is a need to assess the recipient's current condition compared the current discharge and how an increasement will affect the recipient. An assessment must also be made of whether a discharge of the magnitude applied for will be an obstacle to user interests, habitat types or vulnerable species. Furthermore, whether it will be possible to achieve the water framework directives (WFD) goal of good ecological and chemical status, whether the mixing is effective and whether the current placement of the discharge pipes is suitable or if they should be relocated.

Lake Bjørkelangen has a poor ecological status, and a postponed deadline has been granted for achieving the goals pursuant to section 9 of the WFD. The reason for the postponed deadline is set as natural conditions. The lake is highly eutrophic. The water type in Bjørkelangen belongs to the category medium-sized, moderately calcareous, and humic (L108). The ecological condition is set to poor with high precision, which means that the knowledge base is good. No special user interests have been registered in Bjørkelangen. Since 2000, several species have been registered that are critically endangered and there are several species registered under the severely endangered category the species database.

Bjørkelangen SRA is a biological/chemical treatment plant started in the summer of 2004. The plant receives all wastewater from the Bjørkelangen urban areas. In vann-nett, point discharges from Bjørkelangen SRA are considered to have a small degree of impact. According to analysis from the sub district Halden vannområde, the treatment plant contributes 1.7% of the phosphorus added annually to Bjørkelangen. In other words, the treatment plant has a small degree of impact on the overall condition of Bjørkelangen.

The river Hølandselva belongs to the water category: medium to large, moderately calcareous, and humic (R108). It is about 21 kilometers long. Condition is set to moderate with high precision, which means that the knowledge base is good. Water from the river is possibly used for soil irrigation. The low altitude difference between the outlet from Fossersjøen to Skulerudsjøen makes the river well

suited for recreational activities with kayak, canoe, or small boats. There are no prepared hiking trails, locally important outdoor areas or similar in the immediate surrounding area, but the river is listed as an important stream in the Norwegian-Environment Agency's nature base. Bergsjø-Hølandselva animal protection area, located further downstream, is a part of this important area, serving as a resting place for migratory birds as well as wading birds during the seasonal flooding in spring and autumn. Finds of red-listed species mean that the brook is considered important (B).

Løken treatment plant (RA) is a chemical/mechanical treatment plant that was completed in 1977 and rehabilitated in the spring of 2019. Løken RA purifies wastewater from Løken and surrounding urban areas. According to analysis from the sub district Halden vannområde the treatment plant contributes 1.4% of the phosphorus added annually to Hølandselva. The actual emissions are somewhat lower. Added phosphorus from the Løken treatment plant is a relatively limited contribution compared with other inputs to the watercourse.

Bjørkelangen SRA has a better degree of purification than Løken RA for all parameters. Hølandselva has far more user interests, vulnerable species and sensitive areas, the risk and probability of a local negative impact is greater in Hølandselva than in Bjørkelangen. Since the Hølandselva can also be nitrogen-limited in periods, and Løken RA only removes 15-20% of added nitrogen, an expansion of densely populated areas will have a major impact on the condition of the Hølandselva. It is therefore more advisable to expand Bjørkelangen (tettbebyggelse) than Løken (tettbebyggelse) if one is to take the current treatment technology and degree of treatment as a basis.

LAND/COUNTRY:	Norge
FYLKE/COUNTY:	Viken
KOMMUNE/MUNICIPALITY:	Aurskog-Høland
STED/LOKALITET:	Bjørkelangen og Hølandselva

GODKJENT /APPROVED



GURO RANDEM HENSEL

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER



YVONNE ROGNAN



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Forord

NIBIO har på oppdrag fra kommunalteknisk drift i Aurskog-Høland kommune gjennomført resipientvurderinger av Bjørkelangen og Hølandselva i forbindelse med ny utslippstillatelse for Bjørkelangen sentralrenseanlegg og Løken renseanlegg.

Feltarbeid ble utført av Yvonne Rognan og Johanna Skrutvold. Kart ble utarbeidet av Yvonne Rognan i kartverktøyet ArcGIS. Analyser av vannprøver ble utført av Eurofins Environment testing AS. Analyser av bunndyr ble utført av Silje Hereid i Faun naturforvaltning AS. Analyser av begroingsalger og planteplankton ble utført av Trond Stabell i Norconsult. Rapporten er skrevet i et samarbeid mellom NIBIO og IKM Acona av Marte Kristin Rosnes (IKM Acona), Yvonne Rognan, Trond Mæhlum, Johanna Skrutvold og Anja Celine Winger.

Rapporten er kvalitetssikret av Guro Randem Hensel i henhold til NIBIOs kvalitetssikringsrutiner.

Skien, 21.01.22

Yvonne Rognan

Innhold

1	Innledning.....	11
1.1	Beskrivelse av oppdraget.....	11
2	Beskrivelse av nå-tilstand og påvirkninger.....	12
2.1	Om Bjørkelangen.....	13
2.1.1	Generelt.....	13
2.1.2	Dagens tilstand.....	13
2.1.3	Påvirkninger.....	16
2.1.4	Brukerinteresser.....	16
2.1.5	Biologisk mangfold.....	16
2.1.6	Bjørkelangen sentralrenseanlegg (SRA).....	17
2.1.7	Påvirkning på resipienten, biologisk mangfold og brukerinteresser.....	20
2.2	Om Hølandselva.....	21
2.2.1	Generelt.....	21
2.2.2	Dagens tilstand.....	21
2.2.3	Påvirkninger.....	21
2.2.4	Brukerinteresser.....	21
2.2.5	Biologisk mangfold.....	22
2.2.6	Løken renseanlegg.....	22
2.2.7	Påvirkning på resipienten, biologisk mangfold og brukerinteresser.....	25
3	Metode for vurdering av utslipp i influensområdet.....	26
3.1	Lokalisering av utslippspunkt i Bjørkelangen.....	26
3.2	Prøvetagning Bjørkelangen.....	27
3.3	Prøvetagning Hølandselva.....	27
4	Resultater for prøvetagning.....	29
4.1	Bjørkelangen.....	29
4.2	Hølandselva.....	30
5	Vurdering av økte utslipp.....	34
5.1	Vurdering av økt utslipp fra 10 000 til 15 000 pe i Bjørkelangen tettbebyggelse.....	34
5.2	Vurdering av økt utslipp fra 4 000 til 5 000 pe i Løken tettbebyggelse.....	35
6	Diskusjon.....	36
7	Konklusjoner.....	38
8	Litteratur.....	39
9	Vedlegg.....	40
	Vedlegg I – Vannprøver fra vannmiljø.no.....	40
	Vedlegg II - Utslipp renseanlegg.....	43
	Vedlegg III – Metoder og klassifisering.....	47
	Vedlegg IV – Artsliste bunndyr.....	49
	Vedlegg V – Artslister plantep plankton og begroingsalger.....	50
	Vedlegg VI - Vannprøver – analyserte parametere og resultater.....	51

Ordliste

Biokjemisk oksygenforbruk (BOF)	Biologisk oksygenforbruk. Et mål på mengde av organisk stoff i vann som er tilgjengelig for biologisk nedbryting i et gitt tidsrom, vanligvis 5 dager.
Eutrofiering	Prosess i overflatevann der planteproduksjonen øker på grunn av økt tilførsel av næringsstoffer.
Environmental quality standard/miljøkvalitetsstandard (EQS)	Benyttes til å klassifisere tilstand med hensyn på miljøgifter og angir grenseverdi mellom god og dårlig tilstand. I vann er grenseverdiene oppgitt som årlig gjennomsnitt (AA-EQS) og maksimal verdi (Mac-EQS). AA-EQS er ment å beskytte for kronisk eksponering. Mac-EQS skal beskytte for akutt eksponering.
Farge	Vannets farge gjenspeiler vannets innhold av løste organiske forbindelser. I overflatevannet er det stort sett vannets humusinnhold som er avgjørende for vannets farge og parameteren benyttes i praksis til å si noe om vannets innhold av humusstoffer. I bunnvann med oksygenvinn kan også fargen påvirkes av f.eks. løst jern.
Fosfor og fosfat	Totalfosfor (TP) omfatter alle fosforforbindelsene i vannmassene – både det som er bundet til partikler og det som finnes løst. Partikkelbundet fosfor er det fosforet som er bundet i biologisk materiale og til uorganiske partikler. Planteplanktonet har behov for en rekke næringsstoffer, men det er ofte fosfat (PO ₄) det er minst av og som derfor bestemmer veksten og mengden av planteplanktonet. Ortofosfat (orto-P) er den fosforfraksjonen som antas umiddelbart tilgjengelig for planteplanktonet.
Influensområde	Område utenfor et punktutslipp fra industribedrifter/renseanlegg mm. hvor det kan forventes påvirkning til en viss grad. Influensområdet skal ikke dekke mer enn 5% av vannforekomstens areal.
Klorofyll-a	Et pigment som er spesifikt for fotosyntetiserende organismer og som brukes som et mål på mengden alger i vannmassene. Variasjonene i klorofyll-a følger i stor grad variasjonene i algevolumberegningene. Begge parametere er mål for planteplanktonets mengde, men de nærmer seg dette målet på to svært ulike måter. Det vil derfor være en viss variasjon i forholdet mellom klorofyll og algevolum avhengig av hvilke arter som dominerer planktonsamfunnet og av andre ytre forhold som for eksempel lystilgang.
Kjemisk oksygenforbruk (KOF)	Kjemisk oksygenforbruk. Et mål på mengde av organisk stoff i vann som er kjemisk nedbrytbart. Gir et mål på den totale mengden av organisk materiale
Nitrogen (total), nitrat og ammonium	Totalnitrogen (TN) omfatter alle nitrogenforbindelser i vannmassene. Nitrat (NO ₃) er et viktig næringsstoff for alger i ferskvann. Selv om det er fosfor som oftest er vekstbegrensende på årsbasis i de fleste innsjøer, er det ikke uvanlig at nitrat er vekstbegrensende i deler av vekstsesongen, spesielt i næringsrike systemer. Ammonium (NH ₄) kan imidlertid i slike perioder være kilde til nitrogen hvis konsentrasjonene er høye nok. I de tilfeller hvor nitrogen er vekstbegrensende næringsstoff kan dette medføre framvekst av nitrogenfikserende cyanobakterier, dvs. alger som kan utnytte atmosfærisk nitrogen.
Nærstasjoner	Ved overvåking av punktutslipp/påvirkning fra disse benyttes stasjoner plassert innenfor influensområdet til utslippet. Nærstasjoner skal kun dekke en liten andel av vannforekomsten og det er gitt en begrensning

for definering av stasjoner som nærstasjoner med avstand fra utslippspunktet med opptil 300 meter i radius for kyst og, 200 meter for innsjø og elv. For overvåking av en virksomhets utslipp kan nærstasjoner utelates fra klassifisering av vannforekomsten.

Oksygenforhold i innsjøer	Oksygenet står sentralt i nesten alle biologiske og mange kjemiske prosesser i vannet. Det produseres av alger og høyere planter når disse har tilgang til lys og kan drive fotosyntese. Oksygen fra atmosfæren kan løse og fordele seg i vannet når innsjøen er i sirkulasjon. Den biologiske nedbrytningen av organisk stoff er den viktigste av prosessene som forbruker oksygen og den kan medføre oksygenvinn dersom forbruken overstiger produksjonen. Temperatur og konsentrasjonen av oksygen måles i felt med hjelp av elektroniske sonder.
Planteplankton	Planteplankton er fotoautotrofe prokaryoter eller eukaryotiske alger som lever i vann der det er nok lys til å gjennomføre fotosyntese. Ordet «plankton» kommer fra gresk 'planktos' og betyr 'vandrer' eller 'en som driver rundt'. Eksempler på viktige planteplanktongrupper er diatoméer, cyanobakterier (eller blågrønnalger) og dinoflagellater.
Prioriterte stoffer	Tungmetaller og organiske miljøgifter som er identifisert som prioriterte av EU og er spesifisert på listen i vedlegg VIII A i vannforskriften. Gjelder metallene bly (Pb), kvikksølv (Hg), kadmium (Cd) og nikkel (Ni). Polysykliske aromatiske hydrokarboner.
pH	pH er et mål på vannets surhetsgrad. Vanlige næringsfattige til middels næringsrike innsjøer har ofte pH rundt nøytralitetspunktet 7,0 eller en svak sur reaksjon. I næringsrike innsjøer med kraftig fotosyntese i de øvre vannlagene kan pH bli svært høy om sommeren - spesielt på vindstille dager. Under slike forhold kan fosfor bundet til leirpartiklene frigis til vannmassene slik at algene lettere kan nyttiggjøre seg dette. Under vindpåvirkning, spesielt i humøse sjøer, vil ofte nedbrytningsprosessene jevne ut pH-økningen som følge av fotosyntesen. pH måles med elektroniske sonder direkte i felt.
Siktedyp i innsjøer	Siktedypet måles ved at en senker ned en hvit skive (Secchiskive) i vannet. Siktedypet er det dyp der en ikke lenger ser skiva eller der hvor skiva kommer til syne når den trekkes opp igjen. Siktedypet er avhengig av partikkelinnholdet i vannet (leirpartikler og alger) og humusinnhold (vannets farge). I Vansjø bestemmes siktedypet under flomperioden (vår og høst) stort sett av leirpartiklene i vannet, mens det på sommeren hovedsakelig bestemmes av algemengden.
Suspendert stoff (STS eller SS)	Mål på partikulært materiale (uorganisk og organisk) i vannmassene. Suspendert materiale bestemmes ved at vann filtreres gjennom et filter og veies. Ved bestemmelse av gløderest gløder man bort det organiske materialet. Gløderesten er et mål på det uorganiske materialet i vannmassene.
THC	Totale hydrokarboner. Organiske forbindelser som inneholder bare hydrogen og karbon. Deles inn i to hovedgrupper: alifater og aromater
TOC	Total organisk karbon. Uttrykk for vannets totale innhold av partikulære og løste organiske forbindelser. Det er stort sett vannets humusinnhold og vannets innhold av alger og dødt organisk materiale som bestemmer konsentrasjonen av TOC. Sammen med vannets farge vil TOC være nyttig for å vurdere den mengden av organisk materiale som skyldes humusstoffer og den mengden som skyldes annet organisk materiale (alger og lignende)

Temperaturforhold i innsjøer	Temperaturforholdene er av overordnet betydning for mange av de fysiske-kjemiske prosesser som forekommer i vannmassene, og mellom vannmassene og sedimentene i en innsjø. Den vertikale temperatursjiktningen vil i avgjørende grad være styrende for oksygenforholdene i innsjøen. Temperatursjiktningen har også stor betydning for de biologiske forhold bl.a. mengde og sammensetning av planteplanktonet.
Turbiditet	Turbiditet er et mål på uklarhet eller partikkelinnhold i vannet. Høy turbiditet kan forårsakes av leire eller andre svevepartikler som gjør vannet uklart, blakket og lite gjennomsiktig. Turbiditet måles ved å registrere brytningen eller svekkingen av en lysstråle i vannet, enheten kalles for NTU (Nephelometric Turbidity Unit). Hvordan lysstrålen brytes vil bl.a. avhenge av partiklenes form, farge og refleksivitet, derfor må turbiditet kalibreres mot suspendert stoff ved hvert prøvested.
Vannregionspesifikke stoffer	Kvantitativt betydelige miljøgifter som ikke regnes som prioriterte stoffer. Gjelder metallene kobber (Cu), sink (Zn), krom (Cr) og arsen (As) samt flere PAH-forbindelser.

1 Innledning

Aurskog Høland kommune har fått pålegg fra Statsforvalteren i Oslo og Viken om å søke ny tillatelse etter forurensningsloven om utslipp til resipient, av kommunalt avløpsvann fra tettbebyggelser større enn 2 000 personekvivalenter (pe). Fristen for endelig søknad er satt til 01.03.2022.

Dagens tillatelse er fra juni 2011 og omfatter både Bjørkelangen sentralrenseanlegg (Bjørkelangen SRA) og Løken renseanlegg (Løken RA) med tilhørende avløpsnett.

Kommunalteknisk drift i Aurskog-Høland har i den forbindelse bedt NIBIO om å gjennomføre en resipientvurdering for de to utslippsresipientene Bjørkelangen og Hølandselva. Resipientvurdering skal ligge til grunn for søknaden til Statsforvalteren. En resipientvurdering skal beskrive hvordan resipientens tilstand er i dag og hvordan den vil påvirkes av en endring i utslippsmengde. Det skal vurderes to ulike scenarier og utslippspunktet skal vurderes mot resipientens tåleevne.

Det skal også vurderes hvorvidt et utslipp i omsøkt størrelsesorden vil være til hinder for brukerinteresser, naturtyper eller sårbare arter og om det vil være mulig å oppnå vannforskriftens mål om god økologisk og kjemisk tilstand.

1.1 Beskrivelse av oppdraget

NIBIO har fått i oppdrag å utarbeide en beskrivelse av nå-tilstand i de to resipientene, samt å gjøre en vurdering av utslippenes påvirkning nå og ved en eventuell økning i påslipp til renseanleggene gitt samme renseløsninger som i dag.

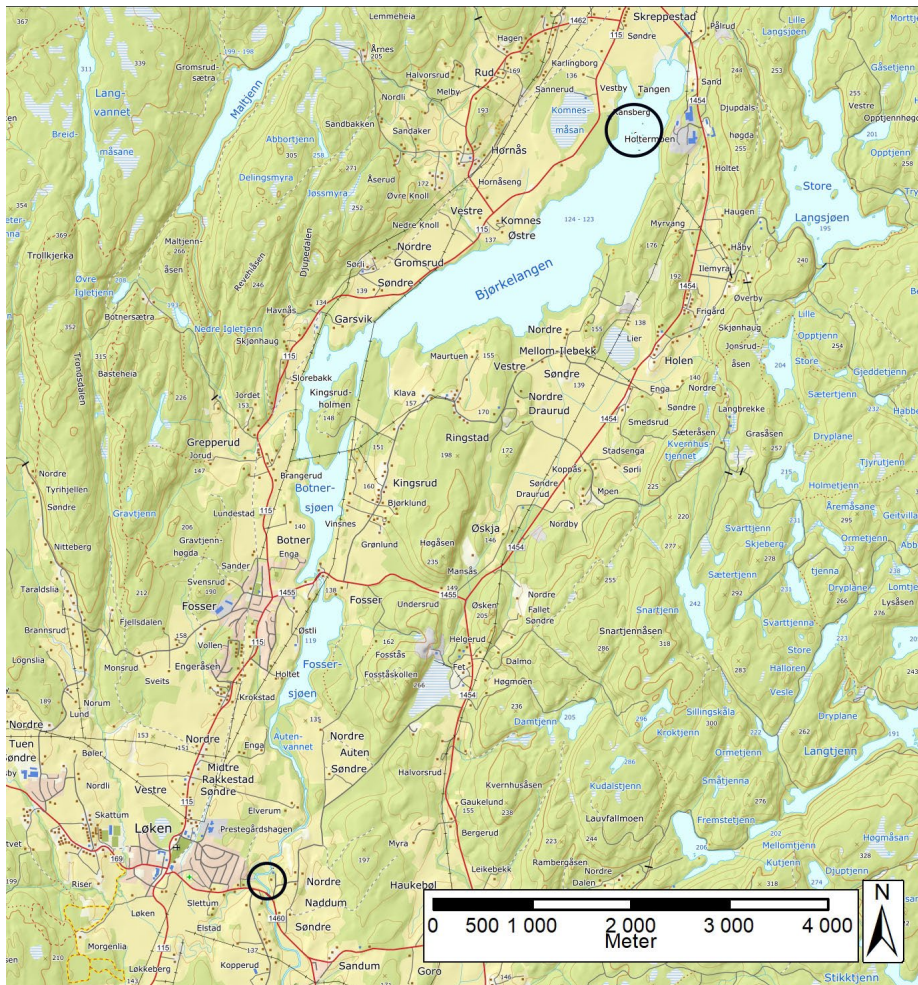
Nå-tilstanden er basert på allerede tilgjengelige data, da det er vurdert at disse er tilstrekkelige til å beskrive dagens tilstand. Disse hentes fra vann-nett og vannmiljø for Bjørkelangen og Hølandselva. Det er også lagt ved en kort beskrivelse av mulige påvirkninger på brukerinteresser, naturtyper og biologisk mangfold.

Det er tatt biologiske og kjemiske prøver i en gradient fra de to utslippspunktene for å vurdere tilstand rundt disse (jf. Faktaark M-1288|20191). Tilstanden blir vurdert opp mot resipientens nå-tilstand. De biologiske prøvene er analysert hos eksterne, godkjente laboratorier. Det er målt partikkelforurensning ved utslippspunktene, men da det mangler data på suspendert stoff (SS) i utslippsvannet vil det kun foretas en skjønnsmessig vurdering av partikkelforurensning fra avløpene. Det er også gjennomført en beregning av konsentrasjonsendring for næringssalter og organisk stoff. Bakterier er utelatt da det ikke finnes data på dette.

Videre er det gjort en vurdering av hvordan eksisterende utslipp til Bjørkelangen og Hølandselva påvirker dagens tilstand og mulighet for å nå målene i vannforskriften. Det er også gjort en vurdering av effekten og konsekvenser av økt belastning på renseanleggene med dagens renseløsninger.

Data fra anleggene er levert av Kommunalteknisk drift i Aurskog-Høland kommune. Da det ikke finnes sikre data på hvor utslippspunktet i Bjørkelangen ligger, fikk NIBIO i tilleggsoppdrag å forsøke å lokalisere dette med ekkolodd.

2 Beskrivelse av nå-tilstand og påvirkninger



Figur 1. Bjørkelangen og øvre del av Hølandselva. De undersøkte områdene er markert med svart ring.

Bjørkelangen (001-330-L) og Hølandselva nedstrøms Bjørkelangen (001-216-R) ligger i nedslagsfeltet til vannområdet Haldenvassdraget i Innlandet og Viken Vannregion. Begge vannforekomstene ligger i Aurskog-Høland kommune i Viken fylke.

Haldenvassdraget er et av de store elve- og innsjøsystemer i gamle Østfold med en total lengde på 149 km og et samlet nedbørsfelt på 1 588 km².¹

Vassdraget grenser mot Sverige i øst og er et typisk lavlandsvassdrag. Skog og åslandskap sammen med utstrakte jordbruksområder på tidligere gammel havbunn (marin leire) preger nedbørsfeltet. Det karakteriseres ved store, forholdsvis grunne innsjøer (Bjørkelangen, Øgderen/Hemnessjøen, Rødnessjøen, Øymarksjøen/Ara, Asperen og Femsjøen) med korte elvestrekninger mellom. Haldenvassdraget ble regulert med dammer, sluser og kanalisering allerede fra 1850-tallet i

¹ <https://www.haldenvassdraget.org/>

forbindelse med tømmerfløting, båttransport og møllebruk. De gamle slusesystemene er fremdeles i bruk og benyttes stort sett til turist-båttrafikk.

Haldenvassdraget har blitt overvåket siden midten av 1960-tallet, særlig på grunn av problemer med eutrofi.

2.1 Om Bjørkelangen

2.1.1 Generelt

Bjørkelangen er en middels, moderat kalkrik, humøs innsjø (L108) som ligger på 124 moh. I nordøst kommer Lierelva inn i innsjøen ved tettstedet Bjørkelangen, og i sørvest renner Hølandselva ut av innsjøen ved Fosser.

Overflatearealet er på 3,64 km², maksdybden er 12 m og gjennomsnittsdypden er 7 m. Nedbørfeltet er 260 km² (NEVINA, 16.01.2020). Beregnet volum er 25 000 000 m³ og beregnet oppholdstid for vannmassene var i 1982 på 0,26 år. Bjørkelangen er regulert ved Fosser dam og har HRV 119,16 på vinter og 118,36 om sommeren. LRV er 117,80. ²

Innsjøen er sterkt preget av eutrofiering og har dårlig økologisk tilstand. Måloppnåelse for økologisk tilstand er iht. vannforskriftens §9 utsatt fra planperioden 2022-2027 til 2027-2033 grunnet naturforhold.

Data fra lange tidsserier og paleolimnologiske undersøkelser tilsier at det ikke er noen klare trender i utviklingen av vannkvaliteten. Tidsseriene viser en sammenheng mellom nedbør og avrenning, spesielt for total fosfor. Det kan se ut som området er særlig påvirket av klimaeffekter (Haande, Rohrlack et al. 2014). Det er i tillegg tidvis stor tilførsel av leirpartikler fra nedbørfeltet, noe som øker næringstilgangen, samtidig som det også begrenser lystilgang for algeveksten. I hele Haldenvassdraget har dessuten humustilførslene og humusinnholdet i innsjøene økt de siste tiårene. Dette skyldes både en reduksjon i sur nedbør (i hovedsak frem til omtrent år 2000) og endret klima med mer kraftige nedbørsepisoder som gir mer utlekking av humus til vassdragene. Uttak av torv blant annet fra Liermåsan, bidrar også til utslipp av humus og partikler. De høye verdiene av fosfor, nitrogen, organisk materiale og klorofyll-a ser ifølge de paleolimnologiske undersøkelsene ut til å ha vært tilstede i alle fall de siste 400 årene (Haande, Rohrlack et al. 2014). I senere tid har det vært søkelys på å begrense fosfortilgangen til Bjørkelangen, da fosfor har vært regnet for å være den begrensende faktor for algeoppblomstring. Med bakgrunn i de data som foreligger kan det imidlertid se ut til at det høye fargetallet også spiller inn som en begrensende faktor (Haande, Rohrlack et al. 2014, Kvifte 2020).

2.1.2 Dagens tilstand

Bjørkelangen tilhører vanntype middels stor, moderat kalkrik og humøs (L108). Tilstand er satt til dårlig med høy presisjon, som betyr at kunnskapsgrunnlaget er godt. Bjørkelangen er en godt overvåket innsjø. På oppdrag fra Haldenvassdraget vannområde gjøres det årlige planteplanktonundersøkelser for å klassifisere tilstanden. I tillegg gjøres det også undersøkelser av

² <http://www.haldenvassdragetsbrukseierforening.no/bjorkelangen/>

andre arter. I 2020 ble det gjennomført kartlegging av ål (*Anguilla anguilla*) og istidskreps (*Pallaseopsis quadrispinosa*). Resultatene fra undersøkelse av istidskreps i 2020 konkluderte med at eutrofi trolig har ført til at denne er utdødd i Bjørkelangen. Prøvefiske i 2020 fant ikke ål, men dette er heller ikke påvist tidligere. Det ble imidlertid observert abbor (*Perca fluviatilis*), edelkreps (*Astacus astacus*), mort (*Rutilus rutilus*), flire (*Blicca bjoerkna*), sørv (*Scardinius erythrophthalmus*) og andemusling (*Anodonta anatina*).

Det er gjort mange utredninger av innsjøinterne- og hydrologiske tiltak for å bedre tilstanden i Bjørkelangen. Berge (Berge 2004) konkluderer med følgende:

«Ingen av tiltakene som gjennomgås i rapporten er alene nok til å permanent bedre situasjonen i Bjørkelangen i tilstrekkelig grad. Man må bestrebe seg på å redusere tilførselen av fosfor som et hovedtiltak.»

Andre tiltak som anbefales utredet er å overføre vann fra Setten, utfiske planktonspisende fisk og å bruke bygghalm for å dempe algevekst. Det har tidligere blitt konkludert med en øvre grense for akseptabel fosforkonsentrasjon i Bjørkelangen på 13 µg/l og en øvre grense for fosfortilførsel på 2 860 kg/år (Bækken, Berge et al. 2004) Lokal tiltaksanalyse for Vannområde Haldenvassdraget 2015-2021 (versjon 26.05.2014)³ har beregnet at Bjørkelangen trenger å redusere tilførselen av fosfor med 7 228 kg for å nå målet om god økologisk tilstand (Figur 2). I 2019 og 2020 var konsentrasjonen av fosfor i Bjørkelangen over 3 ganger høyere enn det NIVA har konkludert med som akseptabelt.

Deinledningsfelt	Alle tall i kg totalt fosfor						
	Landbruk Drift 2012	Avløp	Bakgrunns-avrenning	Tilførsel fra oveliggende vassdrag	Retensjon	Tålegrense	Avlastningsbehov
Alt oppstrøms utløp til Bjørkelangensjøen	4978	120	2047	0	-2353	2136	-2656
Fra utløp Bjørkelangen til Fylkesgrense (Skulerudsjø)	8772	190	4151	5896	-4305	7476	-7228
Fra Fylkesgrense til Ørje	3929	50	1545	14034	-7102	9322	-3134
Fra Ørje til Iddefjorden med kystbekker	2175	150	3000	?	?	?	Ikke beregnet

Figur 2. Tilførsler, tålegrenser og avlastningsbehov for fire delfelt i Haldenvassdraget. Kilde: Vannområde Haldenvassdraget og Bioforsk 2013

Ettersom det normalt sett er fosfor som er den begrensende faktoren i innsjøer benyttes vanligvis total fosfor (TP) og siktedyp som støtteparametere i tilstandsvurderinger. Dersom innsjøen er begrenset av nitrogen inngår total nitrogen (TN). I Bjørkelangen har det vært store variasjoner i konsentrasjonen av TN fra år til år, noe som også påpekes av Haande et al. (2014). I perioden 1972 til 2013 var TN i området 750 – 2 000 µg/l, med tendens til en generell økning mot slutten av perioden. Med bakgrunn i data fra perioden 2010 – 2020 er det likevel ingen klare mønster for hverken total fosfor, nitrogen, fargetall eller suspendert stoff (Tabell 1). En eventuell økning kan skyldes mer nitrogen som kommer med nedbør (langtransportert forurensing), men det kan også ha en sammenheng med økt gjødsling og avrenning i forbindelse med kraftige nedbørsepisoder og etterfølgende flom. Konsentrasjonen av TN sett stort sett vært høyere enn miljømålet på 775 µg/l i hele perioden (Kilde: Vannmiljø).

³ <https://docplayer.me/45352962-Lokal-tiltaksanalyse-for-vannomrade-haldenvassdraget-versjon.html>

Tabell 1. Gjennomsnittet av årlige målinger av total fosfor og nitrogen, fargetall og suspendert stoff fra 2010 frem til 2020.

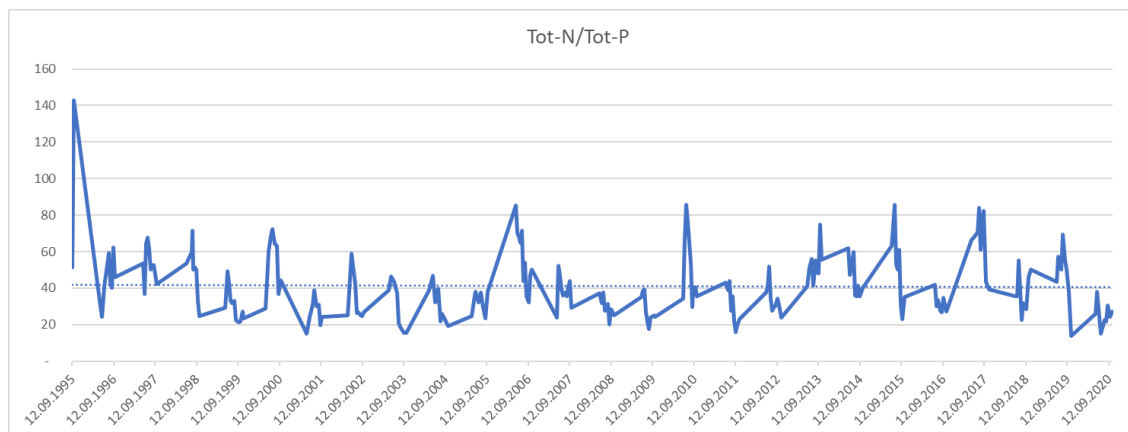
År	Total fosfor	Totalt nitrogen	Fargetall	Suspendert stoff
2020	45	1089	107	7
2019	43	1585	89	5
2018	27	985	62	8
2017	24	1 533	83	6
2016	36	1 133	106	8
2015	34	1 529	104	7
2014	31	1 360	76	7
2013	33	1 700	87	8
2012	38	1 240	109	8
2011	46	1 271	135	11
2010	36	1 744		6

Bjørkelangen har tradisjonelt vært regnet som fosforbegrenset og det har vært lite fokus på nitrogen. Hovedregelen er at en innsjø regnes som nitrogenbegrenset når summen av NH₄ og NO₃ er mindre enn 10 µg/l, eller forholdstallet for TN/TP er < 20 i minst to måneder i vekstsesongen (Direktoratsgruppen 2018)⁴.

Det vil si at om en deler den målte verdien av TN på TP, så skal den være under 20. Det er tatt mange vannprøver i Bjørkelangen i vekstsesongen. Tabell 1 viser registrerte verdier av TN og TP siden 2010. Ved beregning av TN/TP er det tre datoer der forholdstallet er < 20. Årsgjennomsnitt for TP og TN er vist i Tabell 8 Vedlegg I

Når det sees på data lenger bakover i tid så vises et at det er gjort tre målinger, i 2003 (13.08.2003, 15.09.2003 og 06.10.2003) der TN/TP er 19,16 og 15. Videre er det gjort 4 målinger i 2011 (30.08.2011, 11.09.2011, 27.09.2011 og 13.10.2011) der TN/TP er 22, 16, 20 og 23. Det samme ses også i 2020 der 3 målinger (30.06.2020, 05.08.2020 og 18.08.2020) er 15, 23 og 22 (Figur 3). Selv om det ikke er grunnlag for å si at Bjørkelangen er nitrogenbegrenset, eller at den kommer til å bli det, viser trendlinjen at det er grunn til å følge med.

⁴ Direktoratsgruppen 2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Veileder 02:2018



Figur 3. Målte verdier av TN og TP vist som forholdstall i vekstsesong fra 1995 til 2020 med stiple trendlinje hentet fra vannmiljø.no.

2.1.3 Påvirkninger

I Vann-Nett er det registrert flere påvirkninger på Bjørkelangen. Jordbruk er registrert med stor og middels grad av påvirkning (Vann-Nett 10.12.2021). Diffus avrenning og erosjon i bekkekanter fører til økt næringstilførsel. Urban utvikling er registrert med liten og ukjent grad. Diffus avrenning fra byer/tettsteder, punktutslipp fra gammel søppelfylling under Holtemoen industri felt og avrenning fra annen industri er nevnt.

Avløpsvann er registrert med middels og liten grad av påvirkning. Dette inkluderer avrenning fra spredt bebyggelse, punktutslipp fra overløp og utslipp fra Bjørkelangen sentralrenseanlegg.

2.1.4 Brukerinteresser

Det er ingen registrerte friluftsområder, turområder eller annet i naturbase.no. Det er ikke registrert særskilte brukerinteresser i Bjørkelangen. Det er ingen registrerte badeplasser og det er ikke anbefalt å spise fisk fra vannet. Dette kan skyldes årlig oppblomstring av giftige cyanobakterier. Cyanobakteriene gjør også vannet lite egnet til jordvanning. Det er registrert gode bestander av gjedde og de fleste innlandsfiskeartene som ellers er vanlig på Østlandet.

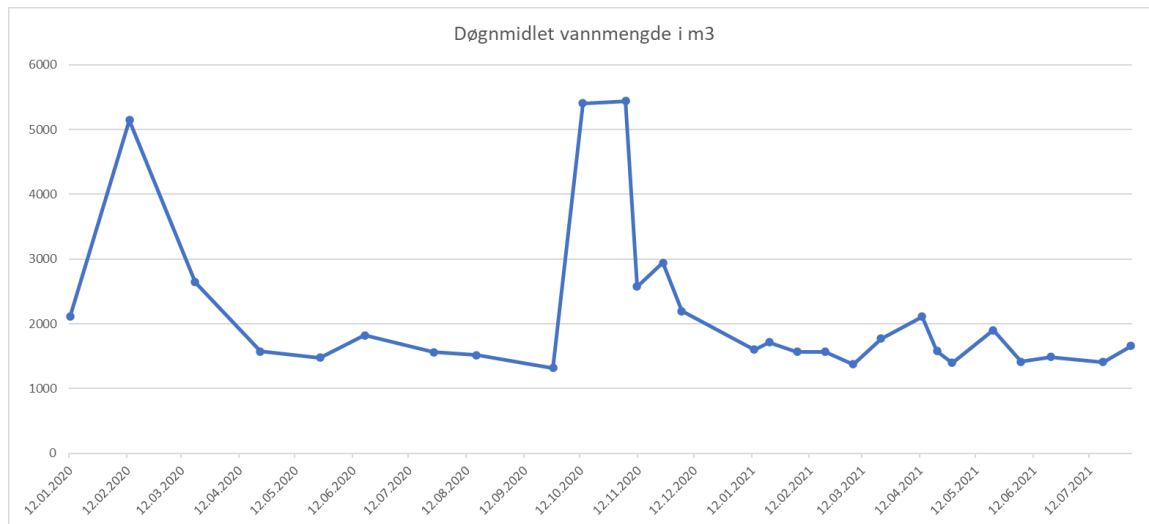
2.1.5 Biologisk mangfold

Siden 2000 er det registrert flere arter som er kritisk truet og sterkt truet i Bjørkelangen⁵. Dette inkluderer fugler som vipe (*Vanellus vanellus*), storspove (*Nurmenius arquata*), lappspurv (*Calcarius lapponicus*), åkerrikse (*Crex crex*), gulspurv (*Emberiza citrinella*), heilo (*Pluvialis apricaria*), stær (*Sturnus vulgaris*) og hettemåke (*Chroicocephalus ridibundus*). Av vannlevende organismer er det registrert edelkreps (*A. astacus*), andemusling (*A. anatina*), kranstusenblad (*Myriophyllum verticillatum*) og kalmusrot (*Acorus calamus*).

⁵ <https://artskart.artsdatabanken.no>

2.1.6 Bjørkelangen sentralrenseanlegg (SRA)

Bjørkelangen SRA er et biologisk/kjemisk renseanlegg som ble satt i drift sommeren 2004. Anlegget tar imot alt avløpsvann fra Bjørkelangen tettbebyggelse som i dag består av Bjørkelangen, Lierfoss, Aurskog og Finstadbru. Anlegget har en dimensjonerende kapasitet på 10 000 pe og er dimensjonert for å fjerne 90% fosfor og 80% organisk stoff. Kommunen opplyser at det rensede avløpsvannet slippes ut på ca. 8 meters dyp via en 440 meter lang utløpsledning. Den nøyaktige plasseringen av utslippet var ikke mulig å bekrefte i felt. Anlegget har muligheter for utvidelse til 15 000 personekvivalenter innenfor eksisterende utslippstillatelse.

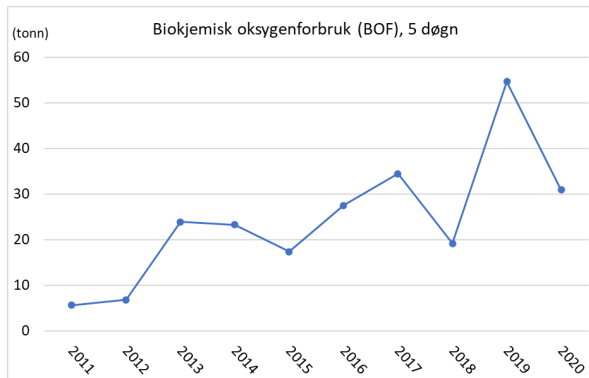


Figur 4. Døgnmidlede vannmengder fra januar 2020 til august 2021, i m³ per døgn.

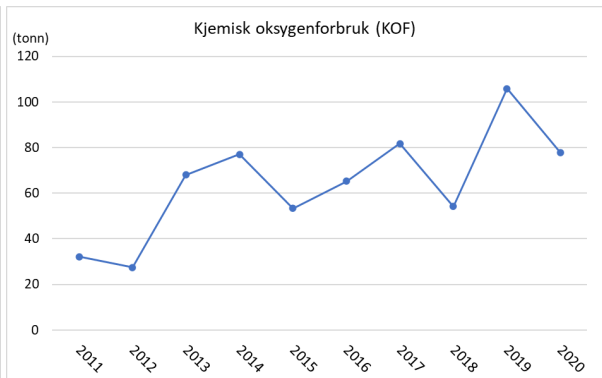
Figur 4 viser variasjonene i m³/døgn. Tabellen viser prøver tatt hver måned i 2020 og til og med juni 2021. Dersom månedlig akkumulert vannføring legges til grunn og det beregnes gjennomsnittlig vannføring per dag vises i hovedsak samme utvikling. Det er relativt stabil vannføring gjennom året frem til høsten der det i perioden september til desember 2020 var nær en dobling i vannmengden gjennom renseanlegget i forhold til gjennomsnitt og tidligere del av året. Tabeller med vannmengder fra Bjørkelangen SRA er oppført i Tabell 11 og Tabell 12 i Vedlegg II

I perioder med stor hydraulisk belastning er det også mye avløpsvann i overløp. For flere episoder har det vært overløp i 24 timer per døgn. Total mengde overløp registrert gjennom året utgjør en svært liten del av vannmengden som ledes til renseanlegg, i størrelse 1 % eller mindre i 2020 og 2021.

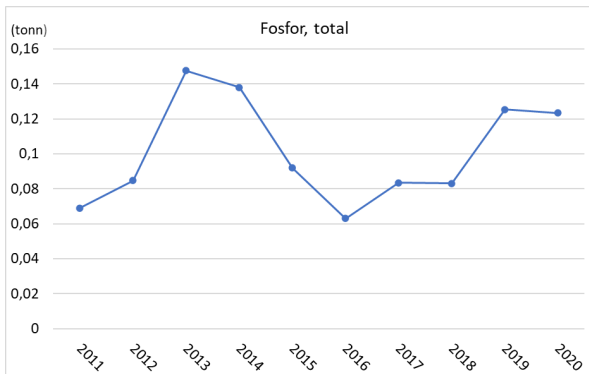
Figur 4, Figur 5, Figur 6 og Figur 7 viser årlig totale utslipp fra Bjørkelangen sentralrenseanlegg av, KOF, BOF₅ TP og TN til innsjøen Bjørkelangen. Data er hentet fra norskeutslipp.no. Det har vært en stor økning i utslipp av organisk stoff de siste ti årene. Utslippene av fosfor har variert mye de siste årene, og er større i 2019 og 2020 enn de fire årene i før. Det er imidlertid mindre enn utslippene i 2013 og 2014.



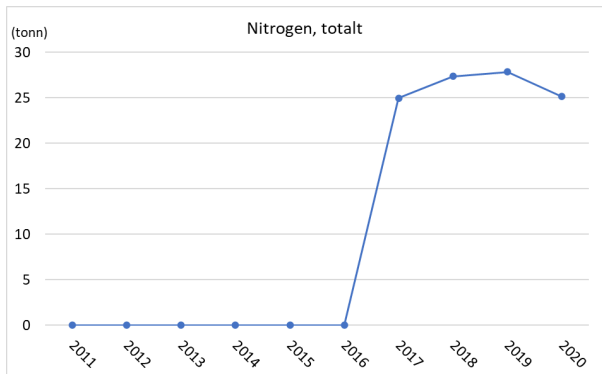
Figur 5. Utslipp av Kjemisk oksygenforbruk (KOF) (i tonn per år) fra Bjørkelangen sentralrenseanlegg (kilde: norskeutslipp.no.)



Figur 6. Utslipp av Biologisk oksygenforbruk (BOF5) (i tonn per år) fra Bjørkelangen sentralrenseanlegg (kilde: norskeutslipp.no.)

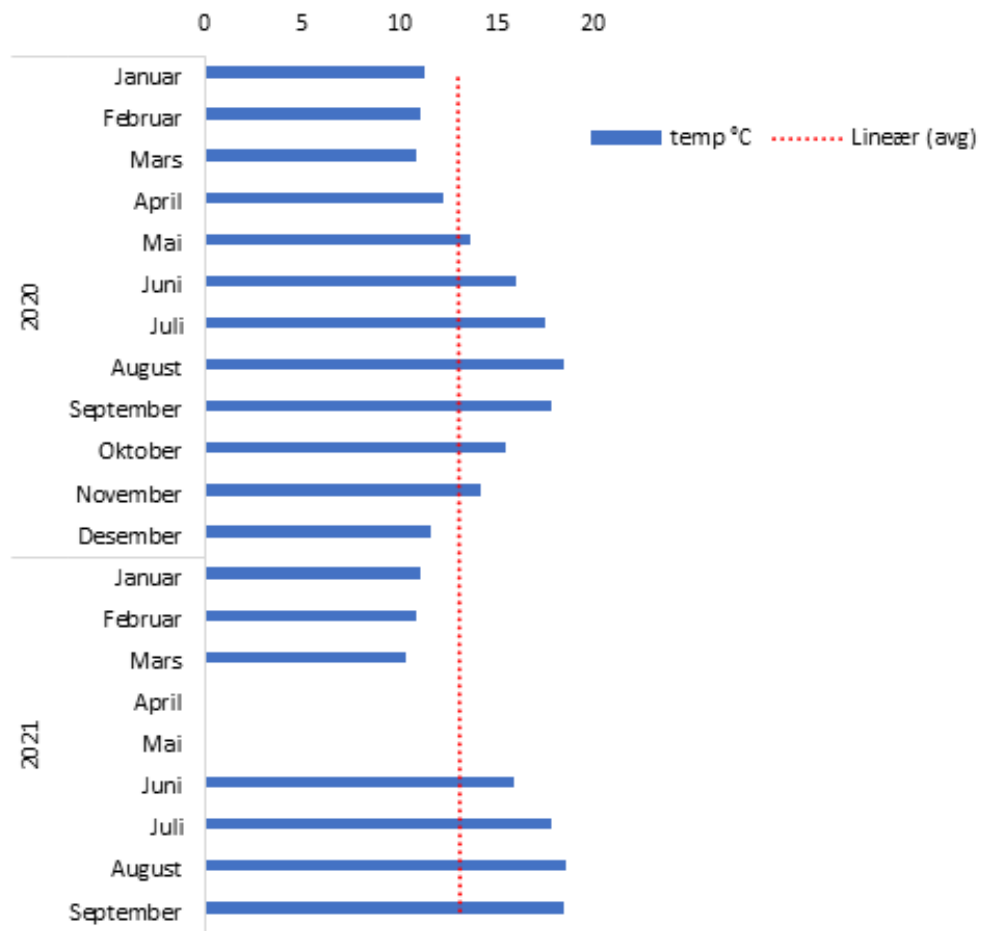


Figur 7. Utslipp av Fosfor totalt (TP) (i tonn per år) fra Bjørkelangen sentralrenseanlegg (kilde: norskeutslipp.no.)

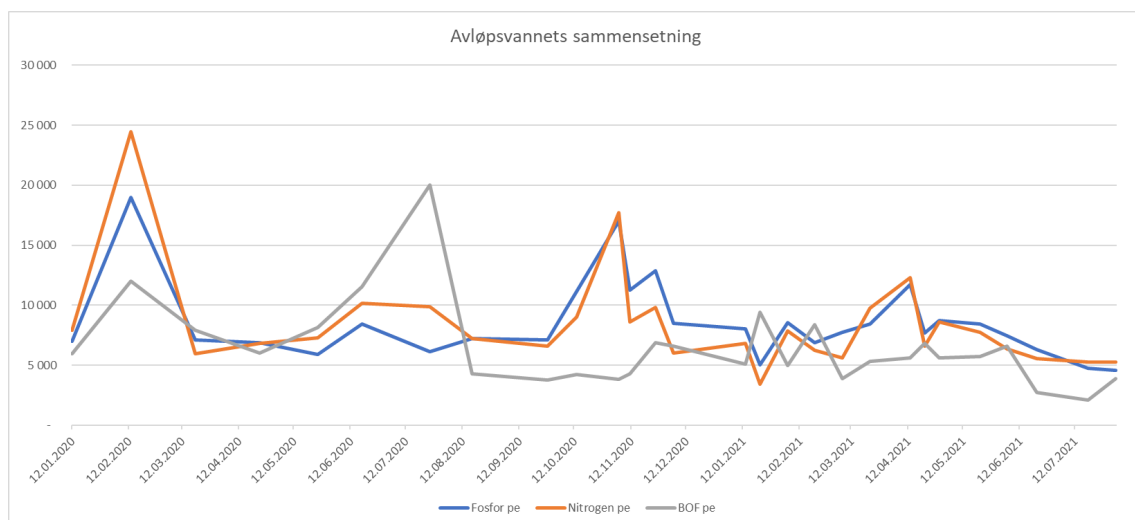


Figur 8. Utslipp av Nitrogen totalt (TN) (i tonn per år) fra Bjørkelangen sentralrenseanlegg (kilde: norskeutslipp.no.)

Gjennomsnittstemperatur måned



Figur 9. Gjennomsnittstemperatur på avløpsvannet etter sandfang. Temperaturen ved utslippspunktet vil være noe lavere enn etter sandfang og ved overløp.



Figur 10. Beregnet pe ut fra døgnmidlet mengde av fosfor, nitrogen og BOF₅ i 2020 og 2021.

Figur 10 viser at det er stor variasjon i belastningen i pe om man regner det ut ifra fosfor, nitrogen eller BOF₅. Variasjoner i avløpsvannets sammensetning kan være et resultat av påslipp fra

næringsvirksomheter og/eller overvann. Fosfor og nitrogen følger hverandre godt, mens BOF₅ varierer mye og skiller seg tidvis mye fra nitrogen og fosfor. Høy BOF₅ innhold kan skyldes episodiske påslipp av industriavløp med høyt innhold av karbohydrater og lite næringsstoffer. Ved å sammenligne Figur 11 med Figur 18 for Løken renseanlegg (se pkt. 2.2.6), vises det at beregnet belastning i BOF₅ pe aldri er større enn belastning i fosfor pe og nitrogen pe. Det samme er ikke tilfelle for Bjørkelangen SRA. Videre vises det at belastningen i nitrogen og fosfor pe også i 2021 er rundt 12 000 pe til tross for at det bare er rapportert om rundt 7 600 personer koblet til renseanlegget.

2.1.7 Påvirkning på resipienten, biologisk mangfold og brukerinteresser

I 2020 var utslippet til Bjørkelangen 0,12 tonn fosfor, 31 tonn BOF₅, 78 tonn KOF og 24,1 tonn nitrogen. Utslippene er imidlertid ikke alltid likt fordelt over året og spesielt perioder med overløp kan i kortere perioder være viktige bidrag til biotilgjengelig fosfor. De fleste overløp foreligger imidlertid høst, vinter og vår når algeproduksjonen er lav på grunn av lav vanntemperatur. Registrerte overløp sommerstid i 2019 og 2020 er kortvarige og kan antas å ha begrenset betydning for algevekst.

Utslipp av BOF₅ kan ha en betydning for frigjøring av fosfor fra sedimenter i innsjøen ved at det dannes oksygenfrie forhold som følge av nedbrytning av organisk stoff. Frigjøring av fosfor fra sedimenter er tidligere vurdert av NIVA å kunne være en mulig kilde til fosfor i innsjøen (Johansen and Grande 1994).

Det er økende oppmerksomhet om bidrag av nitrogen som medvirkende årsak til eutrofiering. Samspillet mellom nivå av fosfor, nitrogen og andre forhold påvirker algeutviklingen. Renseanlegget har ikke krav til fjerning av nitrogen, eller til nitrifikasjon av ammonium nitrogen. Utslipp av totalt nitrogen har blitt overvåket siden 2017. Månedlige utslippstall indikerer at 25-35 % nitrogen fjernes i renseanlegget og at det ikke er noen spesiell årstidsvariasjon.

Det foreligger ikke data for hygieniske parametere eller miljøgifter i rensed avløpsvann. Data fra slamkvalitet viser at slammet tilfredsstiller Gjødelsvareforskriftens klasse 1 krav mht. tungmetaller. Ettersom Bjørkelangen sentralrenseanlegg er et kjemisk/biologisk renseanlegg som renser godt for organisk stoff, er det sannsynlig at slammet ville hatt høye konsentrasjoner dersom innløpskonsentrasjonen var høy. Siden slammet har relativt lave konsentrasjoner indikerer dette at avløpsvannet også har en relativt lav og normal sammensetning av tungmetaller. Utslipp av smittestoff kan være betydelig selv om det skjer en reduksjon i renseanlegget. Bjørkelangen er imidlertid ikke benyttet til badevann og/eller råvannskilde. Det er mulig innsjøen og vassdraget nedstrøms benyttes til jordvanning. Dersom dette er tilfelle anbefaler NIBIO at overvåkingsprogram også omfatter hygieniske parametere.

Det foreligger data for temperatur i avløpsvannet inn til renseanlegget (sandfang), vist i Figur 9. Variasjonen for månedsmiddel er mellom 10 og 18 grader C og følger årstidene. Temperaturen kan ha betydning og hvordan avløpet blandes inn i innsjøen. Utslipp av avløpsvann med 15-18 grader på bunn av Bjørkelangen vil være varmere enn bunnvannet. Avløpsvannet vil dermed ha noe mindre tetthet enn bunnvannet slik at det stiger i vannmassene og frakter med næringsstoff til høyere lag med mer lystilgang. Dette vil medføre økt innlagring og dermed fortykning, særlig på vinteren.

I vann-nett er punktutslipp fra Bjørkelangen SRA vurdert til å ha liten grad av påvirkning. Ifølge tiltaksanalysen fra vannområde Haldenvassdraget bidrar renseanlegget med 1,7 % av årlig tilført fosfor til Bjørkelangen. Renseanlegget har med andre ord liten grad av påvirkning til den totale tilstanden i Bjørkelangen. Perioder med store overløp eller særlig store utslipp av BOF₅ kan imidlertid gi periodevis lokale økninger, men vil trolig ikke påvirke tilstanden generelt.

Selv om Bjørkelangen SRA har store utslipp av nitrogen, er ikke dette forventet å ha innvirkning på tilstanden i dag. Nitrogen er ikke nevnt spesifikt i tiltaksanalysen fra 2014 og det er ikke kjent hvor stor andel av nitrogentilførselen renseanlegget står for. Siden nitrogen sannsynligvis ikke er begrensende faktor for algevekst i Bjørkelangen, vil utslipp av nitrogen heller ikke ha konsekvenser for tilstanden i resipienten.

Bjørkelangen har vært sterkt eutrof siden 60-tallet. De artene som er følsom for eutrofiering er sannsynligvis allerede utryddet. Det er lite trolig at utslippet fra Bjørkelangen SRA vil endre tilstanden så mye at det vil ha noen konsekvenser for brukerinteresser eller biologisk mangfold.

2.2 Om Hølandselva

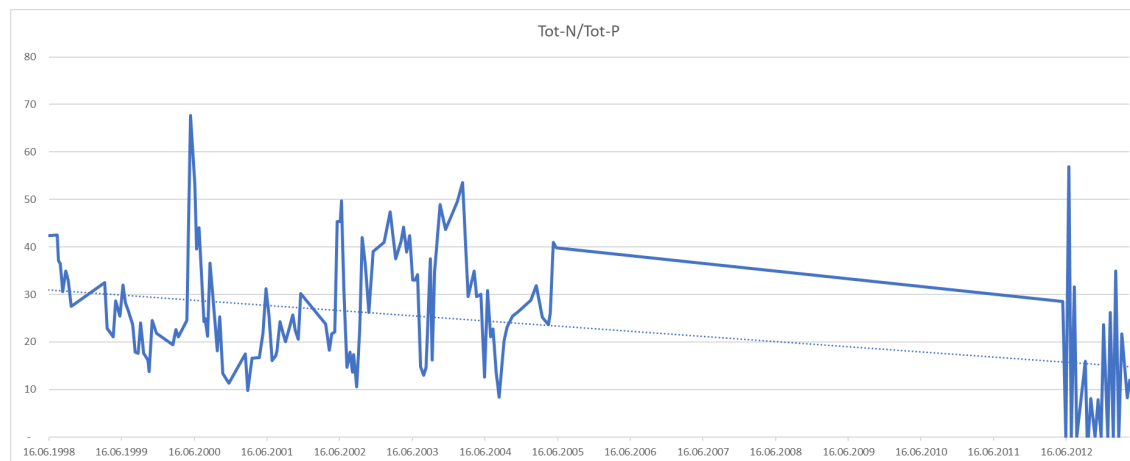
2.2.1 Generelt

Hølandselva strekker seg fra Fossesjøen i nord til Skulerudsjøen i sør. Det er bare rundt 1 meters fall på denne strekningen, noe som gjør den fremkommelig for småbåter hele veien. Elven har tidligere vært viktig for tømmerfløting.

2.2.2 Dagens tilstand

Hølandselva tilhører vann-type middels til stor, moderat kalkrik og humøs (R108). Den er rundt 21 kilometer lang. Tilstand er satt til moderat med høy presisjon, som betyr at kunnskapsgrunnlaget er godt. Begroingsalgeanalyser tatt nedstrøms Løken renseanlegg ved broen (Kile 2018) viser at elva har gått fra dårlig tilstand i 2014 til moderat i 2017. Det er eutrofiering som er årsaken til at tilstanden er satt som moderat. Hølandselva har også utsatt frist for måloppnåelse etter §9 i vannforskriften med samme begrunnelse som Bjørkelangen.

Tabell 9 i vedlegg I viser registrerte verdier av TN og TP og forholdstallet mellom dem fra 1998-2013. Dersom forholdstallet, er under 20 i to påfølgende måneder i vekstsesongen kan resipienten være nitrogenbegrenset. I Hølandselva har det vært 36 målinger der forholdstallet < 20 siden 1998 (Figur 11). Det er flere tilfeller av to måneder i vekstsesongen under 20 i ett og samme år. Selv om det ikke finnes nyere data enn 2013, er det allikevel grunnlag for å si at Hølandselva i perioder kan være nitrogenbegrenset, eller at den kan komme til å bli det. Det betyr at man også må se på nitrogen når man skal vurdere tilstanden i øvre del av Hølandselva.



Figur 11. Målte verdier av TN/TP i vekstsesong fra 1998 til 2013 med stiplet trendlinje hentet fra vannmiljø.no

2.2.3 Påvirkninger

I vann-nett er det registrert flere påvirkninger på Hølandselva. Jordbruk er registrert med stor grad av påvirkning (vann-nett 10.12.2021). Det er flere flomutsatte arealer som sannsynligvis fører til stor næringstilførsel. Diffus avrenning fra spredt bebyggelse har liten påvirkning. Punktutslipp fra Løken renseanlegg og diffus avrenning fra andre kilder i form av utrasing og erosjon i bekkkanter er vurdert til å ha middels grad av påvirkning.

2.2.4 Brukerinteresser

Den lave høydeforskjellen mellom utløpet fra Fossesjøen til Skulerudsjøen gjør elva godt egnet til rekreasjonsformål i form av kajakk/kano eller liten båt. Det er ingen tilrettelagte turløyper, lokalt

viktige friluftsområder eller lignende før man kommer ned til Skulerudsjøen. Det er mulig at vann fra elva brukes til jordvanning.

2.2.5 Biologisk mangfold

Hølandselva er registrert som viktig bekkedrag i Miljødirektoratet sin naturbase. Funn av rødlistede arter, samt at det er en antatt viktig funksjon for våtmarksfugler, gjør at bekkedraget blir regnet som viktig (B). Bergsjø- Hølandselva dyrefredningsområde er vernet for å bevare det rike fuglelivet og fuglenes livsmiljø.

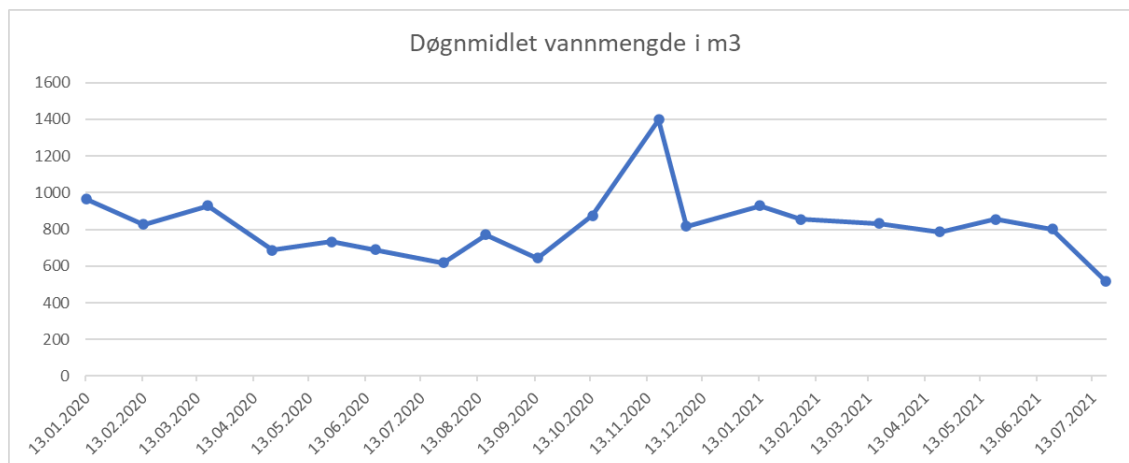
I artsdatabanken er det registrert sterkt truet og truede fuglearter som vipe (*V. vanellus*), storspove (*N. arquata*) og lappspurv (*C. lapponicus*) og vannlevende organismer som edelkreps (*A. astacus*) og vasskryp (*Lythrum portula*). I 1989 ble det oppdaget smitte med eggsporesoppen (*Aphanomyces astaci*), kjent som krepsepest i Haldenvassdraget nedstrøms Otteid. Smitten bredte seg opp vassdraget til Rødenessjøen (i 1990), Skulerud og videre opp Hølandselva (1992). I 2005 ble det påvist et nytt krepsepestutbrudd nedstrøms Ørje sluser og i 2007 og 2008 påviste man krepsepest i burforsøk ved Strømsfoss. I september 2014 ble det fanget signalkreps (*Pacifastacus leniusculus*) i den sørlige delen av Rødenessjøen, like ovenfor de lukkede slusene. Signalkrepsen ble bekreftet å være bærer av *A. astaci* og indikerte et nytt utbrudd av krepsepest. I løpet av 2015 spredde utbruddet seg oppover i Rødenessjøen og Skulerudsjøen før det nådde den nedre delene av Hølandselva og stagnerte. Aurskog Høland kommune har siden 2009 hatt en egen forvaltningsplan for edelkreps⁶.

2.2.6 Løken renseanlegg

Løken renseanlegg er et kjemisk/mekanisk renseanlegg som ble ferdigstilt i 1977 og rehabilitert våren 2019. Løken renseanlegg renser avløpsvann fra Løken tettbebyggelse som inkluderer Fosser, Løken, Momoen, Heia, Hjellebøl og Hemnes. Anlegget har i dag ikke sekundærrensetrinn. Avløpsdirektivet setter krav til sekundærrensing med rensekraft for organisk stoff (BOF₅ og KOF_{CR}). Kravene er gjennomført i Norge i forurensningsforskriften § 14-6, og gjelder for utslipp til følsomt område. Hele Oslo og Viken er innenfor følsomt område, og alle utslipp i Oslo og Viken er derfor omfattet av sekundærrensekraftet. Frist for å etterkomme kravet om sekundærrensing er 01.01.2026. Dette gjelder også for Løken renseanlegg. Løken renseanlegg overholder minstekrav til rensing av organisk stoff i dag, selv om det ikke har biologisk rensing.

Anlegget har en dimensjonerende kapasitet på 4 000 personekvivalenter og det rensede avløpsvannet slippes ut via en utløpsledning til Hølandselva.

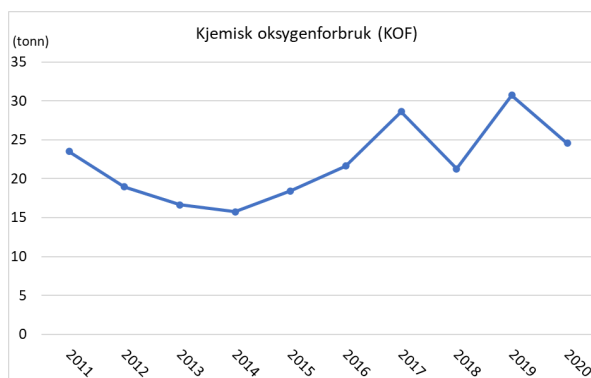
⁶ https://www.aurskog-holand.kommune.no/globalassets/bilder-og-dokumenter/politikk-og-planer/kommunale-planer/sector-for-samfunn-og-utvikling/forvaltningsplan-edelkreps-a-h_vedtatt_5_sept_2011.pdf



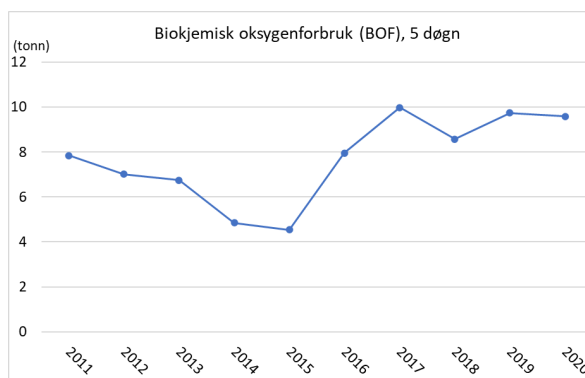
Figur 12. Døgnmidlede vannmengder i 2020 og til juni 2021 i m³.

Figur 12 viser variasjonene i døgnmidlet vannmengde i 2020 og til juni 2021 basert på registreringer per døgn ved månedlig prøvetaking. Avløpsmengden gjennom året basert på akkumulert vannføring (data for 2020 og 2021) tilsvarer 4 234 pe basert på en hydraulisk belastning der 1 pe tilsvarer 200 l/d, med variasjon 3 500 til 4 500 gjennom året. Tilførsel er derfor i perioder over dimensjonerende hydraulisk belastning. Det er relativt stabil vannføring gjennom året i 2020 frem til november målingen, der vannmengden gjennom rensesanlegget øker til nesten 1400 m³. Dette tilsvarer en hydraulisk belastning på 7000 pe. En stor belastning i denne perioden bekreftes av registrerte overløp der den lengste perioden og største overløp per døgn er i samme to måneder i 2020. For noen få episoder har det vært overløp i 24 timer per døgn. Maksimal registrert overløp per døgn var ca. 15% av gjennomsnittlig vannmengde per døgn. Totalt utgjør overløp en liten del av vannmengden som føres til rensesanlegget, men siden dette går urensert til resipient kan det ha betydning for vannkvaliteten.

Figurene 12-15 viser innrapporterte analyseverdier for årlig utslipp av BOF₅, KOF, TP og TN til Hølandselva (norskeutslipp.no.)



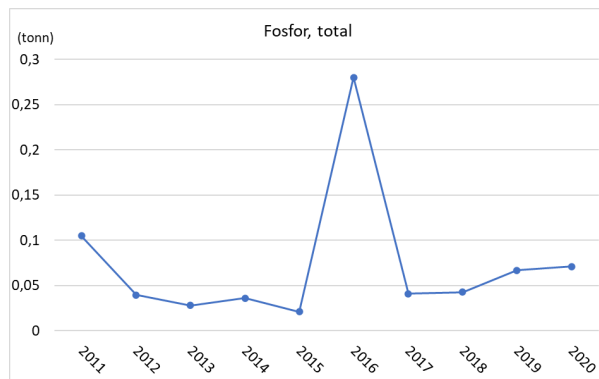
Figur 13. Utslipp av kjemisk oksygenforbruk (KOF) (i tonn per år) fra Løken rensesanlegg (kilde: norskeutslipp.no).



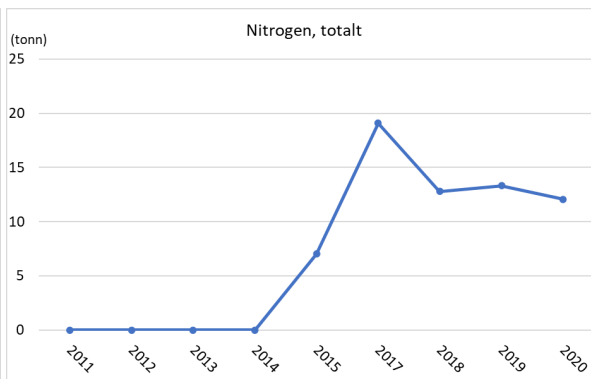
Figur 14. Utslipp av biologisk oksygenforbruk (BOF₅) (i tonn per år) fra Løken rensesanlegg (kilde: norskeutslipp.no)

Figur 13 og Figur 14 viser at utslippene av organisk stoff de siste 10 årene har økt noe, særlig for BOF₅. I 2020 var utslippet av BOF₅ på 9,6 tonn. Utslippet av KOF og 24,6 tonn. Målte verdier indikerer en renssevne for BOF₅ på ca. 79 % i 2020 og 75 % i 2021 på årsbasis (tom sept. 2021). Rensing av KOF

var ca. 84% i den samme perioden. Månedlige analyser indikerer også tilsvarende renseeffekt med noe variasjon. Siden renseanlegget kun har kjemisk rensing er rensegraden noe lavere enn Bjørkelangen sentralrenseanlegg.



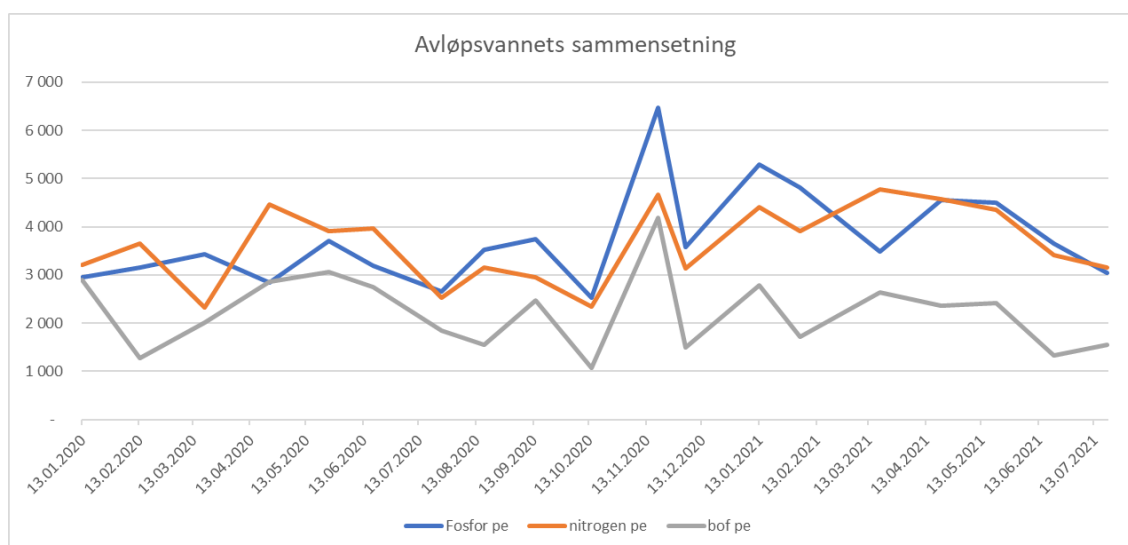
Figur 15. Utslipp av Fosfor totalt (TP) (i tonn per år) fra Løken renseanlegg (kilde: norskeutslipp.no).



Figur 16. Utslipp av Nitrogen totalt (TN) (i tonn per år) fra Løken renseanlegg (kilde: norskeutslipp.no).

Figur 15 viser at utslippene av fosfor har variert mye de siste 10 årene. I 2020 slapp renseanlegget ut 71 kg fosfor. Målte konsentrasjoner av total fosfor i utløpet basert på månedlig prøvetaking ligger i området 0,1 - 0,4 mg/l. Gjennomsnittlig TP konsentrasjon i utløp i 2020 var 0,22 mg/l og i 2021 0,27 mg/l.

I tilbakemelding på egenkontrollrapport for avløpssektoren skriver Statsforvalteren (2020) at Løken renseanlegg er tett opp til dimensjonerende kapasitet som er oppgitt å være 4000 pe. Dette er også NIBIO sin vurdering for både hydraulisk belastning og for fosfor, nitrogen og organisk stoff. Målte vannmengder per måned i 2020 og 2021 svinger noe over og noe under 4000 pe. I måneder med normal nedbør tilsvarer vannmengder ca. 3500 pe. Gjennomsnittsbelastningen av fosfor og nitrogen i 2021 (tom sept. 2021) er 4 189 pe og 4 085 pe (Figur 17).



Figur 17. Beregnet pe ut fra døgnmidlet mengde av fosfor, nitrogen og BOF5i 2020 og 2021.

2.2.7 Påvirkning på resipienten, biologisk mangfold og brukerinteresser

I tiltaksanalysen for Haldenvassdraget vannområdet er utslippet fra Løken RA beregnet til 190 kg fosfor per år. Utslipet ligger imidlertid på rundt 70 kg basert på siste års data. Dersom utslippet hadde vært 190 kg ville det utgjort 1,4 % av tilført fosfor til Hølandselva. Vår vurdering av utslipp av 70 kg TP fra Løken renseanlegg er at dette utgjør et relativt begrenset bidrag sammenliknet med øvrige tilførsler til vassdraget. Det er imidlertid viktig å påpeke at fosfor fra renseanlegget og overløp i hovedsak foreligger i lettoppløselig form og dermed er mer algetilgjengelig enn fosfor bundet til partikler fra arealavrenning. Overløp kan i kortere perioder være viktige bidrag til algetilgjengelig fosfor. Det er registret betydelig flere overløp for Løken renseanlegg (118) enn Bjørkelangen (56) de siste to årene. De fleste overløp foreligger imidlertid høst, vinter og vår når algeproduksjonen er lav på grunn av lav vanntemperatur. Registrerte overløp sommerstid i 2019 og 2020 er kortvarige, typisk 1 – 15 timer og kan antas ha begrenset betydning for tilførsel av fosfor i forhold til det som slippes ut av rensert vann. Fosformengde i overløp er estimert til å utgjøre ca. 20% av det som slippes ut fra renseanlegget.

Utslipp av totalt nitrogen har blitt overvåket siden 2017. Månedlige utslippstall indikerer at 15-20 % nitrogen fjernes i renseanlegget ved kjemisk felling og at det ikke er noen spesiell årstidsvariasjon. Ettersom det kan se ut til at nitrogen kan være begrensende faktor i øvre del av Hølandselva indikerer dette at utslippet fra Løken renseanlegg kan ha en påvirkning på tilstanden i elva. Det er imidlertid ikke nok data til å si noe sikkert om dette. Dersom nitrogen er begrensende faktor for vekst i Hølandselva, vil også utslippet fra Løken tettbebyggelse ha langt større påvirkning på resipienten enn det som tidligere er antatt. Dette fordi Løken RA i liten grad renser for nitrogen. Dette er imidlertid veldig usikkert.

Det foreligger ikke data for hygieniske parametere eller miljøgifter i rensert avløpsvann. Data fra slamkvalitet viser at slammet tilfredsstiller Gjødelsvareforskriftens Klasse I krav mht. tungmetaller i 2020 og 2021. Dette kan indikerer at avløpsvannet har en relativt lav og normal sammensetning av tungmetaller.

Utslipp av smittestoff kan være betydelig selv om det skjer en reduksjon i renseanlegget. Denne delen av vassdraget er imidlertid ikke benyttet til badevann og eller råvannskilde. Det er mulig at vassdraget nedstrøms benyttes til jordvanning. Det anbefales derfor at overvåkingsprogram nedstrøms utslippspunkt etter god omblending også omfatter hygieniske parametere (*E. coli* og intestinale enterokokker) dersom dette er tilfelle.

Det foreligger ikke data for temperatur i avløpsvannet fra Løken renseanlegg. Det antas derfor samme temperatur som målt i avløpet fra Bjørkelangen RA (Figur 9). Variasjonen for månedsmiddel er mellom 10 og 18 grader C og følger årstidene. Temperaturen kan ha betydning for hvordan avløpet blandes inn i vassdraget og det kan ha lokal påvirkning.

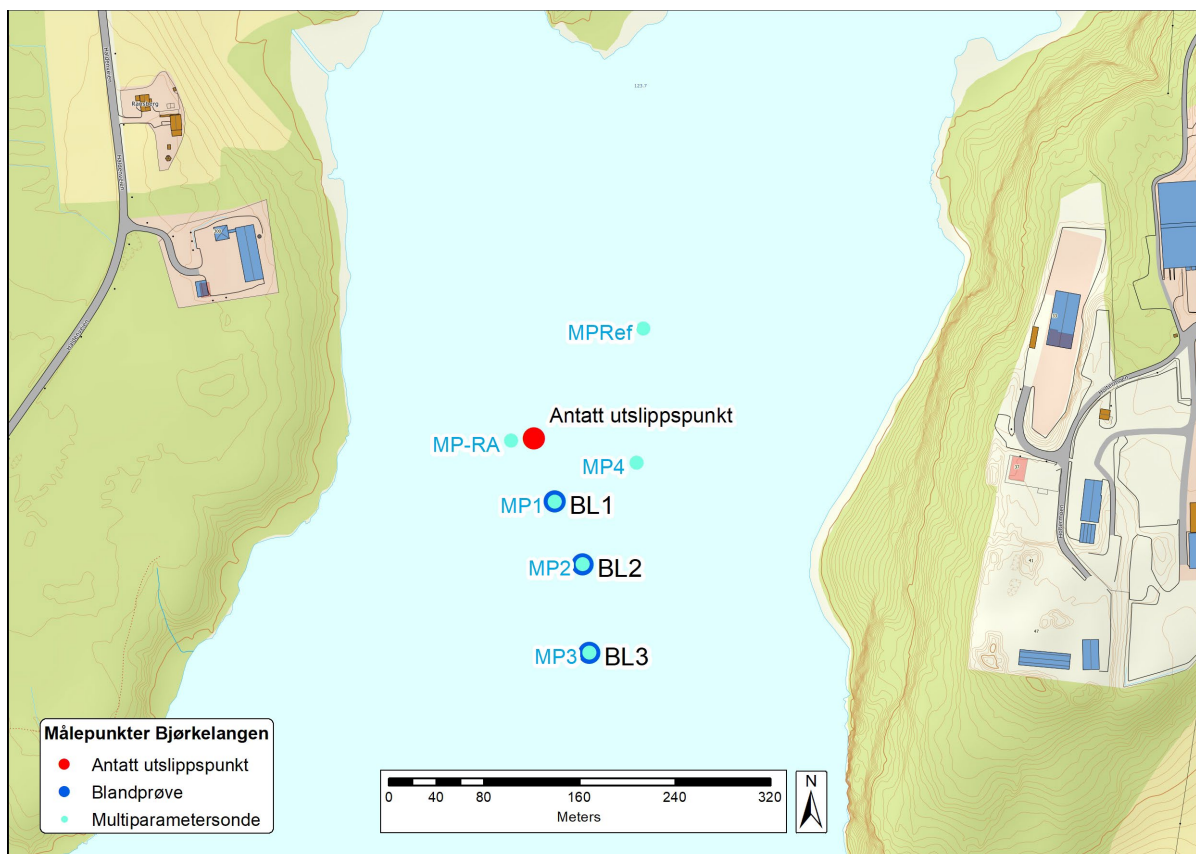
Tilstanden i Hølandselva ser ut til å ha bedret seg de siste ti årene. Utslippene fra Løken renseanlegg er i vann-nett satt til middels grad av påvirkning. Tilstanden i vann-nett er et gjennomsnitt for hele vannforekomsten og nitrogen er ikke regnet som begrensende faktor. Det ser bare ut til å ha vært tatt prøver av nitrogen i 2016. Det er ikke dokumentert at utslippet fra Løken renseanlegg har noen konsekvens for brukerinteresser eller biologisk mangfold i Hølandselva. Overløpsutslipp kan imidlertid både ha en lokal og midlertidig effekt på biologien, i tillegg til at det kan føre til forsøpling. Dersom nitrogen i perioder er begrensende faktor kan utslippet fra renseanlegget ha større effekt enn det som tidligere er antatt.

3 Metode for vurdering av utslipp i influensområdet

Der en vannforekomst tjener som resipient for utslipp fra en virksomhet med tillatelse etter forurensningsloven kan det forventes en viss grad av påvirkning innenfor et definert influensområde. Beregning av influensområde og vurdering av utslippets påvirkning gjøres vha. en gradientanalyse i strømningsretningen fra utslippspunktet, med et maks antall meter ut fra dette, avhengig av type resipient (Miljødirektoratet 2019). Fortynningskurven i Faktaarket er benyttet som en veileder for tilstrekkelig fortynning i de ulike resipientene. Det er gjennomført sammenligning av utslippsdata fra renseanleggene, resultater fra gradientanalyse og bakgrunnsdata hentet fra vann-nett og vannmiljø. Utslippsdata fra renseanleggene i perioden f.o.m. januar 2020 t.o.m. august 2021 er gjort tilgjengelig av kommunalteknisk drift i Aurskog Høland kommune.

3.1 Lokalisering av utslippspunkt i Bjørkelangen

I Bjørkelangen var det usikkert hvor det faktiske utslippspunktet var lokalisert. NIBIO fikk et tilleggsoppdrag med å forsøke å lokalisere utslippspunktet med ekkolodd og eventuelt kamera.



Figur 18. Antatt utslippspunkt oppgitt av Bjørkelangen sentralrenseanlegg (RA ut, N 668663.59 - Ø 6431049). Gradient fra utslippet BL1 (N 6638484 - Ø 643149), BL2 (N 6638558 - Ø 643144) og BL3 (N 6638611 - Ø 643120) koordinater er oppgitt i UTM 32V.

Som utgangspunkt ble koordinater for det antatte utslippspunktet benyttet og det ble kjørt transekter i områdene rundt.

Dessverre lot det seg ikke gjøre å lokalisere utslippspunktet. Dette kan skyldes at røret ligger delvis nedgravd, eller at det ikke ligger der man tror. Sikten i Bjørkelangen var svært dårlig som følge av en

stor andel partikler og plankton, noe som gjorde at bruk av kamera var fånyttet. For eksakt lokalisering av utslippsrørets endepunkt anbefales det å benytte en dykker.

Da det var uklart hvor utslippspunktet lå, ble det besluttet å legge en gradient i området som vist i Figur 18. Denne gradienten vil ikke gi indikasjon på fortynningen fra renseanlegget, men den kan benyttes til å si noe generelt om påvirkningen innfor en radius på 200 meter som er det maksimale influensområdet og innblandingssone i innsjøer (Miljødirektoratet 2019).

3.2 Prøvetagning Bjørkelangen

Vannprøver i Bjørkelangen ble tatt 02.09.21. Prøvene ble tatt i en gradient over 200 m fra antatt utslippspunkt (se Figur 18) og det ble tatt prøver ved ca. 0-50 m, 50-100 m og 150-200 m fra disse. Prøvene ble analysert for parametere oppgitt i Tabell 22 Vedlegg V. Fra anlegget slippes det gjennomsnittlig 595 m³ avløpsvann pr. dag tilsvarende 24,13 l/s (Tabell 11, vedlegg III)

Som et supplement til vannprøvene ble det gjort 6 profilmålinger i vannsøylen ved hjelp av en multiparametersonde. (MP-Ra, MPref og MP1-MP4, Figur 18). Prøvene ble tatt som blandprøver fra 0-4 m dyp. Profilmålingene (Tabell 24, Vedlegg VI) viste at temperaturen i vannsøylen var svært jevn fra topp til bunn og det var følgelig ingen temperatursjiktninger i vannet. Dette impliserer at utslippet, etter at det har mistet farten det har ut av røret, vil spres relativt jevnt utover i de omkringliggende vannmassene og at det er tilnærmet lik konsentrasjon på alle dyp. Fra BL1 (Figur 18) ble det tatt ut en delprøve til analyse av planteplankton og en til klorofyll A.

3.3 Prøvetagning Hølandselva

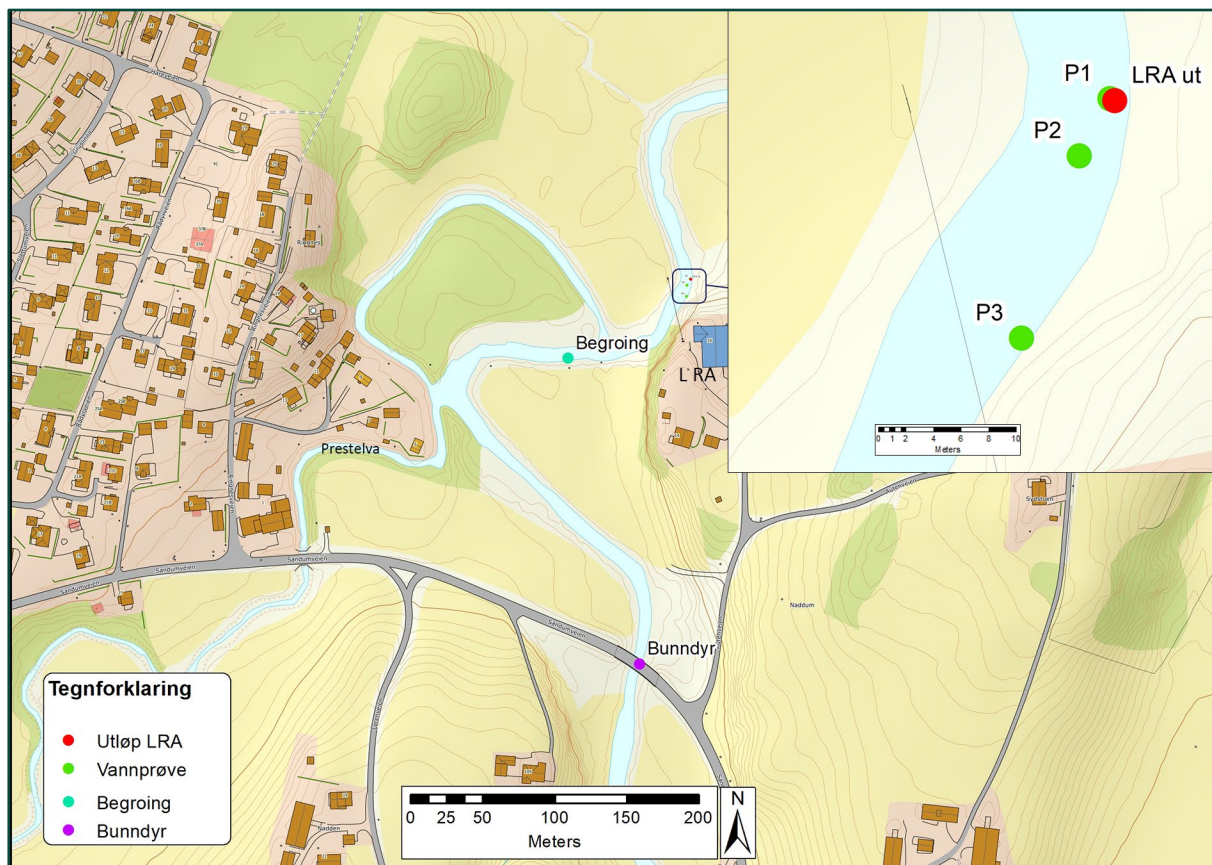
Før prøvetaking ble en 200 m lang strekning nedstrøms utslippspunktet undersøkt. En feltprotokoll ble benyttet til å notere ned informasjon om topografiske og hydromorfologiske forhold. Notatene ble supplert med informasjon fra karttjenestene Naturbase (miljødirektoratet.no) og Løsmasser – nasjonal løsmassedatabase (ngu.no)

Den undersøkte delen av elveløpet går hovedsakelig gjennom et område med tykke marine avsetninger og meandrerende elveløp. Jordbruk dominerer de omkringliggende arealene, med noen innslag av barskog på vestsiden av elva. Området mellom Løken RA og utslippspunktet har tynnere avsetning kan beskrives som flompåvirket fastmark med kratt og høgurter. Like nedstrøms utslippspunktet var det lite område med bart grunnfjell som dannet en skarp, 3 – 5 m høy skråning ned i elva.

Vannføringen i elva var lav, og strømningshastigheten var lav ($\approx 0,5$ l/s). Vannet var brunt/blakket. I de dypere, mer sakteflytende delene av elva ble det observert gul nøkkerose (*Nuphar lutea*). I de grunnere områdene av elva ble det observert mindre forekomster av andemat (*Lemna minor*) og evjebloom (*Elatine sp.*). Kantsonene bar preg av erosjon i forbindelse med flomepisoder og vegetasjonen bestod i stor grad av strandrør. Det ble observert et fåtall større steinblokker på strekningen med bart fjell nedstrøms utslippspunktet. Glatte og stedvis bratte kantsoner i kombinasjon med dårlig sikt gjorde det vanskelig å komme nær nok til å vurdere bunnsubstratet i de dypere delene av elva. Det synlige bunnsubstratet på østsiden av elva var finkornet (leire og silt). Mudderlag av varierende tykkelse ble observert der elva ble dypere. Det var noen innslag av mudderflater på grunnene langs den østlige elvebredden oppstrøms samløp med Prestelva.

Det ble forsøkt å ta vannprøver i forbindelse med prøvetaking av bunndyr og begroingsalger i september, men grunnforholdene ble vurdert som usikre og det lot seg ikke gjøre å komme nær utslippspunktet og tilhørende gradient t.o.m 30 m nedstrøms. Vannprøver i Hølandselva ble derfor tatt 20.12.2021. På dette tidspunktet var grunnen frosset og mer stabil. Vannprøvene fra Hølandselva er tatt i en gradient fra utslippspunktet ved 0,5 m, 5 m og 20 m (se Figur 20). Det var ikke mulig å få prøver rett ved utslippspunktet, dette betyr at alt ved første punkt i gradienten er prøven noe påvirket av innblanding fra elva. Til vannprøvetakingen ble det benyttet en PFTE-slange med påmontert

vannpumpe som ble senket ned i elva ved hjelp av en teleskopstang. Prøvene ble analysert for parametere oppgitt i Tabell 22, Vedlegg VI (NB ortofosfat ble ikke målt i Hølandselva grunnet en kommunikasjonsvikt med laboratoriet). Utslipp fra Løken RA utgjør gjennomsnittlig 9,8 l/s.



Figur 19. Utslippspunkt oppgitt av Løken renseanlegg (LRA ut) (N 6631206 - Ø 639436). Gradient fra utslippet P1 (N 6631206 - Ø 639435), P2 (N 6631202 - Ø 639433) og P3 (N 6631188, Ø 639429). Prøvetaksstasjoner for begroingsalger (N 6631151- Ø 639350) og bunndyr (N 6630938 - Ø 639400) koordinater er oppgitt i UTM 32V.

Begroingsalger og bunndyr

Prøver av begroingsalger og bunndyr ble tatt 23.09.21. Det var ikke mulig å ta biologiske prøver i innenfor gradienten 20 m nedstrøms utslippspunktet utslippsstedet ettersom kantsonene var svært glatte. Det var mulig å komme ned til elva ca. 100 m nedstrøms utslippet. Det ble forsøkt å trå varsomt på elvebunnen, men den var stedvis så bløt at prøvetaking ute i elva ikke ble vurdert som forsvarlig og hensiktsmessig. Det var begroingsalger tilgjengelig fra elvekanten og disse ble benyttet til prøvetaking.

Prøvetaking av bunndyr bør utføres i strykpartier med substrat bestående av stein og grus. Årsaken til dette er at bløtt leirsubstrat vil kunne ha en lavere oksygenmetning enn det som er tilfellet i stein- og grussubstrat til tross for lik organisk belastning. Substrat som er finere enn dette vil favorisere individer som er mindre, har kort livssyklus og stor spredningsevne, noe som igjen kan redusere individtettheten. (Larsen & Ormerod, 2010). Bunndyrprøvetaking ble derfor gjennomført ved broen, på samme sted som tidligere bunndyrundersøkelser er gjennomført iht. vann-nett. Disse prøvene av vann, bunndyr og begroingsprøvene burde vært tatt i gradienten, men dette var ikke mulig grunnet elvas substrat og utforming.

Metodikk for prøvetaking og klassifisering av bunndyr og begroingsalger er vist i Vedlegg III.

4 Resultater for prøvetagning

Det er ikke tilgjengelige data for alle parametere målt i gradientene i vannmiljø, vann-nett eller fra renseanleggene. Bakgrunnskonsentrasjonene som fremkommer av vann-nett, er et gjennomsnitt av alle målinger de siste 10 år i hele resipienten. At tilstanden derfor vil variere noe i gradienten i forhold til utenfor, er antagelig tilfeldig da en sammenligner én prøve med en gjennomsnittlig serie og resultatene vil da nødvendigvis divergere fra gjennomsnittet. Det er ikke gjort målinger i øvre del av Hølandselva som er nyere enn 2016.

Det er mulig å gjøre vurderinger av næringsstoffpåvirkningen fra anleggene da TN og TP i utslippsvannet hovedsakelig består av hhv. 50-90% ammonium (Østerhus 1992) og 80-90% ortofosfat (Ødegaard 2012). Det vil derfor være mulig å benytte dette forholdstallas som en indikasjon på fortykning der bakgrunnskonsentrasjonen av TN og TP er høy.

De biologiske prøvene har ikke vært mulig å ta direkte i gradienten i Bjørkelangen fordi gradienten muligens ikke er truffet, og i Hølandselva fordi substratet i elva ikke er egnet for prøvetagning. Disse parameterne vil da bli vurdert som støtte for vurderingene mer enn en vurdering av influensområdet til utslippet.

4.1 Bjørkelangen

Prøvene er tatt i gradienten rundt antatt utslippspunkt (Figur 18). Det er benyttet gjennomsnittsverdier for data fra vannmiljø fra september 2018-2020 som mål på bakgrunnskonsentrasjonen for de vannkjemiske prøvene. De biologiske prøvene er sammenlignet med data for tilstandsklassifiseringen i vann-nett og vannmiljø (Tabell 2 og Tabell 3). Da det ikke var betydelige variasjon mellom stasjonene i gradienten, er disse slått sammen.

Sammenlignet med data hentet fra vann-nett/vannmiljø viser analyseresultatene fra gradienten tilsvarende og noe bedre verdier, med unntak for nitrogen. Analyseresultatene for BOF, KOF, TN og TP er også sammenlignet med gjennomsnittsverdier fra utslippsvannet i renseanlegget

Andelen av ortofosfat i TP er i gradienten målt til å være omkring 19% og mindre enn i bakgrunnsverdien, der ligger den på 39%. Andelen ammonium av TN i gradienten er på 7%. Det finnes ikke måling av ammonium i resipienten tilgjengelig i vannmiljø. Disse forholdstallene forteller at det ikke er påviselige at innblandingen er utilstrekkelig i gradienten.

Turbiditetsmålingene og suspendert stoff (SS) sier noe om graden av partikler i vannet, mens BOF forteller noe om mengden biologisk materiale i en vannprøve. Det er ikke målt BOF ute i resipienten, det er ikke målt TOC og SS i prøvene fra anlegget. I gradienten er alle tre parametere med. De målte TOC-verdiene er høye, men dette kan også skyldes høye konsentrasjonen av planteplankton og cyanobakterier (Tabell 2). SS verdiene målt i gradienten og utenfor er ansett for å være middels høy (pers kom. Eva Skarbøvik) da gjennomsnittet for leirpåvirkede innsjøer i moderat tilstand i vann-nett ligger på 13 mg/l. Målingen ligger godt under dette. BOF-verdier over 4 mg/l er ansett å være svært dårlig tilstand⁷

⁷ (Kilde: European Environment Agency (EEA). Nettside: https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/bod-in-rivers-3#tab-chart_1).

Konsentrasjoner av tungmetaller (parametere listet i Tabell 22 og Tabell 23 Vedlegg VI) i vannprøver tatt i Bjørkelangen viste god eller bedre tilstand. Det samme gjelder for de biologiske kvalitetsselementene vist i Tabell 2.

Tabell 2. Sammenligning av resultater for biologiske kvalitetselementer fra prøver tatt i Bjørkelangen 02.09.2021 og verdier fra vann-nett 15.12.21. Fargene indikerer tilstand slik det er angitt i hht. Vannforskriften blå=svært god, grønn=god, gul=moderat, oransje=dårlig og rød=svært dårlig

Dato	Klorofyll a µg/l	Total biomasse mg/l	Cyano _{max} mg/l	PTI
02.09.2021	15	2,2	1,2	3,011
Vann-nett (15.12.21)	13,3	2,8	3,3	2,873

Tabell 3. Fysisk-kjemiske parametere inkludert næringsstoffer, kjemisk- og biologisk oksygenforbruk i Bjørkelangen sammenlignet med gjennomsnittlig utslipp fra Bjørkelangen SRA og gjennomsnittet av målinger fra vannmiljø.no for september måned i 2018-2020, se Tabell 2 for fargeforklaring, der det ikke er farge finnes det ikke klassegrenser i hht. vannforskriften

Parameter	Enhet	I utslippet (årlig gjennomsnitt)	Sammenstilt gradient (i dag)	Vannmiljø (gj. snitt sept. 2018-2020)
Turbiditet	FNU	Ikke målt	22	Ikke målt
Suspendert stoff	mg/l	Ikke målt	5,9	4,84
Fargetall	mg Pt/l	Ikke målt	71	77,4
TOC	mg/l	Ikke målt	12	Ikke målt
KOFCr	mg/l	72	30	Ikke målt
BOF	mg/l	28	4	Ikke målt
Total Fosfor	µg/l	95	23	32
Ortofosfat-P	µg/l	Ikke målt	4,3	12,4
Total Nitrogen	µg/l	36000	1467	1052
Nitrat (NO ₃ -N)	µg/l	Ikke målt	980	476
Ammonium (NH ₄ -N)	µg/l	Ikke målt	100	Ikke målt

Gitt at vi har truffet influensområdet til utslippet fra Bjørkelangen er det lite som tyder på at innblandingen ikke er tilstrekkelig der utslippet ligger i dag. Det er store mengder partikler i Bjørkelangen og vannforekomsten fremstår som leirpåvirket. Det er ikke mulig vurdere hvor stor partikkelandel som tilføres fra Bjørkelangen SRA. Det kan ikke utelukkes at renseanlegget kan ha en viss påvirkning i og rundt influensområdet. Utslippet ligger antagelig på 9-8 meters dyp i dag og vår vurdering er at det fortsatt bør ligge så dypt. For en mer nøyaktig beregning av utslippets innlagring, fortykning og bevegelse i vannmassene og analyse av utslippsstedets egnethet, kan det gjøre en modellering av utslippet.

4.2 Hølandselva

Prøvene er tatt i gradienten rundt utslippspunktet (Figur 19). Det er benyttet tilgjengelige verdier fra vann-nett pr. 15.01.2022 som mål på bakgrunnskonsentrasjonen for de vannkjemiske prøvene. De biologiske prøvene er sammenlignet med data for tilstandsklassifiseringen i vann-nett og vannmiljø (Tabell 4 og Tabell 5).

Sammenlignet med data hentet fra vann-nett/vannmiljø viser analyseresultatene fra gradienten noe dårligere verdier for alle parametere. Analyseresultatene for BOF, KOF, TN og TP er også sammenlignet med gjennomsnittsverdier fra utslippsvannet i renseanlegget

For TP som og TN ser vi en fortytning på hhv 3,8 og 5,6 ganger fortytning fra hva som er målt i utslippsvannet og frem til første måling i resipienten. Etter 20 meter er fortytningen på hhv. 4,9 og 20,3 ganger. Ifølge miljødirektoratets Faktaark M-1288, Vannovervåking: Identifisering av nærstasjoner, vil en tilstrekkelig fortytning i en elv med hastighet på 0,5 m/s (tilsvarende Hølandselva) være om lag 6 ganger etter 10 meter og om lag 10 ganger etter 20 meter. Det vil si at fortytningen er noe dårligere enn dette for TP, men tilstrekkelig for TN etter 20 meter. Det er høye bakgrunnskonsentrasjoner i elva som naturlig nok vil redusere fortytningsevnen i resipienten. For å kunne si noe mer om hvor stor del av TP og TN som kommer fra anlegget kan en se på de de biotilgjengelige komponentene, her målt som ortofosfat-P og ammonium. Dessverre fikk vi ikke resultater på ortofosfat for Hølandselva og benytter derfor kun ammonium til denne vurderingen

Andelen ammonium av TN i gradienten er på hhv. 81, 30 og 20%. Dersom en antar at andelen ammonium målt i anlegget er tilsvarende som ved første målepunkt⁸, altså på 81%, blir fortytningen på hhv. 5,5, 48 og 84 ganger for ammonium. Dette samsvarer med observasjoner fra andre renseanlegg (Ødegaard 2012) og indikerer at fortytningen er tilstrekkelig innfor influensområdet. Det finnes ikke måling av ammonium i resipienten tilgjengelig i vannmiljø så den reelle bakgrunnskonsentrasjonen er ukjent, men en kan anta at størsteparten av ammoniumet i elva stammer fra avløp.

For turbiditet og suspendert stoff foreligger det ikke data fra utslippsvannet, men sammenlignet med bakgrunnsverdiene er turbiditet lavest like ved utslippet. Dette indikerer at partikkelkonsentrasjonene er lavere i utslippsvannet enn det som er tilfellet for resten av elva.

Turbiditetsmålingene og suspendert stoff (SS) sier noe om graden av partikler i vannet, mens BOF forteller noe om mengden biologisk materiale i en vannprøve. Det er ikke målt BOF ute i resipienten, det er ikke målt TOC og SS i prøvene fra anlegget. I gradienten er alle tre parametere med. De målte TOC-verdiene er høye, men dette kan også skyldes høyt innhold av partikler i elva (Tabell 6). SS verdiene målt i gradienten og utenfor er ansett for å være middels høy (pers kom. Eva Skarbøvik) da gjennomsnittet for elvetype R108 i moderat tilstand i vann-nett ligger på 21,3 mg/l. Målingen ligger godt under dette. BOF-verdier over 4 mg/l er ansett å være svært dårlig tilstand, her ligger de på 3.

⁸ Dette er antagelig noe underestimert.

Tabell 4. Fysisk-kjemiske parametere inkludert næringsstoffer, kjemisk- og biologisk oksygenforbruk i Hølandselva sammenlignet med gjennomsnittlig utslipp fra Løken RA i perioden 13.01.2020 – 30.07.2021 og tilgjengelige verdier fra vann-nett pr. 15.01.2022. Se Tabell 2 for fargeforklaring, der det ikke er farge finnes det ikke klassegrenser i hht. vannforskriften

Parameter	Enhet	I utslippet fra Løken RA (årlig gjennomsnitt)	Gradient utslippspunkt			Vann-nett (gjennomsnitt 2021)
			0 m	5 m	20 m	
Turbiditet	FNU	Ikke målt	26	27	27	36
Suspendert stoff	mg/l	Ikke målt	15	9,2	13	14,4
Konduktivitet	mS/m	Ikke målt	7,6	Ikke målt	Ikke målt	Ikke målt
Fargetall	mg Pt/l	Ikke målt	95	100	100	87
TOC	mg/l	Ikke målt	17,7	9,57	9,06	-
KOFCr	mg/l	91	36	33	35	-
BOF	mg/l	35	3	< 3	< 3	-
Total Fosfor (TP)	µg/l	241	62	47	49	60
Ortofosfat-P	µg/l	Ikke målt	Ikke målt	Ikke målt	Ikke målt	19,7
Total Nitrogen (TN)	µg/l	44700	8000	2500	2200	1300
Nitrat (NO ₃ -N)	µg/l	Ikke målt	1300	1400	1500	975
Ammonium (NH ₄ -N)	µg/l	Ikke målt	6500	760	430	Ikke målt

Tabell 5. Sammenligning av resultater for eutrofieringsindeksen PIT fra prøvetaking av begroingsalger i Hølandselva 23.09.2021 og verdier fra vann-nett pr. 15.01.2022. Se Tabell 2 for fargeforklaring

Dato	PIT
23.09.2021	9,58
Vann-nett (15.01.22)	14,2

Resultatene for begroingsalgeprøvene som ble tatt i Hølandselva i september tilsvarer god tilstand i henhold til eutrofieringsindeksen PIT (se Tabell 20, vedlegg V for fullstendig artsliste).

Det ble funnet relativt få arter og ingen av artene er typiske indikatorarter for eutrofiering. Begroingsalger vil i stor grad påvirkes av forhold lenger oppstrøms og det er sannsynlig at det er få steder der forholdene ligger til rette for økt artsdiversitet. Turbiditetskonsentrasjonene i elva begrenser lystilførselen som vil være nødvendig for at begroingsalger skal trives.

Bunndyrprøvene tatt i Hølandselva i september viste god tilstand med en ASPT-verdi på 6,2. Tabell 19 i vedlegg IV viser de ulike grupper av bunndyr som ble funnet i prøven. Tovinger dominerte sammen med vårfluer og døgnfluer. Det ble ikke funnet noen steinfluer i prøvene.

Strekningen hvor utslippspunktet ligger er sakteflytende og bunnssubstratet er finkornet (leire og silt). Mudderlag av varierende tykkelse ble observert mot djupålen. Det var noen innslag av mudderflater på grunnene langs den østlige elvbredden oppstrøms samløp med Prestelva.

Røret står omtrent 90° mot elven (Figur 20) og innblandingen virker å være tilfredsstillende. Utslippet ligger på en strekning hvor elva er meanderende, dette kan bidra til å øke innblandingen. Elva og substratet er homogen mange hundre meter nedover, men med noe økt innslag av vannplanter etter Prestelva. Det er derfor lite som tilsier at det skulle være gunstig å flytte på utslippspunktet, og det anbefales derfor å beholde nåværende plassering. Det kan muligens være fornuftig å legge røret noe mer i flyt med elven, dette vil senke fortynningen noe, men antagelig ta mindre av utbredelsen i elva (se Figur 20). Fortynningen kan også økes ved å borre hull i røret (diffusor) og den vil naturlig øke ved økt vannføring.



Figur 20. Utslippspunktet fra Hølandselva RA. Røret står midt i bilde nede. Prøven er tatt ca. 0,5 m fra dette punktet.

5 Vurdering av økte utslipp

NIBIO er bedt om å vurdere effekten og konsekvenser av en eventuell økning på inntil 5 000 pe til Bjørkelangen og 1 000 pe til Hølandselva med dagens renseløsninger. Vurderingen skal beskrive dagens tilstand og sannsynligheten for endringer i tilstand og muligheter for å nå målene i vanddirektivet. Vurderingen tar utgangspunkt i kommunens innrapporterte tall som er tilgjengelig på norskeutslipp.no, i tillegg til tilgang til månedsdata for vannmengder og kjemiske analyser av næringsstoffer og organisk materiale i urensset og rensset avløpsvann.

5.1 Vurdering av økt utslipp fra 10 000 til 15 000 pe i Bjørkelangen tettbebyggelse

I Statsforvalteren sin tilbakemelding på egenkontrollrapport for 2019 er det kommentert at maksimal pe regnet ut ifra BOF₅-belastning inn til Bjørkelangen var 25 633. Aurskog-Høland kommune har selv rapportert 14 000 pe inkludert overløp. Dette er imidlertid den uken i året med størst belastning og skiller seg fra øvrig belastning. For denne vurderingen legges det til grunn at årlig tilført mengde tilsvarer 15 000 pe BOF₅.

En utvidelse fra 10 000 til 15 000 pe vil med samme type renseteknologi gi et økt utslipp av alle parametere. Utslippskonsentrasjonene vil imidlertid ikke øke, så lenge man legger til grunn samme avløpssammensetning inn til renseanlegget som i dag. Tabell 6 viser utslipp per år med dagens og utvidet renseanlegg gitt at dagens rensegrad (målte verdier fra 2020/21) opprettholdes ved utvidelsen. Det er ikke regnet med en eventuell økning i overløpshendelser som følge av denne utvidelsen.

Tabell 6. Oversikt over tilført mengde i kg/år og utslipp med eksisterende utslippstillatelse i antall pe og med foreslått utvidelser, gitt dagens rensegrad (målinger i 2020/21) for Bjørkelangen SRA.

Tett-bebyggelsens størrelse i pe	BOF ₅		KOF _{CR}		Tot-P		Tot-N	
	Inn	Ut	Inn	Ut	Inn	Ut	Inn	Ut
10 000	219 000	21 900	438 000	43 800	6 570	131	43 800	32 850
15 000	328 500	32 850	657 000	65 700	9 855	197	65 700	49 275
Differanse	109 500	10 950	219 000	21 900	3 285	66	21 900	16 425
Rensegrad % (2020/21)		90		90		98		25

*Beregningsunderlag spesifikk belastning i gram per personekivalent (pe) og dag: Tot-P 1,8, Tot-N 12, BOF₅ 60 og KOF 120.

Etter våre beregninger vil en utvidelse av tettbebyggelsen fra 10 000 - 15 000 pe bety at utslippene av fosfor øker fra dagens 120 kg/år til 197 kg/år. Dagens tillatelse har imidlertid vilkår om å fjerne 93 % fosfor, noe som betyr at totalt lovlig utslipp er 460 kg/år. Dersom Bjørkelangen SRA opprettholder dagens høye rensegrad på 98 % vil ikke utslippene overstige 200 kg/år, selv om man øker belastningen inn til renseanlegget (Tabell 6).

En utvidelse medfører et økt utslipp av nitrogen på ca. 16 tonn per år. Det antas at dette utgjør et betydelig bidrag til totale nitrogenutslipp til Bjørkelangen. En stor andel av nitrogenen i avløpsvann foreligger som ammonium (NH₄-N), dette bidrar til oksygenvinn og kan ha giftvirkning for akvatisk liv ved visse temperaturer og pH-verdier. Utslipp av nitrogen er likevel ikke ventet å ha påvirkning på algeoppblomstringer i Bjørkelangen, da det er fosfor som begrenser vekst. Det er imidlertid økt oppmerksomhet på sammenheng mellom nitrogen og fosfor som årsak til eutrofiering og algeoppblomstringer.

5.2 Vurdering av økt utslipp fra 4 000 til 5 000 pe i Løken tettbebyggelse

I Statsforvalteren sin tilbakemelding på egenkontrollrapport for 2020 står det at maksukebelastningen inn til Løken RA basert på BOF₅ var 3 151 pe. Basert på registrerte vannmengder ser det ut til at det er tilknyttet ca. 3 500 pe i tørre perioder. I nedbørsperioder øker imidlertid vannføringen på grunn av innlekking og kan da fordobles. Mengden stoff tilført renseanlegget vil imidlertid ikke øke med økt nedbør, men renseanleggets funksjon avtar på grunn av kortere oppholdstid og perioder med overløp.

En utvidelse på ca. 20% fra 4 000 pe til 5 000 pe vil med samme type renseteknologi gi et økt utslipp av alle parametere, i samme størrelsesorden som dagens utslipp. Utslippskonsentrasjoner vil imidlertid ikke øke.

Det er ikke regnet med en eventuell økning i overløpshendelser som følge av denne utvidelsen.

Tabell 7 viser utslipp per år med dagens og utvidet renseanlegg gitt at dagens rensegrad (målte verdier fra 2020/21) opprettholdes ved utvidelsen.

Tabell 7. Oversikt over tilført mengde i kg/år og utslipp med eksisterende utslippstillatelse i antall pe* og med foreslått utvidelser, gitt dagens rensegrad (målinger i 2020/21) for Løken renseanlegg.

Tett- bebyggelsens størrelse i pe	BOF ₅		KOF _{CR}		Tot-P		Tot-N	
	Inn	Ut	Inn	Ut	Inn	Ut	Inn	Ut
4 000	87 600	17 520	175 200	35 040	2 628	79	17 520	14 016
5 000	109 500	21 900	219 000	43 800	3 285	99	21 900	17 520
Differanse	21 900	4 380	43 800	8 760	657	20	4 380	3 504
Rensegrad % (2020/21)		80		80		97		20

*Beregningsunderlag spesifikk belastning i gram per personekvivalent (pe) og dag: Tot-P 1,8, Tot-N 12, BOF₅ 60 og KOF 120.

Etter våre beregninger vil en utvidelse av tettbebyggelsen med inntil 5 000 pe bety at utslippene av fosfor øker fra dagens 70 kg/år til 99 kg/år. Dagens tillatelse har imidlertid bare vilkår om å fjerne 93 % fosfor, noe som betyr at totalt lovlig utslipp er 184 kg. Dersom Løken opprettholder dagens rensegrad på 97 % vil utslippene ikke overstige 99 kg/år, selv om man øker belastningen inn til renseanlegget. Selv om Løken er et kjemisk renseanlegg, renser det i dag godt for organisk stoff. Det er ikke gjort en vurdering av renseanleggets evne til å opprettholde denne rensegraden ved økt belastning inn og det forutsettes at anlegget opprettholder dagens rensegrad for samtlige parametere.

Utslippene av nitrogen vil kunne øke med 3 504 kg nitrogen i året dersom man øker tettbebyggelsens størrelse fra 4 000 til 5 000 pe (Tabell 7). Øvre del av Hølandselva ser ut til å kunne være begrenset av nitrogen i perioder. I tillegg viser våre målinger fra en gradient utenfor utslippspunktet at verdiene av nitrogen ville plassert Hølandselva i svært dårlig tilstand dersom nitrogen var styrende parameter.

6 Diskusjon

Bjørkelangen og Hølandselva er i dag ikke i god tilstand. Haldenvassdragets øvre del er eutroft og har vært det over lang tid. Tilførslene av næringsstoffer er undersøkt ved flere anledninger og bidraget av næringsstoffer fra Bjørkelangen renseanlegg er regnet som liten. Når forurensningsmyndigheten skal vurdere om det skal gis tillatelse til forurensende virksomhet og det skal stilles vilkår, er det viktig å vurdere virksomhetens bidrag til forurensning i en resipient.

Bjørkelangen har vært eutrof lenge, og det er årvisse oppblomstringer av potensielt giftige cyanobakterier. Dette vurderes som en årsak til at det ikke er registrert særskilte brukerinteresser knyttet til vannet annet enn sportsfiske. Næringsensitive arter er sannsynligvis borte, men innsjøen har registreringer av flere truede og sterkt truede arter som edelkreps, kranstusenblad og kalmusrot. Området har også mange registreringer av fugler som vipe, storspove, lappspurv, åkerrikse, gulspurv, heilo, stær og hettemåke.

Lokal tiltaksanalyse for Haldenvassdraget 2015-2021 inkluderte en vurdering av tilførsler, tålegrenser og avlastningsbehov for fosfor i fire delfelt. For alt oppstrøms utløpet til Bjørkelangen var det inkludert 120 kg fosfor fra avløp. Dagens tillatelse til utslipp fra tettbebyggelse med utslipp fra inntil 10 000 pe er med dagens rensekraft på 93 % 460 kg/år. Dagens utslipp, som rapportert til forurensningsmyndigheten, var i 2020 imidlertid bare 120 kg/år. Utslippene har variert en del de siste 10 årene. I tiltaksanalysen for Haldenvassdraget er det registrert tiltak i perioden 2016-2021 med oppgradering av gamle avløpsledninger og oppgradering av pumpestasjoner og lekkasjeprosedyrer. Dette har tilsynelatende gitt resultater og utslippene av fosfor i 2021 er jevnere enn tidligere.

Løken renseanlegg har utslipp til Hølandselva. Av tabellen i tiltaksanalysen er bidraget fra avløp fra utløpet av Bjørkelangen til Fylkesgrensen (Skulerudsjøen) beregnet til 190 kg/år. Dette er 70 kg mer enn til Bjørkelangen. En av årsakene til dette kan være bidrag fra spredt avløp. Løken RA hadde i 2020 utslipp av 70 kg fosfor. Utslippene har også for Løken variert noe de siste 10 årene. I rapport fra NIVA i 2017 for undersøkelser i 2016 ble tilstanden vurdert å ha gått fra dårlig til moderat tilstand. Selv om utslippene fra Løken renseanlegg har økt noe siden 2016 viser våre undersøkelser at tilstanden fortsatt er moderat.

Det største bidraget til næringsstoffer i Bjørkelangen og Hølandselva er landbruk. Det er Hølandselva som er vurdert til å ha størst avlastningsbehov for fosfor (7 228 kg), nesten det tredobbelte av avlastningsbehovet i Bjørkelangen (2 656 kg). Mye av årsaken til dette er trolig Hølandselvas utstrekning. Det er også Hølandselva som har de største brukerinteressene, og som er en del av et vernet område.

Utslipp av fosfor fra renseanleggene er i tiltaksanalysen beregnet til hhv. 1,7 og 1,4 % av bidraget til Bjørkelangen og Hølandselva. Dersom man ser på Løken RA sitt faktiske utslipp i 2020 er imidlertid bidraget 0,5 %. Dersom utslippene økes til 200 og 100 kg/år vil det prosentvise bidraget bli 2,8 % og 0,8 %. Ettersom Bjørkelangen SRA har noe høyere rensegrad for fosfor enn Løken RA, er bidraget av fosfor til resipient per pe 0,02 kg per person på Løken RA, mot 0,013 kg per person for Bjørkelangen SRA. Det fjernes også mer organisk stoff og nitrogen på Bjørkelangen SRA. Oppholdstiden i innsjøen er estimert til 0,2 år, noe som betyr at oppholdstiden i innsjøen er ganske lav.

Det kan se ut til at nitrogen i perioder kan være begrensende faktor i Hølandselva. Samme trenden kan også være gjeldende for Bjørkelangen, men her er dette langt mer usikkert. De målte konsentrasjonene av nitrogen i Hølandselva 20.12.21 (Tabell 4) tilsvarer «dårlig» tilstand. Løken RA er et kjemisk renseanlegg og renser dårligere for nitrogen enn det Bjørkelangen SRA gjør.

Selv om Bjørkelangen er i dårligere tilstand enn Hølandselva, ser det etter vår vurdering ut til at utslippet fra Bjørkelangen SRA kan ha mindre lokal påvirkning enn utslippet fra Løken RA. Ved

estimering av fremtidige utslipp er det ikke inkludert påvirkning fra overløp. Denne type utslipp vil også kunne ha større lokale miljøeffekter i Hølandselva enn i Bjørkelangen.

Dersom nitrogen er begrensende faktor for vekst i Hølandselva, vil også utslippet fra Løken tettbebyggelse ha langt større påvirkning på resipienten enn det som tidligere er antatt. Dette fordi Løken RA i liten grad renser for nitrogen. Dette er imidlertid veldig usikkert.

De rensetekniske begrensningene som eventuelt vil ligge i å øke belastningen til de to rensenanleggene er ikke vurdert. Det forutsettes at Løken RA, selv om det ikke har sekundærrensetrinn, vil kunne overholde minstekravene til rensing av organisk stoff i forskriften.

7 Konklusjoner

Dagens utslipp fra Bjørkelangen SRA og Løken RA er ikke større enn det som ble lagt til grunn da de fikk revidert tillatelse i 2011. I denne tillatelsen ble det lagt til grunn en rensegrad på 93 % for fosfor. Rensegraden på begge renseanlegg er i dag høyere, og en økning i tettbebyggelsenes størrelser vil derfor trolig ikke være målbar. Avløp er en samfunnskritisk infrastruktur og er en forutsetning for utvikling i kommunen. Bjørkelangen SRA har bedre rensegrad enn Løken RA for samtlige parametere. Hølandselva har langt flere brukerinteresser, sårbare arter og følsomme områder, og risikoen og sannsynligheten for en lokal negativ påvirkning er større i Hølandselva enn i Bjørkelangen. Siden Hølandselva i tillegg kan være nitrogenbegrenset i perioder, og Løken RA bare fjerner rundt 15-20 % av tilført nitrogen, kan en utvidelse av tettbebyggelse Løken ha stor påvirkning på tilstanden i Hølandselva. Det er derfor mer tilrådelig å utvide Bjørkelangens tettbebyggelse enn Løken tettbebyggelse dersom man skal legge dagens renses teknologi og rensegrad til grunn, men det anbefales at det etterstrebes å redusere utslippene til begge resipienter.

8 Litteratur

- Berge, D. (2004). "Innsjøinterne-og hydrologiske tiltak i Bjørkelangensjøen. Delutredning i forbindelse med forenklet tiltaksanalyse for Haldenvassdraget."
- Bækken, T., D. Berge, K. Bjørndalen, N. Syversen, S. Turtumøygard and L. Øygarden (2004). "Forenklet tiltaksanalyse for Haldenvassdraget. Hovedrapport."
- Haande, S., T. Rohrlack and M. Kyle (2014). "Utvikling av vannkvalitet i Haldenvassdraget. Sammenstilling av lange tidsserier (1968-2013) Paleolimnologiske undersøkelser i Bjørkelangen og Hemnessjøen."
- Johansen, S. and M. Grande (1994). "Endringer i manøvreringreglement for Bjørkelangen, Fosser Dam. Konsekvensvurdering for virkninger på vannkvalitet og biologiske forhold."
- Kile, M. R. (2018). "Økologisk tilstandsklassifisering basert på begroingsalger og heterotrof begroing i Haldenvassdraget 2009-2017." NIVA-rapport.
- Kvifte, T. S. S. A. R. (2020). Bjørkelangen. Master Master, NMBU.
- Miljødirektoratet (2019). Vannovervåking: Identifisering av nærstasjoner. Miljødirektoratet. Oslo, Miljødirektoratet: 2.
- Ødegaard, H. (2012). Vann- og avløpsteknikk, Norsk Vann.
- Østerhus, S. W. (1992). "Karakterisering av nitrogenkomponenter i kommunat avløpsvann." Vann 3b.

9 Vedlegg

Vedlegg I – Vannprøver fra vannmiljø.no

Tabell 8 og tabell 9 viser resultat fra vannprøver analysert for TN, TP og forholdstall TN/TP fra 2010 til 2020 i Bjørkelangen og fra 1998 – 2013 i Hølandselva.

Tabell 8. Resultat fra vannprøver analysert for TN, TP og forholdstall TN/TP fra 2010 til 2020 fra Bjørkelangen. Kilde: Vannmiljø.no

Dato	TN (µg/l)	TP (µg/l)	TN/TP	Dato	TN (µg/l)	TP (µg/l)	TN/TP
19.05.2020	1400	54	26	03.06.2014	1800	29	62
02.06.2020	1100	29	38	16.06.2014	1600	34	47
30.06.2020	1000	66	15	30.06.2014	1700	33	52
05.08.2020	970	43	23	14.07.2014	1500	25	60
18.08.2020	760	35	22	29.07.2014	1300	36	36
02.09.2020	980	32	31	13.08.2014	1100	31	35
22.09.2020	1100	45	24	26.08.2014	1200	29	41
14.10.2020	1500	55	27	09.09.2014	1000	28	36
11.06.2019	1700	39	44	23.09.2014	1200	32	38
26.06.2019	2000	35	57	08.10.2014	1200	30	40
23.07.2019	1800	36	50	05.06.2013	2100	51	41
05.08.2019	1600	23	70	24.06.2013	1700	33	52
20.08.2019	1600	29	55	04.07.2013	1900	35	54
04.09.2019	1500	30	50	15.07.2013	1900	34	56
24.09.2019	680	18	38	30.07.2013	1700	41	41
15.10.2019	1800	130	14	13.08.2013	1600	29	55
11.06.2018	1000	28	36	26.08.2013	1700	35	49
26.06.2018	1100	31	35	09.09.2013	1400	29	48
10.07.2018	990	18	55	25.09.2013	1500	20	75
08.08.2018	730	32	23	09.10.2013	1500	27	56
22.08.2018	760	24	32	19.06.2012	1300	32	41
13.09.2018	1000	35	29	04.07.2012	1400	27	52
02.10.2018	1100	24	46	19.07.2012	1400	41	34
23.10.2018	1200	24	50	01.08.2012	1300	47	28
23.05.2017	1800	27	67	16.08.2012	1000	33	30
12.06.2017	1900	28	68	28.08.2012	1000	33	30
10.07.2017	1700	24	71	12.09.2012	1200	35	34
25.07.2017	1600	19	84	04.10.2012	1200	42	29
08.08.2017	1400	23	61	16.10.2012	1200	50	24
22.08.2017	1400	18	78	19.06.2011	1900	44	43
04.09.2017	1400	17	82	06.07.2011	1200	31	39
26.09.2017	1300	30	43	20.07.2011	1500	34	44
24.10.2017	1300	33	39	03.08.2011	1140	41	28
04.07.2016	1300	31	42	18.08.2011	1100	31	35
14.07.2016	1200	40	30	30.08.2011	1200	55	22
02.08.2016	1100	33	33	11.09.2011	1200	75	16
18.08.2016	940	34	28	27.09.2011	1100	56	20
30.08.2016	1100	41	27	13.10.2011	1100	48	23
13.09.2016	1220	35	35	05.06.2012	1400	37	38
27.09.2016	1110	36	31	08.06.2010	1300	38	34

Forts. tabell 8

Dato	TN (µg/l)	TP (µg/l)	TN/TP	Dato	TN (µg/l)	TP (µg/l)	TN/TP
11.10.2016	1090	40	27	22.06.2010	2400	36	67
18.06.2015	1900	30	63	06.07.2010	2400	28	86
14.07.2015	1800	21	86	20.07.2010	2300	30	77
28.07.2015	1700	32	53	10.08.2010	1600	30	53
11.08.2015	1500	30	50	24.08.2010	1300	44	30
25.08.2015	1400	23	61	05.09.2010	1400	37	38
08.09.2015	1400	45	31	21.09.2010	1500	37	41
22.09.2015	1300	56	23	04.10.2010	1500	42	36
08.10.2015	1230	35	35				

Tabell 9. viser resultat fra vannprøver analysert for TN, TP og TN/TP fra 1998 til 2013 fra Hølandselva.

Dato	TN (µg/l)	TP (µg/l)	TN/TP	Dato	TN (µg/l)	TP (µg/l)	TN/TP
16.06.1998	1990	47	42	27.08.2002	1040	60	17
28.07.1998	1660	39	43	09.09.2002	1790	170	11
04.08.1998	1520	41	37	24.09.2002	1180	52	23
11.08.1998	1570	43	37	08.10.2002	3650	87	42
25.08.1998	1190	39	31	22.10.2002	4020	110	37
08.09.1998	1330	38	35	11.11.2002	1520	58	26
22.09.1998	1550	47	33	02.12.2002	1680	43	39
06.10.1998	1400	51	27	27.01.2003	2790	68	41
23.03.1999	1300	40	33	25.02.2003	1800	38	47
06.04.1999	1260	55	23	25.03.2003	1800	48	38
20.04.1999	1030	47	22	22.04.2003	1400	34	41
04.05.1999	1030	49	21	05.05.2003	1990	45	44
19.05.1999	1090	38	29	20.05.2003	1750	45	39
08.06.1999	990	39	25	04.06.2003	1820	43	42
22.06.1999	1410	44	32	17.06.2003	1650	50	33
06.07.1999	1500	53	28	30.06.2003	1720	52	33
20.07.1999	1060	40	27	14.07.2003	1300	38	34
10.08.1999	1370	58	24	28.07.2003	1120	76	15
24.08.1999	930	52	18	13.08.2003	1430	110	13
07.09.1999	950	54	18	26.08.2003	1010	69	15
21.09.1999	1710	71	24	15.09.2003	3040	81	38
05.10.1999	1290	73	18	23.09.2003	2750	170	16
26.10.1999	1620	100	16	06.10.2003	2440	70	35
02.11.1999	1520	110	14	04.11.2003	6360	130	49
16.11.1999	1230	50	25	02.12.2003	1920	44	44
07.12.1999	1460	67	22	27.01.2004	1830	37	49
29.02.2000	1200	62	19	24.02.2004	1500	28	54
14.03.2000	1130	50	23	23.03.2004	1890	64	30
28.03.2000	1200	57	21	21.04.2004	1680	48	35
09.05.2000	1200	49	24	04.05.2004	1390	47	30
29.05.2000	8790	130	68	25.05.2004	1440	48	30

Forts. tab.9

Dato	TN (µg/l)	TP (µg/l)	TN/TP	Dato	TN (µg/l)	TP (µg/l)	TN/TP
19.06.2000	2190	41	53	07.06.2004	1230	67	18
27.06.2000	1900	48	40	14.06.2004	1760	140	13
10.07.2000	1850	42	44	29.06.2004	1420	46	31
02.08.2000	1240	51	24	13.07.2004	1010	48	21
08.08.2000	1170	47	25	27.07.2004	1160	51	23
22.08.2000	1230	58	21	10.08.2004	1130	82	14
04.09.2000	1280	35	37	25.08.2004	540	65	8
19.09.2000	1340	46	29	06.09.2004	620		
09.10.2000	2720	150	18	20.09.2004	1150	57	20
23.10.2000	1440	57	25	05.10.2004	2310	100	23
06.11.2000	1270	95	13	01.11.2004	1530	60	26
20.11.2000	1120	91	12	30.11.2004	1530	58	26
05.12.2000	790	70	11	01.02.2005	1440	50	29
26.02.2001	1260	72	18	01.03.2005	1500	47	32
12.03.2001	1960	200	10	30.03.2005	1540	61	25
02.04.2001	1180	71	17	02.05.2005	1750	74	24
07.05.2001	1090	65	17	11.05.2005	1670	64	26
28.05.2001	960	44	22	25.05.2005	2620	64	41
11.06.2001	1870	60	31	08.06.2005	1790	45	40
26.06.2001	890	35	25	30.05.2012	1200	42	29
11.07.2001	870	54	16	13.06.2012		39	
31.07.2001	960	56	17	27.06.2012	3700	65	57
06.08.2001	890	49	18	11.07.2012		230	
22.08.2001	730	30	24	25.07.2012	1200	38	32
04.09.2001	940	43	22	08.08.2012		59	
18.09.2001	820	41	20	19.09.2012	1200	75	16
08.10.2001	1160	50	23	27.09.2012		140	
23.10.2001	1130	44	26	03.10.2012		49	
06.11.2001	1280	57	22	17.10.2012	1300	160	8
20.11.2001	1380	67	21	07.11.2012		51	
04.12.2001	1720	57	30	21.11.2012	780	99	8
08.04.2002	1070	45	24	06.12.2012		50	
24.04.2002	1130	62	18	19.12.2012	1300	55	24
07.05.2002	1150	53	22	09.01.2013		59	
22.05.2002	1080	49	22	23.01.2013	1100	42	26
04.06.2002	1950	43	45	06.02.2013		52	
18.06.2002	1860	41	45	20.02.2013	1400	40	35
26.06.2002	1790	36	50	06.03.2013		46	
08.07.2002	1410	46	31	20.03.2013	1000	46	22
22.07.2002	2920	200	15	17.04.2013	990	120	8
07.08.2002	1180	66	18	29.04.2013	1100	92	12
19.08.2002	1080	79	14				

Vedlegg II - Utslipp renseanlegg

Tabell 10. Utslipp fra Bjørkelangen renseanlegg

Dato	Døgnvol.	BOF		KOF		Total fosfor			Total nitrogen		
		inn	ut	inn	F ut	Inn	Ut	Ut	Inn	Ut	Ut
	m ³	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	
12.01.20	2110	170	35	660	110	5,3	0,3	300	45	42	42000
13.02.20	5143	140	50	440	100	5,9	0,22	220	57	28	28000
19.03.20	2641	180	71	530	150	4,3	0,29	290	27	18	18000
23.04.20	1573	230	46	820	88	7	0,17	170	52	40	40000
25.05.20	1476	330	12	1100	43	6,4	0,02	20	59	44	44000
18.06.20	1824	380	67	890	140	7,4	0,032	32	67	49	49000
25.07.20	1560	770	210	1500	390	6,3	0,22	220	76	31	31000
17.08.20	1516	170	2,5	720	27	7,6	0,02	20	57	36	36000
27.09.20	1318	170	5,7	880	34	8,6	0,12	120	60	44	44000
13.10.20	5404	47	2,5	220	35	3,3	0,054	54	20	16	16000
05.11.20	5442	42	6,8	240	42	5	0,24	240	39	27	27000
11.11.20	2578	100	7,1	440	27	7	0,02	20	40	29	29000
25.11.20	2943	140	7,1	460	26	7	0,02	20	40	29	29000
05.12.20	2196	180	7,6	610	35	6,2	0,02	20	33	21	21000
13.01.21	1602	190	17	670	50	8	0,063	63	51	34	34000
21.01.21	1715	330	32	730	70	4,7	0,05	50	24	21	21000
05.02.21	1570	190	22	660	69	8,7	0,02	20	60	43	43000
20.02.21	1566	320	40	960	99	7	0,2	200	48	38	38000
07.03.21	1375	170	19	580	59	9	0,02	20	49	34	34000
22.03.21	1771	180	11	640	40	7,6	0,02	20	66	51	51000
13.04.21	2110	160	12	540	43	8,9	0,02	20	70	51	51000
21.04.21	1577	260	8,8	810	45	7,8	0,12	120	50	37	37000
29.04.21	1399	240	36	820	88	10	0,02	20	74	53	53000
21.05.21	1900	180	12	540	36	7,1	0,02	20	49	35	35000
05.06.21	1415	280	20	840	70	8,4	0,02	20	54	39	39000
21.06.21	1486	110	6,6	450	35	6,8	0,02	20	45	38	38000
19.07.21	1407	90	5	550	27	5,4	0,15	150	45	38	38000
03.08.21	1660	140	5	730	37	4,4	0,18	180	38	30	30000
Gj. snitt	2152,75	210,32	27,74	679,64	71,96	6,83	0,1	95,32	49,82	35,57	35571,43

Tabell 11. Vannføringsmålinger Bjørkelangen sentralrenseanlegg basert på månedlige akkumulert mengder

År	Måned	Utløp m ³	Utløp l/s	Utløp m ³ /d
2020	Januar	63 534	24,1	2083
	Februar	69 632	26,4	2283
	Mars	70 528	26,8	2312
	April	48 823	18,5	1601
	Mai	47 808	18,1	1567
	Juni	46 923	17,8	1538
	Juli	58 670	22,3	1924
	August	52 927	20,1	1735
	September	51 387	19,5	1685
	Oktober	128 651	48,8	4218
	November	89 096	33,8	2921
	Desember	128 549	48,8	4215
2021	Januar	66 043	25,1	2165
	Februar	48 499	18,4	1590
	Mars	55 517	21,1	1820
	April	48 737	18,5	1598
	Mai	56 349	21,4	1848
	Juni	43 625	16,6	1430
	Juli	50 689	19,2	1662
	August	45 924	17,4	1506
Gjennomsnitt		63 596	24,1	2085

Tabell 12: Korrigert etter antall døgn og timer pr. mnd. Gjennomsnittet blir det samme, men det er noe forskjell fra mnd. til mnd.

	År	Måned	Utløp m ³	Utløp l/s	Utløp m ³ /d
2020		Januar	63 534	23,7	2049
		Februar	69 632	27,8	2401
		Mars	70 528	26,3	2275
		April	48 823	18,8	1627
		Mai	47 808	17,8	1542
		Juni	46 923	18,1	1564
		Juli	58 670	21,9	1893
		August	52 927	19,8	1707
		September	51 387	19,8	1713
		Oktober	128 651	48,0	4150
		November	89 096	34,4	2970
		Desember	128 549	48,0	4147
2021		Januar	66 043	24,7	2130
		Februar	48 499	20,0	1732
		Mars	55 517	20,7	1791
		April	48 737	18,8	1625
		Mai	56 349	21,0	1818
		Juni	43 625	16,8	1454
		Juli	50 689	18,9	1635
		August	45 924	17,1	1481
Gjennomsnitt			63 596	24,1	2085

Tabell 13. Utslipp fra Løken renseanlegg fra januar 2020 til august 2021.

Dato	Døgnvol. m ³	BOF		KOF		Total Fosfor (TP)			Total Nitrogen (TN)		
		Inn	Ut	Inn	Ut	Inn	Ut		Inn	Ut	
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l		mg/l	µg/l	
13.01.20	964,2	180	27	420	62	4,9	0,39	390	40	38	38000
13.02.20	826,1	93	30	350	80	6,1	0,32	320	53	35	35000
19.03.20	929,6	130	36	440	94	5,9	0,25	250	30	21	21000
23.04.20	687,1	250	61	1200	120	66	0,17	170	78	48	48000
25.05.20	733,4	250	67	620	140	8,1	0,099	99	64	53	53000
18.06.20	688,1	240	33	730	82	7,4	0,2	200	69	57	57000
25.07.20	617	180	42	610	84	6,9	0,25	250	49	43	43000
17.08.20	771	120	18	570	65	7,3	0,17	170	49	42	42000
14.09.20	644,1	230	29	600	90	9,3	0,21	210	55	50	50000
14.10.20	876,6	73	11	310	53	4,6	0,078	78	32	27	27000
19.11.20	1397,3	180	26	500	71	7,4	0,33	330	40	37	37000
04.12.20	817,7	110	29	480	83	7	0,21	210	46	38	38000
13.01.21	929	180	55	670	120	9,1	0,19	190	57	48	48000
04.02.21	854	120	42	610	110	9	0,21	210	55	46	46000
19.03.21	832	190	52	570	130	6,7	0,15	150	69	56	56000
21.04.21	785	180	49	520	110	9,3	0,23	230	70	61	61000
21.05.21	856	170	30	810	82	8,4	0,2	200	61	48	48000
21.06.21	801	100	24	480	70	7,3	0,21	210	51	44	44000
20.07.21	518	180	21	650	88	9,4	0,73	730	73	58	58000

Tabell 14. Vannføringsmålinger Løken renseanlegg basert på månedlige akkumulert mengder

År	Måned	Utløp m ³	Utløp l/s	Utløp m ³ /d
2020	Januar	29909	11,3	981
	Februar	27418	10,4	899
	Mars	27510	10,4	902
	April	20453	7,8	671
	Mai	21391	8,1	701
	Juni	21014	8,0	689
	Juli	22982	8,7	754
	August	21816	8,3	715
	September	20812	7,9	682
	Oktober	40296	15,3	1321
	November	33222	12,6	1089
	Desember	41923	15,9	1375
2021	Januar	25951	9,8	851
	Februar	23700	9,0	777
	Mars	27146	10,3	890
	April	23393	8,9	767
	Mai	25581	9,7	839
	Juni	21747	8,3	713
	Juli	20465	7,8	671
	August	19482	7,4	639
Gjennomsnitt		25811	9,8	846

Tabell 15. Vannføringsmålinger Løken renseanlegg korrigert etter antall døgn og timer pr. mnd. Gjennomsnittet blir det samme, men det er noe forskjell fra mnd. til mnd.

År	Måned	Utløp m ³	Utløp l/s	Utløp m ³ /d
2020	Januar	29 909,00	11,2	965
	Februar	27 418,00	10,9	945
	Mars	27 510,00	10,3	887
	April	20 453,00	7,9	682
	Mai	21 391,00	8,0	690
	Juni	21 014,00	8,1	700
	Juli	22 982,00	8,6	741
	August	21 816,00	8,1	704
	September	20 812,00	8,0	694
	Oktober	40 296,00	15,0	1300
	November	33 222,00	12,8	1107
	Desember	41 923,00	15,7	1352
2021	Januar	25 951,00	9,7	837
	Februar	23 700,00	9,8	846
	Mars	27 146,00	10,1	876
	April	23 393,00	9,0	780
	Mai	25 581,00	9,6	825
	Juni	21 747,00	8,4	725
	Juli	20 465,00	7,6	660
	August	19 482,00	7,3	628
Gjennomsnitt		25 810,55	9,8	847

Vedlegg III – Metoder og klassifisering

Bunndyr

Prøvetakingen ble gjennomført etter sparkemetoden, beskrevet i NS EN-ISO 10870:2012 og NS-EN 16150:2012. Metodikken er i henhold til anbefalinger i klassifiseringsveilederen 02:2018 for vanndirektivet (Direktoratsgruppen 2018). Det ble tatt til sammen tre delprøver der hver delprøve representerer 3 m lengde av elvebunnen og samles inn i løpet av 1 minutt. Håven ble tømt for hver delprøve. Prøvene ble tatt i små strykpartier med substrat av stein og grus. Større steiner og kvister ble undersøkt for dyr og fjernet fra prøven. Prøvene ble konservert i 99,9 % etanol for artsbestemmelse. Artsbestemmelsene er gjennomført av Faun Naturforvaltning V/Silje Wold Hereid.

Prøvene klassifisert etter ASPT-indeksen (Average Score per Taxon) som er indeksen for organisk belastning. Indeksen baserer seg på at ulike bunndyrfamilier har en indeksverdi som strekker seg over en skala fra 1 – 10 hvor følsomhet for organisk belastning øker med indeksverdien. I elver med mye organisk belastning er det hovedsakelig forventet å finne bunndyr med lav indeksverdi. ASPT-verdi for de ulike stasjonene beregnes ved å finne gjennomsnittet av indeksverdiene for de ulike bunndyrfamilieene som registreres ved hver stasjon. Klassegrenser for tilstand basert på ASPT er gjengitt i tabell 16.

Tabell 16. Klassegrenser for bunndyrindeksen ASPT. Verdier er hentet fra klassifiseringsveilederen 02:2018.

Klasse	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
ASPT	> 6,8	6,8 – 6,0	6,0 – 5,2	5,2 – 4,4	< 4,4

Begroingsalger

Alle makroalger ble samlet i prøveglass for seg selv og konservert med lugol. Det ble i tillegg samlet inn steiner og kvister med begroing på. Disse ble børstet med en myk tannbørste og det innsamlede materialet ble fortynnet med 1 l vann og overført til prøveglass og konservert med lugol.

Prøver av begroingsalger ble klassifisert etter PIT-indeksen (Periphyton Index of Trophic Status) for påvirkning av eutrofiering. Indeksen er basert på indikatorverdier for ulike grupper av alger, sopp og bakterier hvor indikatorverdiene representerer konsentrasjonen av fosfor på voksestedet. Utregnede indeksverdier strekker seg over en skala fra 1,87 til 68,91, hvor lave PIT-verdier tilsvarer lave fosforverdier og næringsfattige forhold, mens høye PIT-verdier indikerer høye fosforkonsentrasjoner og næringsrike forhold. Indeksen beregnes etter følgende formel:

$$PIT = \frac{\sum_{i=1}^n IV_i}{n}$$

IV_i = indikatorverdi av art, n = antall indikatorarter

PIT-indeksen kan beregnes dersom det registreres minst to indikatortaksa i prøvene. Klassegrensen for indeksen varierer med vanntype (Tabell 17).

Tabell 17. Klassegrenser for tilstandsvurdering av PIT for vanntype R108 (Klassifiseringsveileder 02:2018).

Elvetype	Ca (mg/l)	PIT-indeks					
		Ref.-verdi	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært Dårlig
R108	>1	<9,5	9	5-16	16-31	31-46	>46

Planteplankton

Kvalitetslementer planteplankton blir klassifisert etter til sammen fire indekser:

- klorofyll a
- totalt biovolum av planteplankton
- indeks for artssammensetning (PTI)
- biomasse av cyanobakterier

Indeksene baseres normalt på månedlige prøver i perioden mai-oktober, men det er har kun tatt ut en prøve og blir vurderingen usikker.

Tabell 18. Klassegrenser for tilstandsvurderingen av planteplankton

Type	Klasse	Absoluttverdier			
		Klorofyll	Biovolum	PTI	Cyano- max
		µg/l	mg/l		mg/l
L-N8a	Ref. verdi	3,5	0,34	2,22	0
	SG/G	7	0,77	2,39	0,16
	G/M	10,5	1,24	2,56	1
	M/D	20	2,66	2,73	2
	D/SD	40	6,03	3,07	5
	Max verdi	n.a.	7	4	10

Vedlegg IV – Artsliste bunndyr

Tabell 19. Artsliste bunndyr i Hølandselva.

Art/gruppe	Antall
Muslinger	
Pisidium sp.	7
Biller	
Orectochilus villosus	9
Oulimnius tuberculatus	3
Tovinger	
Ceratopogonidae (indet.)	7
Chironomidae (indet.)	302
Døgnfluer	
Baetidae (indet.)	1
Baetis rhodani	4
Caenis luctuosa	4
Cloeon sp.	1
Ephemera sp.	1
Heptagenia sp.	2
Leptophlebia sp.	42
Nettvinger	
Sisyridae (indet.)	3
Øyenstikkere	
Coenagrionidae (indet.)	1
Vårfluer	
Ceraclea nigronervosa	1
Hydropsyche angustipennis	34
Hydropsyche sp	2
Neureclipsis bimaculata	15
Polycentropidae (indet.)	60
Psychomyia pusilla	4
Øvrige	
Oligochaeta (indet.)	27
Totalt antall individer	530
ASPT	6,2
EQR	0,90
nEQR	0,65

Vedlegg V – Artslister planteplankton og begroingsalger

Tabell 20. Artsliste og biomasse av planteplankton i Bjørkelangen

Gruppe/art	Biomasse mg/m ³	Gruppe/art	Biomasse mg/m ³
Bjørkelangen total	2 165,1	<i>Dinobryon bavaricum</i>	69,9
Cyanobakterier	1 230,5	<i>Mallomonas (<24)</i>	6,5
Anathece sp.	9,7	<i>Ochromonas sp.</i>	10,6
Aphanizomenon flos-aquae	809,2	<i>Pseudopedinella sp.</i>	5,3
Dolichospermum planctonicum	329,8	<i>Synura uvella</i>	100,6
Limnothrix sp.	8,0	Kiselalger	283,8
Planktothrix sp.	39,0	<i>Asterionella formosa</i>	5,8
Woronichinia naegeliana	34,9	<i>Aulacoseira alpigena</i>	16,7
Fureflagellater	8,2	<i>Aulacoseira italica</i>	88,2
Peridinium willei	8,2	<i>Fragilaria crotonensis</i>	35,2
Grønnalger	82,6	<i>Tabellaria fenestrata</i>	87,6
<i>Acutodesmus acutiformis</i>	1,6	<i>Tabellaria flocculosa</i>	46,2
<i>Closterium acutum</i>	7,4	<i>Ulnaria (>120)</i>	4,0
<i>Coccale, koloni, m/gel, ubest.</i>	26,9	Svelgflagellater	169,8
<i>Coccale, solitær, m/gel, ubest.</i>	0,6	<i>Cryptomonas (<24)</i>	62,2
<i>Coccale, solitær, u/gel, ubest.</i>	14,3	<i>Cryptomonas (>32)</i>	20,6
<i>Elakatothrix sp.</i>	4,3	<i>Cryptomonas (24-32)</i>	23,3
<i>Monoraphidium dybowskii</i>	1,8	<i>Katablepharis ovalis</i>	17,2
<i>Staurodesmus dejectus</i>	1,9	<i>Plagioselmis sp.</i>	46,5
<i>Willea crucifera</i>	23,8	Øvrige	55,8
Gullalger	320,6	<i>Choanozoa</i>	2,5
<i>Bicosoeca planctonica</i>	0,4	<i>Chrysochromulina parva</i>	1,3
<i>Chrysidiastrum catenatum</i>	6,8	<i>Picoplankton</i>	28,7
<i>Chrysococcus minutus</i>	7,6	<i>Ubestemt (2-4)</i>	23,4
<i>Chrysococcus sp.</i>	11,3	Øyealger	13,8
<i>Chrysophyceae (>8)</i>	30,5	<i>Euglena texta</i>	7,1
<i>Chrysophyceae (4-8)</i>	71,1	<i>Trachelomonas volvocina</i>	6,7

Tabell 21. Artsliste og verdier for indeksene PIT og AIP fra begroingsalgeprøver i Hølandselva 23.09.2021

Gruppe/art	PIT-verdi	AIP-verdi
Cyanobakterier		
Leptolyngbya sp.	7,83	
Grønnalger		
Spirogyra sp1 (11-20 µ, 1K, R)	7,77	7,03
Mougeotia a/b (10-18 µ)	4,53	5,57
Spirogyra a (20-42 µ, 1K, L)	8,38	7,01
Oedogonium b (13-18 µ)	7,73	6,92
Rødalger		
Audouinella hermannii	21,25	7,05
Gj. Snitt	9,58	-

Vedlegg VI - Vannprøver – analyserte parametere og resultater

Tabell 22 . Analyseparametere vannprøver Bjørkelangen og Hølandselva ved episodestudie 02.09.2021. Metaller er analysert på filtrerte prøver.

Parameter	Parameter
pH målt ved 23 +/- 2°C	Arsen (As)
Konduktivitet ved 25°C	Bly (Pb)
Turbiditet	Kadmium (Cd)
Alkalitet til pH 4,5	Kobber (Cu)
Fargetall	Krom (Cr)
Suspendert stoff	Kvikksølv (Hg)
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	Nikkel (Ni)
Kjemisk oksygenforbruk (KOFcr)	Sink (Zn)
Biokjemisk oksygenforbruk (BOF)	Aluminium (Al)
Klorofyll	Jern (Fe)
Total Fosfor	Mangan (Mn)
Fosfat (PO ₄ -P)	Aluminium fraksjoner (reaktivt – illabilt, labilt)
Total Nitrogen	Kalium (K)
Ammonium (NH ₄ -N)	Magnesium (Mg)
Nitrat (NO ₃ -N)	Natrium (Na)
Klorid (Cl)	Kalsium (Ca)
Sulfat (SO ₄)	

Tabell 23. Analyseresultater for vannprøver tatt i Bjørkelangen 02.09.2021 og Hølandselva 20.12.2021

Parameter	Enhet	Bjørkelangen 02.09.2021			Hølandselva 20.12.2021		
		BL1	BL2	BL3	P1 0,5m	P2 5m	P3 20m
pH		7,3	7,3	7,2	7,2	6,9	6,8
Alkalitet	mmol/l	0,24	0,25	0,19	0,65	0,33	0,30
Turbiditet	FNU	7,4	6,6	7,9	26	27	27
SS	mg/l	6	5,9	5,9	15	9,2	13
Konduktivitet	mS/m	7,63	7,68	7,69	17,7	9,57	9,06
Fargetall	mg Pt/l	70	72	71	95	100	100
TOC	mg/l	12	13	12	21	14	13
KOF	mg/l	32	28	30	36	33	35
BOF	mg/l	<3	4	<3			
Total Fosfor	µg/l	23	23	22	62	47	49
Ortofosfat	µg/l	5,1	4,1	3,8			
Total Nitrogen	µg/l	1400	1500	1500	8000	2500	2200
Nitrat (NO ₃ -N)	µg/l	970	990	980	1300	1400	1500
Ammonium (NH ₄ -N)	µg/l	89	110	100	6500	760	430
Kalsium (Ca)	mg/l	7	6,7	6,8	8,2	7,1	6,9
Natrium (Na)	mg/l	5,3	5,3	5,1	9,9	5,5	5,2
Magnesium (Mg)	mg/l	2	1,9	1,9	2,3	2,3	2,3
Kalium (K)	mg/l	1,6	1,6	1,6	3,5	1,9	1,8
Klorid (Cl)	mg/l	8,8	8,9	9	23	11	9,7
Sulfat (SO ₄)	mg/l	3,57	3,58	3,6	6,66	5,46	5,44
Jern (Fe)	µg/l	220	210	210	310	360	360
Mangan (Mn)	µg/l	4,1	3,2	3,3	27	25	23

Forts. tab. 23

Bly (Pb)	µg/l	0,1	0,094	0,099	0,22	0,25	0,25
Kadmium (Cd)	µg/l	< 0,0040	< 0,0040	0,004	0,0090	0,011	0,011
Kvikksølv (Hg)	µg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Nikkel (Ni)	µg/l	0,82	0,79	0,79	1,0	1,1	1,1
Arsen (As)	µg/l	0,34	0,31	0,33	0,35	0,34	0,35
Kobber (Cu)	µg/l	2,3	2	1,8	2,0	2,1	2,1
Krom (Cr)	µg/l	0,29	0,27	0,28	0,42	0,46	0,46
Sink (Zn)	µg/l	1,6	3,4	1,8	2,2	2,2	2,2
Aluminium (Al)	µg/l	90	86	88	280	300	300
R-Al	µg/l	11	13	14	52	63	65
I-Al	µg/l	7,4	11	8,3	47	56	55
L-Al	µg/l	<5	<5	6,1	<5,0	7,4	9,7

Tabell 24. Profilmålinger med multiparametersonde (MPS*). Dybde, temperatur, pH, turbiditet**, konduktivitet, O₂ (innhold og metningsprosent)**, densitet (vannets tetthet ved målt temperatur) og klorofyll A**

	Water level	Temp	pH	Turbidity	Conductivity	O ₂ mg/l	O ₂ %	Water density	Chlorophyll
MP-RA	m	grader		NTU	mS/cm			g/l H ₂ O	ug/l
13:51:00	0,414	16,364	7,218	8,209	0,08	8,693	89,293	998,915	4,984
13:53:00	0,275	16,455	7,471	7,07	0,08	8,758	90,138	998,9	4,586
13:55:00	1,804	16,444	7,193	7,168	0,08	8,81	90,657	998,902	5,177
13:57:00	2,569	16,42	7,265	6,81	0,08	8,776	90,26	998,906	5,176
13:59:00	3,286	16,21	7,119	7,883	0,08	8,569	87,746	998,941	4,99
14:01:00	4,289	16,27	7,044	7,135	0,08	8,594	88,107	998,931	4,794
14:03:00	5,349	16	7,118	7,493	0,08	8,266	84,269	998,975	4,945
14:05:00	6,476	15,951	7,025	7,135	0,08	8,121	82,698	998,983	4,654
14:07:00	7,053	15,799	6,788	21,808	0,081	8,018	81,394	999,008	5,175
Mpref									
14:52:00	4,7	16,525	7,351	7,688	0,08	8,969	92,443	998,888	6,346
14:54:00	4,732	16,577	7,13	7,981	0,08	8,821	91,015	998,879	5,953
14:56:00	3,696	16,622	7,126	7,233	0,08	8,867	91,58	998,872	5,077
14:58:00	4,361	16,625	7,123	7,916	0,08	8,86	91,515	998,871	4,83
15:00:00	4,568	16,549	7,094	7,265	0,08	8,828	91,035	998,884	5,015
15:02:00	4,512	16,577	7,091	6,907	0,08	8,835	91,158	998,879	5,051
15:04:00	6,667	16,406	7,048	14,781	0,08	8,598	88,405	998,908	5,354
15:06:00	7,38	15,679	6,969	14,325	0,081	8,303	84,069	999,027	5,174
MP1									
16:16:00	7,312	16,702	7,118	8,567	0,08	8,884	91,905	998,858	5,278
16:18:00	5,496	17,145	7,204	7,493	0,079	9,239	96,455	998,781	5,33
16:20:00	3,66	17,086	7,212	6,712	0,079	9,262	96,576	998,792	5,688
16:22:00	3,501	17,134	7,22	6,907	0,079	9,274	96,804	998,783	5,192
16:24:00	2,704	17,183	7,235	7,363	0,079	9,335	97,537	998,775	6,252
16:26:00	1,848	17,207	7,251	9,608	0,079	9,365	97,892	998,771	5,657
16:28:00	0,446	17,172	7,247	7,168	0,079	9,323	97,385	998,777	5,292

Forts. tab. 24

MP2									
16:40:00	7,798	16,207	7,155	13,707	0,08	8,599	88,042	998,941	5,47
16:42:00	6,114	17,11	7,189	7,168	0,079	9,16	95,565	998,787	6,1
16:44:00	4,64	17,265	7,263	6,712	0,079	9,381	98,186	998,76	7,344
16:46:00	3,198	17,307	7,261	8,567	0,079	9,496	99,474	998,753	6,511
MP3									
16:54:00	7,691	16,186	7,034	15,822	0,08	8,277	84,708	998,945	8,206
16:56:00	6,815	17,014	7,161	7,721	0,079	9,001	93,716	998,804	6,885
16:58:00	5,807	17,234	7,228	7,46	0,079	9,347	97,764	998,766	5,981
17:00:00	4,632	17,265	7,259	6,647	0,079	9,415	98,541	998,76	6,839
17:02:00	3,851	17,296	7,264	7,168	0,079	9,426	98,72	998,755	6,446
17:04:00	2,86	17,372	7,289	7,786	0,079	9,477	99,407	998,741	6,518
17:06:00	1,434	17,513	7,331	8,827	0,079	9,58	100,775	998,716	7,29
17:08:00	0,366	17,533	7,329	9,152	0,079	9,611	101,147	998,712	5,795
MP4									
17:36:00	7,177	16,301	7,06	14,097	0,08	8,39	86,073	998,926	7,058
17:38:00	6,795	16,458	7,058	15,952	0,08	8,505	87,539	998,899	6,732
17:40:00	6,667	16,705	7,088	9,38	0,08	8,677	89,768	998,858	6,893
17:42:00	5,636	17,09	7,169	8,306	0,079	9,15	95,423	998,791	6,726
17:44:00	4,895	17,193	7,239	7,818	0,079	9,297	97,16	998,773	6,476
17:46:00	4,058	17,272	7,269	7,103	0,079	9,387	98,256	998,759	8,091
17:48:00	2,935	17,554	7,287	7,656	0,079	9,559	100,636	998,709	7,456
17:50:00	1,494	17,55	7,338	8,013	0,079	9,581	100,86	998,709	7,033
17:52:00	0,267	17,55	7,339	8,241	0,079	9,599	101,049	998,709	6,44

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.

Til
Kommunalteknisk drift

Kopi til

Notat

Dato: 10.02.2022

Arealplanavklaring - Løken renseanlegg

Viser til spørsmål om arealplanavklaring av området ved Løken renseanlegg, sendt ved ny oversendelse 24.01.2022.

Løken renseanlegg er i gjeldende arealdel av kommuneplanen, godkjent av kommunestyret 25.03.2019, avsatt til Landbruks-, Natur- og Friluftsfomål (LNF-fomål).

Arealplaner er kun bindende for framtidige tiltak, ikke eksisterende lovlig etablerte tiltak – som Løken renseanlegg. I planbestemmelse 7.3.4 til gjeldende arealdel av kommuneplanen, er det også fastsatt:

«For etablerte bolig-, fritidsbolig- og næringseiendommer i LNF-sonen, kan tiltak i tråd med eiendommens lovlige bruk godkjennes (eks. garasjer, boder, tilbygg) såfremt det ikke kan vurderes å være i vesentlig konflikt med ulike interesser i området.»

At Løken renseanlegg ligger der det ligger, kan altså sies å være tilstrekkelig planavklart.

Med vennlig hilsen

Kjetil Hauger
leder

Dokumentet er godkjent elektronisk uten underskrift.

Klimaregnskap for vann og avløpsvirksomheter

Dette er et klimarapporteringsverktøy for Vannbransjen utarbeidet av Norsk Vann og Asplan Viak. Her kan du finne klimafotavtrykket for hele din virksomhet. For dokumentasjon og brukerveiledning se Norsk Vann Rapport Klimagassutslipp - veiledning for vannbransjen.

Dersom kommunen har ekstern produksjon av vann eller rensing av avløpsvann og slambehandling i interkommunale selskap eller ev. andre kommuner, så bør det eksterne selskapet lage klimaregnskap for denne delen. I sammenstillingen av dataene vil Norsk Vann gjøre en fordeling av kommunens andel av det eksterne fotavtrykket på hver av kommunene det gjelder. Dersom ekstern produsent ikke fører eget regnskap, må det angis kroneverdien på kjøp av tjenesten i KOSTRA regnskapet.

Virksomhet: Aurskog -Høland kommune	2020
Analyseår:	
Virksomhetens ansvarsområde:	
Ekstern vannproduksjon:	
Ekstern produksjon avløpsrensing:	
Ekstern slambehandling/biogassproduksjon:	

Innhold

Sammendrag av resultatene Sammendrag	Sammendraget viser virksomhetens klimaregnskap for direkte og indirekte utslipp: 1. Virksomhetens totale klimaregnskap fordelt på funksjonene for vann og avløp, fordelt på ulike innsatsfaktorer på drift og investeringer. 2. Detaljene i regnskapet avhenger av om de detaljerte inputskjemaene for hhv. vannproduksjon, avløpsrensing, vann og avløpstransport og gevinster med salg av energi er fylt ut. 3. Klimagassregnskap er også fordelt mellom direkte og indirekte utslipp (Scope-fordeling): - Scope 1: Direkteutslipp som kommer fra kilder innenfor virksomhetens grenser. Dette kan typisk være fra forbrenning av drivstoff, men også andre prosesser som forårsaker utslipp. For eksempel fra nedbrytning av organisk avfall, prosessutslipp fra avløpsbehandling eller kjemisk industri. - Scope 2: Utslipp fra produksjon og distribusjon av innkjøpt energi. For eksempel elektrisitet, varme, damp og/eller kjøling. - Scope 3: Utslipp som forårsakes av virksomhetens aktiviteter og innkjøp.
Input KOSTRA regnskapsdata Input KOSTRA regnskapsdata	Beskrivelse Alle må fylle ut skjemaet "Input KOSTRA regnskapsdata" for de funksjonene som virksomheten har. Registreres sum driftskostnader og sum investeringer på de oppgitte kostnadsartene. Dette gir et komplett klimaregnskap for hele virksomheten, VA-anleggene og de mer administrative aktivitetene i kommuner og selskap. Det skal fylles ut ett regneark for kommunen eller selskap, som omfatter alle anleggene som kommunen/selskapet eier. Ved utfylling av input-skjemaene for Vannbehandling, Avløpsrensing og Transportsystemet for vann og avløp, utarbeides det et mer detaljert og spesifikt regnskap for de viktigste innsatsfaktorene som virksomheten kan påvirke med sine valg av metoder, prosesser, materialvalg og energikilder. I disse skjemaene må også anskaffelsene i kr registreres (venstre kolonne i arkfanene). Basert på disse spesifiserte kroneverdiene blir hovedklimaregnskapet automatisk korrigert, slik at dobbeltføringer unngås. For kommuner eller selskap som ikke fyller ut input-skjemaene for Vannbehandling, Avløpsrensing og/eller Transportsystemet for vann og avløp, vil klimaregnskapet kun baseres på regnskapsførte kostnader i skjemaet Hovedklimaregnskap (også kalt Enkelt klimaregnskap). Et slikt regnskap vil da ikke være like nøyaktig som om det registreres mer detaljerte innsatsfaktorer.
Vannbehandling Vannbehandling - Input Vannbehandling - Resultater	Beskrivelse I dette regnearket registreres energiforbruk og kjemikalieforbruk for virksomhetens vannbehandlingsanlegg mer detaljert enn det som blir resultatet med kun bruk av bare Enkelt klimaregnskap. Angi forbruk for beregning av spesifikk klimafotavtrykk samt kostnader i kr, slik at totalregnskapet for virksomheten i arkfanen Enkelt klimaregnskap blir korrigert.
Transportsystemer for vann og avløp Transportsystem Vann - Input Transportsystem Avløp - Input	Beskrivelse Her innsettes forbruksdata for årlig utbygging, drift og renovering av transportsystemer for vann. Drivstofforbruk for transport av masser registreres her. Alternativt kan antall km med transport per år brukes til å estimere klimafotavtrykket. Fyll også ut forbruk av rørmaterialer i kilometer, eller tonn materiale. Registrer kostnader med tiltakene i kr i venstre kolonne, slik at virksomhetsregnskapet i enkelt klimaregnskap oppdateres med disse detaljerte beregningene. Resultatene vises i kolonne R-V, mens forutsetninger og utslippsfaktorer kan stilles på i fanen transportsystemer, faktorer. For kombinerte grøfter, bør drivstofforbruk fordeles mellom vann og avløp. Her innsettes forbruksdata for årlig utbygging, drift og renovering av transportsystemer for avløp. Drivstofforbruk for transport av masser registreres her. Alternativt kan antall km med transport per år brukes til å estimere klimafotavtrykket. Fyll også ut forbruk av rørmaterialer i kilometer, eller tonn materiale. Registrer kostnader med tiltakene i kr i venstre kolonne, slik at virksomhetsregnskapet i enkelt klimaregnskap oppdateres med disse detaljerte beregningene. Resultatene vises i kolonne R-V, mens forutsetninger og utslippsfaktorer kan stilles på i fanen transportsystemer, faktorer. For kombinerte grøfter, bør drivstofforbruk fordeles mellom vann og avløp.
Avløpsbehandling Avløpsbehandling - Input Avløpsbehandling - Metan og Lystgass Avløpsbehandling - Resultater	Beskrivelse I denne arkfanen skal det registreres detaljer om energiforbruk fra ulike kilder, direkte utslipp (dersom beregninger foreligger) samt forbruk av kjemikalier til vann- og slambehandling på virksomhetens avløpsanlegg som grunnlag for en spesifikk klimafotavtrykk-beregning. Angi i tillegg kostnader for energi og kjemikalier, slik at virksomhetens totalregnskap (Enkelt klimaregnskap) korrigeres med disse kostnadene slik at dobbelttelling unngås. I denne arkfanen...
Utslippsfaktorer Vann og Avløp Ledningsnett Avløp - Direkteutslipp og biogass	Her finner du utslippsfaktorer for alt forbruk, med mulighet til å sette inn egne dokumenterte utslippsfaktorer.

Endringslogg	
3/27/2020	Fjernet kolonnen administrasjon i enkelt klimaregnskap, da dette ikke er en egen KOSTRA art. Lagt til fordeling på drift og investering. Endret kontroll av dobbelttelling ved at dette gjøres i de respektive fanene (vannbehandling, transportsystemer og avløpsbehandling). Disse trekkes fra i enkelt klimaregnskap) Lagt til utslippsfaktor for ALS, ALG og Ammoniakk. Endret energibruk i transportsystemfaner til strøm Det er gjort noen endringer i fanen Avløpsbehandling CH4&N2O, avhending av slam er tatt vekk fra totalsummen da beregningene anses å ha for stor usikkerhet. Noen justeringer for lagring av slam, samt beskrivelse av hvordan de ulike parametrene påvirkes.
2/22/2020	Oppdatert Klimakost-faktorer med siste oppdaterte tall
3/1/2020	Vann og avløpsbehandling: Lagt til togtransport og båttransport for alle transport, lastebiltransport er definert som 50% kapasitetsfaktor (tur-retur) Vann og avløpsbehandling: Lagt til mulighet til å legge inn egendefinerte forbruksvarer, må da selv fylle ut utslippsfaktor Vann og avløpsbehandling: For noen kjemikalier kan nå konsentrasjon spesifiseres. Utslippsfaktor er fortsatt per mengde virkestoff, men transport beregnes ved totalvekt inkl. vann Transportsystemer: Endret for å øke transparenens på beregninger. Kan nå spesifisere drivstofforbruk fra lastebiler og antall kilometer transport Drivstofforbruk fra anleggsmaskiner/antall kilometer rør utbygd. Mulighet for ulike typer drivstoff og elektriske anleggsmaskiner. Lagt til flere rørdimensjoner Avløp, direkteutslipp og biogass: Forenklet regneark med enklere beregninger, mulighet til å endre utslippsfaktorer Fjernet bruk av slam og biorest, da dette er veldig usikre tall Koblet biogassproduksjon til bransjenormen sin klimakalkulator Lagt til gevinst fra eksportert energi

Samlet klimaregnskap for vann og avløp

Regnskapet kombinerer beregninger basert på regnskapsført kostnader for drift og investeringer samt mer detaljert input av innsatsfaktorer i produksjonen, dersom dette er registrert.

Klimafotavtrykk kg CO ₂ ekv./år	Sum vann og avløp	Produksjon av vann	Avløpsrensing og slam	Distribusjon av vann	Avløpstransport
Energiforbruk drift	141,030	7,738	63,479	22,958	46,854
Kjemikalier drift	124,688	42,210	82,478	-	-
Filtermasser forbruk rensing	1,121	1,121	-	-	-
Øvrig forbruksmaterieell	104,550	8,302	56,146	16,270	23,832
Transport av kjemikalier og slam m.m.	323,216	38,369	284,847	-	-
Reiser	51,925	801	9,048	21,091	20,985
Direkte klimagassutslipp fra avløpsvann og ev. biogass	81,035	-	81,035	-	-
Direkteutslipp og karbonfangst avløpsbehandling	-	-	-	-	-
Ekstern produksjon uten eget regnskap	60,150	1,893	50,916	3,271	4,069
Øvrig bygg og infrastruktur drift	349,040	13,669	103,352	47,672	184,346
Øvrig anlegg og utstyr drift	74,855	6,412	4,429	34,983	29,031
Sum drift og vedlikehold	1,311,610	120,517	735,731	146,246	309,116
Rørmaterialer fornyelse og utbygging av VA-nettet	94,232	-	-	81,159	13,072
Massetransport anleggsvirksomhet	-	-	-	-	-
Drivstoff anleggsarbeid	129,242	-	-	98,037	31,205
Transport rørmaterialer	186	-	-	136	49
Øvrig bygg og infrastruktur investeringer	32,801	-	-	21,190	11,612
Øvrige bidrag 1)	-	-	-	-	-
Sum ledningsfornyelse og investeringer	190,858	-	-	158,143	32,715
SUM DRIFT OG INVESTERINGER	1,502,468	120,517	735,731	304,389	341,831

1) Forbruksmaterieell, reiser, energi, anlegg og utstyr, ekstern produksjon uten regnskap

Scope-fordeling for virksomheten kg CO ₂ ekv./år	Sum vann og avløp	Produksjon av vann	Avløpsrensing og slam	Distribusjon av vann	Avløpstransport
Scope 1 - direkte utslipp	205,805	-	81,035	94,644	30,125
Scope 2 - indirekte utslipp fra energiforsyning	141,030	7,738	63,479	22,958	46,854
Scope 3 - kjøp av andre varer og tjenester	1,155,633	112,779	591,217	186,786	264,852
SUM	1,502,468	120,517	735,731	304,389	341,831

Klimagevinst salg av energi som erstatter fossil energi kg CO ₂ ekv./år	Sum vann og avløp	Produksjon av vann	Avløpsrensing og slam	Distribusjon av vann	Avløpstransport
Eksportert strøm	-	-	-	-	-
Eksportert fjernvarme	-	-	-	-	-
Eksportert biogass til drivstoff	-	-	-	-	-
SUM klimagevinst kg CO₂ ekv./år	-	-	-	-	-

Netto klimafotavtrykk kg CO ₂ ekv./år	Sum vann og avløp	Produksjon av vann	Avløpsrensing og slam	Distribusjon av vann	Avløpstransport
Netto klimafotavtrykk kg CO ₂ ekv./år	1,502,468	120,517	735,731	304,389	341,831

TRUE

Resultater detaljert

Her vises resultater på detaljert nivå, fordelt på rapporterte verdier fra KOSTRA og de øvrige fanene.

Enkelt klimaregnskap - KOSTRA:	Sum vann og avløp	Produksjon av vann	Avløpsrensing og slam	Distribusjon av vann	Avløpstransport
	Totalsummer for virksomheten	1,502,468	120,517	735,731	304,389
Basert på KOSTRA-tall og korr.for detaljert input	kg CO ₂ ekv./år	Produksjon av vann	Avløpsrensing	Distribusjon av vann	Avløpsnett/innsamling
Forbruksmaterieell	104,550	8,302	56,146	16,270	23,832
Reise	51,925	801	9,048	21,091	20,985
Energi	2,305	2,728	47	470	-
Bygg og infrastruktur	316,238	13,669	103,352	26,483	172,734
Anlegg og utstyr	74,855	6,412	4,429	34,983	29,031
Kjøp fra andre	60,150	1,893	50,916	3,271	4,069
Delsum	605,413	28,349	223,845	102,568	250,650

Utslippsfaktorer vannbehandling

Utslippsfaktorer avløpsbehandling

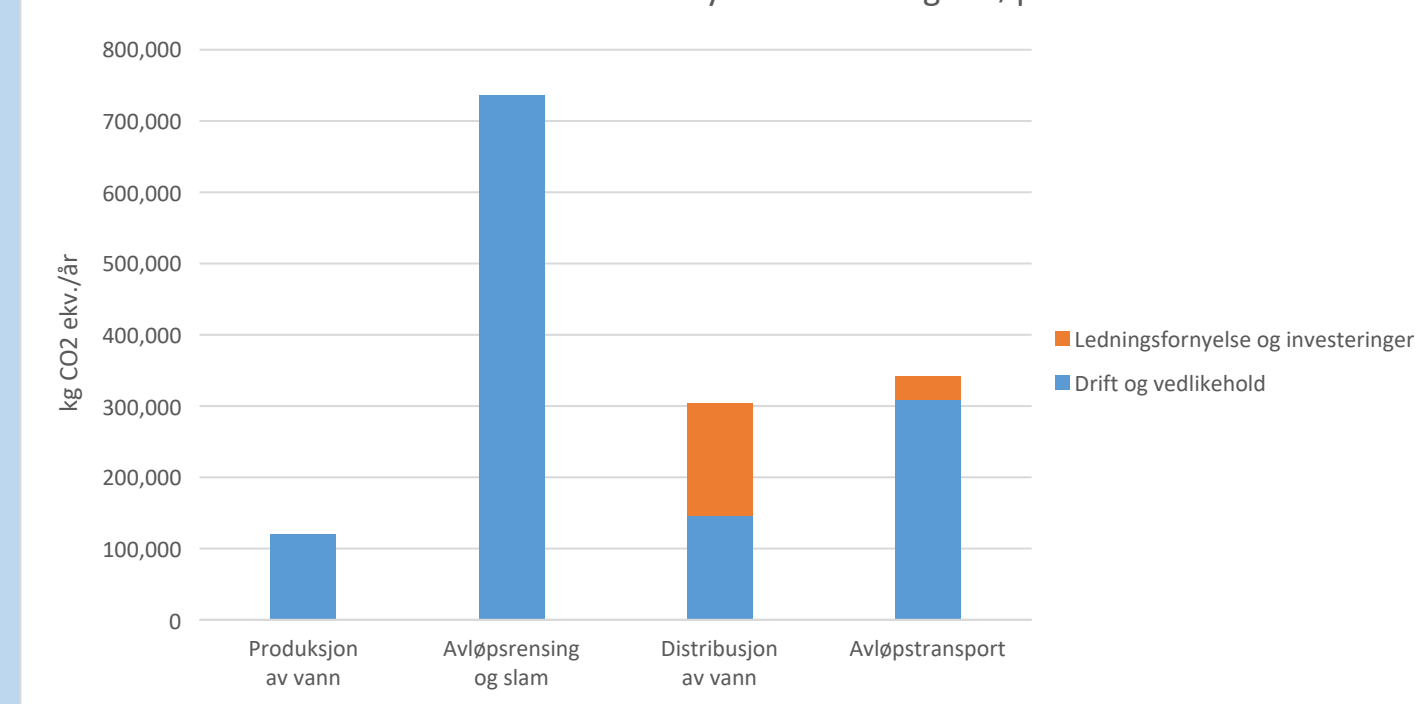
Vann og avløpsbehandling	kg CO ₂ ekv./år	Produksjon av vann	Avløpsrensing og slam
Energi	73,993	10,467	63,527
Direkteutslipp og karbonfangst av CO ₂	0	0	0
Filtermasser forbruk rensing	1,121	1,121	0
Kjemikalier – Felling	123,068	40,590	82,478
Karbonkilder	0	0	0
Kjemikalier – pH-justering/korrosjonskontroll	0	0	0
Andre kjemikalier	1,620	1,620	0
Transport av kjemikalier	56,861	38,369	18,491
Transport av slam, ristgods og masser	266,355	0	266,355
Metan og lystgassutslipp	81,035	-	81,035
Delsum	604,054	92,168	511,886

Utslippsfaktorer ledningsnett

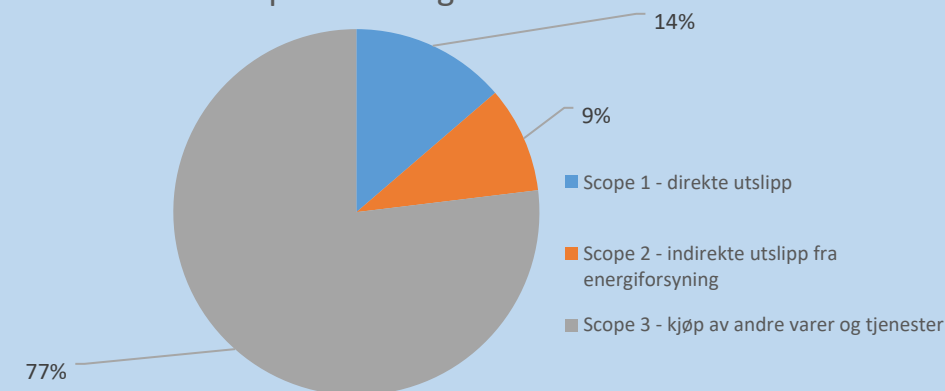
Transportsystemer	kg CO ₂ ekv./år
Massetransport, jord, grus og pukk	0
Drivstofforbruk anleggsarbeider	129,242
Materialutslipp, rør	94,232
Transport av rørmaterialer	186
Energibruk	69,342
Delsum	293,001

Distribusjon av vann	Avløpstransport
0	0
98,037	31,205
81,159	13,072
136	49
22,488	46,854
201,821	91,180

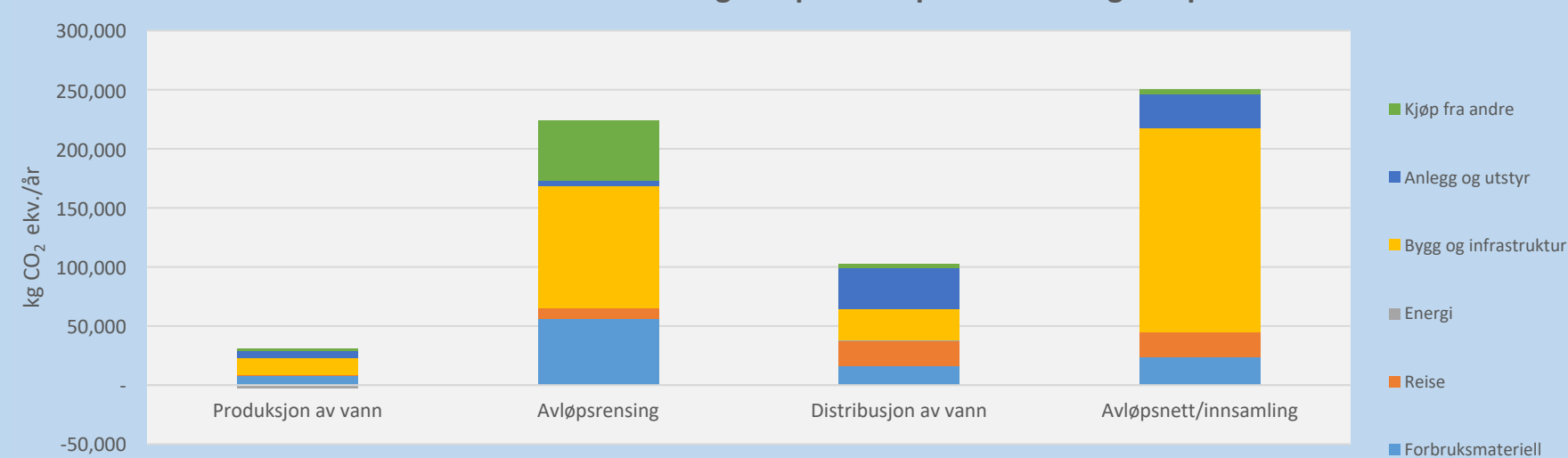
Totalt klimafotavtrykk for Vann og Avløp



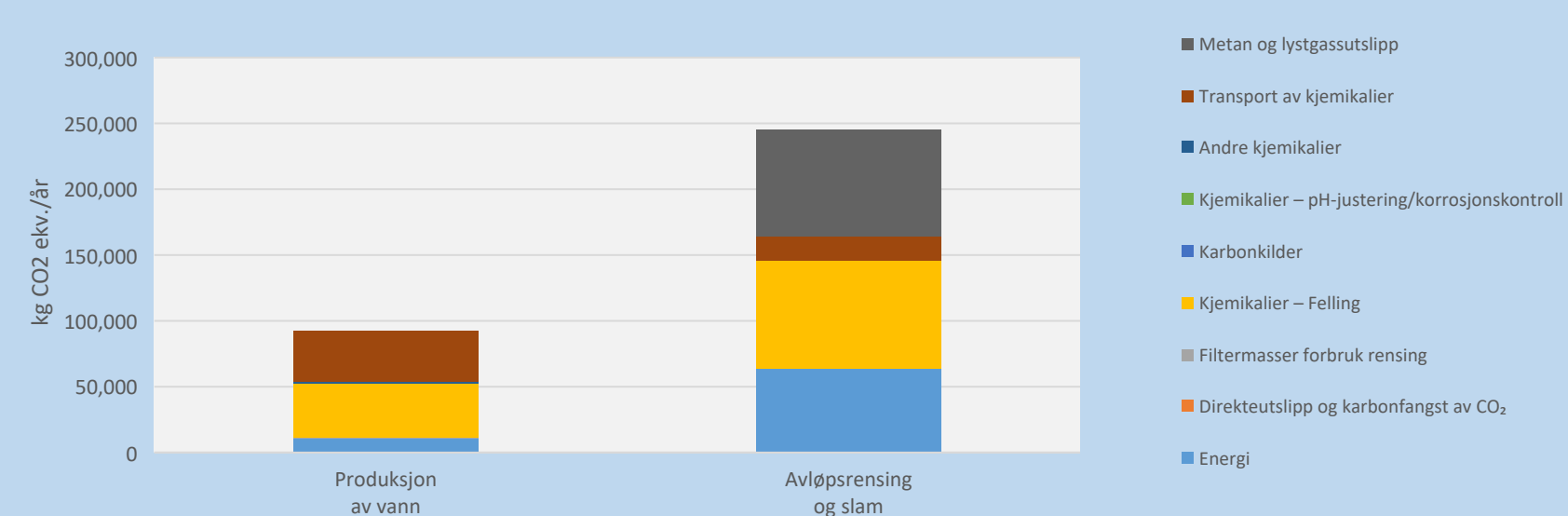
Scope-fordeling



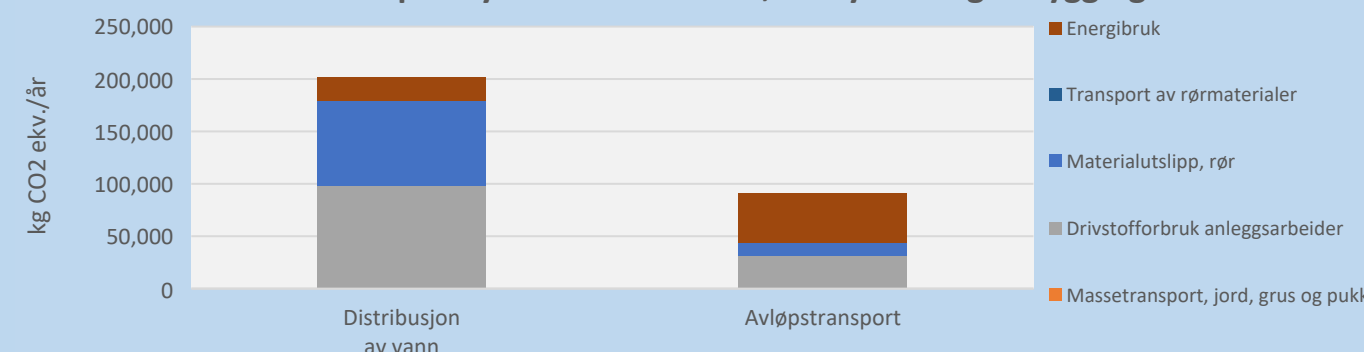
Virksomhetens klimaregnskap basert på KOSTRA-regnskapet



Vann og Avløpsbehandling - Spesifisert fotavtrykk drift av anleggene



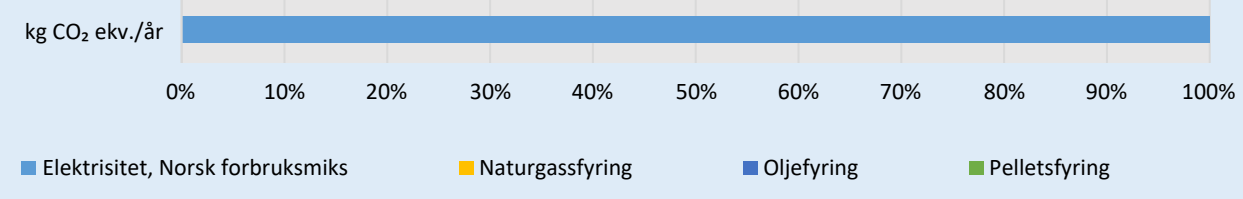
Transportsystemer VA - drift, fornyelser og utbygging



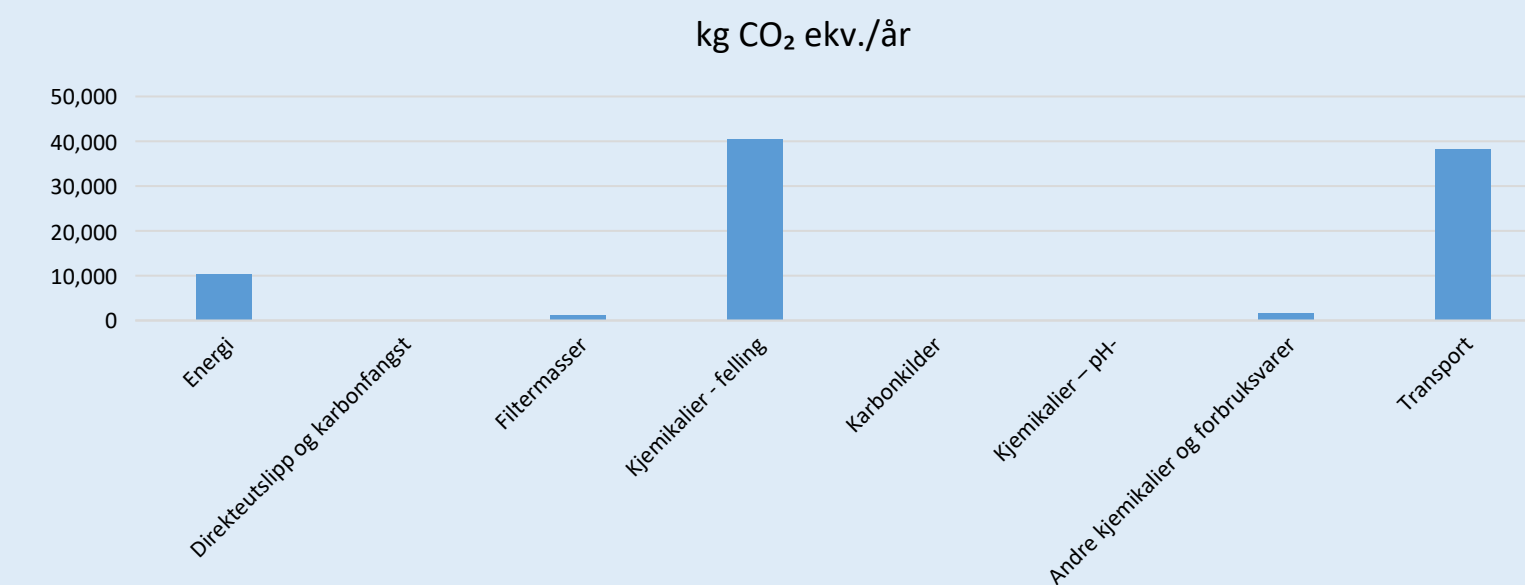
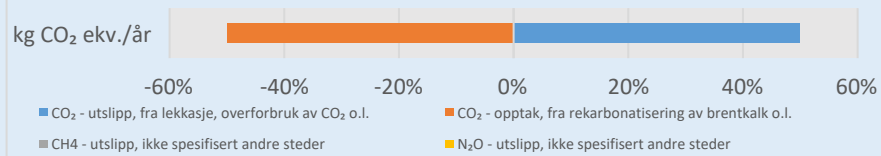
Produksjon av vann drift: Detaljert klimaregnskap for vesentlig innsatsfaktorer som energi- og kjemikalier

I dette regnearket registreres energiforbruk og kjemikalieforbruk for virksomhetens vannbehandlingsanlegg detaljert. Angi også anskaffelseskostnadene for hver innsatsfaktor i den venstre kolonnen, slik at hovedkalkylen basert på KOSTRA regnskapsdata blir korrigert.

1000 NOK	Energi til driften	kWh	kg CO ₂ ekv./år
206	Elektrisitet, Norsk forbruksmiks	289935	10,467
0	Fjernvarme	0	0
0	Naturgassfyring	0	0
0	Propanfyring	0	0
0	Oljefyring	0	0
0	Pelletsfyring	0	0

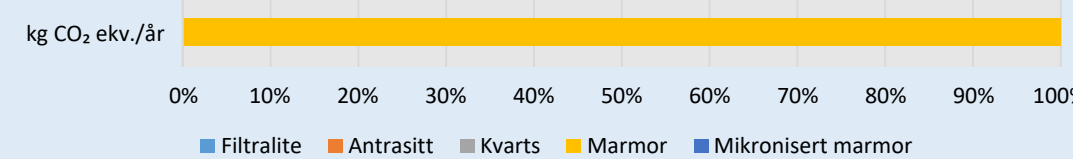


Utslippsfaktor	Direkteutslipp og karbonfangst	kg/år	Kommentar	kg CO ₂ ekv./år
	CO ₂ - utslipp, fra lekkasje, overforbruk av CO ₂ o.l.	0		0
	CO ₂ - opptak, fra rekarbonatisering av brennkalk o.l.	-1	negativt fortegn	-0,4
	CH ₄ - utslipp, ikke spesifisert andre steder	0		0
	N ₂ O - utslipp, ikke spesifisert andre steder	0		0

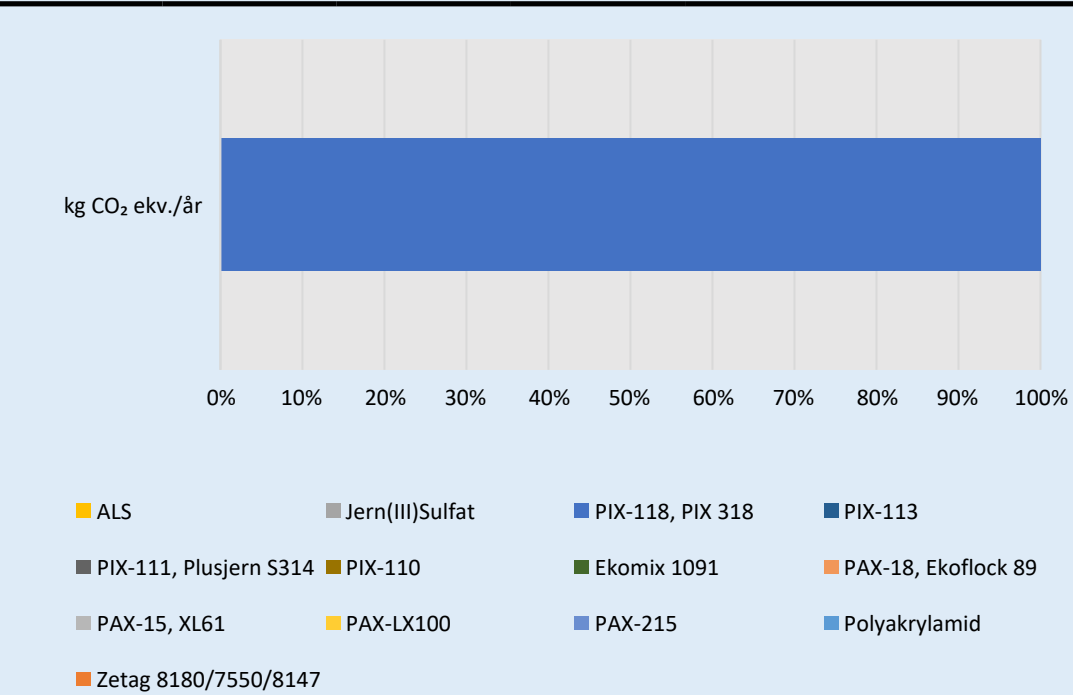


	kg CO ₂ ekv.
Energi	10,467
Direkteutslipp og lagring	0
Filtermasser	1,121
Kjemikalier - felling	40,590
Karbonkilder	0
Korrosjonskontroll/ph-justering	0
Andre kjemikalier og forbruksvarer	1,620
Transport	38,369
SUM	92,168

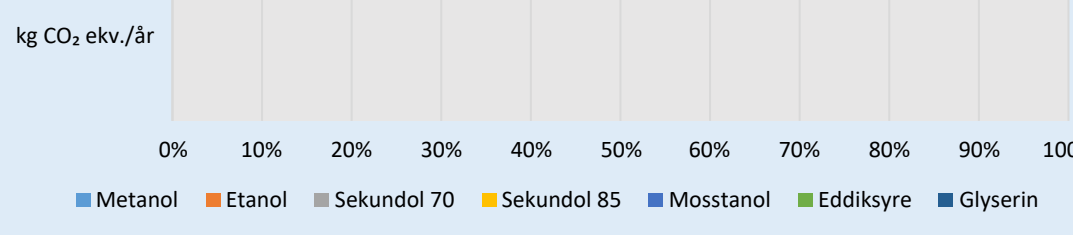
1000 NOK	Utslippsfaktor	Filtermasser	tonn/år	Transport, lastebil(km)	Transport, båt (km)	Transport, tog (km)	kg CO ₂ ekv./år
0		Filteralite	0	100	0	0	0
0		Antrasitt	0	100	0	0	0
0		Kvarts	0	100	0	0	0
53.75		Marmor	89	600	0	0	0
0		Mikronisert marmor	0	100	0	0	0



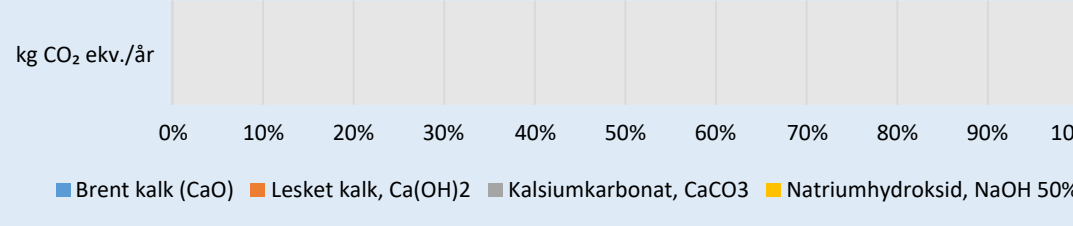
1000 NOK	Utslippsfaktor	Kjemikalier - felling	tonn/år	Transport, lastebil(km)	Transport, båt (km)	Transport, tog (km)	kg CO ₂ ekv./år
0		ALS	0	100	0	0	0
0		ALS	0	100	0	0	0
0		ALG	0	100	0	0	0
0		FeSO ₄	0	100	0	0	0
0		Jern(III)Sulfat	0	100	0	0	0
0		FeClSO ₄	0	100	0	0	0
0		PIX-118, PIX 318	495	510	0	0	0
0		Fe ₂ (SO ₄) ₃	0	100	0	0	0
0		PIX-113	0	100	0	0	0
0		FeCl ₃	0	100	0	0	0
0		PIX-111, Plusjern S314	0	100	0	0	0
0		PIX-110	0	100	0	0	0
0		AlFeCl	0	100	0	0	0
0		Ekomix 1091	0	100	0	0	0
0		PAC	0	100	0	0	0
0		PAX-18, Ekoflock 89	0	100	0	0	0
0		PAX-15, XL61	0	100	0	0	0
0		PAX-LX100	0	100	0	0	0
0		PAX-215	0	100	0	0	0
0		Polymer	0	100	0	0	0
0		Polyakrylamid	0	100	0	0	0
0		Zetag 8180/7550/8147	0	100	0	0	0



1000 NOK	Utslippsfaktor	Karbonkilder	tonn/år	Transport, lastebil(km)	Transport, båt (km)	Transport, tog (km)	kg CO ₂ ekv./år
0		Metanol	0	100	0	0	0
0		Etanol	0	100	0	0	0
0		Sekundol 70	0	100	0	0	0
0		Sekundol 85	0	100	0	0	0
0		Mosstanol	0	100	0	0	0
0		Eddiksyre	0	100	0	0	0
0		Glyserin	0	100	0	0	0

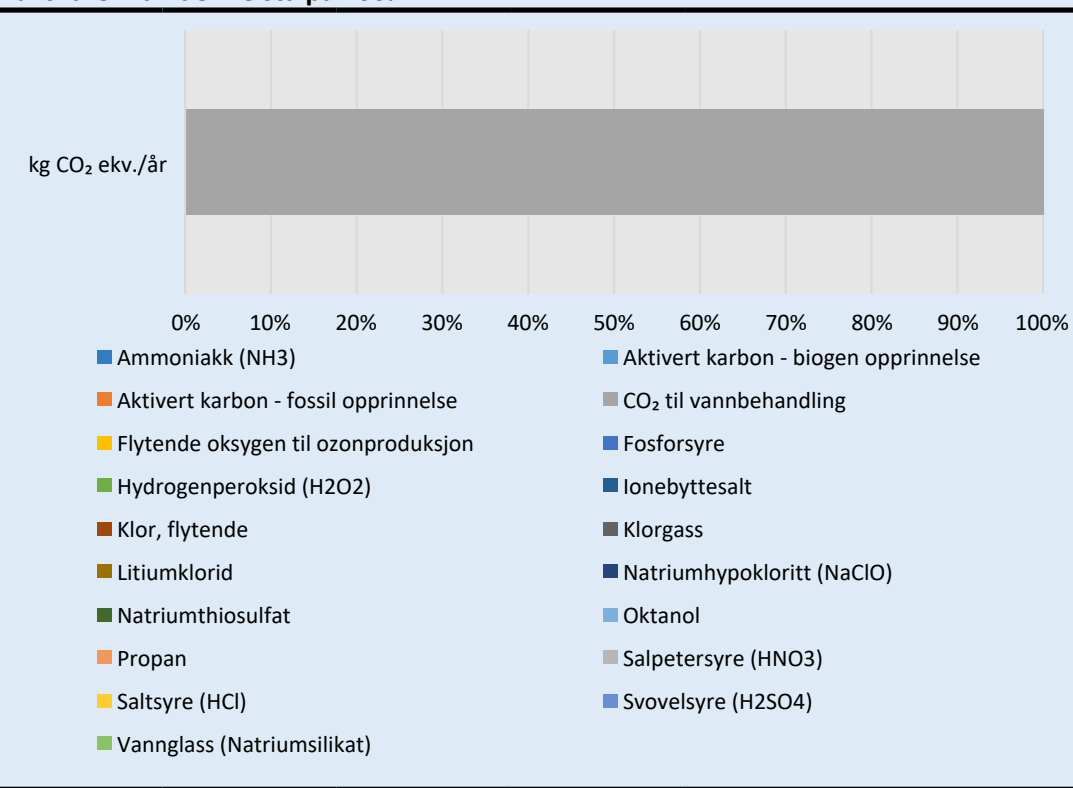


1000 NOK	Utslippsfaktor	Kjemikalier – pH-justering/korrosjonskontroll	tonn/år	Transport, lastebil(km)	Transport, båt (km)	Transport, tog (km)	kg CO ₂ ekv./år
0		Brent kalk (CaO)	0	100	0	0	0
0		Lesket kalk, Ca(OH) ₂	0	100	0	0	0
0		Kalsiumkarbonat, CaCO ₃	0	100	0	0	0
0		Natriumhydroksid, NaOH 50%	0	100	0	0	0
0		Natriumhydroksid, NaOH 30%	0	100	0	0	0



Utslippsfaktor per mengde virkestoff uten vanninnhold, for kjemikalier blandet i vann, brukes konsentrasjon til å beregne transportvekt. For andre forbruksvarer kan denne stå på 100%

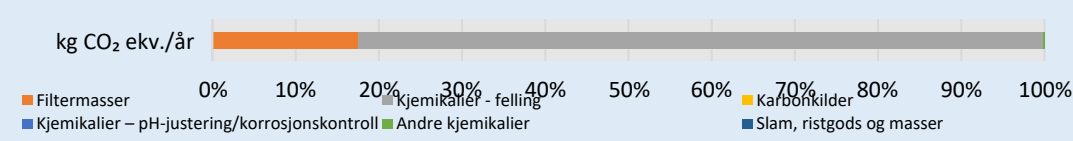
1000 NOK	Utslippsfaktor	Andre kjemikalier	Konsentrasjon	tonn/år	Transport, lastebil(km)	Transport, båt (km)	Transport, tog (km)	kg CO ₂ ekv./år
0		Ammoniakk (NH ₃)	100%	0	100	0	0	0
0		Aktivert karbon - biogen opprinnelse	100%	0	100	0	0	0
0		Aktivert karbon - fossil opprinnelse	100%	0	100	0	0	0
0		CO ₂ til vannbehandling	100%	6.023	61.4	0	0	0
0		Flytende oksygen til ozonproduksjon	100%	0	100	0	0	0
0		Fosforsyre	100%	0	100	0	0	0
0		Hydrogenperoksid (H ₂ O ₂)	100%	0	100	0	0	0
0		Ionebyttesalt	100%	0	100	0	0	0
0		Klor, flytende	100%	0	100	0	0	0
0		Klorgass	100%	0	100	0	0	0
0		Litiumklorid	100%	0	100	0	0	0
0		Natriumhypokloritt (NaClO)	100%	0	100	0	0	0
0		Natriumthiosulfat	100%	0	100	0	0	0
0		Oktanol	100%	0	100	0	0	0
0		Propan	100%	0	100	0	0	0
0		Salpetersyre (HNO ₃)	100%	0	100	0	0	0
0		Saltsyre (HCl)	100%	0	100	0	0	0
0		Svovelsyre (H ₂ SO ₄)	100%	0	100	0	0	0
0		Vannglass (Natriumsilikat)	100%	0	100	0	0	0



Her kan egendefinerte forbruksvarer legges inn. Legg da inn både utslippsfaktor i kolonne B og forbruk i tonn i kolonne D.

1000 NOK	kg CO ₂ ekv./tonn kjemikalie	Egendefinerte forbruksvarer	Konsentrasjon	tonn/år	Transport, lastebil(km)	Transport, båt (km)	Transport, tog (km)
0	1	Eksempelkjemikalie	100%	0	100	0	0
0		Skriv navn på vare her	100%	0	100	0	0
0		Skriv navn på vare her	100%	0	100	0	0
0		Skriv navn på vare her	100%	0	100	0	0
0		Skriv navn på vare her	100%	0	100	0	0
0		Skriv navn på vare her	100%	0	100	0	0
0		Skriv navn på vare her	100%	0	100	0	0
0		Skriv navn på vare her	100%	0	100	0	0
0		Skriv navn på vare her	100%	0	100	0	0
0		Skriv navn på vare her	100%	0	100	0	0
0		Skriv navn på vare her	100%	0	100	0	0

1000 NOK	Utslippsfaktor	Transport av masser, slam, ristgods, etc	tonn/år	Transport, lastebil(km)	Transport, båt (km)	Transport, tog (km)	kg CO ₂ ekv./år
0		Slam	0	100	0	0	0
0		Masser	0	100	0	0	0
0		Ristgods	0	100	0	0	0



SUM kronebeløp, 1000 NOK	Summert fra regneark, 1000 kr	Egen totalsum	Brukt totalsum, 1000 kr
Kjemikalier og forbruksmaterieil	53.75	0	53.75
Transport av slam og masser	0	0	0
Energi	206	0	206

Produksjon av vann - Klimaregnskap utvalgte innsatsfaktorer og direkte utslipp

Energi	kg CO ₂ ekv./år	
Elektrisitet, Norsk forbruksmiks	10,467	
Fjernvarme	0	
Naturgassfyring	0	
Propanfyring	0	
Oljefyring	0	
Pelletsfyring	0	

Direkteutslipp og karbonfangst	kg CO ₂ ekv./år	
CO ₂ - utslipp, fra lekkasje, overforbruk av CO ₂ o.l.	1	
CO ₂ - opptak, fra rekarbonatisering av brentkalk o.l.	-1	
CH ₄ - utslipp, ikke spesifisert andre steder	0	
N ₂ O - utslipp, ikke spesifisert andre steder	0	

Filtermasser	kg CO ₂ ekv./år	
Filtralite	0	
Antrasitt	0	
Kvarts	0	
Marmor	1,121	
Mikronisert marmor	0	

Kjemikalier - felling	kg CO ₂ ekv./år	
Aluminiumsulfat	0	
ALS	0	
ALG	0	
FeSO ₄	0	
Jern(III)Sulfat	0	
FeClSO ₄	0	
PIX-118, PIX 318	40,590	
Fe ₂ (SO ₄) ₃	0	
PIX-113	0	
FeCl ₃	0	
PIX-111, Plusjern S314	0	
PIX-110	0	
AlFeCl	0	
Ekomix 1091	0	
PAC	0	
PAX-18, Ekoflock 89	0	
PAX-15, XL61	0	
PAX-LX100	0	
PAX-215	0	
Polymer	0	
Polyakrylamid	0	
Zetag 8180/7550/8147	0	

Karbonkilder	kg CO ₂ ekv./år	
Metanol	0	
Etanol	0	
Sekundol 70	0	
Sekundol 85	0	
Mosstanol	0	
Eddiksyre	0	
Glyserin	0	

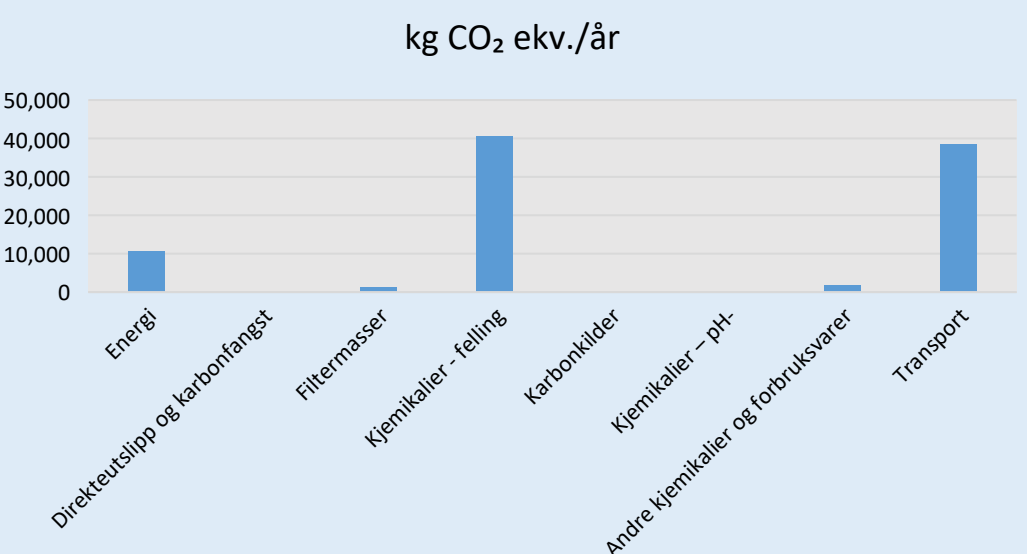
Kjemikalier – pH-justering/korrosjonskontroll	kg CO ₂ ekv./år	
Brent kalk (CaO)	0	
Lesket kalk, Ca(OH) ₂	0	
Kalsiumkarbonat, CaCO ₃	0	
Natriumhydroksid, NaOH 50%	0	
Natriumhydroksid, NaOH 30%	0	

Andre kjemikalier	kg CO ₂ ekv./år	
Ammoniakk (NH ₃)	0	
Aktivert karbon - biogen opprinnelse	0	
Aktivert karbon - fossil opprinnelse	0	
CO ₂ til vannbehandling	1,620	
Flytende oksygen til ozonproduksjon	0	
Fosforsyre	0	
Hydrogenperoksid (H ₂ O ₂)	0	
Ionebyttesalt	0	
Klor, flytende	0	
Klorgass	0	
Litiumklorid	0	
Natriumhypokloritt (NaClO)	0	
Natriumthiosulfat	0	
Oktanol	0	
Propan	0	
Salpetersyre (HNO ₃)	0	
Saltsyre (HCl)	0	
Svovelsyre (H ₂ SO ₄)	0	
Vannglass (Natriumsilikat)	0	

Egendefinerte forbruksvarer	kg CO ₂ ekv./år	
Eksempelkjemikalie	0	
Skriv navn på vare her	0	
Skriv navn på vare her	0	
Skriv navn på vare her	0	
Skriv navn på vare her	0	
Skriv navn på vare her	0	
Skriv navn på vare her	0	
Skriv navn på vare her	0	
Skriv navn på vare her	0	
Skriv navn på vare her	0	
Skriv navn på vare her	0	

Transport	kg CO ₂ ekv./år	
Filtermasser	6,691	
Kjemikalier - felling	31,632	
Karbonkilder	0	
Kjemikalier – pH-justering/korrosjonskontroll	0	
Andre kjemikalier	46	
Egendefinerte kjemikalier	0	
Slam, ristgods og masser	0	

Totale resultater	kg CO ₂ ekv./år
Energi	10,467
Direkteutslipp og karbonfangst	0
Filtermasser	1,121
Kjemikalier - felling	40,590
Karbonkilder	0
Kjemikalier – pH-justering/korrosjonskontroll	0
Andre kjemikalier og forbruksvarer	1,620
Transport	38,369
SUM	92,168



Distribusjon av Vann drift, vedlikehold, ledningsfornylse og investeringer: Deltaljert klimaregnskap for vesentlig innsatsfaktorer, metoder og materialbruk

Her innsettes forbruksdata for årlig utbygging, drift og renovring av transportsystemer for vann. Drivstofforbruk for transport av masser registreres her. Alternativt kan antall km med transport per år brukes til å estimere klimafotavtrykket. Fyll også ut forbruk av råmaterialer i kilometer, eller tonn materiale. Registrer kostnader med tiltakene i kr i venstre kolonne, slik at virksomhetsregnskapet i enkelt klimaregnskap oppdateres med disse detaljerte beregningene. Resultatene vises i kolonne R-V, mens forutsetninger og utslippsfaktorer kan stilles på i fanen transportsystemer, faktorer. For kombinerte grøfter, bør drivstofforbruk fordeles mellom vann og avløp.

SUM kronebeløp, 1000 kr	Summert fra regneark	Egen totalsum	Brukt totalsum
Energibruk drift og vedlikehold:	433	0	433
Vedlikehold og byggetjenester	748	0	748
Transport av masser - hvis massetransport går under art 170	0	0	0

1000 NOK	Energibruk drift og vedlikehold:	
433	Totalt strømforkbruk	622936 kWh

Innsatsfaktorer ledningsfornylse og investeringer i nye anlegg:

Fyll inn totalt drivstofforbruk, hvis tilgjengelig. Ellers fylles inn informasjon om km transport.

1000 NOK	Massetransport, jord, grus og pukk	km transport/år	liter drivstoff/år	kommentar
0	Diesel, B0		0	
0	Diesel, B7		0	
0	Biodiesel, konvensjonelt		0	
0	Biodiesel, avansert		0	
0	HVO		0	
0	Bioetanol		0	
		km transport/år	Nm3 drivstoff/år	
0	Biogass		0	

Totalt drivstofforbruk vil gi mest nøyaktige tall og er derfor å foretrekke. Ved utfylling av km transport er det forutsatt en standard tipper lastebil med full last tur og tom last retur. Forutsetninger for drivstofforbruk og utslippsfaktorer kan endres i fanen "Transportsystemer, faktorer" For massetransport bør transport beregnes begge veier.

1000 NOK	Drivstofforbruk anleggsarbeider	km rør utbygd/år	liter drivstoff/år	
153	Diesel, B0		1.53	0
198	Diesel, B7		1.53	0
0	Biodiesel, konvensjonelt		0	0
0	Biodiesel, avansert		0	0
0	HVO		0	0
0	Bioetanol		0	0
		km rør utbygd/år	Nm3 drivstoff/år	
0	Biogass		0	0
		km rør utbygd/år	kWh/år	
0	Elektriske anleggsmaskiner		0	0

Totalt drivstofforbruk vil gi mest nøyaktige tall og er derfor å foretrekke. Drivstofforbruk per km rør utbygd representerer erfaringstall for åpen grøft med normale grunnforhold, og kan variere i stor grad. Erfaringstall fra VAV for prosjekter i tettbygde strøk med vanskelige grunnforhold gir et estimert drivstofforbruk på 65 liter/meter. (Klimaretaten, Potensiale for utslippsreduksjon ved fossil- og utslippsfrie byggeplasser, 2018).

Rørmaterialer

1000 NOK	PE, rørstørrelse	meter rør	PP	meter rør	PVC	meter rør	Betong	meter rør	GRP	meter rør	Støpejern	meter rør	Rustfritt stål	meter rør	Strømperenovering glassfiber	meter rør
30	110	234	110	9		69	150		150		100		100		100	
63	160		160			433	200		200		125		125		125	
15	200		200				250		250		150		150		150	
8.7	225	23	225				300		300		200	753	200		200	
97.7	250	309	250				400		400		250		250		250	
	280		280				500		500		300		300		300	
182.6	315	233	315				600		600		400		350		350	
	355		355				800		800		500		400		400	
	400		400				1000		1000		600		450		450	
	450		450				1200		1200		700		500		500	
	500		500				1400		1400		800		600		600	
	560		560				1600		1600		900		700		700	
	630		630				1800		1800		1000		800		800	
	710						2000		2000		1200		900		900	
	800						2400		2400		1400		1000		1000	
	900						3000		3000		1600		1100		1100	
	1000										1800		1200		1200	

Alternativt, fylles kg råmateriale inn i tabellen nedenfor, denne ganges med utslippsfaktor per kg rør.

1000 NOK	tonn materiale	tonn materiale	tonn materiale	tonn materiale	tonn materiale	tonn materiale	tonn materiale	tonn materiale	tonn materiale	tonn materiale
	PE	PP	PVC	Betong	GRP	Støpejern	Rustfritt stål	Strømperenovering		
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Transport av rørmaterialer	Lastebil, km	Båt, km	Tog, km
PE	70	0	0
PP	70	0	0
PVC	70	0	0
Betong	0	0	0
GRP	0	0	0
Støpejern	0	0	0
Rustfritt stål	0	0	0
Strømperenovering	0	0	0

[Tilbake til forside](#)

[Sammen drag](#)

[Transportsystem Avløp](#)

[Utslippsfaktorer](#)

Resultater

Energibruk	
Totalt strømforkbruk	22488

Massetransport, jord, grus og pukk	kg CO2 ekv/år
Diesel, B0	-
Diesel, B7	-
Biodiesel, konvensjonelt	-
Biodiesel, avansert	-
HVO	-
Bioetanol	-
	kg CO2 ekv/år
Biogass	0

Drivstofforbruk anleggsarbeider	kg CO2 ekv/år
Diesel	49,572
Diesel, B7	48,465
Biodiesel, konvensjonelt	-
Biodiesel, avansert	-
HVO	-
Bioetanol	-
	kg CO2 ekv/år
Biogass	0
	kg CO2 ekv/år
Elektriske anleggsmaskiner	0

Rørmaterialer	kg CO2 ekv./år
PE	31,221
PP	31
PVC	5,485
Betong	-
GRP	-
Støpejern	44,423
Rustfritt stål	-
Strømperenovering	-

Transport av rør	kg CO2 ekv./år
PE	116
PP	0
PVC	21
Betong	-
GRP	-
Støpejern	-
Rustfritt stål	-
Strømperenovering	-

Avløpstransport drift, vedlikehold, ledningsfornylse og investeringer: Deltjert klimaregnskap for vesentlig innsatsfaktorer, metoder og materialbruk

Her innsettes forbruksdata for årlig utbygging, drift og renovring av transportsystemer for avløp. Drivstofforbruk for transport av masser registreres her. Alternativt kan antall km med transport per år brukes til å estimere klimafotavtrykket. Fyll også ut forbruk av råmaterialer i kilometer, eller tonn materiale. Registrer kostnader med tiltakene i kr i venstre kolonne, slik at virksomhetsregnskapet i enkelt klimaregnskap oppdateres med disse detaljerte beregningene. Resultatene vises i kolonne R-V, mens forutsetninger og utslippsfaktorer kan stilles på i fanen transportsystemer, faktorer. For kombinerte grøfter, bør drivstofforbruk fordeles mellom vann og avløp.

SUM kronebeleg, 1000 kr	Summert fra regneark	Egen totalsum	Brukt totalsum
Energibruk		923	923
Vedlikehold og byggetjenester		409.9	409.9
Transport av masser - hvis massetransport går under art 170		0	0

1000 NOK	Energibruk drift og vedlikehold	
923	Totalt strømforbruk	1297886 kWh

Innsatsfaktorer ledningsfornylse og investeringer i nye anlegg:

Fyll inn totalt drivstofforbruk, hvis tilgjengelig. Ellers fyller inn informasjon om km transport.

1000 NOK	Massetransport, jord, grus og pukk	km transport/år	liter drivstoff/år	kommentar
0	Diesel, B0	0	0	Totalt drivstofforbruk vil gi mest nøyaktige tall og er derfor å foretrekke. Ved utfylling av km transport er det forutsatt en standard tipper lastebil med full last tur og tom last retur. Forutsetninger for drivstofforbruk og utslippsfaktorer kan endres i fanen "Transportsystemer, faktorer". For massetransport bør transport beregnes begge veier.
0	Diesel, B7	0	0	
0	Biodiesel, konvensjonelt	0	0	
0	Biodiesel, avansert	0	0	
0	HVO	0	0	
0	Bioetanol	0	0	
		km transport/år	Nm3 drivstoff/år	
0	Biogass	0	0	

1000 NOK	Drivstofforbruk anleggsarbeider	km rør utbygd/år	liter drivstoff/år	kommentar
48	Diesel, B0	0	0.487	Totalt drivstofforbruk vil gi mest nøyaktige tall og er derfor å foretrekke. Drivstofforbruk per km rør utbygd representerer erfaringstall for åpen grøft med normale grunnforhold, og kan variere i stor grad. Erfaringstall fra VAV for prosjekter i tettbygde strøk med vanskelige grunnforhold gir et estimert drivstofforbruk på 65 liter/meter. (Klimaetaten, Potensiale for utslippsreduksjon ved fossil- og utslippsfrie byggeplasser, 2018).
63	Diesel, B7	0	0.487	
0	Biodiesel, konvensjonelt	0	0	
0	Biodiesel, avansert	0	0	
0	HVO	0	0	
0	Bioetanol	0	0	
		km rør utbygd/år	Nm3 drivstoff/år	
0	Biogass	0	0	
		km rør utbygd/år	kWh/år	
0	Elektriske anleggsmaskiner	0	0	

Råmaterialer

1000 NOK	PE, rørstørrelse	meter rør	PP	meter rør	PVC	meter rør	Betong	meter rør	GRP	meter rør	Støpejern	meter rør	Rustritt stål	meter rør	Strømperenovering glassfiber	meter rør
23.9	110	110	110	110	110	136	150	150	150	150	100	100	100	100	100	100
177.8	160	160	160	160	160	652	200	200	200	200	125	125	125	125	125	125
97.2	200	200	200	200	200	250	250	250	250	250	150	150	150	150	150	150
	225	225	225	225	225	186	300	300	300	300	200	200	200	200	200	200
	250	250	250	250	250	400	400	400	400	400	250	250	250	250	250	250
	280	280	280	280	280	500	500	500	500	500	300	300	300	300	300	300
	315	315	315	315	315	600	600	600	600	600	350	350	350	350	350	350
	355	355	355	355	355	800	800	800	800	800	400	400	400	400	400	400
	400	400	400	400	400	1000	1000	1000	1000	1000	450	450	450	450	450	450
	450	450	450	450	450	1200	1200	1200	1200	1200	500	500	500	500	500	500
	500	500	500	500	500	1400	1400	1400	1400	1400	600	600	600	600	600	600
	560	560	560	560	560	1600	1600	1600	1600	1600	700	700	700	700	700	700
	630	630	630	630	630	1800	1800	1800	1800	1800	800	800	800	800	800	800
	710	710	710	710	710	2000	2000	2000	2000	2000	900	900	900	900	900	900
	800	800	800	800	800	2400	2400	2400	2400	2400	1000	1000	1000	1000	1000	1000
	900	900	900	900	900	3000	3000	3000	3000	3000	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	1000	1000	1000	1000	1000						1200	1200	1200	1200	1200	1200

Alternativt, fyller kg råmateriale inn i tabellen nedenfor, denne ganges med utslippsfaktor per kg rør.

1000 NOK	tonn materiale	tonn materiale	tonn materiale	tonn materiale	tonn materiale	tonn materiale	tonn materiale	tonn materiale	tonn materiale	tonn materiale	tonn materiale
	PE	PP	PVC	Betong	GRP	Støpejern	Rustritt stål	Strømperenovering			
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Transport av råmaterialer			
	Lastebil, km	Båt, km	Tog, km
PE	70	0	0
PP	70		
PVC	70		
Betong	100		
GRP	100		
Støpejern	100		
Rustritt stål	100		
Strømperenovering	100		

[Tilbake til forside](#)

[Sammendrag](#)

[Transportsystem Avløp](#)

[Utslippsfaktorer](#)

Resultater

Energibruk	
Totalt strømforbruk	46,854

Massetransport, jord, grus og pukk	kg CO2 ekv./år
Diesel, B0	-
Diesel, B7	-
Biodiesel, konvensjonelt	-
Biodiesel, avansert	-
HVO	-
Bioetanol	-
	kg CO2 ekv./år
Biogass	-

Drivstofforbruk anleggsarbeider	kg CO2 ekv./år
Diesel	15,779
Diesel, B7	15,426
Biodiesel, konvensjonelt	-
Biodiesel, avansert	-
HVO	-
Bioetanol	-
	kg CO2 ekv./år
Biogass	-
	kg CO2 ekv./år
Elektriske anleggsmaskiner	-

Råmaterialer	kg CO2 ekv./år
PE	710
PP	-
PVC	12,362
Betong	-
GRP	-
Støpejern	-
Rustritt stål	-
Strømperenovering	-

Transport av rør	kg CO2 ekv./år
PE	3
PP	-
PVC	47
Betong	-
GRP	-
Støpejern	-
Rustritt stål	-
Strømperenovering	-

Avløpsbehandling drift - Registrering av energi- og kjemikalieforbruk for behandling av avløpsvann og slam

I dette regnearket skal det registreres detaljer om energiforbruk fra ulike kilder, direkte utslipp (dersom beregninger foreligger) samt forbruk av kjemikalier til vann- og slambehandling på virksomhetens avløpsanlegg som grunnlag for en spesifikk klimafotavtrykk-beregning. Angi i tillegg kostnader for energi og kjemikalier i venstre kolonne, slik at hovedklimaregnskapet basert på regnskapsførte kostnader korrigeres og dobbelttelling unngås.

1000 NOK	Energiforbruk drift og vedlikehold	kWh	kg CO ₂ ekv./år
1252	Elektrisitet, Norsk forbruksmiks	1759738	
0	Fjernvarme	0	
0	Naturgassfyring	0	
0	Propanfyring	0	
0	Oljefyring	0	
0	Pelletsfyring	0	

Utslippsfaktor	Direkteutslipp og karbonfangst	kg/år	Kommentar	kg CO ₂ ekv./år
	CO ₂ - utslipp, fra lekkasje, overforbruk av CO ₂ o.l.	1		
	CO ₂ - opptak, fra rekarbonatisering av brentkalk o.l.	-1	negativt fortegn	
	CH ₄ - utslipp	0		
	N ₂ O - utslipp	0		

1000 NOK	Utslippsfaktor	Filtermasser	tonn/år	Transport, lastebil(km)	Transport, båt (km)	Transport, tog (km)	kg CO ₂ ekv./år
0		Filteralite	0	100	0	0	
0		Antrasitt	0	100	0	0	
0		Kvarts	0	100	0	0	
0		Marmor	0	100	0	0	
0		Mikronisert marmor	0	100	0	0	

1000 NOK	Utslippsfaktor	Kjemikalier - felling	tonn/år	Transport, lastebil(km)	Transport, båt (km)	Transport, tog, (km)	kg CO ₂ ekv./år
0		ALS	0	100			
0		ALS	0	100			
0		ALG	0	100			
0		FeSO ₄	0	100			
0		Jern(III)Sulfat	0	100			
0		FeClSO ₄	0				
0		PIX-118, PIX 318	269	500			
0		Fe ₂ (SO ₄) ₃	0				
0		PIX-113	0	100			
0		FeCl ₃	0				
0		PIX-111, Plusjern S314	0	100			
0		PIX-110	0	100			
0		AlFeCl	0				
0		Ekomix 1091	0	100			
0		PAC	0				
0		PAX-18, Ekoflock 89	17.6	120			
0		PAX-15, XL61	84	120			
0		PAX-LX100	0	100			
0		PAX-215	0	100			
0		Polymer	0				
0		Polyakrylamid	7.375	120			
0		Zetag 8180/7550/8147	0	100			

1000 NOK	Utslippsfaktor	Karbonkilder	tonn/år	Transport, lastebil(km)	Transport, båt (km)	Transport, tog, (km)	kg CO ₂ ekv./år
0		Metanol	0	100	0	0	
0		Etanol	0	100	0	0	
0		Sekundol 70	0	100	0	0	
0		Sekundol 85	0	100	0	0	
0		Mosstanol	0	100	0	0	
0		Eddiksyre	0	100	0	0	
0		Glyserin	0	100	0	0	

1000 NOK	Utslippsfaktor	Kjemikalier - pH-justering/korrosjonskontroll	tonn/år	Transport, lastebil(km)	Transport, båt (km)	Transport, tog, (km)	kg CO ₂ ekv./år
0		Brent kalk (CaO)	0	100	0	0	
0		Lesket kalk, Ca(OH) ₂	0	100	0	0	
0		Kalsiumkarbonat, CaCO ₃	0	100	0	0	
0		Natriumhydroksid, NaOH 50%	0	100	0	0	
0		Natriumhydroksid, NaOH 30%	0	100	0	0	

Utslippsfaktor per mengde virkestoff uten vanninnhold. For kjemikalier blandet i vann, brukes konsentrasjon til å beregne transportvekt. For andre forbruksvarer kan denne stå på 100%

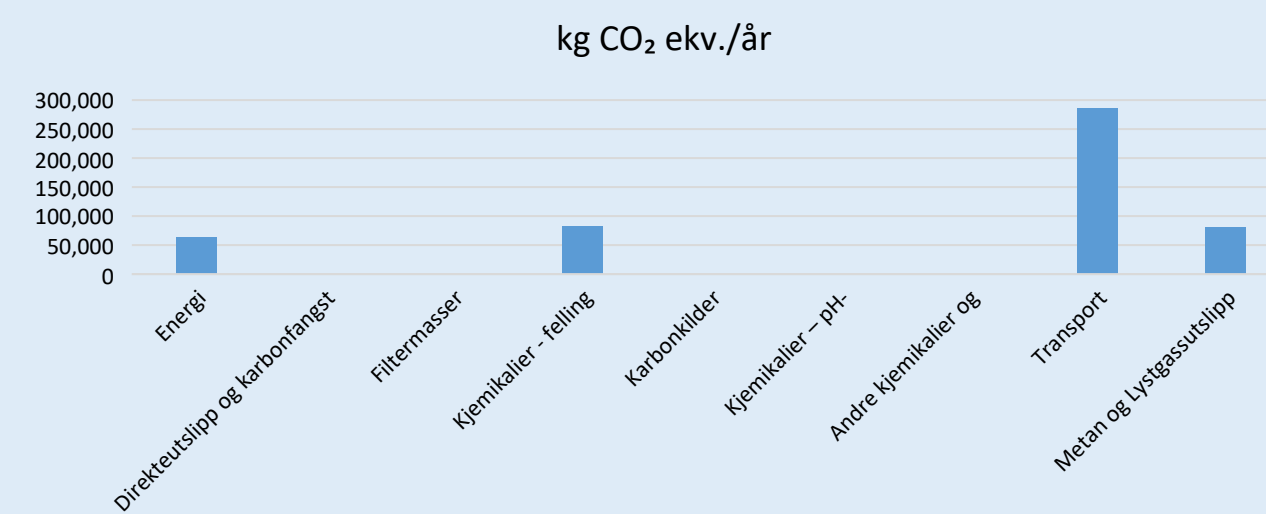
1000 NOK	Utslippsfaktor	Andre kjemikalier	Konsentrasjon	tonn/år	Transport, lastebil(km)	Transport, båt (km)	Transport, tog, (km)	kg CO ₂ ekv./år
0		Ammoniakk (NH ₃)	100%	0	100	0	0	
0		Aktivert karbon - biogen opprinnelse	100%	0	100	0	0	
0		Aktivert karbon - fossil opprinnelse	100%	0	100	0	0	
0		CO ₂ til vannbehandling	100%	0	100	0	0	
0		Flytende oksygen til ozonproduksjon	100%	0	100	0	0	
0		Fosforsyre	100%	0	100	0	0	
0		Hydrogenperoksid (H ₂ O ₂)	100%	0	100	0	0	
0		Ionebyttesalt	100%	0	100	0	0	
0		Klor, flytende	100%	0	100	0	0	
0		Klorgass	100%	0	100	0	0	
0		Litiumklorid	100%	0	100	0	0	
0		Natriumhypokloritt (NaClO)	100%	0	100	0	0	
0		Natriumthiosulfat	100%	0	100	0	0	
0		Oktanol	100%	0	100	0	0	
0		Propan	100%	0	100	0	0	
0		Salpetersyre (HNO ₃)	100%	0	100	0	0	
0		Saltsyre (HCl)	100%	0	100	0	0	
0		Svovelsyre (H ₂ SO ₄)	100%	0	100	0	0	
0		Vannglass (Natriumsilikat)	100%	0	100	0	0	

Her kan egendefinerte forbruksvarer legges inn. Legg da inn både utslippsfaktor i kolonne B og forbruk i tonn i kolonne D.

1000 NOK	kg CO ₂ ekv./tonn kjem	Egendefinerte forbruksvarer	Konsentrasjon	tonn/år	Transport, lastebil(km)	Transport, båt (km)	Transport, tog, (km)	kg CO ₂ ekv./år
0	1	Eksempelkjemikalie	100%	0	100	0	0	
0		Skriv navn på vare her	100%	0	100	0	0	
0		Skriv navn på vare her	100%	0	100	0	0	
0		Skriv navn på vare her	100%	0	100	0	0	
0		Skriv navn på vare her	100%	0	100	0	0	
0		Skriv navn på vare her	100%	0	100	0	0	
0		Skriv navn på vare her	100%	0	100	0	0	
0		Skriv navn på vare her	100%	0	100	0	0	
0		Skriv navn på vare her	100%	0	100	0	0	
0		Skriv navn på vare her	100%	0	100	0	0	

1000 NOK	Utslippsfaktor	Transport av masser, slam, ristgods, etc	tonn/år	Transport, lastebil(km)	Transport, båt (km)	Transport, tog, (km)	kg CO ₂ ekv./år
0		Slam	1973	135	0	0	
0		Masser	0	0	0	0	
0		Ristgodt	0	0	0	0	

SUM kronebeløp, 1000 kr	Summert fra regneark i 1000 kr	Egen totalsum, 1000 kr	Brukt totalsum 1000 kr
Kjemikalier og forbruksmaterieell	0	0	0
Transport av slam og masser	0	0	0
Energi	1252	0	1252



Direkte utslipp av klimagasser fra avløpsvann og biogass

I denne skjema skal det registreres data for beregning av utslipp av lystgass og metan fra avløpsvann og slambehandling i biogassanlegg. Biogassanlegg er råtnetanker som produserer rågass samt anlegg som oppgraderer rågassen til biometan. Oppgradert biogass kan anvendes i transportsektoren som erstatning for fossile drivstoff. Beregningene av utslipp fra oppgraderingen av biogassen skal gjøres med bransjenormens klimakalkulator som skal benyttes ved rapporteringen til myndighetene. Legg inn resultatene i dette skjemaet.

INPUT DATA

Nitrogenfjerning på renseanleggene med biologisk N-fjerning	Verdi	Enhet
Renset mengde tot.N i renseanleggene med N-rensing		kg tot.N-tot/år

Utslipp til naturen fra alle øvrige renseanleggene	Verdi	Enhet
Nitrogenutslipp til resipient fra anlegg som måler nitrogenutslipp	38919	kg tot.N-tot
Nitrogenutslipp til resipient fra anlegg som ikke måler nitrogenutslipp		pe
Personekvivalenter tilknyttet kommunalt nett med direkteutslipp til resipient		pe
Personekvivalenter tilknyttet kommunale septiktanker og tettetanker	1960	pe

Produksjon av rågass før ev. oppgradering	Verdi	Enhet
Produsert biogass/rågass i råtnetankene		Nm3/år
Metaninnhold i biogass		

Direkte utslipp av biogass/rågass - før oppgradering	Verdi	Enhet
Direkte utslipp av biogass (kaldfakling)		Nm3/år
Faklet biogass		Nm3/år

Klimagassutslipp fra oppgraderingen biogass/rågass til biometan. Bruk bransjenormens klimakalkulator for beregninger og sett inn verdiene her	Verdi	Enhet
Energibruk ved oppgradering		kg CO2 ekv.
Metanutslipp fra oppgradering		kg CO2 ekv.
Distribusjon		kg CO2 ekv.

BEREGNING AV UTSLIPP

Nitrogenfjerning	Resultat	Enhet
Lystgassutslipp fra nitrogenfjerning	-	kg N2O/år

Utslipp til natur	Resultater	Enhet
Lystgassutslipp til resipient	306	kg N2O/år
Lystgassutslipp fra direkteutslipp av avløpsvann	-	kg N2O/år
Metanutslipp fra direkteutslipp av avløpsvann	-	kg CH4/år
Metanutslipp fra komm. tette tanker og septiktanker	12,877	kg CH4/år

Direkte utslipp av metan	Verdi	Enhet
Direkte biogassutslipp	-	kg CH4/år
Faklet biogass	-	kg CH4/år

Klimagassutslipp fra biogassproduksjon	Resultat	Enhet
Energibruk	-	kg CO2 ekv./år
Metanutslipp fra oppgradering	-	kg CO2 ekv./år
Distribusjon	-	kg CO2 ekv./år

Oppsummering

Klimagassutslipp	kg CO2 ekv
Nitrogenfjerning ved anlegget	0
Nitrogenutslipp til resipient	81,035
Direkteutslipp av avløp	0
Metangass fra septik og tettetanker	360,562
Biogassproduksjon	0
Direkte utslipp av biogass - før oppgradering	0
Total	441,597

Utslippsfaktorer

	Standard utslippsfaktor	Egendefinert	Brukt utslippsfaktor	Enhet
Lystgassutslipp fra N-rensing i renseanlegg	0.031	0	0.031	kg N2O/kg N fjernet

	Standard utslippsfaktor	Egendefinert	Brukt utslippsfaktor	Enhet
Lystgassutslipp per kg N til resipient	0.008	0	0.008	kg N2O/kg N
Lystgassutslipp per pe til resipient	0.05	0	0.05	kg N2O/personekvivalent
Lystgassutslipp for direkte utslipp av avløpsvann	0.05	0	0.05	kg N2O/personekvivalent
Metanutslipp for direkte utslipp av avløpsvann	1.314	0	1.314	kg CH4 per personekvivalent
Metanutslipp fra septiktanker og tettetanker	6.57	0	6.570	kg CH4 per personekvivalent

	Standard utslippsfaktor	Egendefinert	Brukt utslippfaktor	Enhet
Metanutslipp ved kaldfakling	0.000		0.00	kg CH4/Nm3 biogass
Metanutslipp ved varmfakling	0.00	0	0.00	kg CH4/Nm3 biogass

Beregningsfaktorer

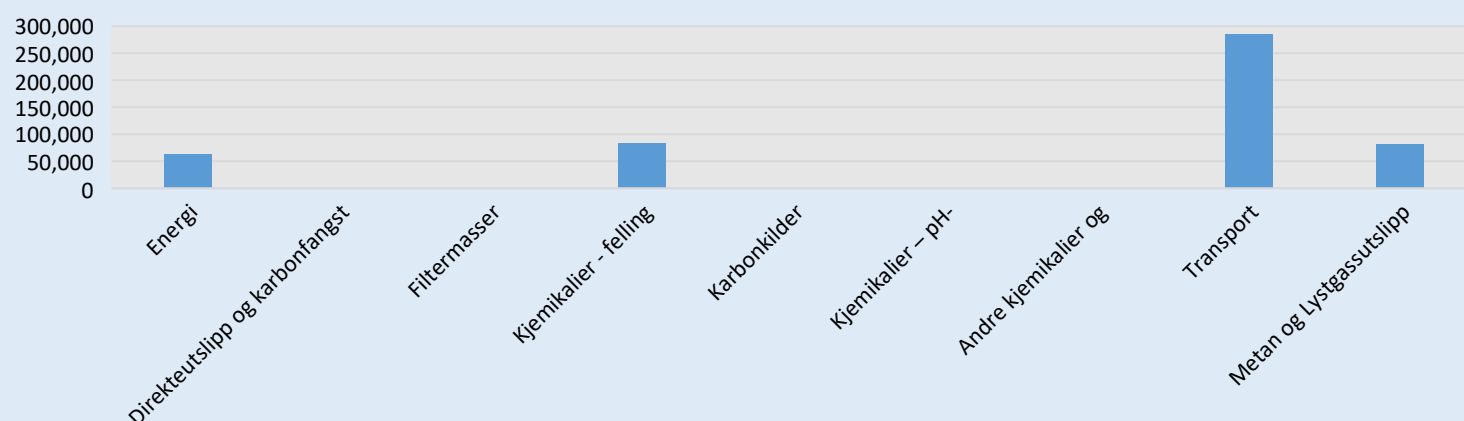
Metanutslipp fra direkteutslipp og septiktanker	Verdi	Enhet
BOD per pers	21.9	kg BOF per person/per år
CH4 per BOD	0.6	kg CH4/BOF
MCF, direkteutslipp	0.1	metankorreksjonsfaktor
MCF, septiktanker	0.5	metankorreksjonsfaktor
Utslippsfaktor, direkteutslipp	1.314	kg CH4/personekvivalent
Utslippsfaktor, septiktank	6.57	kg CH4/personekvivalent

Nitrogenutslipp fra direkte utslipp	Verdi	Enhet
Konsumert protein per person per år	33.6	kg protein
Fncp	1.1	Faktor for ikke-konsumert protein
Fraksjon nitrogen i protein	0.16	kg N/kg protein
Utslippsfaktor direkteutslipp	0.005	kg N som blir gjort om til N2O/kg N
Konverteringsfaktor fra N til N2O	1.57142857	kg N2O/kg N
Utslippsfaktor per pers	0.046464	kg N2O/personekvivalent

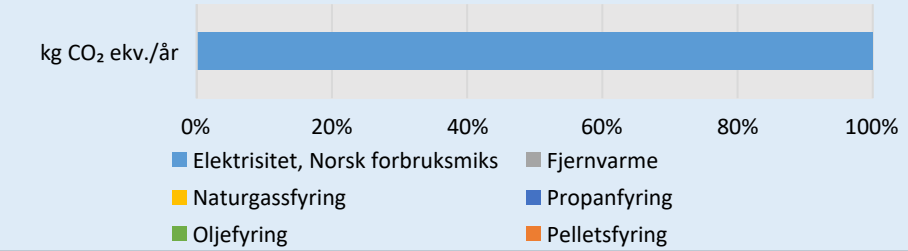
Beregninger - direkteutslipp av metangass	Verdi	Enhet
Densitet metan	0.66	kg/m3
Tap av metan ved fakling	2%	

Detaljert klimaregnskap for anleggene for avløpsrensning og slambehandling - bidrag fra energi, kjemikalieforbruk og direkte utslipp av klimagasser

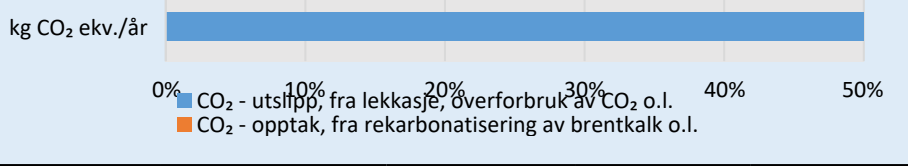
Totale resultater	kg CO ₂ ekv./år
Energi	63,527
Direkteutslipp og karbonfangst	0
Filtermasser	0
Kjemikalier - felling	82,478
Karbonkilder	0
Kjemikalier – pH-justering/korrosjonskontroll	0
Andre kjemikalier og forbruksvarer	0
Transport	284,847
Metan og Lystgassutslipp	81,035
SUM	511,886



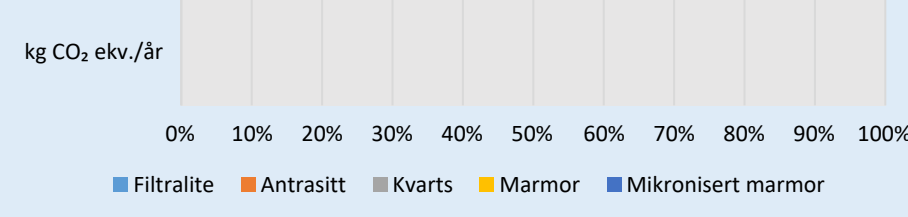
Energi	kg CO ₂ ekv./år
Elektrisitet, Norsk forbruksmiks	63,527
Fjernvarme	0
Naturgassfyring	0
Propanfyring	0
Oljefyring	0
Pelletsfyring	0



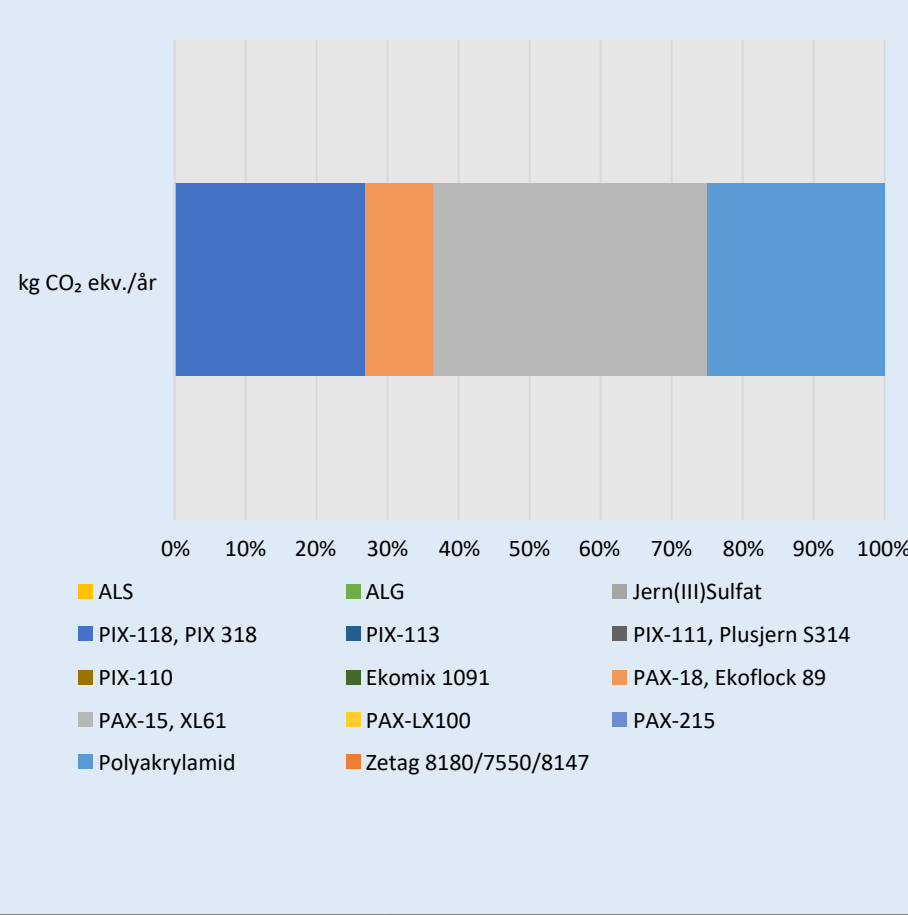
Direkteutslipp og karbonfangst	kg CO ₂ ekv./år
CO ₂ - utslipp, fra lekkasje, overforbruk av CO ₂ o.l.	1
CO ₂ - opptak, fra rekarbonatisering av brentkalk o.l.	-1
CH ₄ - utslipp	0
N ₂ O - utslipp	0



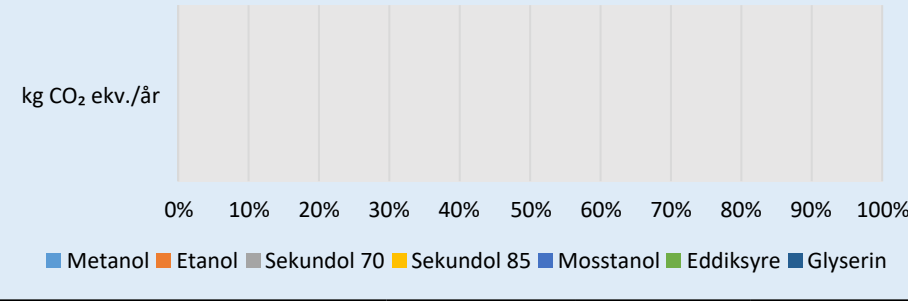
Filtermasser	kg CO ₂ ekv./år
Filtralite	0
Antrasitt	0
Kvarts	0
Marmor	0
Mikronisert marmor	0



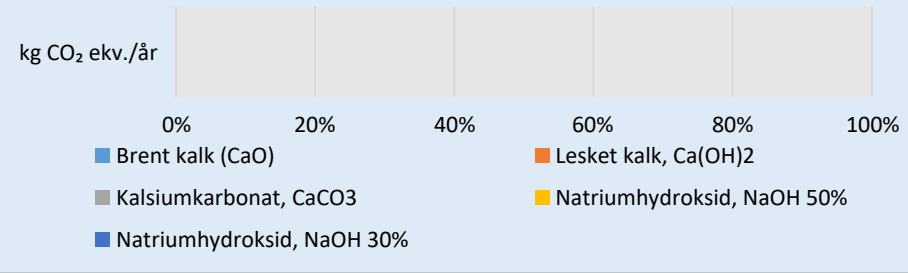
Kjemikalier - felling	kg CO ₂ ekv./år
ALS	0
ALS	0
ALG	0
FeSO ₄	0
Jern(III)Sulfat	0
FeClSO ₃	0
PIX-118, PIX 318	22,058
Fe ₂ (SO ₄) ₃	0
PIX-113	0
FeCl ₃	0
PIX-111, Plusjern S314	0
PIX-110	0
AlFeCl	0
Ekomix 1091	0
PAC	0
PAX-18, Ekoflock 89	8,008
PAX-15, XL61	31,836
PAX-LX100	0
PAX-215	0
Polymer	0
Polyakrylamid	20,576
Zetag 8180/7550/8147	0



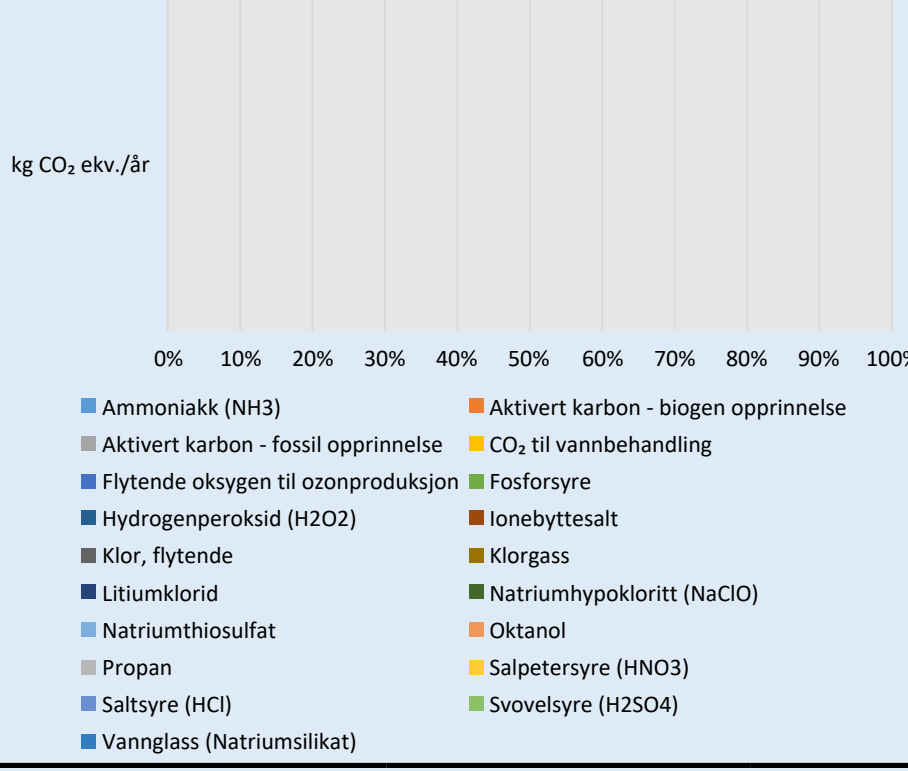
Karbonkilder	kg CO ₂ ekv./år
Metanol	0
Etanol	0
Sekundol 70	0
Sekundol 85	0
Mosstanol	0
Eddiksyre	0
Glyserin	0



Kjemikalier – pH-justering/korrosjonskontroll	kg CO ₂ ekv./år
Brent kalk (CaO)	0
Lesket kalk, Ca(OH) ₂	0
Kalsiumkarbonat, CaCO ₃	0
Natriumhydroksid, NaOH 50%	0
Natriumhydroksid, NaOH 30%	0

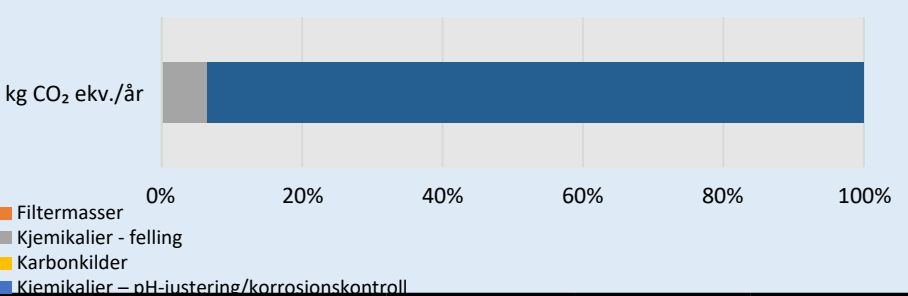


Andre kjemikalier	kg CO ₂ ekv./år
Ammoniakk (NH ₃)	0
Aktivert karbon - biogen opprinnelse	0
Aktivert karbon - fossil opprinnelse	0
CO ₂ til vannbehandling	0
Flytende oksygen til ozonproduksjon	0
Fosforsyre	0
Hydrogenperoksid (H ₂ O ₂)	0
Ionebyttesalt	0
Klor, flytende	0
Klorgass	0
Litiumklorid	0
Natriumhypokloritt (NaClO)	0
Natriumthiosulfat	0
Oktanol	0
Propan	0
Salpetersyre (HNO ₃)	0
Saltsyre (HCl)	0
Svovelsyre (H ₂ SO ₄)	0
Vannglass (Natriumsilikat)	0

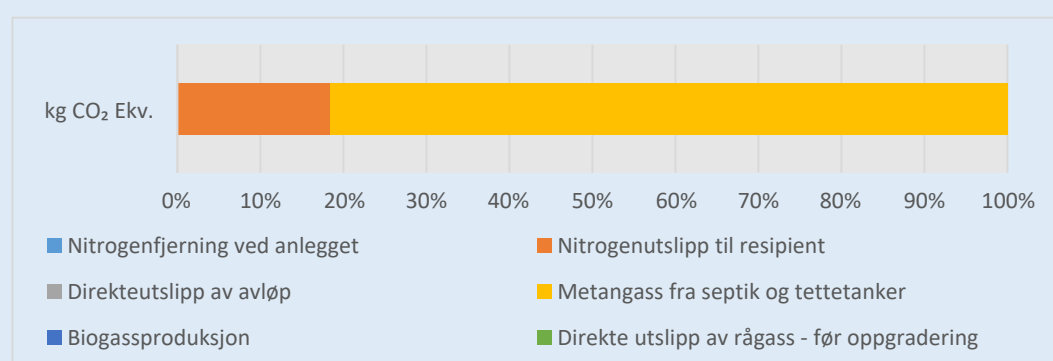


Egendefinerte forbruksvarer	kg CO ₂ ekv./år
Eksempelkjemikalie	0
Skriv navn på vare her	0
Skriv navn på vare her	0
Skriv navn på vare her	0
Skriv navn på vare her	0
Skriv navn på vare her	0
Skriv navn på vare her	0
Skriv navn på vare her	0
Skriv navn på vare her	0
Skriv navn på vare her	0

Transport	kg CO ₂ ekv./år
Filtermasser	0
Kjemikalier - felling	18,491
Karbonkilder	0
Kjemikalier – pH-justering/korrosjonskontroll	0
Andre kjemikalier	0
Egendefinerte forbruksvarer	0
Slam, ristgods og masser	266,355



Metan og Lystgassutslipp	CH ₄	N ₂ O	kg CO ₂ Ekv.
Klimagassutslipp			
Nitrogenfjerning ved anlegget		0	0
Nitrogenutslipp til resipient		306	81,035
Direkteutslipp av avløp	0	0	0
Metangass fra septik og tettetanker	12,877		360,562
Biogassproduksjon			0
Direkte utslipp av rågass - før oppgradering	0		0
Total	12,877	306	81,035



Eksportert energi		
Vannproduksjon	Verdi	Enhet
Eksportert strøm, fra vannturbin o.l.	0	kWh/år
Eksportert fjernvarme	0	kWh/år

Vanntransport		
Vanntransport	Verdi	Enhet
Eksportert strøm, fra vannturbin o.l.	0	kWh/år
Eksportert fjernvarme	0	kWh/år

Avløp/slambehandling		
Avløp/slambehandling	Verdi	Enhet
Eksportert strøm	0	kWh/år
Eksportert fjernvarme	0	kWh/år
Eksportert biogass til drivstoff	0	Nm3/år

Avløpstransport		
Avløpstransport	Verdi	Enhet
Eksportert strøm	0	kWh/år
Eksportert fjernvarme	0	kWh/år

Erstattede utslipp			
Vannbehandling	Resultat	Enhet	
Eksportert strøm, fra vannturbin o.l.	-	kg CO2 ekv./år	
Eksportert fjernvarme	-	kg CO2 ekv./år	
Sum, gevinst fra eksportert energi	-	kg CO2 ekv./år	

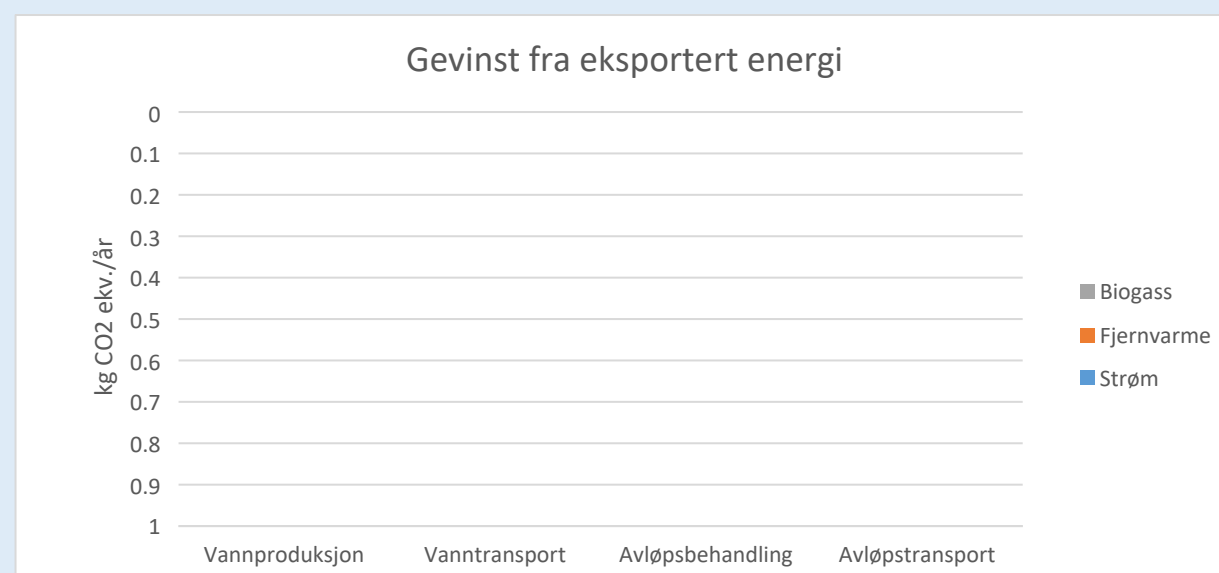
Vanntransport			
Vanntransport	Resultat	Enhet	
Eksportert strøm, fra vannturbin o.l.	-	kg CO2 ekv./år	
Eksportert fjernvarme	-	kg CO2 ekv./år	
Sum, gevinst fra eksportert energi	-	kg CO2 ekv./år	

Avløpsbehandling			
Avløpsbehandling	Resultat	Enhet	
Eksportert strøm	-	kg CO2 ekv./år	
Eksportert fjernvarme	-	kg CO2 ekv./år	
Eksportert biogass til drivstoff	-	kg CO2 ekv./år	
Sum, gevinst fra eksportert energi	-	kg CO2 ekv./år	

Avløpstransport			
Avløpstransport	Resultat	Enhet	
Eksportert strøm	-	kg CO2 ekv./år	
Eksportert fjernvarme	-	kg CO2 ekv./år	
Sum, gevinst fra eksportert energi	-	kg CO2 ekv./år	

Utslippsfaktorer		
Vannbehandling	Utslippsfaktor	enhet
Elektrisitet, Norsk forbruksmiks	0.0361	kg CO2 ekv./kWh
Fjernvarme	0.182	kg CO2 ekv./kWh
Fossilt diesel	2.9832	kg CO2 ekv./Nm3

Forutsetninger		
	Verdi	Enhet
Densitet metangass	0.66	kg/Nm3
Brennverdi metangass	33	MJ/Nm3
Utslippsfaktor fossilt diesel	0.0904	kg CO2 ekv./MJ



	Vannproduksjon	Vanntransport	Avløpsbehand	Avløpstransport	
Strøm	0	-	0	-	
Fjernvarme	0	-	0	-	
Biogass			0		

Utslippsfaktorer

Energibruk	Standard Verdi	Dokumentert verdi	Brukt verdi
Elektrisitet, Norsk forbruksmiks	0.036		0.036 kg CO ₂ ekv./kWh
Fjernvarme	0.182		0.182 kg CO ₂ ekv./kWh
Naturgassfyring	0.273		0.273 kg CO ₂ ekv./kWh
Propanfyring	0.313		0.313 kg CO ₂ ekv./kWh
Oljefyring	0.347		0.347 kg CO ₂ ekv./kWh
Pelletsfyring	0.248		0.248 kg CO ₂ ekv./kWh

Gasser	Standard Verdi	Dokumentert verdi	Brukt verdi
Flytende oksygen til ozonproduksjon	170		170 kg CO ₂ ekv./tonn
CO ₂ til vannbehandling	269		269 kg CO ₂ ekv./tonn

Filtermasser	Standard Verdi	Dokumentert verdi	Brukt verdi
Filtralite	254		254 kg CO ₂ ekv./tonn
Antrasitt	446		446 kg CO ₂ ekv./tonn
Kvarts	27		27 kg CO ₂ ekv./tonn
Marmor	12.6		12.6 kg CO ₂ ekv./tonn
Mikronisert marmor	11		11 kg CO ₂ ekv./tonn

Transport	Standard Verdi	Dokumentert verdi	Brukt verdi
Transport med tog	0.0164		0.0164 kg CO ₂ ekv./tkm
Transport med båt	0.003		0.0029 kg CO ₂ ekv./tkm
Transport med lastebil	0.125		0.1253 kg CO ₂ ekv./tkm

Direkteutslipp	Standard Verdi	Dokumentert verdi	Brukt verdi
CO ₂ , ikke biogent	1		1 kg CO ₂ ekv./kg
Metan	28		28 kg CO ₂ ekv./kg
Lystgass	265		265 kg CO ₂ ekv./kg

Karbonkilder	Standard Verdi	Dokumentert verdi	Brukt verdi
Metanol	669		669 kg CO ₂ ekv./tonn
Etanol	1250		1250 kg CO ₂ ekv./tonn
Sekundol 70	2146		2146 kg CO ₂ ekv./tonn
Sekundol 85	2146		2146 kg CO ₂ ekv./tonn
Mosstanol	1339		1339 kg CO ₂ ekv./tonn
Eddiksyre	1370		1370 kg CO ₂ ekv./tonn
Glyserin	1910		1910 kg CO ₂ ekv./tonn

Kjemikalier - felling	Standard Verdi	Dokumentert verdi	Brukt verdi
Aluminiumsulfat			
ALS	576		576 kg CO ₂ ekv./tonn ALS
ALG	320		320 kg CO ₂ ekv./tonn ALG
FeSO ₄			
Jern(III)Sulfat	304		304 kg CO ₂ ekv./tonn Jernsulfat
FeClSO ₄			
PIX-118, PIX 318	82		82 kg CO ₂ ekv./tonn produkt
Fe _x (SO ₄) ₃			
PIX-113	153		153 kg CO ₂ ekv./tonn produkt
FeCl ₃			
PIX-111, Plusjern S314	145		145 kg CO ₂ ekv./tonn produkt
PIX-110	145		145 kg CO ₂ ekv./tonn produkt
Polymer			
Polyakrylamid	2790		2790 kg CO ₂ ekv./tonn produkt
Zetag 8180/7550/8147	2560		2560 kg CO ₂ ekv./tonn produkt

AlFeCl	Standard Verdi	Dokumentert verdi	Brukt verdi
Ekomix 1091	420		420 kg CO ₂ ekv./tonn

PAC	Standard Verdi	Dokumentert verdi	Brukt verdi
PAX-18, Ekoflock 89	455		455 kg CO ₂ ekv./tonn
PAX-15, XL61	379		379 kg CO ₂ ekv./tonn
PAX-LX100	470		470 kg CO ₂ ekv./tonn
PAX-215	110		110 kg CO ₂ ekv./tonn

Kjemikalier - pH-justering/korrosjonskontroll	Standard Verdi	Dokumentert verdi	Brukt verdi
Brent kalk (CaO)	1130		1130 kg CO ₂ ekv./tonn
Lesket kalk, Ca(OH) ₂	871		871 kg CO ₂ ekv./tonn
Kalsiumkarbonat, CaCO ₃	12.6		12.6 kg CO ₂ ekv./tonn
Natriumhydroksid, NaOH 50%	403		403 kg CO ₂ ekv./tonn
Natriumhydroksid, NaOH 30%	242		242 kg CO ₂ ekv./tonn

Utslippsfaktor per mengde virkestoff uten vanninnhold	Standard Verdi	Dokumentert verdi	Brukt verdi
Andre kjemikalier			
Ammoniakk (NH ₃)	2880		2880 kg CO ₂ ekv./tonn
Aktivert karbon - biogen opprinnelse	1130		1130 kg CO ₂ ekv./tonn
Aktivert karbon - fossil opprinnelse	3390		3390 kg CO ₂ ekv./tonn
Fosforsyre	1000		1000 kg CO ₂ ekv./tonn
Hydrogenperoksid (H ₂ O ₂)	1200		1200 kg CO ₂ ekv./tonn
Ionebyttesalt	119		119 kg CO ₂ ekv./tonn
Klor, flytende	1310		1310 kg CO ₂ ekv./tonn Cl
Klogass	780		780 kg CO ₂ ekv./tonn Cl
Litiumklorid	4160		4160 kg CO ₂ ekv./tonn
Natriumhypokloritt (NaClO)	2420		2420 kg CO ₂ ekv./tonn NaClO
Natriumthiosulfat	2100		2100 kg CO ₂ ekv./tonn
Oktanol	353		353 kg CO ₂ ekv./tonn
Propan	777		777 kg CO ₂ ekv./tonn
Salpetersyre (HNO ₃)	551		551 kg CO ₂ ekv./tonn
Saltsyre (HCl)	1120		1120 kg CO ₂ ekv./tonn HCl
Svovelsyre (H ₂ SO ₄)	10		10 kg CO ₂ ekv./tonn
Vannglass (Natriumsilikat)	929		929.28 kg CO ₂ ekv./tonn Vannglass

Kilde

Ecoinvent v3.4 & EUROSTAT (snitt for 2014-2018) og ENTSO-E produksjon og importstatistikk.
 Ecoinvent v3.4, nasjonal produksjonsmiks, klimagassutslipp fra avfallsbehandling er fordelt etter pris
 Ecoinvent v3.4
 Ecoinvent v3.4
 Ecoinvent v3.4
 Ecoinvent v3.4

Ecoinvent v3.4, Oxygen, liquid {RER}| air separation, cryogenic, justert for norsk energibruk
 Ecoinvent v3.4, Carbon dioxide, liquid {RER}| production, justert for norsk energibruk.

Ecoinvent v3.4, expanded clay {DE}| production
 Ecoinvent v3.4, Hard coal {RoW}| hard coal mine operation and hard coal preparation
 Ecoinvent v3.4, Silica sand {DE}
 Ecoinvent v3.4, Lime, packed {CH}| production
 Ecoinvent v3.4 74% Lime, packed {CH}| production, 26% Water, ultrapure {RER}| production

LCA.no transportkalkulator, tog, elektrisk, Norge
 LCA.no transportkalkulator, båt, internasjonal
 LCA.no transportkalkulator, Euro 6 16-32 tonn, 50% fyllingsgrad (tur-retur)

IPCC (2014)

IPCC (2014)

IPCC (2014)

Ecoinvent v3.4, Methanol {GLO} production
 Ecoinvent v3.4, Ethanol, without water, in 99,7% solution state, from ethylene {RER}| ethylene hydration
 Carbon footprint of wastewater treatment plants (2015)
 Carbon footprint of wastewater treatment plants (2015)
 Carbon footprint of wastewater treatment plants (2015)
 Ecoinvent v3.4, Acetic acid, without water, in 98% solution state {RER} | acetic acid production
 Ecoinvent v3.4, Glycerine {Europe without Switzerland} | esterification of rape oil

Ecoinvent v3.4 Aluminium sulfate, powder {RER}| production
 Data from Kemira. E-post 2019, ALG = granulert aluminiumsulfat

Carbon footprint of wastewater treatment plants (2015)

Carbon footprint of wastewater treatment plants (2015)

Carbon footprint of wastewater treatment plants (2015)

Carbon footprint of wastewater treatment plants (2015)
 Data from Kemira. report, U-704, from IVL 2003.

Ecoinvent v.3.4, Polyacrylamide {GLO}| production
 Ecoinvent v.3.4

Carbon footprint of wastewater treatment plants (2015)

Carbon footprint of wastewater treatment plants (2015)
 Carbon footprint of wastewater treatment plants (2015)
 Carbon footprint of wastewater treatment plants (2015)
 Data from Kemira. Report, U-735, from IVL 2003

Ecoinvent v.3.4, Quicklime, milled, packed {CH} | production

Ecoinvent v.3.4, Lime, hydrated, packed {CH} | production

Ecoinvent v3.4, Lime, packed {CH}| production

Ecoinvent v.3.4, Sodium hydroxide, without water, in 50% solution state {RER}| chlor-alkali electrolysis, membrane cell

Ecoinvent v.3.4, Sodium hydroxide, without water, in 50% solution state {RER}| chlor-alkali electrolysis, membrane cell

Ecoinvent v 3.4, Ammonia, liquid {RER}| ammonia production, partial oxidation

Carbon footprint of wastewater treatment plants (2015)

Carbon footprint of wastewater treatment plants (2015)

Ecoinvent v.3.4, Phosphoric acid, fertilizer grade, without water, in 70% solution state {GLO}| market for

Ecoinvent v.3.4, Hydrogen peroxide, without water, in 50% solution state {RER} | hydrogen peroxide production
 Krüger Aqua (2012)

Ecoinvent v.3.4, Chlorine, liquid {GLO}| production

Ecoinvent v.3.4, Chlorine, gaseous {RER}| chlor-alkali electrolysis, membrane cell

Ecoinvent v.3.4, Lithium chloride {GLO}| production

Ecoinvent v.3.4, Sodium hypochlorite, without water, in 15% solution state {RER}| sodium hypochlorite production

Ecoinvent v3: Chemical, inorganic

Approximation in relation to Pentanol in Ecoinvent Database 2.0

Ecoinvent v.3.4, Propane {GLO}| extraction, from liquefied petroleum gas

Yara (2010) Yara (2013). Klimatavtryck. http://www.yara.se/doc/30031_Klimatavtryck_broschyr.pdf.

Ecoinvent v.3.4, Hydrochloric acid, without water, in 30% solution state {RER}| hydrochloric acid production, from the reaction of hydrogen with chlorine

Ecoinvent v.3.4, Sulfuric acid {RER}| production

Ecoinvent v.3.4, Sodium silicate, without water, in 48% solution state {RER}| sodium silicate production

STRØMFAKTORER	kg CO ₂ ekv./kWh	Kilde
Elektrisitet, Norsk forbruksmiks	0.0361	Ecoinvent v3.4 & EUROSTAT (snitt for 2014-2018) og ENTSO-E produksjon og importstatistikk.
Elektrisitet, Nordisk forbruksmiks	0.128	Ecoinvent v3.4 & EUROSTAT (snitt for 2014-2018) og ENTSO-E produksjon og importstatistikk.
Egendefinert	0	

Utslippsfaktorer og forutsetninger

Forutsetninger		
Diesel, B0 brennverdi	35.9	MJ/liter
Diesel, B7 brennverdi	35.7	MJ/liter
Biodiesel brennverdi	32.8	MJ/liter
Bioetanol brennverdi	21.3	MJ/liter
Biogass brennverdi	33	MJ/Nm3
Biogass tetthet	0.66	kg/m3

Strømmiks, velges i fanen Vann og avløp - utslippsfaktorer	
Elektrisitet, Norsk forbruksmiks	0.0361 kg CO2 ekv./kWh

Massetransport, jord, til og fra anlegg										
Drivstofforbruk					Utslippsfaktorer					
Drivstoff	Standardverdi	Egendefinert	Brukt verdi	Enhet	Drivstoff	Standardverd	Egendefinert	Brukt verdi	Enhet	Kilde
Diesel, B0	0.977		0.98	liter drivstoff/km	Diesel, B0	3.24		3.24	kg CO2 ekv./liter	EN 16258
Diesel, B7	0.982		0.98	liter drivstoff/km	Diesel, B7	3.15		3.15	kg CO2 ekv./liter	EN 16258
Biodiesel, konvensjonelt	1.07		1.07	liter drivstoff/km	Biodiesel, konvensjonelt	1.92		1.92	kg CO2 ekv./liter	EN 16258
Biodiesel, avansert	1.07		1.07	liter drivstoff/km	Biodiesel, avansert	0.31		0.31	kg CO2 ekv./liter	milesBIO HVO100
Bioetanol	1.65		1.65	liter drivstoff/km	Bioetanol	1.24		1.24	kg CO2 ekv./liter	EN 16258
Biogass	1.06		1.06	Nm3 drivstoff/km	Biogass	0.28		0.28	kg CO2 ekv./Nm3	Avfall Norge (2017)

EN16258 - Metode for beregning av og deklarerer av energiforbruk og klimagassutslipp for transporttjenester (

Drivstofforbruk anleggsarbeider										
Drivstofforbruk, per km rør utbygd					Utslippsfaktorer					
Drivstoff	Standardverdi	Egendefinert	Brukt verdi	Enhet	Drivstoff	Standardverd	Egendefinert	Brukt verdi	Enhet	Kilde
Diesel, B0	10000		10000.00	liter drivstoff/km	Diesel, B0	3.24		3.24	kg CO2 ekv./liter	EN 16258
Diesel, B7	10056		10056.02	liter drivstoff/km	Diesel, B7	3.15		3.15	kg CO2 ekv./liter	EN 16258
Biodiesel, konvensjonelt	10945		10945.12	liter drivstoff/km	Biodiesel, konvensjonelt	1.92		1.92	kg CO2 ekv./liter	EN 16258
Biodiesel, avansert	10945.12		10945.12	liter drivstoff/km	Biodiesel, avansert	0.31		0.31	kg CO2 ekv./liter	milesBIO HVO100
Bioetanol	16854.46		16854.46	liter drivstoff/km	Bioetanol	1.24		1.24	kg CO2 ekv./liter	EN 16258
Biogass	10879		10879	Nm3 drivstoff/km	Biogass	0.28		0.28	kg CO2 ekv./Nm3	Avfall Norge (2017)
Elektrisk	99722		99722	kWh/km	Elektrisk	0.0361		0.0361	kg CO2 ekv./kWh	Valgt strømmiks

PE	kg/meter	PP	kg/meter	PVC	kg/meter	Betong	kg/meter	GRP	kg/meter	Støpejern	kg/meter	Rustfritt stål	kg/meter	Strømperenoi	kg/meter	
110	3.33	110	1.5	110	110	3	150	55	150	3	100	18.1	100	22.66	100	1.5564764
160	7.06	160	2.7	160	160	5	200	100	200	5	125	22.5	125	31.44	125	2.2227014
200	10.23	200	4.6	200	200	8	250	140	250	7.5	150	26.5	150	43.21	150	3.0205514
225	12.96	225	5.7	225	225	9	300	275	300	15	200	37	200	65.63	200	5.0111264
250	16.95	250	7	250	250	11	400	330	400	25	250	48.5	250	82.8	250	7.5282014
280	21.5	280	8.5	280	280	13	500	420	500	38	300	61.5	300	98.95	300	10.5717764
315	27.24	315	10	315	315	15	600	520	600	50	400	97.5	350	109.04	350	14.1418514
355	34.56	355	13.7	355	355	19	800	790	800	90	500	129	400	125.2	400	18.2384264
400	40.8	400	17.6	400	400	23	1000	1110	1000	140	600	168	450	141.35	450	22.8615014
450	51.71	450	22.3	450	450	28	1200	1430	1200	205	700	217	500	157.51	500	28.0110764
500	63.78	500	27.6	500	500	34	1400	1910	1400	280	800	266	600	189.82	600	40.08
560	86.01	560	33.8	560	560	53	1600	2500	1600	370	900	320	700	222.13	700	54.17
630	108.94	630	40	630	630	73	1800	3145	1800	460	1000	378	800	254.44	800	70.05
710	127						2000	3725	2000	560	1200	510	900	286.75	900	88.26
800	175.59						2400	5120	2400	800	1400	682			1000	108.2
900	222.3						3000	8229	3000	1350	1600	854			1100	131.6
1000	272.87										1800	1046			1200	155

	Standardfaktor	Egendefinert	Brukt faktor	Enhet	Kilde
PE	2.37		2.4	kg CO2 ekv./kg rør	Ecoinvent v 3.4
PP	2.30		2.3	kg CO2 ekv./kg rør	Ecoinvent v 3.4
PVC	2.33		2.3	kg CO2 ekv./kg rør	Ecoinvent v 3.4
Betong	0.09		0.09	kg CO2 ekv./kg rør	Ecoinvent v 3.4
GRP	6.31		6	kg CO2 ekv./kg rør	Ecoinvent v 3.4
Støpejern	1.59		2	kg CO2 ekv./kg rør	Ecoinvent v 3.4
Rustfritt stål	5.057		5	kg CO2 ekv./kg rør	Ecoinvent v 3.4
Strømperenovering, glassfiber	6.31		6	kg CO2 ekv./kg rør	Ecoinvent v 3.4

Transport	Standardfaktor	Egendefinert	Brukt faktor	Enhet
Transport med tog	0.0164		0.0164	kg CO2 ekv./tkm
Transport med båt	0.003		0.0029	kg CO2 ekv./tkm
Transport med lastebil	0.125		0.1253	kg CO2 ekv./tkm

KAPASITETSBEREGNING LØKEN RENSEANLEGG

Oppdragsnavn **Kapasitetsvurdering Løken renseanlegg**
Prosjekt nr. **1350013596**
Mottaker **Vidar Hansen v/Aurskog-Høland kommune**
Dokument type **Rapport**
Versjon **2**
Dato **16.03.2022**
Utført av **Dinia Dara Ibrahim og Lars Solberg**
Kontrollert av **Dinia Dara Ibrahim**
Godkjent av **Eva Rogne Tønnessen**

INNHOLDSFORTEGNELSE

1.	Sammendrag	4
2.	Innledning	5
3.	Mål for prosjektet	5
4.	Forutsetninger	5
4.1	Grunnlag	5
5.	Løken renseanlegg	6
5.1	Beskrivelse av anleggsdeler	6
6.	Eksisterende krav og renseresultater	7
6.1	Tilførte vannmengder	8
6.2	Renseresultater i forhold til vannmengde gjennom anlegget	11
7.	Dimensjonerende hydraulisk kapasitet	13
7.1	Q _{dim} og Q _{dim} -maks med dagens vannmengder	13
7.2	Q _{dim} og Q _{dim} -maks med framtidige vannmengder	14
8.	Kapasitet på anleggets ulike rensetrinn	15
8.1	Forbehandling	15
8.1.1	Innløpsrist	15
8.1.2	Sand-/fettfang	15
8.1.3	Overføringsledning til sedimenteringsbasseng	15
8.1.4	Flokkulering	15
8.1.5	Sedimenteringsbasseng med flokkulering	16
8.2	Biologisk rensetrinn	16
8.3	Sammenstilling av rensetrinnenenes kapasitet	16
8.4	Fremtidig belastning på Løken renseanlegg	17
8.5	Oppsummering av prosessenhetenes kapasitet	19
9.	Rensing av organisk stoff	20
9.1	Biologisk rensetrinn	20
9.1.1	Dimensjonerende organisk belastning	20
9.1.2	Kapasitet av biologisk rensetrinn	21
9.2	Filterløsning	22
10.	Konklusjon	22

Forord

Revisjonen av notatet (16.03.2022) omfatter følgende suppleringer:

- Det utføres en vurdering av kapasitet til et biologisk trinn dersom dette implementeres i et av de eksisterende sedimentasjonsbassengene i anlegget. For to ulike scenario. Et scenario med dagens målte belastning (2019 – 2021), og et fremtidsscenario til år 2032. For begge scenarioene er det gjort en vurdering med og uten foravskilling i finsil.

1. Sammendrag

Løken renseanlegg har per i dag gode renseresultater med hensyn på total fosfor, biologisk oksygenforbruk (BOF_5) og kjemisk oksygenforbruk (KOF_{cr}), og anlegget klarer å håndtere størsteparten av vannmengdene inn til renseanlegget. Per i dag har anlegget en belastning på 3 745 personequivallenter (pe), noe som er lavere enn hva anlegget er dimensjonert for (4 000 pe).

Beregninger viser at flokkuleringstrinnet på renseanlegget har en begrenset kapasitet og har utfordringer med å overholde den anbefalte oppholdstiden. Sand-/fettfanget har også en begrenset kapasitet. Til nå har ingen av disse påvirket renseresultatet.

I denne rapporten er det antatt at 10 % av veksten (2020-2030) i Aurskog- Høland kommune vil være på Løken- området, og vil påføre en belastning på Løken renseanlegg. Dette tilsvarer en befolkningsvekst på 438 pe innen 2030. Økte vannmengder i fremtiden vil føre til økte utfordringer i forbindelse med håndtering av de innkommende vannmengdene. Flere rensetrinn vil få sprengt kapasitet og dette kan påvirke renseresultatene, spesielt dersom andel fremmedvann i ledningsnett ikke reduseres. Dette gjelder sand- og fettfang, innløpsrist, samt overføringsrør og flokkulering før sedimenteringsbasseng. Det er derimot god kapasitet på sedimenteringsbassenget.

Løken renseanlegg har per i dag ikke krav til sekundærrensing (krav til rensing av organisk stoff som BOF_5 og KOF_{cr}), men oppfyller likevel sekundærrensekravene til tross for at det ikke er noen biologiske rensetrinn på anlegget. I 2019 lå renseresultatene for KOF i gjennomsnitt på 75 %, noe som er akkurat på grensa til rensekravet. I rapporten er det skissert to mulige løsninger for å imøtekomme sekundærrensekravet; Bygge om gammelt sedimenteringsbasseng eller installere et filter ved utløp.

2. Innledning

Rambøll har fått i forespørsel fra Aurskog-Høland kommune om å vurdere kapasiteten ved Bjørkelangen og Løken renseanlegg. Denne rapporten tar for seg en vurdering av dagens situasjon ved Løken renseanleggene og kapasiteten ved en fremtidig situasjon der renseanlegget får en økt belastning. Det er gjort beregninger på kapasiteten på hvert enkelt rensetrinn i anlegget. Forslag til aktuelle løsninger for rensing av organisk stoff er også vurdert.

3. Mål for prosjektet

Mål for prosjektet er å avklare kapasiteten på de enkelte prosessetrinnene ved Løken renseanlegg. Basert på dette kan den teoretiske kapasiteten ved anlegget beregnes, og en kan si noe om en eventuell reservekapasitet i forhold til dagens og fremtidens belastning på renseanleggene.

4. Forutsetninger

Det tas utgangspunkt i Løken renseanlegg slik det står i dag. Vurderingene blir gjort i forhold til dagens utslippstillatelse, samt beregninger baser på årlige tilførsler og målinger.

Ved kapasitetsberegninger benyttes prinsipper og dimensjonering fra Norsk Vann rapport 256/2020: "Veiledning for dimensjonering av avløpsanlegg".

Følgende belastninger på anlegget er beregnet:

Løken ra	
År	Belastning mhp BOF ₅ (PE) ¹
2018	3 929
2019	3 561
2018-2019²	3 745

¹ Beregningen er beregnet ut fra midlere døgn tilførsel (kg/d) av BOF₅ over året ihht. NS 9426. Det er benyttet en f_{\max} lik 1,5 (ekskl. næringsmiddelavløp)

² Beregningen er basert på målte tilførselsverdier over to år (2018-2019)

Følgende belastninger er benyttet ved vurderingene: 3 745 pe

4.1 Grunnlag

Notatet er utarbeidet på følgende grunnlag:

- Utslippstillatelsen for renseanlegget, datert 14. juni 2011
- Opprinnelige tegninger fra anlegget
- Årsrapport, driftsdata og analyseresultater fra oppdraget med driftsassistanse som Rambøll har med kommunen
- Vannmengdemålingen inn på anlegget skal ligge innenfor en sikkerhet på 10 % da anlegget har akkreditert prøvetaking. Vannmengder benyttet i forbindelse med renseresultater er hentet ut fra den akkrediterte prøvetakingen
- Døgnvannmengder (2018-2019) ved vurdering av hydraulisk belastning på anlegget er mottatt fra kommunen
- Møte med leder og driftsoperatører ved besøk på anlegget 18.08.2020
- Norsk Vann Rapport 256/2020 «Veiledning for dimensjonering av avløpsrenseanlegg»
- Nedbørsdata fra Bjørkelangen sentrum- målestasjon

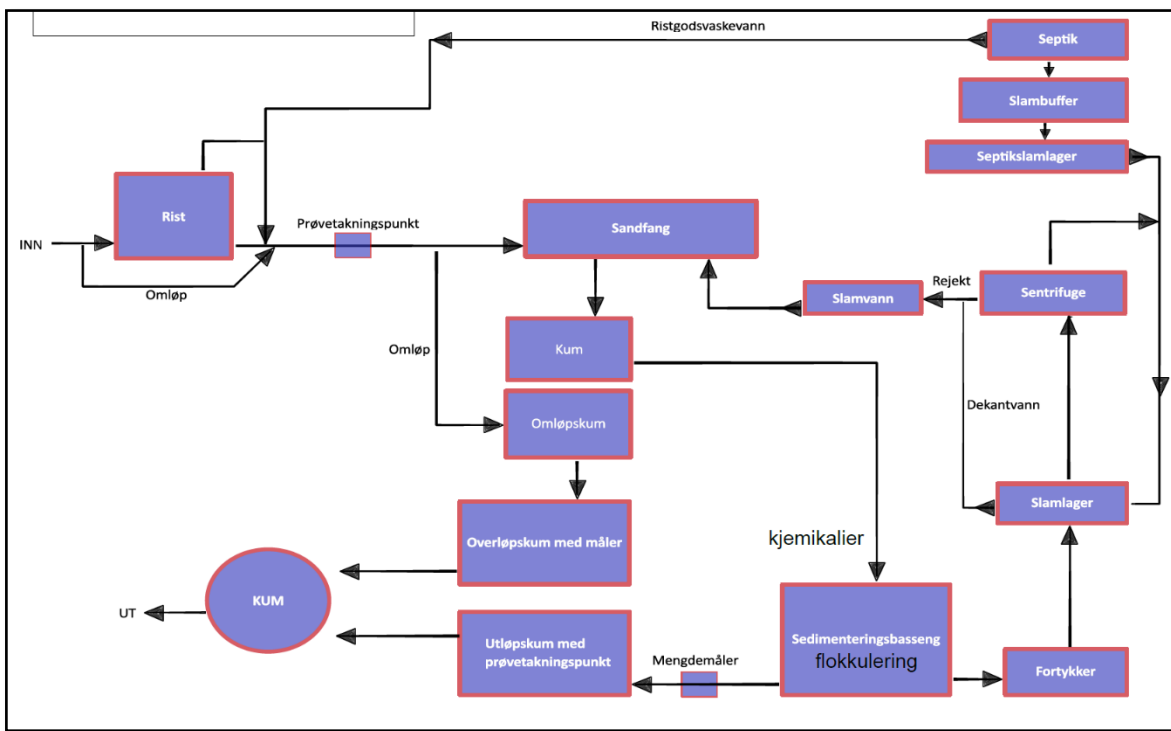
5. Løken renseanlegg

Løken renseanlegg er et kjemisk/mekanisk renseanlegg som ble ferdigstilt 1977 og som sist var ferdig rehabilitert våren 2019. Anlegget har en dimensjonerende kapasitet på 4 000 pe og har en beregnet anleggsstørrelse med hensyn på BOF₅ lik 3 745 pe. Anlegget benytter fellingskjemikalie av typen JKL.

5.1 Beskrivelse av anleggsdeler

Figur 1 viser vannet og slammets vei gjennom Løken ra. Vannet pumpes inn til renseanlegget via en ekstern pumpe. Vannet går deretter gjennom en innløpsrist før det renner videre til et sand-/fettfang. På vei til sedimenteringsbassengene tilsettes fellingskjemikalier, slik at vannet får en kjemisk rensing i form av flokkulering i et eget kammer i sedimenteringsbassenget. Deretter renner vannet rolig over i sedimenteringsbassenget. Dette er anleggets siste rensetrinn før vannet føres til utløpskummen og så videre til resipient.

De akkrediterte kontrollprøvene ved anlegget tas ut som døgnblandprøver og analyseres på parameterne total fosfor, total nitrogen, BOF₅ og KOF.



Figur 1: Flytskjema for Løken renseanlegg.

6. Eksisterende krav og renseresultater

Eksisterende krav som gjelder for Løken renseanlegg, er gitt i utslippstillatelsen fra Fylkesmannen datert 14. juli 2011. Her er det stilt rensekraft med hensyn på total fosfor. Anlegget har per i dag ikke sekundærrensekraft.

Tabell 1. Dagens krav til restutslipp fra Løken renseanlegg

Parameter	Krav
Renseeffektkrav for fosfor	≥ 93 % av tilført forurensing over året
Antall tillat personekvivalenter (pe) tilknyttet	4 000

I tillegg gjelder Forurensingsforskriftens krav om sekundærrensing (krav til rensing av organisk stoff) ved vesentlige endringer ved anlegget.

Løken ra har overholdt renseseffektkravet for fosfor de siste 3 årene, se Tabell 2.

Tabell 2. Nøkkeltall for utslipp av fosfor fra Løken renseanlegg, hentet fra årsrapport 2019

Nøkkeltall utslipp fosfor		2018	2019
Total fosfor	t P/år	0,041	0,060
Total fosfor, restkons.	mgP/l	0,156	0,184
Total fosfor renseseffekt	%	97	96

Tabell 3. Nøkkeltall for utslipp av organisk stoff. Tabell 3 viser renseresultater for organisk stoff (BOF₅ og KOF_{cr}) i 2018 og 2019. Til tross for at Løken renseanlegg per i dag ikke har en biologisk rensetrinn, klarer anlegget å overholde sekundærrensekraftene.

Tabell 3. Nøkkeltall for utslipp av organisk stoff

Nøkkeltall utslipp organisk stoff		2018	2019
Organisk stoff (KOF)	t/år	21,09	30,2
Org. stoff, restkons (KOF), snitt	mg/l	81	89
Organisk stoff (KOF) renseseff.	%	85	75
Organisk stoff (BOF ₅)	t/år	8,5	9,5
Org. stoff, restkons (BOF ₅), snitt	mg/l	32,8	28,7
Organisk stoff (BOF ₅) renseseff	%	85	81
Krav til sekundærrensing overholdt	Ja/Nei	Ja	Ja

Tabell 4 viser nøkkeltall for vannbehandling ved anlegget de siste 2 årene.

Tabell 4. Nøkkeltall for vannbehandling ved Løken renseanlegg fra årsrapport 2019

Nøkkeltall vannbehandling		2018	2019
Behandlet vannmengde	m ³ /år	273 961	320 765
Overløpsdrift	m ³ /år	372	5 509
Overløpsandel av total vannmengde	%	0,14	1,7
Anleggsstørrelse (ihht. NS9426) ¹	pe	3 929	3 561
Høyeste målte BOF-tilføring	pe	3 814	3 111
Uke med høyest BOF-tilførsel	uke nr.	6	45
Beregnet tilføring fosfor	pe	2 463	2 443

Virkningsgrad (målt tilføring P/oppgett tilknytning)	%	73	73
Forbruk fellingskjemikalie Pluspac	tonn/år	139	154
Spesifikk doseringsmengde Pluspac	g/m ³	530	493
Tilførsel næringsstoffer			
Tilførsel av totalfosfor	tonn/år	1,62	1,60
Spesifikk tilrenning			
Middel mhp. tilførte pe	l/pe.d	300	366
Maks mhp. tilførte pe	l/pe.d	472	784
Min mhp. tilførte pe	l/pe.d	224	212
Spesifikk tilrenning (BOF₅)			
Middel mhp. tilførte pe	l/pe.d	247	191
Maks mhp. tilførte pe	l/pe.d	538	544
Min mhp. tilførte pe	l/pe.d	145	115

¹ Største ukentlige belastning beregnet ut fra midlere døgntilførsel av BOF₅ over året (NS9426:2006).

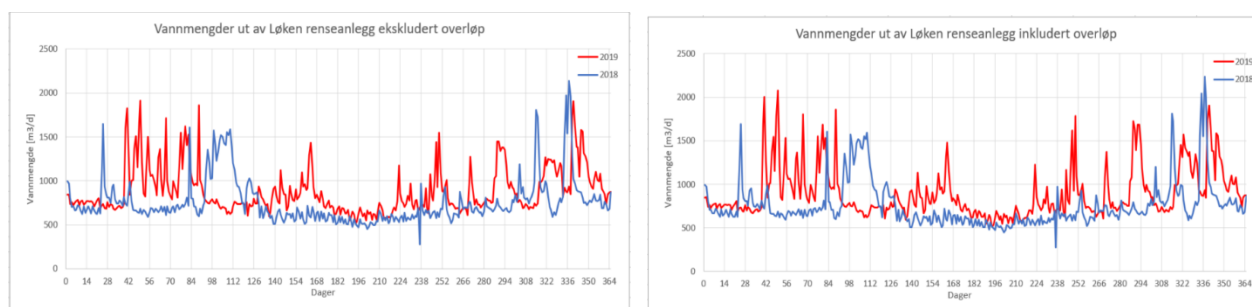
F_{maks} = 1,5 (utslippstillatelse).

Halvårsrapporten for perioden januar – juni 2020 viser at anlegget også i denne perioden overholder kravet til rensing av fosfor. Prøvene i denne perioden viser en gjennomsnittlig renseseffekt på 96 %. Å-

6.1 Tilførte vannmengder

Figur 2 viser vannmengdene som er behandlet i anlegget og vannmengdene ut av renseanlegget inkludert overløp pr døgn i 2018 til 2019. Det er lite variasjoner i døgnavvannmengdene. Dette kan enten bety:

1. Det kommer lite fremmedvannsmengder fram til anlegget
2. Anlegget har kapasitet til å håndtere størsteparten av vannmengdene som kommer inn



a. Vannmengde behandlet i anlegget

b. Vannmengde ut av anlegget (inkl. overløp)

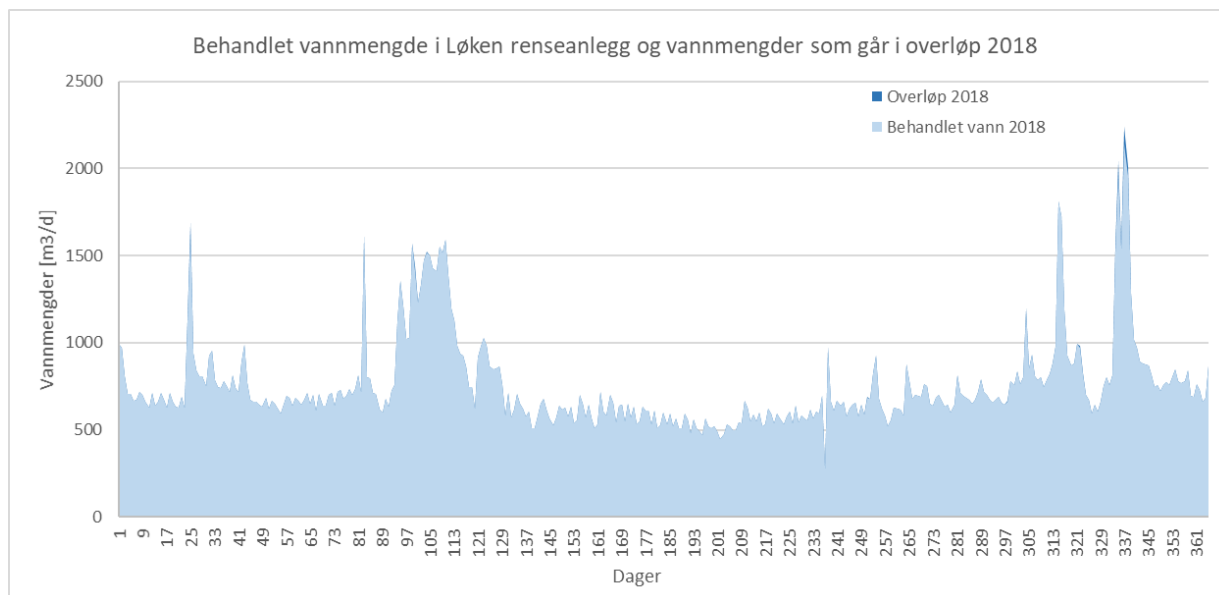
Figur 2: Hydraulisk Døgnbelastning ved Løken renseanlegg 2018-2019

Figur 3 viser vannmengder pr døgn gjennom anlegget og overløp ut av renseanlegget i 2018 og 2019. Figuren gir ikke noe klart bilde på hvor store vannmengdene er før de blir avlastet i overløp, da grafen er tegnet ut fra døgnavvannmengder. Hvor mange timer overløpsdrift det har vært, er det ikke tatt hensyn til i grafen. Så selv om totalmengden i løpet av et døgn med overløp ikke er spesielt høyt, skyldes overløp høy timebelastning inn på anlegget i kortere tidsrom.

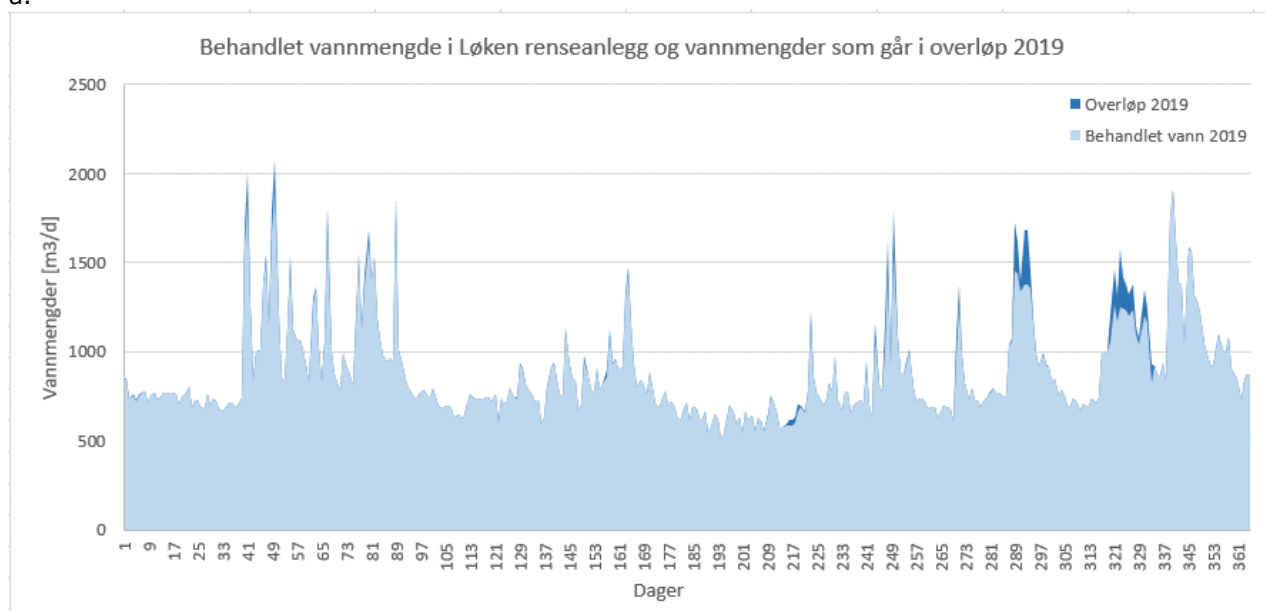
Figur 3 b, viser at i 2019 har det vært en større andel vannmengde som har gått i overløp. I 2018 gikk 0,13 % av all vannmengden inn til renseanlegget i overløp, mens i 2019 lå prosentandelen av overløp på 1,68 %. Målingene viser også at de største vannmengdene kommer inn til renseanlegget om våren

og høsten. Dette er et tegn på at vannmengdene som kommer frem til renseanlegget er nedbørsavhengige.

Da Løken renseanlegg har en ekstern pumpestasjon, går mye av vannmengdene i overløp allerede før de blir pumpet opp til renseanlegget. Overløp fra pumpestasjonene er spesielt et problem ved flomhendelser.



a.

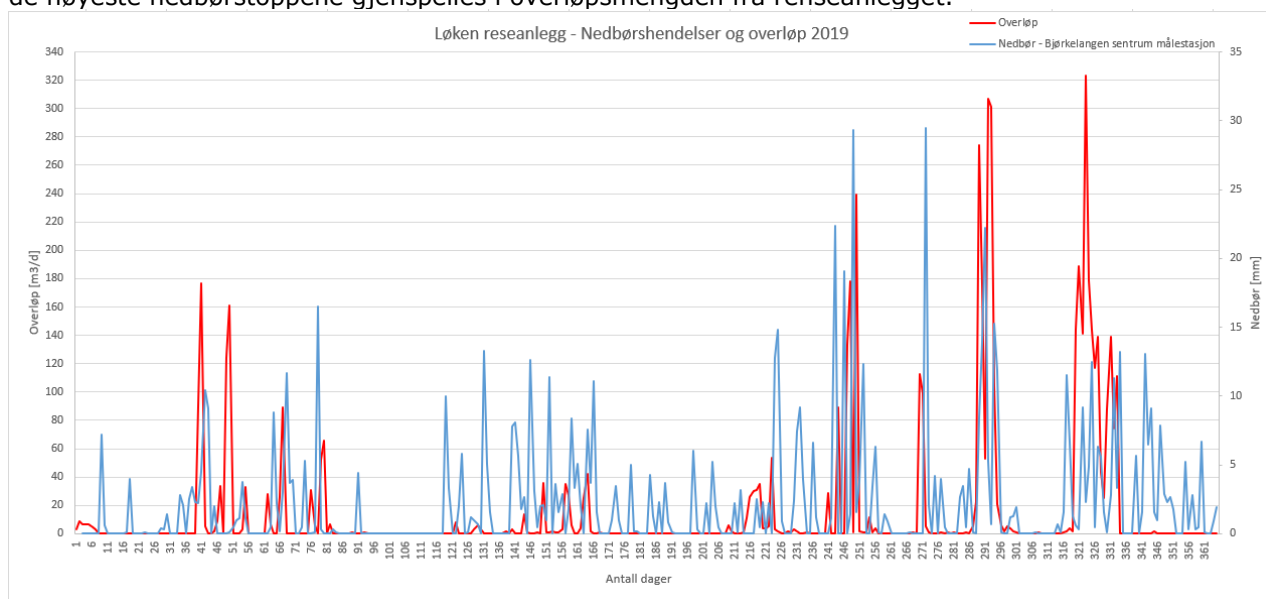


b.

Figur 3: Døgnvannsmengder behandlet og overløpsmengder ut av Løken renseanlegg i a) 2018 og b) 2019

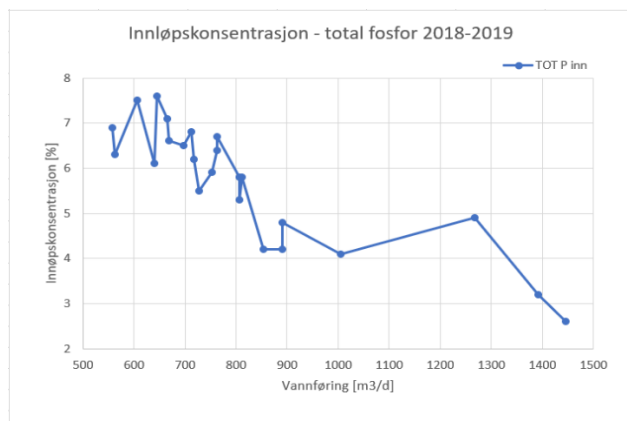
I Figur 4 er det satt opp to grafer med overløpsmengder ut fra Løken renseanlegget og nedbørshendelser registrert i 2019 ved Bjørkelangen sentrum- målestasjon. Denne målestasjonen ligger ikke i umiddelbar nærhet til Løken renseanlegget, men er den nærmeste målestasjon med tilgjengelig data. Det kan derfor avvike fra det som faktisk kommer frem til Løken renseanlegg, men kan brukes

som en pekepinn. Figuren viser tidvis en sammenheng mellom nedbørsmengder og overløp, og viser at de høyeste nedbørstoppene gjenspeiles i overløpsmengden fra rensanlegget.

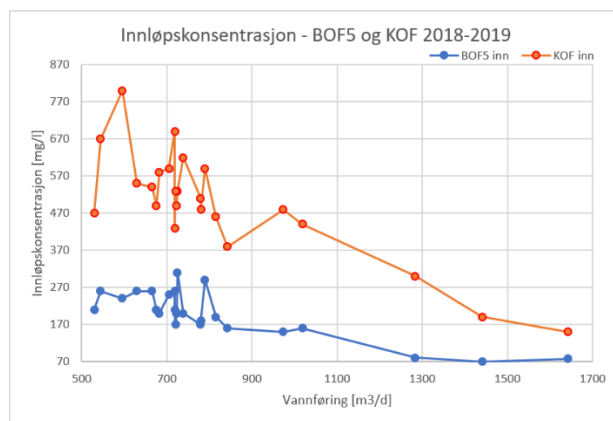


Figur 4: Nedbørshendelser og overløpsmengder på rensanlegget

Figur 5 viser hvordan innløpskonsentrasjonen av total fosfor, BOF og KOF påvirkes som følge av vannmengder inn på rensanlegget. Jo mindre vannføring inn til anlegget, desto høyere er innløpskonsentrasjonene. Konsentrasjonen faller med økende vannføring. Dette skyldes fortynning av parametrene.



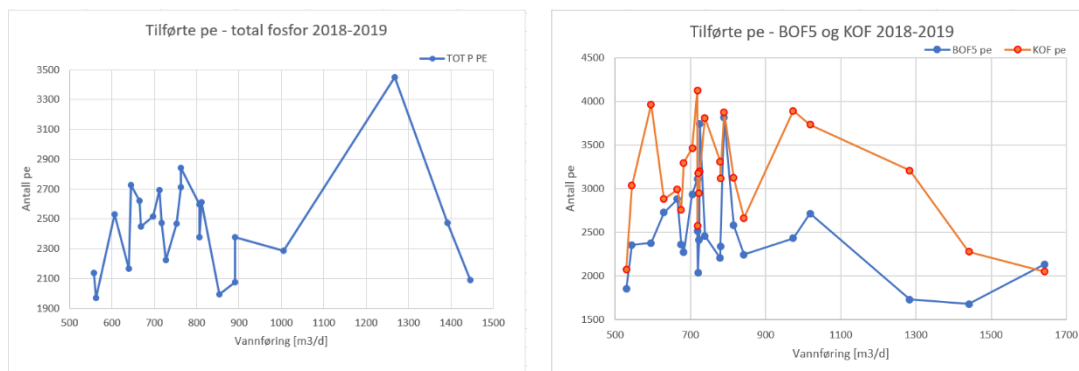
a. Konsentrasjon av totalt fosfor



b. Konsentrasjon av BOF₅ og KOF

Figur 5: Konsentrasjon i innløpsvannet mot vannmengden i innløpsprøver 2018-2019

Figur 6 viser tilførte personekvivalenter inn til anlegget i forhold til vannmengder. Det vises at PE-tallet ikke påvirkes av de innkommende vannmengdene. Det er målt få prøver med høye vannmengder verdier, så det er lite grunnlag å vurdere noe ut fra dette.



a. Tilførte pe iht. fosfor

b. Tilførte pe iht. BOF₅ og KOF**Figur 6:** Tilførte PE mot vannmengden i innløpsprøver 2018-2019

6.2 Renseresultater i forhold til vannmengde gjennom anlegget

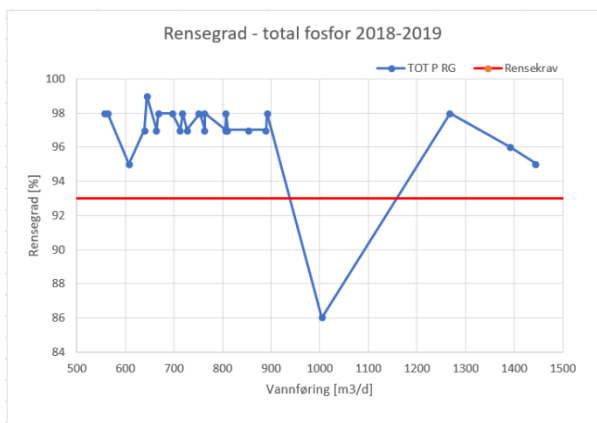
Resultatene fra prøvedøgnene i 2018-2019 er sortert i forhold til vannmengden gjennom rensanlegget for å se hvilken sammenheng det er mellom oppnådd rensresultater og vannmengder gjennom anlegget. Det er tatt få prøver med vannmengder over 1000 m³/døgn gjennom anlegget, og det er få prøver med så stor tilrenning i anlegget at det har gått vann i overløp.

Løken rensanlegg har stort sett ikke noen utfordringer med å overholde renskravet for fosfor. Av 24 ukeprøver som er tatt gjennom de to siste årene (2018-2019) er det kun en prøve som ikke overholder renskravet på 93 %. Denne prøven har en rensgrad som ligger noe under rensseffektkravet (86 %).

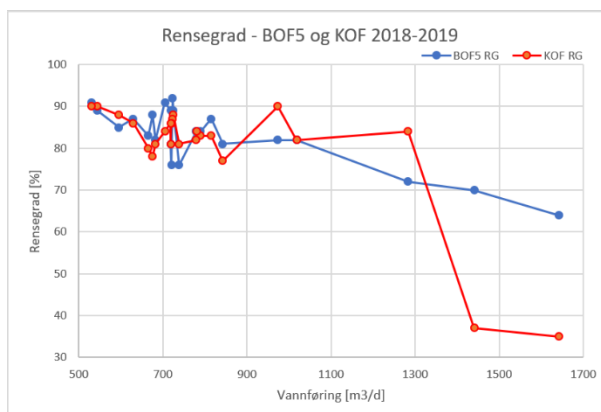
Grafen vist i Figur 7 viser at rensgraden for fosfor stort sett holder seg stabil, og senkes veldig lite som følge av økt vannføring. Vanligvis faller rensgraden ved økt vannføring og årsaken til dette er fortennet fosforkonsentrasjon inn til anlegget, og dermed blir det vanskelig å oppnå høy rensseffekt. Det er tatt for få prøver ved høye nok vannmengder til å vurdere om rensresultatene blir dårligere ved høye belastninger, men slik anlegget er i dag kan det se ut som at anlegget klarer å overholde rensseffektkravet for fosfor selv ved vannmengder opp mot 1 500 m³/d. Dette indikerer at anlegget har en stor restkapasitet for fosfor.

Når det gjelder rensseffekten med hensyn på BOF₅ og KOF, viser resultatene at rensseffekten faller som følge av økt vannmengde. Ved lave vannmengder klarer anlegget stort sett å overholde sekundærrenskravet, selv uten et biologisk rensetrinn.

Figur 8 viser at utløpskonsentrasjon til total fosfor holder seg ganske stabil selv med økende vannmengder. Utløpskonsentrasjonen for BOF₅ og KOF ser ikke ut til å bli påvirket ved høye vannmengder.

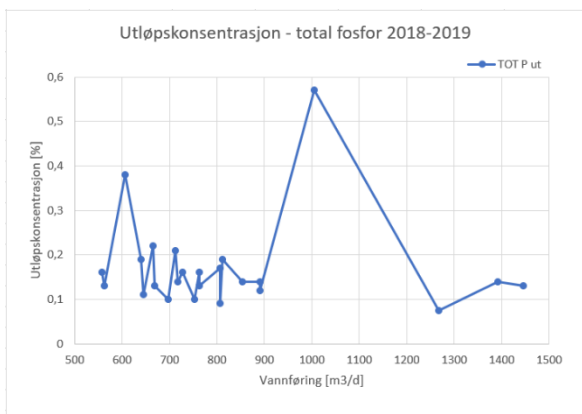


a. renseseffekt for total fosfor

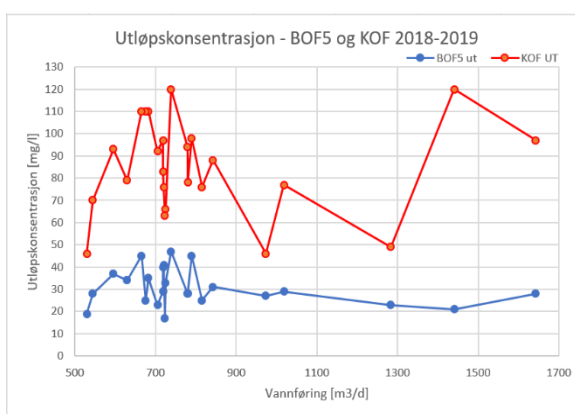


b. renseseffekt for BOF₅ og KOF

Figur 7: Rensegrad mot vannmengden ut fra anlegget 2018-2019



a. Utløpskonsentrasjon for total fosfor



b. Utløpskonsentrasjon for BOF₅ og KOF

Figur 8: Utløpskonsentrasjon ved ulike vannmengder gjennom anlegget i 2018-2019

7. Dimensjonerende hydraulisk kapasitet

For å gjøre en vurdering hvorvidt Løken renseanlegg har kapasitet til økning i belastningen på anlegget, er det tatt utgangspunkt i dimensjonerende belastning for anlegget med dagens belastning.

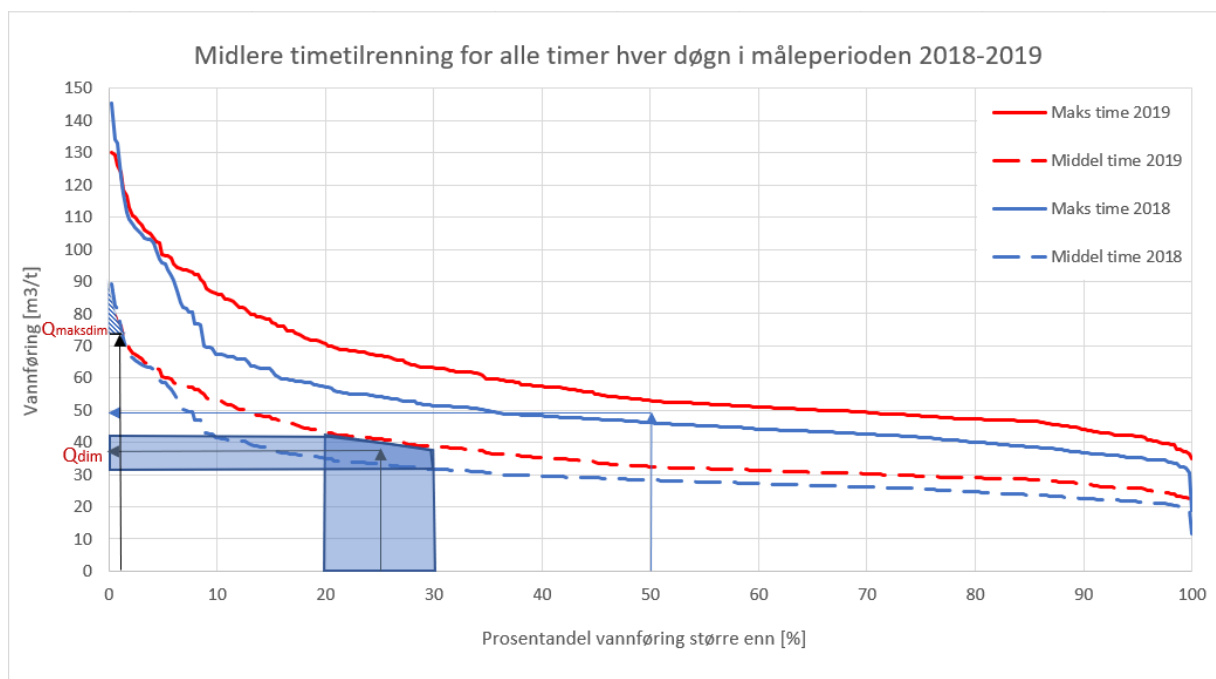
For å bestemme dimensjonerende vannmengder for et renseanlegg, sorteres daglige vannmengder inn til anlegget i synkende rekkefølge. I Figur 9 er vannmengdene for Løken renseanlegg i årene 2017 - 2019 sortert på denne måten. Striplete kurver viser vannmengdene i midlere time inn på anlegget beregnet ut fra registrerte døgnvannmengder ved anlegget.

Ved dimensjonering av avløpsrenseanlegg benyttes følgende:

- Dimensjonerende tilrenning (Q_{dim}) er definert som maksimal timetilrenning (m^3/t) som overskrides i 50 % av årets døgn (medianverdi).
- Maksimal dimensjonerende tilrenning ($Q_{maksdim}$) er definert som den største timetilrenning (m^3/t) som skal kunne behandles i alle trinn i renseanlegget.

Hvis det kun er døgntilrenning som er registrert kan en benytte midlere timetilrenning i døgnet for å finne Q_{dim} . Det er knyttet usikkerheter til maksimaltilrenning i dette tilfellet, men i praksis viser det seg i midlertidig at Q_{dim} (den maksimale timetilrenningen som overskrides i halvparten av årets døgn) vil tilsvare midlere timevannføring på døgnbasis som overskrides i 20 - 30 % av årets timer, skravert blått felt i Figur 9 (Norskvanns veileder 256/2020 for dimensjonering av avløpsrenseanlegg).

7.1 Q_{dim} og Q_{dim} -maks med dagens vannmengder



Figur 9: Varighetskurve for midlere timestilrenning på døgnbasis for samtlige døgn i 2018 -2019

Kurvene viser varierende forskjeller ved de høyere vannmengder. Dette kan skyldes at det er variasjon i nedbørsmengdene i de ulike årene. Vi ser at kurven for 2019 ligger over kurvene for 2018 for størsteparten av året. Dette kan tyde på at det er høyere vannmengder inn på anlegget enn tidligere.

Ut fra midlere timetilrenningen ligger Q_{dim} i området 32 -43 m³/time. Gjennomsnittlig teoretisk makstime tilrenning er derfor Q_{dim} 49,5 m³/time. I veilederen [1] er det sagt at en skal bruke den midlere vannmengden som overskrides 25 % av tiden hvis ikke andre opplysninger tilsier noe annet, som i dette tilfelle er lik **37 m³/time** for perioden 2018-2019.

For å finne $Q_{maksdim}$ må det velges en verdi for m . Det er mange faktorer som vil innvirke på størrelsen av m , som myndighetenes krav til utslipp over året, rensedistriktets størrelse og urbaniseringsgrad, ledningsnettets utforming, nedbørsforhold osv. $Q_{maksdim}$ bestemmes av hvor stor andel den totale tilrenningen som forutsettes skal behandles i anlegget, kfr. skravert felt i grafen. m skal aldri settes mindre enn 2. I Figur 9 er $Q_{maksdim}=2 \times Q_{dim} = \mathbf{74 \text{ m}^3/\text{time}}$ tegnet inn. Arealet under den stiplede linjen som ligger over $Q_{maksdim}$ representerer den vannmengden som går forbi anlegget i løpet av året. Ut fra grafen ser vi at det vil være vannmengder som er større enn $Q_{maksdim}$ i ca. 1 % av årets døgn (ca. 4 dager i året).

7.2 Q_{dim} og $Q_{maks-dim}$ med framtidige vannmengder

Under oppstartsmøte 18.08.2020, ble det sagt at gjeldende kommuneplan (2018-2028) for kommunen skal legges til grunn for å beregne fremtidig utbygging i området. I kommuneplanen er det lagt opp til 2 000 boliger i løpet av ti år (2018-2028), noe som tilsvarer 200 nye boliger per år. Hovedveksten vil være rundt Aursmoen og Bjørkelangen, og vil dermed ikke påvirke tilførselen til Løken rensesanlegg. For å likevel se på hvordan anlegget vil kunne påvirkes av en eventuell vekst innenfor avløpsområdet, antas det her at 10 % av veksten i kommunen vil være innenfor rensedistriktet for Løken rensesanlegg. Dette tilsvarer 20 boliger/år og 200 nye boliger innen 2030. I realiteten vil veksten trolig være noe lavere enn antatt.

I beregning av fremtidig belastning på rensesanlegget tas det derfor utgangspunkt i en økt boligproduksjon på 200 boliger (ti år frem i tid). Tall fra SSB viser at det i 2020 bor 2,19 personer per privathusholdning i Aurskog- Høland kommune. Altså vil anlegget få en økt belastning på 438 pe (2,19 *200) i forhold til dagens belastning på 3 745 pe. Det vil si 4 183 pe innen 2030. Dette er nærmere beskrevet i kapittel 8.4.

8. Kapasitet på anleggets ulike rensetrinn

8.1 Forbehandling

Avløpsvann pumpes inn til renseanlegget via en ekstern pumpe. Videre renner vannet via selvføll gjennom anleggets ulike rensetrinn. Forbehandlingen på Løken renseanlegg består av en rist og en sand-/fettfang.

8.1.1 Innløpsrist

Det foreligger ikke gode dokumentasjoner på hva innløpsristen er dimensjonert for. Etter flere samtaler med leverandør ble det gjort en beregning av kapasiteten på risten. Beregningene er basert på følgende:

- Vannets maksimale nivå foran risten = 450 mm
- Vannets maksimale nivå bak risten = 250 mm
- Trykkfall over risten = 200 mm
- Ristens lysåpning = 3 mm

Kapasiteten til innløpsristen er beregnet til å være 40 l/s. Dette tilsvarer **144 m³/time**.

Ved en normal situasjon bør vannføringen inn til innløpsristen ligge på 25 % av kapasiteten. Dette for at risten skal klare å bygge en god matte av ristgods for avskilling. 25 % av ristens kapasitet tilsvarer **36 m³/time**.

8.1.2 Sand-/fettfang

Anlegget har en kombinert sand- og fettfang, som er utstyrt med en lavtrykkslufterapparat. Kapasiteten på sand/fettfanget er oppgitt av produsent til å være 8 l/s. Dette tilsvarer **28,8 m³/time**.

8.1.3 Overføringsledning til sedimenteringsbasseng

Avløpsvannet rennet til sedimenteringsbassenget via en overføringsledning med en diameter på 250 mm. I overføringsledningen tilsettes fellingskjemikalie og en flokkuleringsprosess foregår. I hht. Norsk Vanns veileder [1] bør ikke overføringen skje med en hastighet over 20 cm/sek, slik at fnokkene ikke splittes opp.

Dette betyr at Løken renseanlegg ikke bør ha en vannføring i overføringsledningen større enn **35,3 m³/time**.

8.1.4 Flokkulering

Flokkuleringen ved Løken renseanlegg er innebygd i sedimenteringsbassenget, og har en sirkulær utforming. Det totale volumet på flokkuleringskammeret er på 9,42 m³.

Fellingskjemikaliet som benyttes på anlegget er AJK (Jern III). Ut ifra denne informasjonen bør ikke oppholdstiden i flokkuleringen ved Q_{dim} være mindre enn 25 minutter ved flokkuleringstrinn med to flokkuleringskamre, iht. Norsk Vanns veileder.

Norsk Vann veilederen [1] tar for seg dimensjoneringsdata for flokkuleringsbasseng med minst to flokkuleringskamre. Løken renseanlegg har kun et flokkuleringsbasseng, og det blir dermed gjort en antagelse om at oppholdstiden endrer seg lineært med antall kamre. For flokkuleringstrinn med kun et kammer vil minste oppholdstid være lik 30 min.

Maksimal vannmengde som kan gå gjennom flokkuleringen med en oppholdstid på minst 30 minutter er **18,8 m³/time**.

Iht. Norsk Vanns veileder bør ikke oppholdstiden i flokkuleringen overstige 60 minutter. For å oppfylle denne anbefalingen bør vannmengde ikke være mindre enn 9,42 m³/time.

8.1.5 Sedimenteringsbasseng med flokkulering

Løken renseanlegg har et sedimenteringsbasseng som er dimensjonert for en belastning ved $Q_{maksdim}$ på $2\text{ m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$.

Norsk vann veilederen viser at et basseng med overflatebelastning ($\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$) ved $Q_{maksdim} = 2$, vil være dimensjonert for en overflatebelastning ved lik 1,3 ved Q_{dim} . Vanddybden i bassenget er da større enn eller lik 3 m.

Løken renseanlegg har et sedimenteringsbasseng med følgende mål:

- Lengde: 7,55 m
- Bredde: 7,55 m
- Dybde: 3 m

Det antas (iht. Veilederen) at det effektive sedimenteringsarealet ikke inkluderer den første meteren av bassengets lengde. Det effektive sedimenteringsarealet for sedimenteringsbassenget på Løken renseanlegg blir dermed: $(7,55 - 1) \text{ m} * 7,55 \text{ m} = 49,5 \text{ m}^2$.

For å få riktig areal på sedimenteringsbassenget, må arealet av flokkuleringskamrene trekkes fra. Dermed blir sedimenteringsarealet for sedimenteringsbassenget på Løken renseanlegg = $49,5 \text{ m}^2 - 3,14 \text{ m}^2 = 46,3 \text{ m}^2$.

Beregnet effektivt sedimenteringsareal og verdier for overflatebelastning for Løken renseanlegg gir:

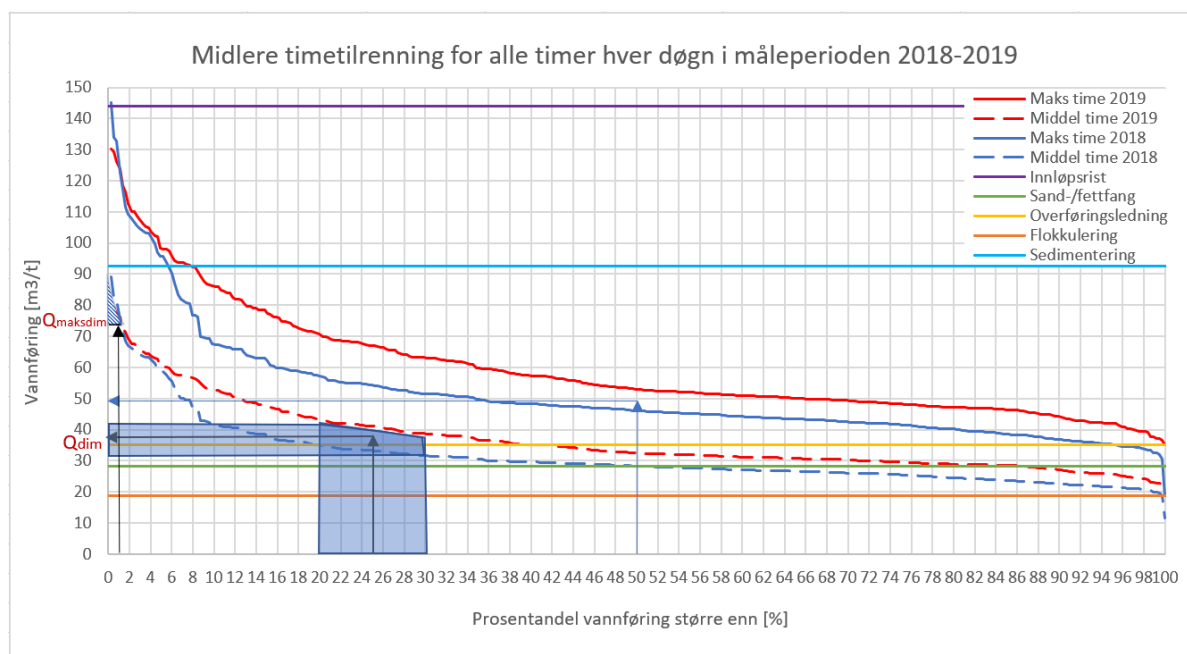
- Dimensjonerende vannmengde (Q_{dim}): 60,2 m³/time
- Maksimal dimensjonerende vannmengde ($Q_{maksdim}$): 92,6 m³/time

8.2 Biologisk rensetrinn

Løken renseanlegg har per i dag ingen biologisk rensetrinn. I kapittel 10 er det gjort en vurdering av etablering av nytt biologisk rensetrinn på Løken renseanlegg.

8.3 Sammenstilling av rensetrinnenes kapasitet

Figur 10 viser varighetskurven for midlere og maksimal timetilrenning i 2018 og 2019, satt opp mot beregnet/oppgett kapasitet på renseanleggets enhetstrinn.



Figur 10: Varighetskurve for midlere og maksimal timetilrenning (på døgnbasis) i 2018 og 2019. Varighetskurvene er satt opp mot beregnet kapasitet for enhetstrinn på renseanlegget

Beregninger viser at flokkuleringstrinnet ikke har tilstrekkelig kapasitet til å behandle de innkommende vannmengdene. Det betyr at vannet får en mindre oppholdstid i flokkuleringskammeret, enn det som er anbefalt. Dette vises derimot ikke på renseresultatene.

Sand-/fettfanget ved Løken renseanlegg har også en begrenset kapasitet. Dette rensetrinnet har kapasitet til å behandle de vannmengder som anlegget mottar i rundt 60 % av årets døgn. Driftsoperatør på anlegget oppgir at det ikke har vært noen utfordringer knyttet til dette rensetrinnet, og opplever ikke dette som en flaskehals i anlegget. Det oppgis at det er gode rutiner på tømning og vedlikehold av fettfanget.

Overføringsledningen som går inn til sedimenteringsbassenget har en kapasitet som er litt i underkant av dagens dimensjonerende kapasitet (Q_{dim}), altså klarer dette trinnet stort sett å håndtere de vannmengdene som per i dag kommer inn til renseanlegget, men ved en økt vanntilførsel inn til anlegget, vil overføringsledningen få en begrenset kapasitet.

Sedimenteringsbassenget har god kapasitet i forhold til dagens vannmengder, og klarer fint å håndtere vannmengder inn til renseanlegget i over 75 % av årets døgn.

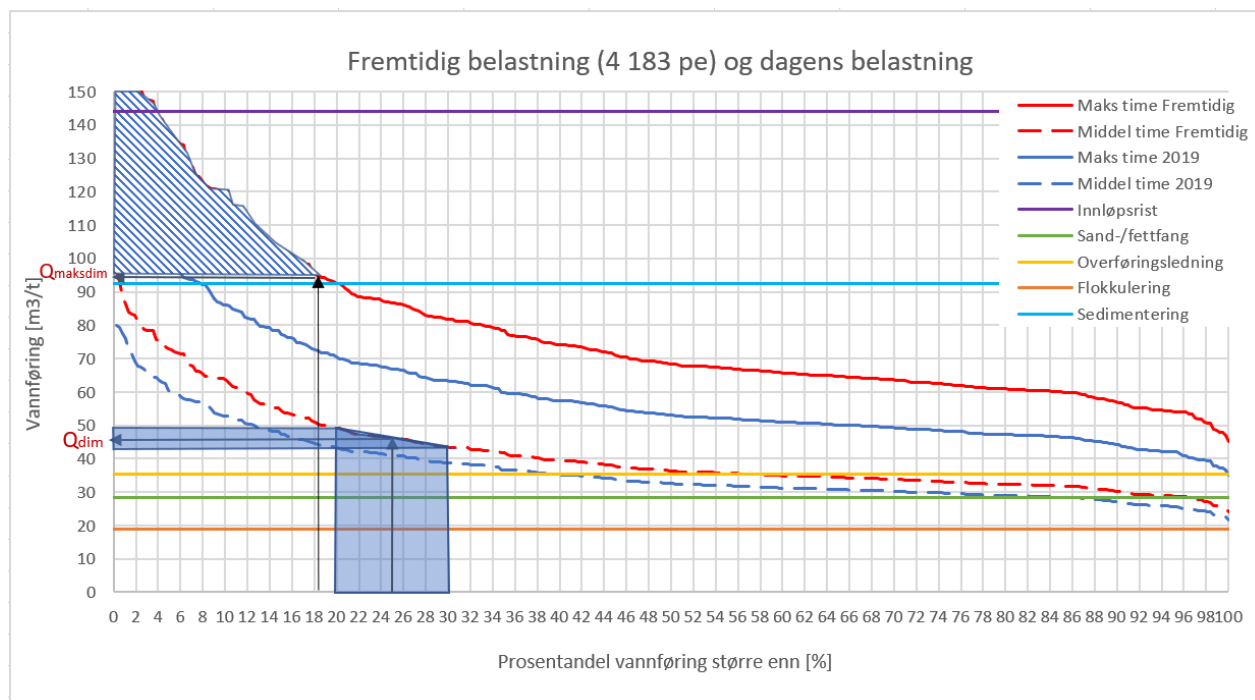
Innløpsristen har en beregnet kapasitet som klarer å håndtere selv de høyeste vannmengdene inn til renseanlegget. Dette gjelder når hele risten skal tas i bruk. For best bruk av innløpsristen bør ikke mer enn 25% (36 m³/time) av risten fylles. Dersom hele risten tas i bruk, vil det påvirke driften av rensetrinnet.

8.4 Fremtidig belastning på Løken renseanlegg

Med en befolkningsvekst på 438 pe innen 2030, vil anlegget få en totalbelastning på 4 183 pe. Dette kan medføre at anlegget ikke vil ha kapasitet til å håndtere en større andel av de innkommende vannmengdene.

Figur 11 viser varighetskuven for 2019 og fremtidig varighetskurve, samt kapasiteten til de ulike rensetrinnene ved Løken renseanlegg. Ut fra midlere timetilrenning for fremtidig belastning ligger Q_{dim} i området 43 -49 $m^3/time$. Den midlere vannmengden som overskrides i 25 % av tiden er **46 $m^3/time$** . Ved vurderingene av nødvendig størrelse på enhetene, er det derfor valgt å bruke denne vannmengden som Q_{dim} for framtidig belastning.

I Figur 11 er også $Q_{maksdim}=2 \times Q_{dim}$ tegnet inn som er **92 $m^3/time$** . Det skraverte arealet over $Q_{maksdim}$ representerer den vannmengden som går forbi anlegget i løpet av året. Ut fra grafen ser vi at det vil være vannmengder som er større enn $Q_{maksdim}$ i rundt av 18 % av årets døgn (ca. 66 dager i året).



Figur 11: Varighetskurve for maks- og midlere timetilrenning i 2019 og for en framtidig belastning 4 183 pe

Ut fra figuren kan en se at flere av rensetrinnene vil få utfordringer med å håndtere de fremtidige vannmengdene. Beregninger tilsier at flokkuleringstrinnet er det trinnet som vil overskride kapasiteten først. Dette rensetrinnet vil ikke klare å håndtere selv de laveste vannføringene. Det er usikkert hvilken påvirkning dette vil ha på renseseffekten til renseanlegget. Da det i dag er svært gode rensesresultater, selv med en dårlig kapasitet.

Utfra de antagelsene som er gjort for beregning av kapasiteten til sand-/fettfange, vil heller ikke dette rensetrinnet tåle den fremtidige belastningen.

Overføringsledningen til sedimenterings-/flokkuleringstrinnet vil ikke klare å håndtere vannmengder inn til renseanlegget i 60 % av årets døgn, dette tilsvarer 219 dager i året.

Innløpsristen Klarer å håndtere store deler av de fremtidige vannmengdene, dersom hele risten tas i bruk. Risten bør ikke fylles mer enn 25 % (36 $m^3/time$) for best rensing og tilbakeholdelse av «avfall». Dersom man kun benytter 25 % av risten, vil risten ikke klare å håndtere de innkommende vannmengdene i rundt 35 % av årets døgn. Dette tilsvarer 128 dager i året.

Sedimenteringsbassenget vil fint klare å håndtere store deler av de fremtidige vannmengdene.

8.5 Oppsummering av prosessenhetenes kapasitet

Tabell 6 gir en oppsummering av kapasitetene til de forskjellige rensetrinnene, og en vurdering av om de klarer tilføringen ved dagens og fremtidig belastning.

Tabell 5: Oppsummering av kapasiteten ved prosessenhetene på Løken rensesanlegg

Prosesseenhet	Beskrivelse og forutsetninger	Beregnet hydraulisk Kapasitet, Q_{dim}	Beregnet $Q_{maksdim}$	Pe	Pe fremtidig
Anlegget	Dagens kapasitet: (Fremtidig kapasitet)	37 m³/t (46 m³/t)	74 m³/t (92 m³/t)	3 745	4 183
Innløpsrist	25 % av ristens kapasitet tilsvare 36 m ³ /t.	36 m ³ /t	144 m ³ /t	Håndterer tilføring	Håndterer delvis tilføring
Sand- og fettfang	Kombinert Sand- og fettfang	28,8 m ³ /t		Håndterer delvis tilføring	Håndterer ikke tilføring
Biotrinn	Har ikke installert botrinn			Håndterer ikke tilføring	Håndterer ikke tilføring
Overføringsledning til sedimenteringsbasseng	250mm	35,3 m ³ /t		Håndterer tilføring	Håndterer delvis tilføring
Flokkulering	Et flokkuleringsbasseng på 9,42 m ³	18,8 m ³ /t		Håndterer delvis tilføring	Håndterer ikke tilføring
Sedimentering	Et sedimenteringsbassen på 49,5 m ²	60,2 m ³ /t	92,6 m ³ /t	Håndterer tilføring	Håndterer tilføring

9. Rensing av organisk stoff

Løken renseanlegg har til dags dato klart å overholde sekundærrensekravet, til tross for at anlegget ikke har noen biologiske rensetrinn. Dette skyldes trolig sammensetningen av partikulært og løst organisk stoff inn på anlegget. Det spekuleres i om det er en høyere andel partikulært organisk stoff enn hva som er vanlig å forvente i kommunalt avløpsvann, og at anlegget derfor oppnår sekundærrensekravet uten å fjerne det løste organiske stoffet. Renseresultatene med hensyn til fosfor tyder på at anlegget har godt drevet kjemiske felling.

Det er knyttet usikkerhet til om anlegget i de kommende årene vil klare like gode rensresultater med hensyn på organisk stoff (BOF_5 og KOF_{cr}), i en situasjon med økt belastning. For å sikre trygghet rundt en god rensing av organisk stoff også i fremtiden, bør kommunen vurdere å sette inn konkrete tiltak for dette. Her diskuteres to mulige løsninger som kan bidra til bedre rensing av organisk stoff:

1. Bygge et biologisk rensetrinn
2. Sette inn et filter i utløpet på renseanlegget, som vil holde tilbake en del av det organiske partikulære stoffet

9.1 Biologisk rensetrinn

Normalt benyttes et biologisk rensetrinn til fjerning av organisk stoff, der levende mikroorganismer gjør jobben med nedbryting av det organiske stoffet. Det finnes et ledig sedimenteringsbasseng på Løken renseanlegg som per i dag ikke er i bruk, og som vurderes ombygget til et biologisk rensetrinn. Dette har et mål på 6m x 2m x 3,3m, og et volum på 39,6 m³.

9.1.1 Dimensjonerende organisk belastning

Følgende belastningsscenarioer legges til grunn i kapasitetsvurderingen av et biologisk rensetrinn ved Løken renseanlegg:

- 1) Belastning i dag, målte verdier i perioden 2019 – 2021.
- 2) Fremtidsscenario år 2032, framskrivning av målte verdier i perioden 2019 – 2021. Det legges til grunn en befolkningsvekst på ca. 350 pe (16 boliger/år x 2,17 pers./bolig x 10 år), og en spesifikk organisk belastning på 60 g BOF_5 /pe·d.

Det er valgt å se på et tilfelle med og uten installasjon av et foravskillingstrinn i form av siling, eksempelvis installasjon av Salsnes-filter. Det kan antas 15 % fjerning av organisk stoff dersom finsil benyttes som en del av et forbehandlingstrinn ved dimensjonering av etterfølgende biologisk rensetrinn.

Tabell 6 legger frem dimensjonerende organisk belastning etter "Norsk Vann rapport 256/2020", verdi hvor 90 % (persentil) av døgnene har mindre stoffbelastning enn dimensjonerende døgn.

Tabell 6. Belastningsscenarioer med dim. organisk stoff (BOF_5) på Løken renseanlegg

	Scenario 1	Scenario 2
	I dag (2019 – 2021)	Fremtidsscenario år 2032
	kg BOF_5 /d	kg BOF_5 /d
Uten foravskilling	164	185
Med foravskilling	139	157
Slamvann ¹⁾	70	75

¹⁾ Antatt maks tilførsel av septik på 20 m³/d. Mottatt septik i 2019; 2.992 m³, 2020; 3.489 m³ og 2021; 4.034 m³.

9.1.2 Kapasitet av biologisk rensetrinn

Forutsetningene i Tabell 7 er lagt til grunn for vurdering av kapasitet etter de to belastningsscenarioene fra kapittel 1).

Tabell 7. Grunnlag for vurdering av kapasitet biologisk rensetrinn

Parametere		
Dimensjonerende arealbelastning ¹⁾	g BOF ₅ /m ² ·d	11,5
Dim. temperatur på avløpsvannet	°C	10
Effektivt spesifikt biofilmareal bæremedium	m ² /m ³	650
Fyllingsgrad bæremedium ²⁾	%	67
Vannføring ved Q _{maksdim} ≥ 30 min ³⁾	m ³ /t	ca. 75

²⁾ Dim. arealbelastning fra Norsk Vann rapport 256/2020, forutsetter kjemisk etterfelling.

³⁾ Temperatur på 10 °C benyttes i kapasitetsvurderingen. Det bemerkes at temperaturen har innvirkning på biologiske renseprosesser, dersom man har temperaturer under 10 °C vesentlige deler av året bør det hensyntas ved dimensjonering.

⁴⁾ Anbefalt maksimum fyllingsgrad for spesifikt bæremedium.

⁵⁾ Hydraulisk belastning ved dimensjonerende oppholdstid.

Ettersom anlegget klarer sekundærrensekravet i dag, vil det trolig være tilstrekkelig å rense en delstrøm av tilførselen, for å klare fremtidig belastning. I vurderingen av kapasitet på et biologisk rensetrinn, fremlagt i Tabell 8, er det forutsatt at hele avløpsstrømmen renses i reaktoren.

Tabell 8. Vurdering av kapasitet biologisk rensetrinn

Parametere		Scenario 1		Scenario 2	
		Uten foravskilling	Med foravskilling	Uten foravskilling	Med foravskilling
Behov areal biofilmmedium	m ²	ca. 20.300	ca. 18.200	ca. 22.600	ca. 20.200
Behov kapasitet bioreaktor	m ³	47	42	52	46
Teoretisk restkapasitet, BOF ₅ ¹⁾	PE	ca. - 600	ca. - 200	ca. - 1.000	ca. - 600
% av tid med vannføring ≥ 75 m ³ /t	%	4,0	4,0	5,0	5,0

¹⁾ Teoretisk restkapasitet av reaktorene på totalt ca. 39 m³. Vurdert ut fra spesifikk faktor på 60 g BOF₅/pe·d.

Dersom det ledige sedimenteringsbassenget ombygges til et biologisk rensetrinn, vil den teoretiske kapasiteten av bioreaktoren ikke være tilstrekkelig for å håndtere dagens tilførsel etter veiledende verdier for sekundærrensing. Et foravskillingstrinn i forkant av bioreaktoren, slik referert til i kapittel 9.1.1, vil kunne være en aktuell installasjon for å øke kapasiteten av bioreaktoren, men biotrinnet vil fremdeles være underdimensjonert for tilførte mengder. Skal hele avløpsstrømmen føres via bioreaktoren vil det være behov for et større volum enn hva som er tilgjengelig i tomt sedimentasjonsbasseng.

Da anlegget overholder sekundærrensekravet per i dag, uten et biologisk trinn, kan det være nærliggende å gjøre en nærmere vurdering av hvorvidt behandling av en delstrøm gjennom et biologisk trinn kan være en tilstrekkelig robust løsning.

Dimensjonerende forutsetninger for sedimentasjonstrinnet vil forbli uforandret fra kapittel 8.1.5; Q_{maksdim} - 2 m³/m²·t, Q_{dim} - 1,3 m³/m²·t.

9.2 Filterløsning

Som en annen løsning på å klare å nå sekundærrensekravet uten et biologisk rensetrinn og ombygging av renseanlegget, kan det vurderes å sette et «filter» ved utløpet av renseanlegget. Hensikten med dette «filteret» vil være å holde igjen de organiske stoffene, og hindre at de slippes ut i resipienten. For å vurdere om dette kan være et godt tiltak, må det gjøres flere vurderinger av sammensetningen av avløpet inn på Løken ra. Det må blant annet sees nærmere på løst og partikulært organisk. Til dette vil kommunen trenge å ha en plan for å ta flere prøver av organisk stoff i en periode, for så å gjøre en grundig vurdering ut fra analyseresultatene.

10. Konklusjon

Dagens belastning på Løken renseanlegg er under 4 000 pe, og dermed innenfor grensen fastsatt i eksisterende utslippstillatelse. Den hydrauliske kapasiteten på anlegget er god nok til å klare og håndtere store deler av dagens vannmengder, unntaket er flokkuleringstrinnet samt sand-/fettfanget. Men renseresultatene er meget gode, så påvirkningen er minimal.

Flokkuleringstrinnet er underdimensjonert, og vannmengdene i dette rensetrinnet får en lavere oppholdstid enn anbefalt. Lavere oppholdstid kan føre til dårlig fnokkdannelse, og deretter dårlig felling. Dette vil spesielt merkes ved de høyeste vannmengdene, da oppholdstiden reduseres i takt med økt vannmengde.

Sand-/fettfanget er et rensetrinn som skiller seg noe ut og som har en begrenset kapasitet. Dette rensetrinnet klarer kun å håndtere de vannmengdene som kommer inn til renseanlegget i ca. 60 % av årets døgn. Dette tilsvarer 219 dager i året. Dette rensetrinnet oppleves ikke som en flaskehals i anlegget, og det er gode rutiner på tømning og vedlikehold av fettfanget.

Med en befolkningsvekst på 438 pe innen 2030, vil anlegget få en del utfordringer med håndtering av de innkommende vannmengdene. I tillegg til manglende kapasitet i flokkuleringstrinnet og sand-/fettfanget, vil også overføringsledningen til sedimenteringsbassenget/flokkuleringstrinnet få en begrenset kapasitet.

Løken renseanlegg har en del utfordringer med tilførsel av fremmedvann. Dette kan for eksempel komme som følge av feilkoblinger, høy grunnvannstand, flom etc. Det merkes spesielt at flom gir de høyeste vannføringene, og store overløpsmengder. Dette vises i stor grad ikke gjennom døgnvannsmengdene, da avløpsvann ofte går i overløp ved de eksterne pumpestasjonene før vannet når frem til renseanlegget.

Anlegget klarer dagens krav til fosfor. I løpet av 2018 og 2019 har anlegget kun hatt en prøve som ikke har nådd renseeffektkravet. Renseresultatene er også gode ved de høyeste belastningene, noe som ikke er vanlig for de fleste anlegg da lav konsentrasjon i innløpsvannet gjør det vanskelig å oppnå effektkravet. Det er imidlertid ikke tatt mange nok prøver til å kunne lande på en konklusjon om hvordan renseeffekten i Løken renseanlegg påvirkes ved høyere belastning.

Løken renseanlegg har krav til sekundærrensing, og vil måtte innfri dette i løpet av år 2026. Fjerning av organisk stoff vil normalt kreve et biologisk rensetrinn der levende mikroorganismer gjør jobben med nedbryting av det organiske stoffet. Til tross for at det ikke er noen biologiske rensetrinn på Løken renseanlegg, klarer anlegget å oppfylle sekundærrensekravet. Dette skyldes trolig sammensetningen av innløpsvannet; mye partikulært organisk som kan felles. Prøveresultater viser at anlegget tidvis kan

ligge ned mot grensen for å overholde sekundærrensekravet, eksempelvis lå renseresultatene for KOF i 2019 i gjennomsnitt på 75 %.

Det er foreslått to løsninger for å sikre en fremtidig overholdelse av sekundærrensekravet. Et biologisk trinn i ledig sedimenteringsbasseng er en mulighet for å rense en delstrøm av avløpsvannet. Dette kan suppleres med et foravskillingstrinn oppstrøms bioreaktoren, for å fjerne en andel av det partikulært bundet organiske stoffet. Det vil frigi kapasitet på biotrinnet, og øke renseeffekten av organisk stoff. Sedimentasjonsbassenget har ikke tilfredsstillende volum for å kunne håndtere hele avløpsstrømmen i henhold til anbefalt arealbelastning for sekundærrensing. Det andre forslaget er å bruke en filterløsning i utløpet av rensenanlegget. For å vurdere løsningen med forbehandling i sil eller etterpolering i filter, anbefales det at det tas flere prøver med hensyn på filtrert BOD₅ og KOF for å få bedre oversikt over vannets sammensetting.

KAPASITETSBEREGNING BJØRKELANGEN RENSEANLEGG

Oppdragsnavn **Kapasitetsvurdering Bjørkelangen renseanlegg**
Prosjekt nr. **1350013596**
Mottaker **Vidar Hansen v/Aurskog-Høland kommune**
Dokument type **Rapport**
Versjon **2**
Dato **16.03.2022**
Utført av **Dlnia Dara Ibrahim og Lars Solberg**
Kontrollert av **Eva Rogne Tønnessen**
Godkjent av **Eva Rogne Tønnessen**

INNHOLDSFORTEGNELSE

1.	Sammendrag	4
2.	Innledning	5
3.	Mål for prosjektet	5
4.	Forutsetninger	5
4.1	Grunnlag	6
5.	Bjørkelangen renseanlegg	6
5.1	Beskrivelse av anleggsdeler	6
5.2	Det biologiske rensetrinn	7
6.	Eksisterende krav og renseresultater	8
6.1	Tilførte vannmengder	9
6.2	Renseresultater i forhold til vannmengde gjennom anlegget	12
7.	Biologisk rensetrinn	14
7.1	Vurdering av analyseresultater påvirket av "first flush" og industripåslipp	14
7.2	Dimensjonerende organisk belastning	17
7.3	Kapasitet av biologisk rensetrinn	18
8.	Dimensjonerende hydraulisk kapasitet	21
8.1	Q_{dim} og $Q_{maksdim}$ med dagens vannmengder	21
8.2	Q_{dim} og $Q_{maksdim}$ med framtidige vannmengder	22
9.	Beregning av kapasitet på anleggets ulike rensetrinn	24
9.1	Forbehandling	24
9.1.1	Innløpspumper	24
9.1.2	Sil	24
9.1.3	Biologisk rensetrinn	24
9.1.4	Flokkulering	24
9.1.5	Sedimentering	24
9.2	Sammenstilling og vurdering av rensetrinnenenes kapasitet	25
9.2.1	Fremtidig belastning og rensetrinnenenes kapasitet	26
9.3	Oppsummering av prosessenhetenes kapasitet	27
10.	Konklusjon	29

Forord

Revisjonen av notatet (16.03.2022) omfatter følgende suppleringer:

- Det utføres en grov vurdering prøveuker/døgn som er påvirket av utspyling av ledningsnett ("first flush") og/eller industripåslipp.
- Det utføres en vurdering av kapasiteten til biologisk trinn for tre ulike scenario. Et scenario med dagens målte BOF₅-belastning (2019 – 2021) unntatt analyser som er antatt påvirket av industri (PetPack Drikker AS, *heretter PetPack*), og to stykk fremtidsscenario til år 2032 med ulik reduksjon i belastning fra PetPack.
- Det utføres en oppdatert vurdering av teoretisk hydraulisk kapasitet av ulike enhetstrinn med utgangspunkt i tilførselsdata på timebasis fra 2020 – 2021.

1. Sammendrag

Bjørkelangen renseanlegg har hatt en økning i tilknytning de siste årene, og har i den forbindelse behov for en kapasitetsvurdering av dagens belastning og forventet belastning innenfor et 10-års perspektiv.

Anlegget har en tilknytning på ca. 7.800 personer, og en målt maksuke på ca. 10.500 BOF-pe med f_{maks} -faktor lik 1,5. Dersom det hensyntas at anlegget er belastet med næringsmiddelavløp vil f_{maks} -faktor lik 2,0 gi maksuke BOF₅ tilsvarende 14.000 pe.

Det biologiske rensetrinnet har hatt en del utfordringer de siste årene. Det skyldes påslipp fra en leskedrikkfabrikk som i perioder har påført anlegget store mengder organisk stoff, og skapt problemer for den biologiske aktiviteten i rensetrinnet. Dette har medført dårlige rensegrad med hensyn på BOF₅ og KOF_{cr}. Kommunen har gjennom dialog med bedriften oppnådd lavere og jevnere tilføring, som igjen har gitt en stabil drift av biotrinnet siden høsten 2020, og anlegget har siden prestert meget gode renseresultater av organisk stoff.

Bjørkelangen renseanlegg har også meget gode renseresultater med hensyn på total fosfor, og overholder rensekravet fastsatt i eksisterende utslippstillatelse på 93 % med god margin. Iht. beregningene ser man et fall i renseeffekt ved vannmengder > 2.500 m³/dag. Dette er foreløpig en sjelden hendelse.

Vurderinger opp mot teoretisk dimensjonerende kapasitet og dagens renseresultater viser at de ulike enhetstrinnene gjennom anlegget har god kapasitet for å håndtere dagens tilførsel.

I løpet av de kommende 10 årene (2022-2032) vil Bjørkelangen renseanlegg få en økt tilknytning på ca. 3.500 pe. Det vil si at belastningen på renseanlegget vil øke betydelig.

For de enhetstrinn hvor hydraulisk belastning er dimensjonerende parameter, er de fleste vurdert til å ha tilfredsstillende kapasitet frem til prognoseåret.

Det biologiske rensetrinnet anses som begrensende for anlegget. Mulighetene for en økning av kapasiteten til trinnet er vurdert. Samt muligheten for en forbehandling, som kan minske belastningen. Det er gjort en betraktning ut fra dagens tilførsel og et fremtidig scenario, i begge tilfeller er det hensyntatt en reduksjon i påslipp fra leskedrikkfabrikken.

Rambøll ser at det i en utslippssøknad kan søkes for en maksuke tilsvarende 12.000 PE med f_{maks} -faktor lik 1,5, men det må tas høyde for at det må gjennomføres enkelte endringer før dimensjonerende år. Tiltakene kan være en oppgradering av biologisk trinn (bytte biomedium, oppgradere luftsystemet) og installasjon av en forbehandling (eks. finsil). Et annet alternativ som kan vurderes nærmere, er å bygge om biotrinnet til en kombinert aktivslam/biofilm-løsning (IFAS). Det innebærer å opprette en slamretur fra sluttseparasjonen, og erstatte sedimentasjon med flotasjon. Dersom anlegget opplever økt press og redusert ytelse, anbefales det å gjøre en forstudie for nærmere vurdering av aktuelle tiltak for å øke kapasiteten.

2. Innledning

Etter forespørsel fra Aurskog-Høland kommune utførte Rambøll en vurdering av kapasiteten ved Bjørkelangen og Løken rensesanlegg i 2020, notatet er datert 10.01.2021. I forbindelse med arbeid med utslippssøknad for rensesanleggene ønsker kommunen at kapasitetsvurderingen fornyes med oppdatert tilførselskarakteristikk. Denne rapporten tar for seg en vurdering av dagens situasjon ved Bjørkelangen rensesanlegg og kapasiteten ved en fremtidig situasjon der rensesanlegget får en økt belastning.

Bakgrunnen for oppdraget er at rammen i utslippstillatelsen mhp. tilført BOF₅ i de foregående år har blitt overskredet, samt at det er planer om utbygging i nærliggende tettbebyggelse, noe som vil føre til en økt belastning på rensesanlegget. Det må derfor gjøres en kapasitetsvurdering, for å kontrollere om anlegget klarer en forventet økning i belastning, og evt. kan søke om ny utslippstillatelse for dagens anlegg.

I kommuneplanen er det lagt opp til 2.000 boliger i løpet av ti år (2018-2028), noe som i gjennomsnitt tilsvarer utbygging av 200 nye boliger per år. Hovedveksten vil være rundt Aursmoen og Bjørkelangen, som leverer sitt avløpsvann til Bjørkelangen rensesanlegg.

Rambøll gjennomfører en vurdering av kapasiteten på rensesanlegget. Anleggets kapasitet settes opp mot tilføringen i dag og estimert fremtidig tilføring i år 2032 med økt tilknytning på ca. 3.500 personer.

3. Mål for prosjektet

Mål for prosjektet er å avklare kapasiteten på de enkelte prosessetrinnene ved Bjørkelangen rensesanlegg. Det utføres ved en beregning av anleggets teoretiske kapasitet. Ut fra dette kan en si noe om kapasitet i forhold til dagens og fremtidens belastning på rensesanlegget.

4. Forutsetninger

Det tas utgangspunkt i Bjørkelangen rensesanlegg slik det står i dag. Vurderingene blir gjort i forhold til dagens utslippstillatelse, samt beregninger baser på årlige tilførsler og målinger. f_{maks} som er oppgitt i utslippstillatelsen er 1,5 (ekskludert industri). Da anlegget er belastet med industripåslipp er det vist en maksuke med f_{maks} lik 2 (inkludert industri).

Ved kapasitetsberegninger benyttes prinsipper og dimensjonering fra Norsk Vann rapport 256/2020: "Veiledning for dimensjonering av avløpsanlegg".

Følgende belastninger på anlegget er beregnet:

Bjørkelangen ra		
År	Belastning mhp BOF ₅ (PE) ¹	Belastning mhp BOF ₅ (PE) ²
2019	15.910	11.932
2020	15.091	11.318
2021	11.134	8.351
2019-2021³	14.045	10.534

¹ Beregningen er beregnet ut fra midlere døgntilførsel (kg/d) av BOF₅ over året iht. NS 9426. Det er benyttet en f_{maks} lik 2,0 (inkl. næringsmiddelavløp)

² Beregningen er beregnet ut fra midlere døgntilførsel (kg/d) av BOF₅ over året iht. NS 9426. Det er benyttet en f_{maks} lik 1,5 (ekskl. næringsmiddelavløp)

³ Beregningen er basert på målte tilførselsverdier over tre år (2019-2021)

4.1 Grunnlag

Notatet er utarbeidet på følgende grunnlag:

- Utslippstillatelsen for renseanlegget, datert 14. juni 2011.
- Opprinnelige tegninger fra anlegget.
- Årsrapport, driftsdata og analyseresultater fra oppdraget med driftsassistanse som Rambøll har med kommunen.
- Vannmengdemålingen inn på anlegget skal ligge innenfor en sikkerhet på 10 % da anlegget har akkreditert prøvetaking. Vannmengder benyttet i forbindelse med renseresultater er hentet ut fra den akkrediterte prøvetakingen.
- Timesvannmengder (2020-2021) ved vurdering av hydraulisk belastning på anlegget er mottatt fra kommunen.
- Befaring på renseanlegget 18.08.2020.
- Møte med leder og driftsoperatører ved besøk på anlegget 18.08.2020.
- Norsk Vann Rapport 256/2020 "Veiledning for dimensjonering av avløpsrenseanlegg".
- Nedbørsdata fra Bjørkelangen sentrum- målestasjon og Bjørkelunden pumpestasjon.

5. Bjørkelangen renseanlegg

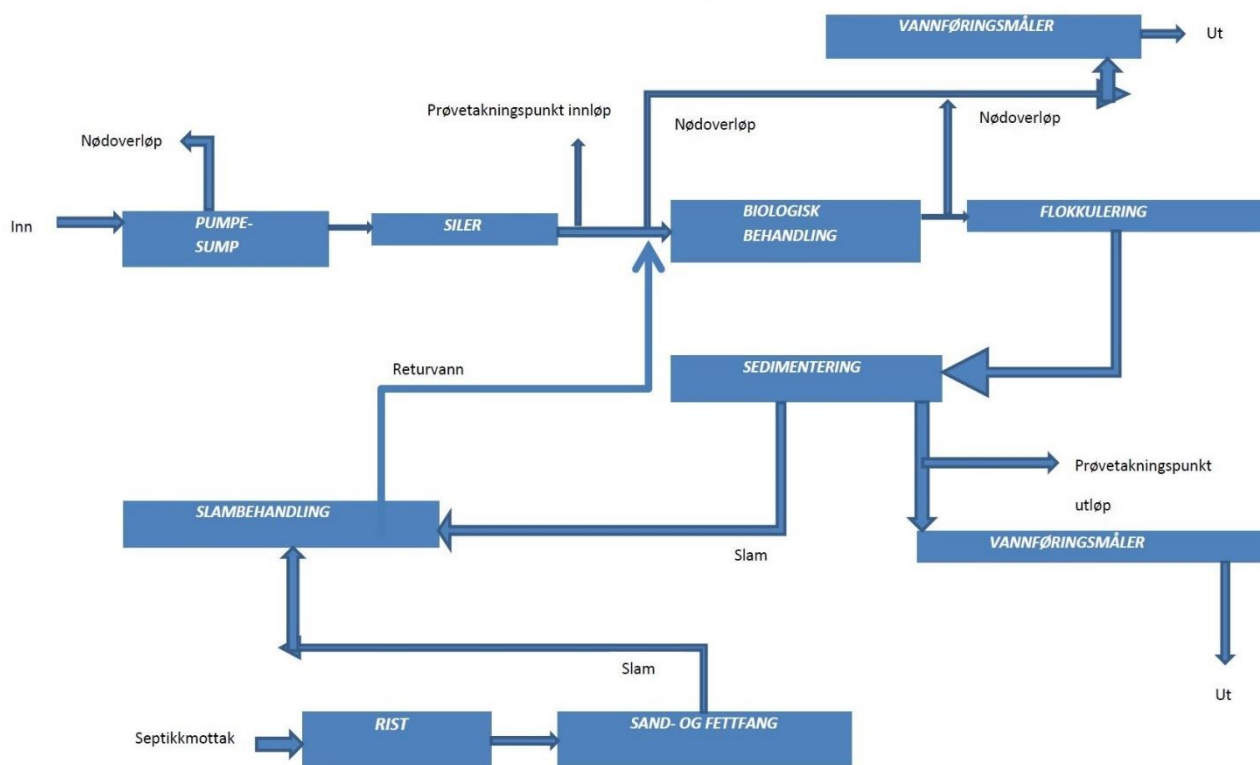
Bjørkelangen renseanlegg er et biologisk (MBBR) /kjemisk renseanlegg som ble ferdigstilt høsten 2003. Anlegget har en dimensjonerende kapasitet på 10.000 pe og har en beregnet anleggsstørrelse (maksuke-belastning) med hensyn på BOD₅ lik 14.045 pe inkludert industri (10.534 pe uten industri). Anlegget benytter fellingskjemikalie av typen JKL.

5.1 Beskrivelse av anleggsdeler

Figur 1 viser vannet, og slammets gang på Bjørkelangen renseanlegg. Vann samles først i et innløpspumpemagasin. Herfra pumpes avløpsvannet med to av tre innløpspumper inn til anleggets to siler, for så å renne videre til det biologiske rensetrinnet. Videre fra det biologiske trinnet føres vannet til to flokkuleringskamre som igjen er delt i to kamre. Fra Flokkuleringstrinnet ledes vannet til to sedimenteringsbasser og deretter videre til resipient.

Fortykket slam blir avvannet i en sentrifuge. Behandlet avløpsmengde har ligget på mellom 575-780.000 m³/år, og anlegget har en slamproduksjon på mellom 1.160-1.284 t/år.

De akkrediterte kontrollprøvene ved anlegget tas ut som døgn- og ukeblandprøver og analyseres på parameterne total fosfor, total nitrogen, BOD₅ og KOF_{cr}.



Figur 1: Flytskjema for Bjørkelangen renseanlegg. Godkjent 27.08.2018. Mengder i overløp registreres ved nødoverløp i pumpesump.

5.2 Det biologiske rensetrinnet

Våren 2019 ble det oppdaget dårlig biologisk aktivitet i det biologiske rensetrinnet. Oksygenforbruket hadde blitt kraftig redusert og biomediet var blitt vasket rent for biofilm. Som følge av dette har renseresultater for organisk stoff (KOF og BOF_5) gjennom anlegget vært dårlige og ligget langt under det som er normalt for et anlegg med fungerende biologisk rensetrinn. Det har tidligere vært mistanke om at problemet henger sammen med utslipp av antibakterielle stoffer som slippes ut fra et badeanlegg som ligger en pumpestasjon ovenfor renseanlegget. Senere har man sett at problemet kan komme fra en brusfabrikk som har påslipp til renseanlegget.

Målinger viser at det er en direkte sammenheng mellom dårlige renseresultater av organisk stoff (KOF og BOF_5) og store påslipp fra brusfabrikken. I løpet av 2019 og 2020 er det tidvis registrert svært høye KOF og BOF_5 verdier, som trolig kommer fra denne brusfabrikken. Etter løpende dialog og statusmøter med brusfabrikken er det ikke opplevd problemer med biotrinnet etter høsten 2020, dette skyldes reduserte utslipp (brusfabrikken kjører bort mer av avfallet), og en jevnere tilføring.

6. Eksisterende krav og renseresultater

Statsforvalteren i Oslo og Viken er forurensningsmyndighet for Bjørkelangen rensesanlegg. Bjørkelangen rensesanlegg vurderes mot utslippstillatelse gitt av tidligere Fylkesmannen i Oslo og Akershus 14. juni 2011. Her er det stilt krav til renseeffekt med hensyn på total fosfor.

Tabell 1. Dagens krav til restutslipp fra Bjørkelangen rensesanlegg

Parameter	Krav
Renseeffektkrav for fosfor	≥ 93 % av tilført forurensing over året
Antall tillat personekvivalenter (pe) tilknyttet	10 000

I tillegg gjelder Forurensingsforskriftens krav om sekundærrensing (krav til rensing av organisk stoff).

Bjørkelangen ra har overholdt renseeffektkravet for fosfor de siste 3 årene, se Tabell 2.

Tabell 2. Nøkkeltall for utslipp av fosfor fra Bjørkelangen rensesanlegg, hentet fra årsrapport 2021

Nøkkeltall utslipp fosfor		2019	2020	2021
Total fosfor	t P/år	0,125	0,123	0,113
Total fosfor, restkons.	mgP/l	0,11	0,12	0,12
Total fosfor renseeffekt	%	96	97	98

Tabell 3 viser nøkkeltall for vannbehandling ved anlegget de siste 3 årene.

Tabell 3. Nøkkeltall for vannbehandling ved Bjørkelangen rensesanlegg fra årsrapport 2021

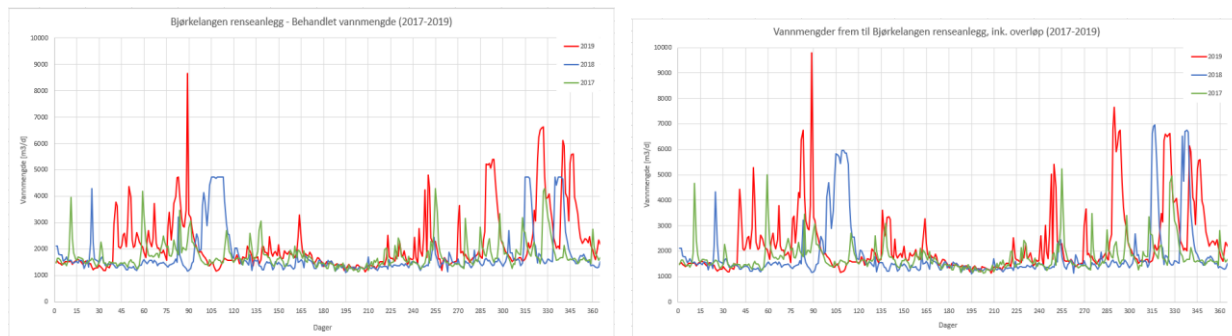
Nøkkeltall vannbehandling		2019	2020	2021
Behandlet vannmengde	m ³ /år	778.869	856.537	661.087
Overløpsdrift	m ³ /år	29.237	8.538	3.641
Overløpsandel av total vannmengde	%	3,8	1,0	0,6
Anleggsstørrelse (ihht. NS9426) ¹⁾	pe	11.932	11.318	8.351
Høyeste målte BOF-tilførsel	pe	14.047	20.020	9.312
Uke med høyest BOF-tilførsel	uke nr.	19	30	4
Beregnet tilførsel fosfor	pe	5.167	7.448	7.648
Virkningsgrad (målt tilførsel P/oppgitt tilknytning) ²⁾	%	68	98	>100
Forbruk fellingskjemikalie JKL	m ³ /år	288	269	267
Spesifikk doseringsmengde JKL	ml/m ³	398	314	423
Tilførsel næringsstoffer				
Tilførsel av totalfosfor	tonn/år	3,39	4,89	5,02
Spesifikk tilrenning				
Middel mhp. tilførte pe mht. Tot-P	l/pe.d	428	318	238
Maks mhp. tilførte pe mht. Tot-P	l/pe.d	1.607	999	857
Min mhp. tilførte pe mht. Tot-P	l/pe.d	206	154	131
Middel mhp. tilførte pe mht. BOF ₅	l/pe.d	274	314	327
Maks mhp. tilførte pe mht. BOF ₅	l/pe.d	1.066	-	1.177
Min mhp. tilførte pe mht. BOF ₅	l/pe.d	137	-	179

¹⁾ Største ukentlige belastning beregnet ut fra midlere døgntilførsel av BOF₅ over året (NS9426:2006).
F_{maks} = 1,5 (utslippstillatelse).

- 2) Oppgitt tilknytning på 7.600 iht. opplysning fra møte med kommunen 25.03.2020, industri er ikke med i beregningen.

6.1 Tilførte vannmengder

Figur 2 viser vannmengdene som er behandlet i anlegget og vannmengdene fram til renseanlegget inkludert overløp pr døgn i 2017 til 2019. Det er noe variasjoner i døgnvannmengdene, noe som betyr at det er en del fremmedvannsmengder som kommer fram til anlegget.



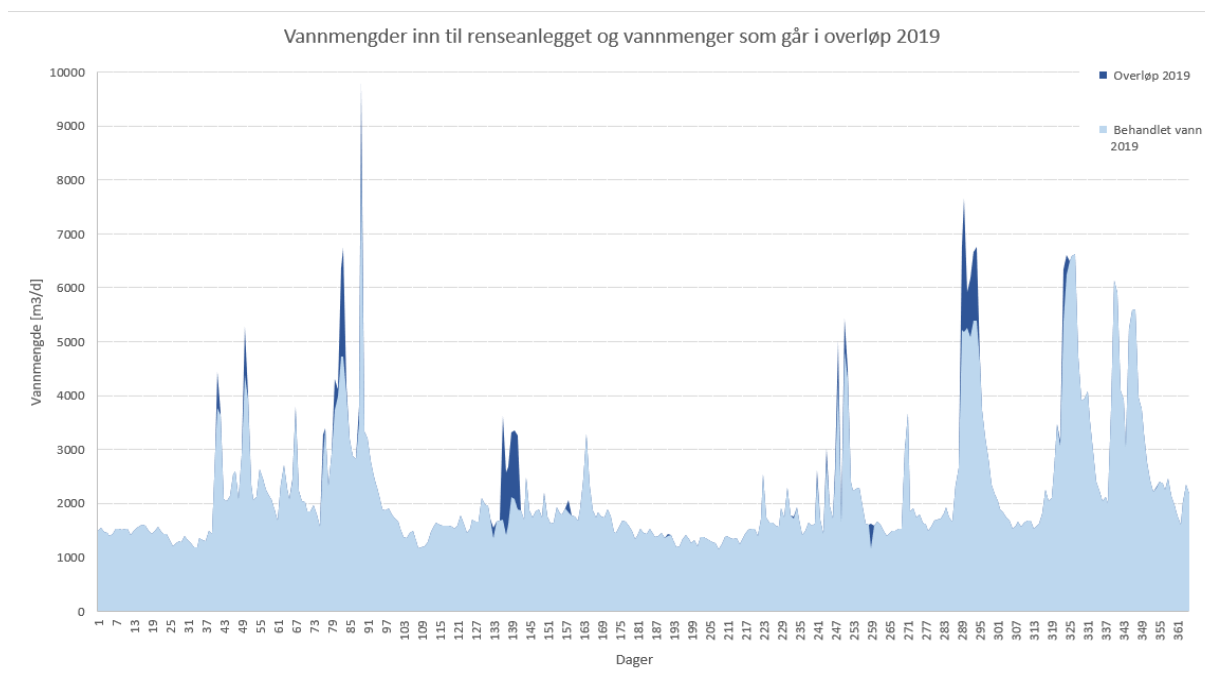
a. Vannmengde behandlet i anlegget

b. Vannmengde fram til anlegget (inkl. overløp)

Figur 2: Hydraulisk døgnbelastning ved Bjørkelangen renseanlegg 2017-2019

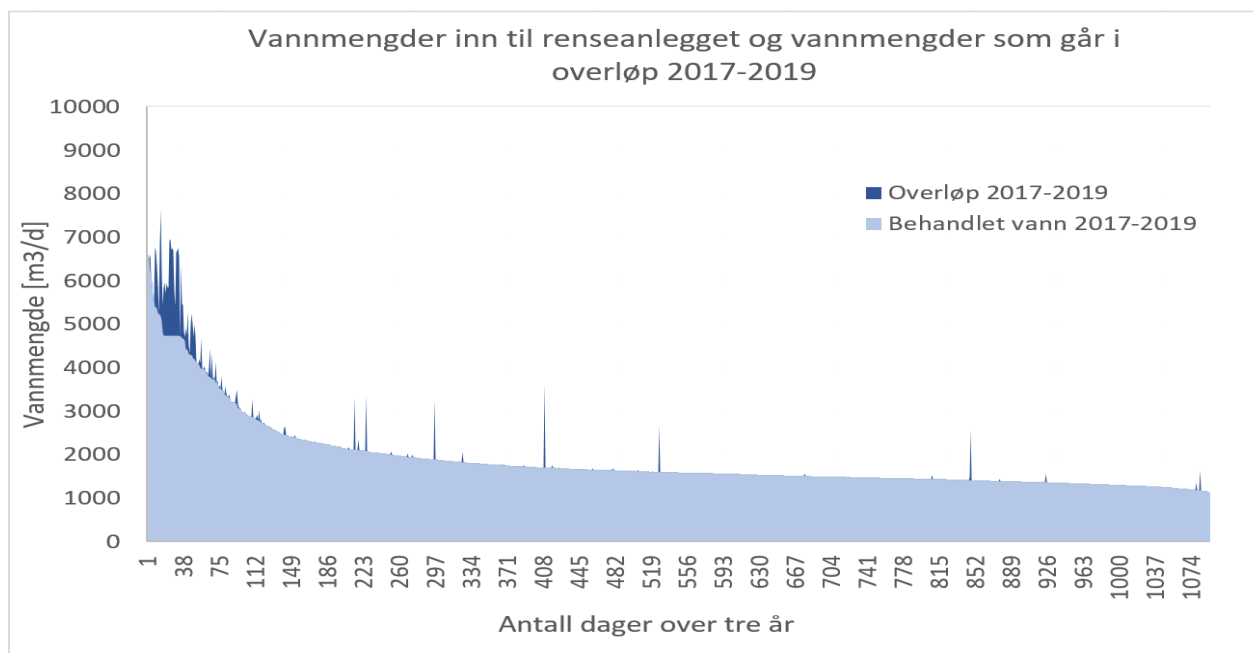
Hvor mye av vannmengdene som går igjennom anlegget, bestemmes av kapasiteten på innløpspumpene. I dag går to av innløpspumpene om gangen, hver med en kapasitet på 160 m³/time. I tillegg er det en reservepumpe som har en kapasitet på 144 m³/time.

Figur 3 viser vannmengder pr døgn gjennom anlegget og overløp foran renseanlegget i 2019. Figuren gir ikke noe klart bilde på hvor store vannmengdene må være, før de blir avlastet i overløp, da grafen er tegnet ut fra døgnvannmengder. Hvor mange timer overløpsdrift det har vært, er det ikke tatt hensyn til i grafen. Så selv om totalmengden i løpet av et døgn med overløp ikke er spesielt høyt, skyldes overløp høy timebelastning inn på anlegget i kortere tidsrom. Figur 32b, viser at i 2019 har en stor andel vannmengde gått i overløp. Prosentandelen av overløp dette året lå på 3,8 %. Målingene viser også at de største vannmengdene kommer inn til renseanlegget på våren og på høsten, som er et tegn på at vannmengdene som kommer fram til renseanlegget er nedbørsavhengige.



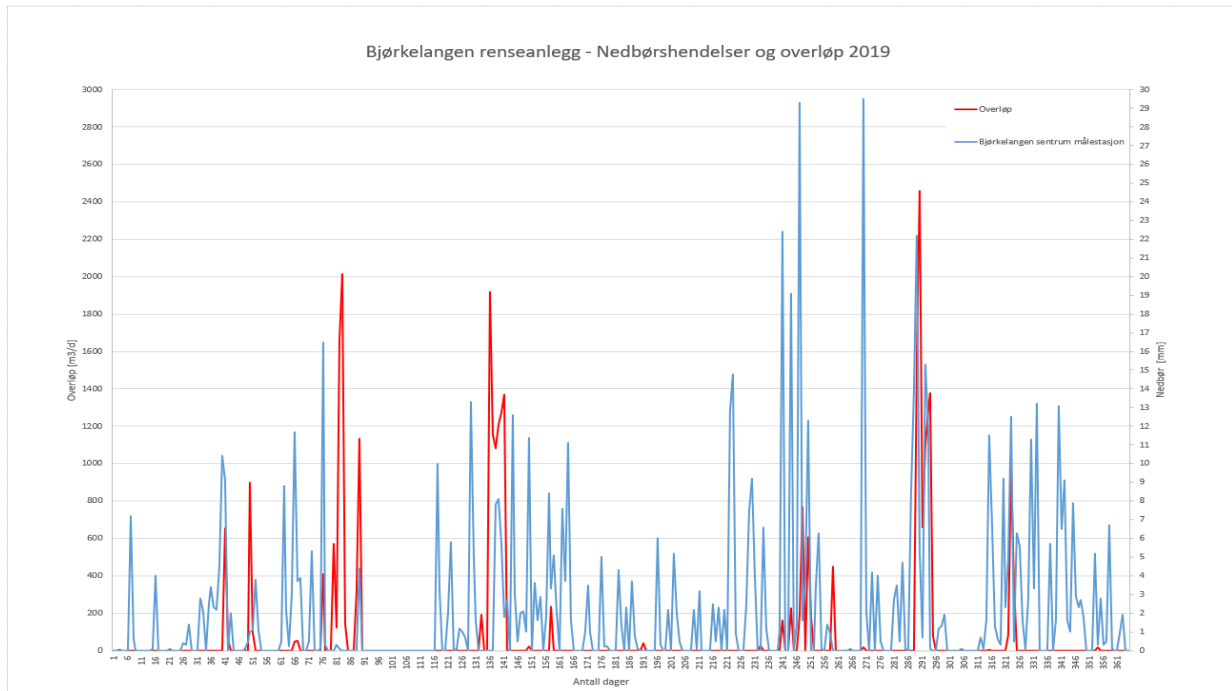
Figur 3: Behandlet døgnvannmengder og overløpsmengder på Bjørkelangen rensanlegg i 2019

Figur 4 viser en oversikt over behandlet vannmengde inn til rensanlegget og vannmengder som går i overløp fra 2017-2019. Vannmengdene er sortert etter størrelse, slik at de største vannmengdene kommer først, og de minste vannmengdene kommer til slutt. På denne måten får man et klarere bilde av hvilke vannmengder anlegget ikke klarer å håndtere, og som går i overløp. Figuren viser at det er hyppige overløpshendelser ved de største vannmengdene over 2.500 m³/d. Det er imidlertid også enkelte overløpshendelser ved de laveste vannmengdene. Årsaken til dette kan blant annet være vedlikehold- og service på anlegg, eller feil på mengdemåleren.



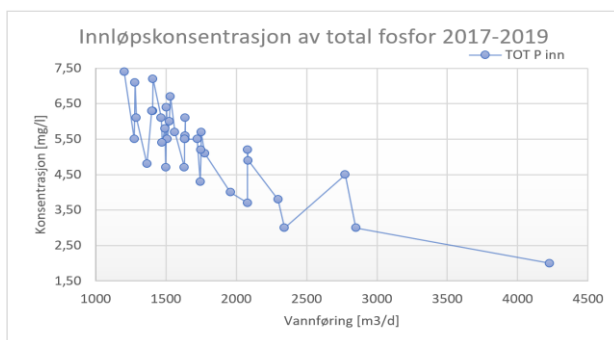
Figur 4: Behandlet døgnvannmengder og overløpsmengder på Bjørkelangen rensanlegg i 2017-2019

I Figur 5 er det satt opp to grafer med overløpsmengder på rensanlegget og nedbørshendelser målt ved Bjørkelangen sentrum i løpet av 2019. Figuren viser at noen av overløpshendelsene har direkte sammenheng med nedbørsmengder, og andre i smelteperioden/temperaturskifte. Nedbørshendelser med styrtregn, kan være lokale, og derfor ikke fanges opp av denne ene måleren, men den gir en pekepinn på at anlegget kan påvirkes av ekstreme nedbørshendelser.

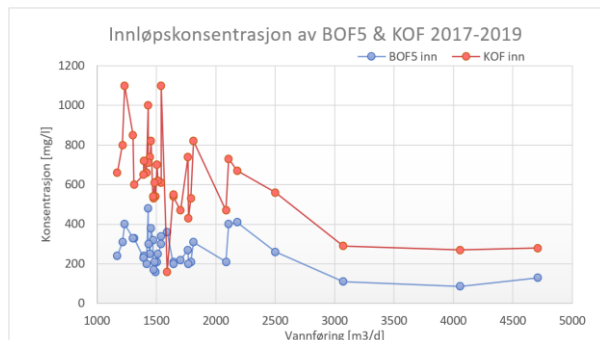


Figur 5: Nedbørshendelser og overløpsmengder på rensanlegget

Figur 6 viser hvordan innløpskonsentrasjonen av total fosfor, BOF og KOF påvirkes som følge av vannmengder inn til rensanlegget. Jo mindre vannføring inn til anlegget, desto høyere er innløpskonsentrasjonene. Konsentrasjonen faller med økt vannføring. Dette skyldes fortyning av parameterne i vannmengden.



a. Konsentrasjon av totalt fosfor

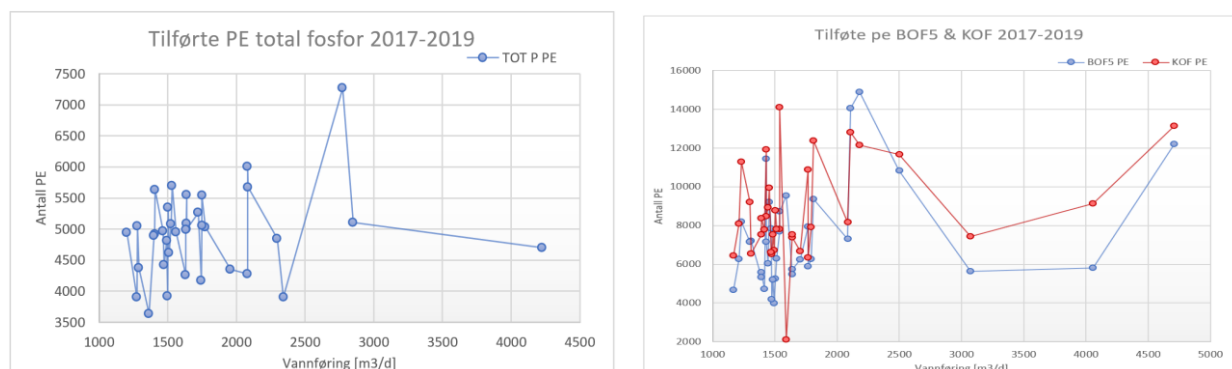


b. Konsentrasjon av BOF₅ og KOF

Figur 6: Konsentrasjon i innløpsvannet mot vannmengden i innløpsprøver 2017-2019

Figur 7 viser tilførte personekvivalenter inn til anlegget i forhold til vannmengder. På grunn av at konsentrasjonen i prøver målt ved vannmengder i området 2.500 – 4.500 m³/døgn, ser det ut som

tilførte pe øker med vannmengden. Det er målt få prøver med vannmengder over 2.500 m³/døgn, så det er lite grunnlag med høy usikkerhet.



a. Tilførte pe i hht. fosfor

b. Tilførte pe hht. BOF₅ og KOF

Figur 7: Tilførte PE mot vannmengden i innløpsprøver 2017-2019

6.2 Renseresultater i forhold til vannmengde gjennom anlegget

Resultatene fra prøvedøgnene i 2017-2019 er sortert i forhold til vannmengden gjennom rensenanlegget for å se hvilken sammenheng det er mellom oppnådde renseresultater og vannmengder gjennom anlegget. Det er tatt få prøver med vannmengder over 2.000 m³/døgn gjennom anlegget, og det er få prøver ved så stor tilrenning inn til anlegget at det har gått vann i overløp.

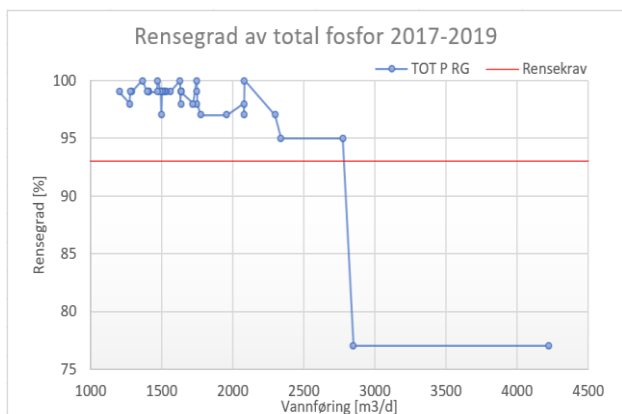
Bjørkelangen rensanlegg har stort sett ikke noen utfordringer med å overholde rensekravet for fosfor. Av 36 prøver som er tatt i perioden 2017-2019 er det kun to prøver som ikke overholder rensekravet på 93 %, og disse har en rensegrad som er godt under renseeffektkravet.

Grafen i Figur 8 viser at rensegraden senkes som følge av økt vannføring. Årsaken til dette er fortynnet fosfor konsentrasjon inn til anlegget. Det er tatt for få prøver ved høye nok vannmengder til å vurdere om renseresultatene blir dårligere ved høye belastninger, men det kan se ut som at anlegget har problemer med å overholde renseeffektkravet ved de største vannmengdene som går gjennom anlegget pr. i dag.

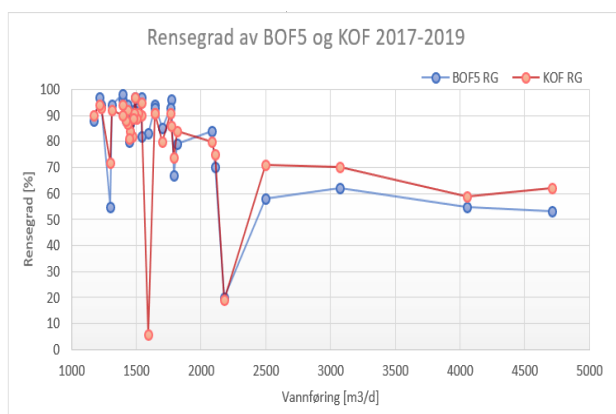
Grunnen til at renseeffekten går ned ved høye vannmengder, kan være på grunn av lave konsentrasjoner i innløpsvannet, slik at det er vanskelig å oppnå høy renseeffekt.

Når det gjelder renseeffekten med hensyn på BOF₅ og KOF er det vanskelig å se noen sammenheng mellom økt vannmengde og oppnådd resultat. Renseeffekten for disse parameterne varierer mye, også ved lave vannmengder.

Figur 9 viser at utløpskonsentrasjon av total fosfor øker med vannmengden gjennom anlegget og i takt med lav rensegrad. Utløpskonsentrasjonen for BOF₅ og KOF ser ut til å ikke bli påvirket ved høye vannmengder.

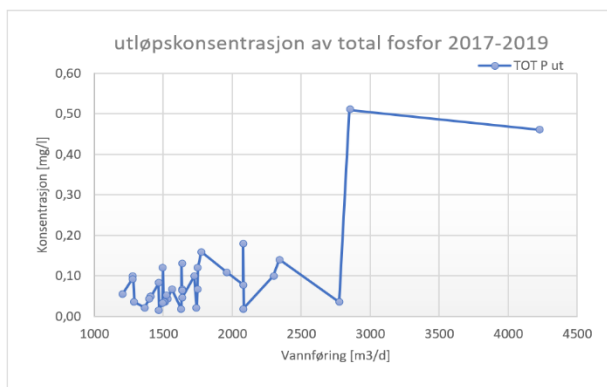


a. renseseffekt for total fosfor

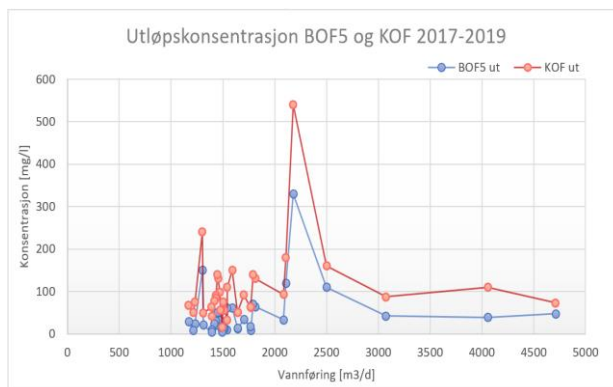


b. renseseffekt for BOF₅ og KOF

Figur 8: Rensegrad mot vannmengden inn på anlegget 2017-2019



a. Utløpskonsentrasjon for total fosfor



b. Utløpskonsentrasjon for BOF₅ og KOF

Figur 9: Utløpskonsentrasjon ved ulike vannmengder gjennom anlegget i 2017-2019

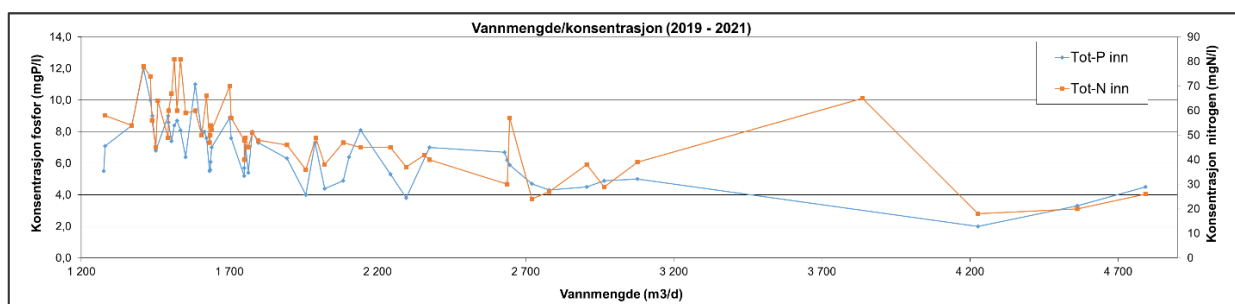
7. Biologisk rensetrinn

7.1 Vurdering av analyseresultater påvirket av "first flush" og industripåslipp

Et avløpsnett kan oppleve en oppsamling av avsetninger som spyles ut ved store eller intensive vannføringer. Slike hendelser kan omtales som "first flush", og er karakteristisk for en tørrværsperiode med etterfølgende nedbørshendelse.

Fosfor og organisk stoff vil kunne opptre i høye konsentrasjoner over korte tidsrom i forbindelse med slike utspylinger av nettet. Det skyldes at en stor andel av stoffene foreligger på partikulær form i avløpsvannet, typisk 65 – 75 % av organisk stoff og 60 – 70 % av fosfor (Vann- og avløpsteknikk, Halvard Ødegaard). Vanligvis vil en ikke se samme tendens når det gjelder nitrogen. Det skyldes at den største andelen av nitrogen foreligger på løst form i kommunalt avløpsvann.

Tilførselen av nitrogen til Bjørkelangen rensesanlegg viser i all hovedsak samme trend som fosfor, noe som fremgår av Figur 10. Denne betraktningen gir ingen indikasjon på at rensesanlegget er preget av effekten utvasking av avløpsnett.



Figur 10: Innløpskonsentrasjon av fosfor og nitrogen ved ulike vannmengder tilført anlegget i 2019-2021

Unormalt høy innløpskonsentrasjon av enkeltparametere kan tyde på utslipp fra industri da slike kilder gjerne har påslipp av vann med en annen sammensetning enn kommunalt avløp. Tilførsel av organisk stoff (BOF₅ og KOF) til rensesanlegget er tidvis høy. Det er kjent at bedriften PetPack over tid har vært en stor bidragsyter til påslipp av organisk stoff, og det er mulig at flere analyseresultater ved Bjørkelangen rensesanlegg gjenspeiler dette.

For å kartlegge hvilke effekter som ligger bak de høyeste tilførselene av organisk stoff er det vurdert hvorvidt prøveveker/døgn er påvirket av nedbør og snøsmelting, hvordan tilført mengde organisk stoff samsvarer med øvrige parametere (fosfor og nitrogen) for bestemte vannmengder, og hvorvidt konsentrasjonen av organisk stoff skiller seg fra øvrige parametere (fosfor og nitrogen) i samme prøvetakningsperiode. En slik vurdering er gjort for alle prøveveker/døgn med tilførsel av BOF₅ over 8000 PE for perioden 2019 – 2021. Kommentarer er vist i Tabell 4.

Tabell 4. Vurdering av analyseresultater mhp. "first flush" og industripåslipp (2019 - 2021)

Nr.	Prøvetakningsperiode (uttak prøve)	BOF ₅ (PE)	Kommentar	Industri (X)/"first flush" (X)
1.	Prøveuke 20.02.2019 Døgnprøve 20.02.2019	12.209	Høy vannføring. Lite nedbør. Temperaturvariasjonen tyder på at vannmengden kan skyldes snøsmelting. Analyseverdiene anses ikke som spesielt unormale for den ekstreme situasjonen.	

			I rapporteringsammenheng er det ikke grunnlag for å stryke prøven ut fra en vurdering opp mot uvanlige forhold (forurensningsforskriften § 13-15).	
2.	Prøveuke 10.04.2019 Døgnprøve 04.04.2019	10.833	<p>Flere dager siden forrige nedbørhendelse. Lite som tyder på at perioden er preget av nedbør eller snøsmelting.</p> <p>Den organiske belastningen i døgnprøven er betydelig høyere enn parameterne i ukeprøven. Kan delvis forklares med høyere vannføring under døgnprøven, men det er ikke fullstendig dekkende for ulikheten.</p> <p>Selv om verdien ikke er utpreget avvikende vurdert opp mot tilførsel av andre parametere ved samme vannmengde, antas prøven ut fra en total vurdering å være påvirket av industripåslipp (eks. PetPack).</p>	X
3.	Prøveuke 15.05.2019 Døgnprøve 10.05.2019	14.047	<p>Tydelig nedbørhendelse i forbindelse med døgnprøven. Vannføringen i prøveperioden er muligens delvis påvirket av dette. Kort tid siden forrige nedbørsperiode, antar derfor liten "first flush"-effekt.</p> <p>Den organiske belastningen i døgnprøven er betydelig høyere enn parameterne i ukeprøven. Noe som i liten grad forklares ut fra høyere vannføring under døgnprøven.</p> <p>Prøven er betydelig avvikende fra andre parametere ved samme vannmengde, og inneholder høy konsentrasjon av organisk stoff sammenlignet med konsentrasjon av øvrige parametere i samme prøveperiode. Antas å være en konsekvens av industripåslipp (eks. PetPack).</p>	X
4.	Prøveuke 26.06.2019 Døgnprøve 21.06.2019	9.362	<p>Langvarig nedbørsperiode i forkant av døgnprøve, antar derfor liten "first flush"-effekt. Ingen høy vannføring i prøvetakningsperioden.</p> <p>Verdien er noe avvikende vurdert opp mot tilførsel av andre parametere ved samme vannmengde, og den organiske belastningen i døgnprøven er betydelig høyere enn parameterne i ukeprøven. Antas å være en konsekvens av industripåslipp (eks. PetPack).</p>	X
5.	Prøveuke 28.08.2019 Døgnprøve 26.08.2019	9.209	Lav vannføring i forbindelse med døgnprøven.	

			Høy konsentrasjon av organisk stoff sammenlignet med andre parametere i samme prøveperiode, men verdien er ikke avvikende vurdert opp mot tilførsel av andre parametere ved samme vannmengde.	
6.	Prøveuke 12.02.2020 Døgnprøve 10.02.2020	12.000	Døgnprøve med høy vannføring, kan ha samsvar med stor nedbørhendelse dette døgnet. Det har ikke vært en lengre tørrværsperiode i forkant, antar derfor liten "first flush"-effekt. I rapporteringssammenheng er det ikke grunnlag for å stryke prøven ut fra en vurdering opp mot uvanlige forhold (forurensningsforskriften § 13-15).	
7.	Prøveuke 18.03.2020 Døgnprøve 17.03.2020	7.923	Virker som en naturlig variasjon. Nedbørhendelse i forkant.	
8.	Prøveuke 20.05.2020 Døgnprøve 20.05.2020	8.118	Lav vannføring, og tørrværsperiode. Høy KOF-konsentrasjon. Stoffbelastningen av BOF er ikke avvikende vurdert opp mot tilførsel av andre parametere (fosfor og nitrogen) ved samme vannmengde.	
9.	Prøveuke 17.06.2020 Døgnprøve 11.06.2020	11.552	Noen dager siden forrige nedbørhendelse. Middels vannføring. Stoffbelastningen av organisk stoff er avvikende vurdert opp mot tilførsel av andre parametere ved samme vannmengde, og den organiske belastningen i døgnprøven er merkbart høyere enn parameterne i ukeprøven. Antas å være en konsekvens av industripåslipp (eks. PetPack).	X
10.	Prøveuke 29.07.2020 Døgnprøve 25.07.2020	20.020	Store nedbørhendelser noen dager i forkant av døgnprøven. Lav vannføring i døgnprøven. Meget høy konsentrasjon av organisk stoff sammenlignet med øvrige parametere i samme prøveperiode. Antas å være en konsekvens av industripåslipp (eks. PetPack).	X
11.	Prøveuke 27.01.2021 Døgnprøve 21.01.2021	9.312	Nedbørhendelse kombinert med skifte til varmegrader (mulig snøsmelting). Ikke spesielt stor vannføring, noe konsentrert vann mhp. organisk stoff og fosfor. Kan være et resultat av "first flush", noe som understøttes av lavere tilførsel av nitrogen enn øvrige parametere. Prøveuken er derimot ikke avvikende fra tilførsel for andre parametere ved samme vannmengde.	X
12.	Prøveuke 24.02.2021 Døgnprøve 20.02.2021	8.277	Nedbørhendelse kombinert med skifte til varmegrader (mulig snøsmelting). Ikke spesielt stor vannføring, konsentrert vann. Kan være et resultat av "first flush".	X

			Prøveuken er derimot ikke avvikende fra tilførsel for andre parametere ved samme vannmengde.	
--	--	--	--	--

7.2 Dimensjonerende organisk belastning

Statsforvalteren i Oslo og Viken er forurensningsmyndighet for PetPack. Virksomheten har fått krav om å søke om ny utslippstillatelse, ifm. utforming av søknaden er de bedt om å se til BAT-konklusjonene for Food, Milk and Drink Industries. Det er gjort tiltak hos PetPack for å sikre Bjørkelangen renseanlegg mot de store organiske toppene. Fremdeles forventes det at bedriften må redusere sitt utslipp ytterligere for å tilfredsstille påslippskrav fra kommunen mht. organisk stoff, < 300 mgBOF₅/l.

Etter ønske fra Aurskog-Høland kommune er det vurdert ulike belastningsscenarioer på Bjørkelangen renseanlegg, med utgangspunkt i den belastningen som antas å ha sitt opphav fra PetPack og forventet reduksjon i bedriftens fremtidige utslipp.

Følgende belastningsscenarioer legges til grunn i kapasitetsvurderingen av biologisk rensetrinn ved Bjørkelangen renseanlegg:

I dag (2019 – 2021):

Belastning i dag, målte verdier i perioden 2019 – 2021. Ikke medtatt analyser som gir topper i organisk belastning med antatt opphav fra PetPack (industripåslipp) ut fra vurderingen i Tabell 4.

År 2032, scenario 1:

Fremtidsscenario år 2032, framskrivning av belastningsscenario 2019 – 2021 med estimert vekst på 3.500 pers. Hensyntatt reduksjon i snittbelastning fra PetPack.

År 2032, scenario 2:

Fremtidsscenario år 2032, framskrivning av belastningsscenario 2019 – 2021 med estimert vekst på 3.500 pers. Ikke hensyntatt reduksjon i snittbelastning fra PetPack.

Reduksjon i snittbelastning fra PetPack er basert på overskridelsen av målt utslipp ved bedriften i perioden uke 22 til 52 i år 2021, opp mot tillatt påslipp av organisk stoff til kommunalt nett. Bedriften har egen mengdemåler. Analyser av organisk stoff BOF₅ og KOF gjøres på grunnlag av ukeblandprøver. Det bemerkes at BOF₅ og KOF skal tas som døgnblandprøver, siden analysene er gjort med bakgrunn i ukeblandprøver må det forventes at den reelle konsentrasjonen av BOF₅ er betydelig høyere enn hva som fremgår av resultatene, og som dermed er lagt til grunn i denne evalueringen.

Av de to fremtidsscenarioene vurderes scenario 1 som det alternativet som representerer forventet belastning i år 2032, og er det scenarioet som legges til grunn i de videre vurderingene. Scenario 2 er medtatt for å illustrere en tenkelig "worst-case", skulle reduksjonen i påslippet fra PetPack ikke gi forventet effekt.

Tabell 5 legger frem dimensjonerende organisk belastning etter "Norsk Vann rapport 256/2020", verdi hvor 90 % (persentil) av døgnene har mindre stoffbelastning enn dimensjonerende døgn. Det er hensyntatt belastning av returstrømmer fra slambehandlingen, ut fra forventet slamproduksjon og mottatt mengde eksternslam 2019-2021.

I tabellen er det også oppgitt maksuke-verdier av BOF₅. Disse er beregnet fra snittbelastning av BOF for de ulike scenarioene, multiplisert med f_{maks} -faktor.

Tabell 5. Belastningsscenarier med dim. organisk stoff (BOF₅) på Bjørkelangen rensanlegg

	I dag (2019 – 2021) ekskl. topper PetPack	År 2032, Scenario 1 ekskl. topper og redusert snittbelastning fra PetPack	År 2032, Scenario 2 ekskl. topper PetPack
	kg BOF ₅ /d	kg BOF ₅ /d	kg BOF ₅ /d
Belastning	491	626	701
Slamvann ¹⁾	100	130	130
Maksuke BOF ₅ (PE)			
f _{maks} = 1,5	9.000	12.300	14.200
f _{maks} = 2,0	11.900	16.500	18.900

¹⁾ Antatt maks tilførsel av septik på 20 m³/d. Mottatt septik i 2019; 2.621 m³, 2020; 4.539 m³ og 2021; 3.658 m³.

7.3 Kapasitet av biologisk rensetrinn

I det biologiske rensetrinnet benyttes det to parallelle reaktorer av typen Kaldnes. Med et total reaktorvolum på 152 m³ (2x76 m²) oppgitt i prosessbeskrivelsen av det biologisk trinnet, Kaldnes Miljøteknologi AS.

Forutsetningene i Tabell 6 er lagt til grunn for vurdering av kapasitet ved tilførsel etter de tre ulike belastningsscenarioene fra kapittel 7.2. Det er valgt å benytte generelt anbefalt maksimal fyllingsgrad på 67 %. Det bemerkes at den maksimale fyllingsgraden vil variere avhengig av type medie, luftesystem, type utløps-siler, reaktor-utforming og type avløpsvann. Det er derfor viktig at man ser dette i sammenheng.

Ettersom det gjerne er kostbart å bytte ut biomedium, er det vurdert både et alternativ med å beholde dagens bærere og fylle på med biomedium av en annen størrelse, og et alternativ med å bytte ut dagens medium. Biowater Technology opplyser om at det ikke er vanlig å blande forskjellige typer medie, men at det er fullt mulig å gjøre. Det som er viktig er at bærerne i samme system har omtrent samme ytre dimensjon og er produsert av plast med samme tetthet. Det anbefales dialog med leverandør for nærmere avklaring rundt et slikt alternativ.

Tabell 6. Grunnlag for vurdering av kapasitet biologisk rensetrinn

Parametere		Alt. 1	Alt. 2
Dimensjonerende arealbelastning ¹⁾	g BOF ₅ /m ² ·d	11,5	11,5
Dim. temperatur på avløpsvannet ²⁾	°C	10	10
Fyllingsgrad bæremedium 500 m ² /m ³	%	57	-
Fyllingsgrad bæremedium 650 m ² /m ³	%	10	67
Total fyllingsgrad av bæremedium	%	67	67
Vannføring ved Q _{maksdim} ≥ 30 min ^{1 og 3)}	m ³ /t	300	300

¹⁾ Dim. arealbelastning fra Norsk Vann rapport 256/2020, forutsetter at reaktoren er inndelt i minst to adskilte kamre i serie. Bjørkelangen rensanlegg har kun to parallelle reaktorer. Det er ikke hensyntatt redusert renseseffekt som konsekvens av dette.

²⁾ Iht. prosessbeskrivelse av biotrinnet (ref. Kaldnes Miljøteknologi AS) er det lagt til grunn en vanntemp. på 10 °C ved dimensjonering. Denne temperaturen videreføres i kapasitetsvurderingen. Det bemerkes at temperaturen har innvirkning på biologiske rensesprosesser, dersom man har temperaturer under 10 °C vesentlige deler av året bør det hensyntas ved dimensjonering.

³⁾ Hydraulisk belastning ved dimensjonerende oppholdstid. Per reaktor ca. 150 m³/t, totalt ca. 300 m³/t.

Vurdering av kapasiteten til biologisk rensetrinn i henhold til alternativ 1 er fremlagt i Tabell 7. Vurdering av kapasitet ved å bytte type bæremedium er vist i Tabell 8.

Tabell 7 Vurdering av kapasitet biologisk rensetrinn, alternativ 1

Parametere		I dag (2019-2021)	År 2032 Scenario 1	År 2032 Scenario 2
Behov areal biofilmmedium	m ²	ca. 51.400	ca. 65.800	ca. 72.300
Behov kapasitet bioreaktor	m ³	147	188	206
Teoretisk restkapasitet, BOF ₅ ¹⁾	PE	ca. 300	ca. - 2.400	ca. - 3.700
% av tid med vannføring ≥ 300 m ³ /t	%	1,0	5,0	5,0

¹⁾ Teoretisk restkapasitet av reaktorene på totalt 152 m³. Vurdert ut fra spesifikk faktor på 60 g BOF₅/pe-d.

Tabell 8. Vurdering av kapasitet biologisk rensetrinn, alternativ 2

Parametere		I dag (2019-2021)	År 2032 Scenario 1	År 2032 Scenario 2
Behov areal biofilmmedium	m ²	ca. 51.400	ca. 65.800	ca. 72.300
Behov kapasitet bioreaktor	m ³	118	151	166
Teoretisk restkapasitet, BOF ₅ ¹⁾	PE	ca. 2.800	ca. 100	ca. - 1.200
% av tid med vannføring ≥ 300 m ³ /t	%	1,0	5,0	5,0

¹⁾ Teoretisk restkapasitet av reaktorene på totalt 152 m³. Vurdert ut fra spesifikk faktor på 60 g BOF₅/pe-d.

Ut fra de dimensjoneringskriterier som er lagt til grunn i vurderingen, Tabell 6, vil en teoretisk vurdering med dagens fyllingsgrad (57 %) og bæremedium (500 m²/m³) vise at biotrinnet har nådd og delvis overskredet sin kapasitetsgrense. Dette stemmer ikke overens med den faktiske kapasiteten anlegget viser mht. å fjerne organisk stoff; for 2021 er det oppnådd stabile renseresultater gjennom hele året, r.eff. BOF₅ på 93 % (stav. 3,9 %) og r.eff. KOF på 92 % (stav. 3,1 %). Med andre ord viser anlegget meget gode renseresultater med hensyn på å fjerne organisk stoff, og de teoretiske vurderingene, fremlagt i Tabell 7 og Tabell 8 må tilsynelatende anses som konservative.

Renseresultatene til Bjørkelangen renseanlegg mht. organisk stoff har ved flere tilfeller vært gode for en belastning i område 500 – 550 kg BOF₅/d. Eksempelvis døgnprøve 26.08.2019 (r.eff. 87 %), 21.01.2021 (r.eff. 88 %) og 20.02.2021 (r.eff. 90 %). Estimert 90-persentil av BOF-belastning i dag, hvor det er hensyntatt topper i organisk belastning med antatt opphav fra PetPack, ligger lavere enn dette (ref. Tabell 5). Ettersom det i tillegg er forventet en reduksjon i snittbelastningen fra PetPack iht. påslippskrav, vil dette frigjøre kapasitet for tilknytning av husholdninger.

Med bakgrunn i betraktningene ovenfor forventes det at Bjørkelangen renseanlegg ikke har noe akutt behov for oppgradering av biotrinnet. Samtidig påpekes det at påslippet fra industribedriften PetPack tilfører organisk materiale som er lettere nedbrytbart enn hva som kan forventes fra husholdninger. Effekten biotrinnet har for en identisk mengde BOF-belastning fra hver av disse to ulike kildene, henholdsvis PetPack og husholdninger, vil derfor være ulik.

De neste 10-årene er det estimert en markant befolkningsvekst i tilknytning til Bjørkelangen renseanlegg. I forbindelse med dette vil det være nødvendig med en oppgradering av det biologiske rensetrinnet. En økning av kapasiteten gjennom å beholde dagens biomedium og fylle på med bærere med større spesifikk overflate vil ikke gi tilfredsstillende effekt for å håndtere veksten frem mot år 2032, sett opp mot veiledende dimensjoneringskriterier. Erstattes derimot eksisterende medium i sin helhet med bærere med spesifikk overflate på 650 m²/m³ vil volumet av reaktorene, ut fra de forutsetninger

nevnt ovenfor, være tilstrekkelig for å håndtere vekst iht. fremtidsscenario nr. 1. Usikkerhet knyttet til forholdstall mellom biotrinnet ytelse ved tilførsel av 1 kg BOF fra PetPack kontra 1 kg BOF fra husholdninger, medfører at oppgraderingen av biotrinnet anbefales supplert med implementering av et forbehandlingstrinn, eksempelvis i form av finsil som Salsnes-filter. Da vil biotrinnet tilsynelatende stå godt rustet til å håndtere belastningen frem til år 2032.

Blåsemaskinene som sørger for tilstrekkelig oksygenkonsentrasjon i vannet har en begrenset kapasitet. Disse må, ved en eventuell oppgradering, byttes ut med større enheter. Behov for oppgradering av distribusjonssystemet av luft må vurderes.

8. Dimensjonerende hydraulisk kapasitet

For å gjøre en vurdering av hvorvidt Bjørkelangen rensanlegg har kapasitet til økning i belastningen på anlegget, er det tatt utgangspunkt i dimensjonerende belastning for anlegget med dagens tilførsel.

For å bestemme dimensjonerende vannmengder for et rensanlegg, sorteres daglige vannmengder inn til anlegget i synkende rekkefølge.

Ved dimensjonering av avløpsrensanlegg benyttes følgende:

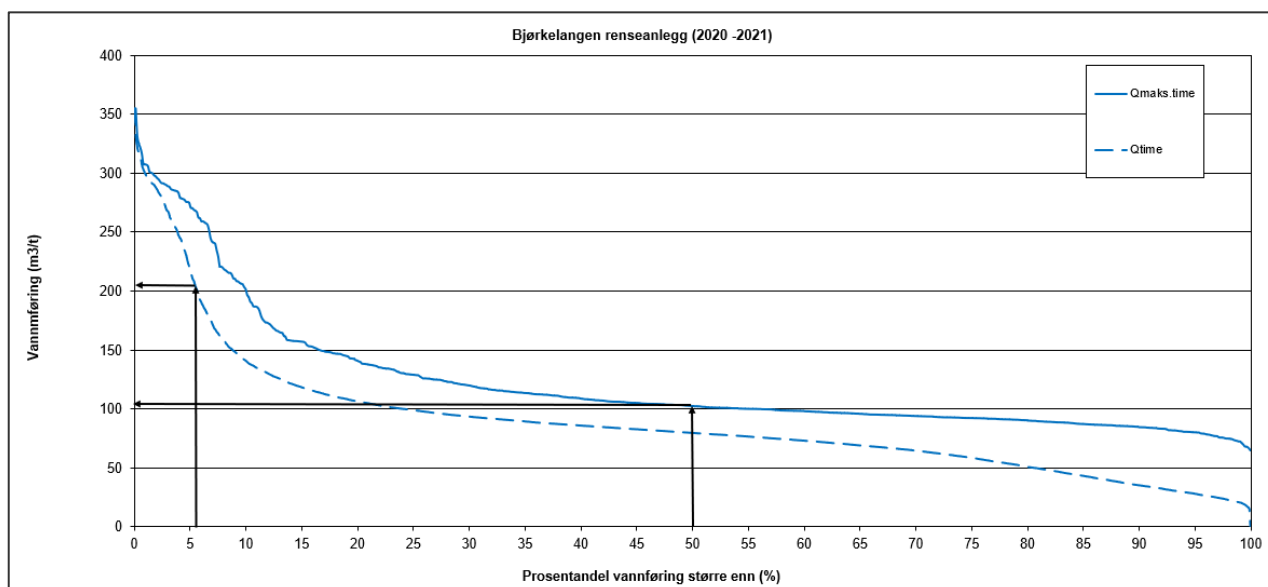
- Dimensjonerende tilrenning (Q_{dim}) er definert som maksimal timetilrenning (m^3/t) som overskrides i 50 % av årets døgn (medianverdi).
- Maksimal dimensjonerende tilrenning ($Q_{maksdim}$) er definert som den største timetilrenning (m^3/t) som skal kunne behandles i alle trinn i rensanlegget.

For vannmengder gjennom Bjørkelangen rensanlegg har Aurskog-Høland kommune måleserier som dekker midlere timetilrenning for alle timer i døgnet. Den maksimale midlere timetilrenningen for hvert døgn over året vil utgjøre grunnlaget for $Q_{maks.time}$ -kurven. Den dimensjonerende tilrenningen (Q_{dim}) som belaster anlegget i dag vil tilsvare medianen av denne måleserien.

Den maksimale dimensjonerende tilrenningen ($Q_{maksdim}$) ved dimensjonering av et rensanlegg bestemmes gjerne ved massebalanseberegninger av fosfor. Det er denne vannføringen som utgjør skillet mellom hvilke andel av den totale tilrenningen som forutsettes behandlet gjennom hele anlegget. I kapasitetsvurderingen er det gjort en antagelse om at tilførselskurvens $Q_{maksdim}$ settes lik $2 \times Q_{dim}$.

8.1 Q_{dim} og $Q_{maksdim}$ med dagens vannmengder

Figur 11 viser tilførselskurvene for dagens belastning, år 2020 - 2021; Q_{time} – midlere timetilrenning for samtlige timer i måleperioden, og $Q_{maks.time}$ – maksimal timetilrenning i hvert døgn i måleperioden.



Figur 11: Varighetskurve for midlere timetilrenning for samtlige timer i måleperioden (Q_{time}), samt maksimal timetilrenning ($Q_{maks.time}$) i hvert døgn. Måleserie for perioden 2020 – 2021.

Dimensjonerende tilrenning er bestemt ut fra måleserien med timetilrenning for perioden 2020 – 2021.

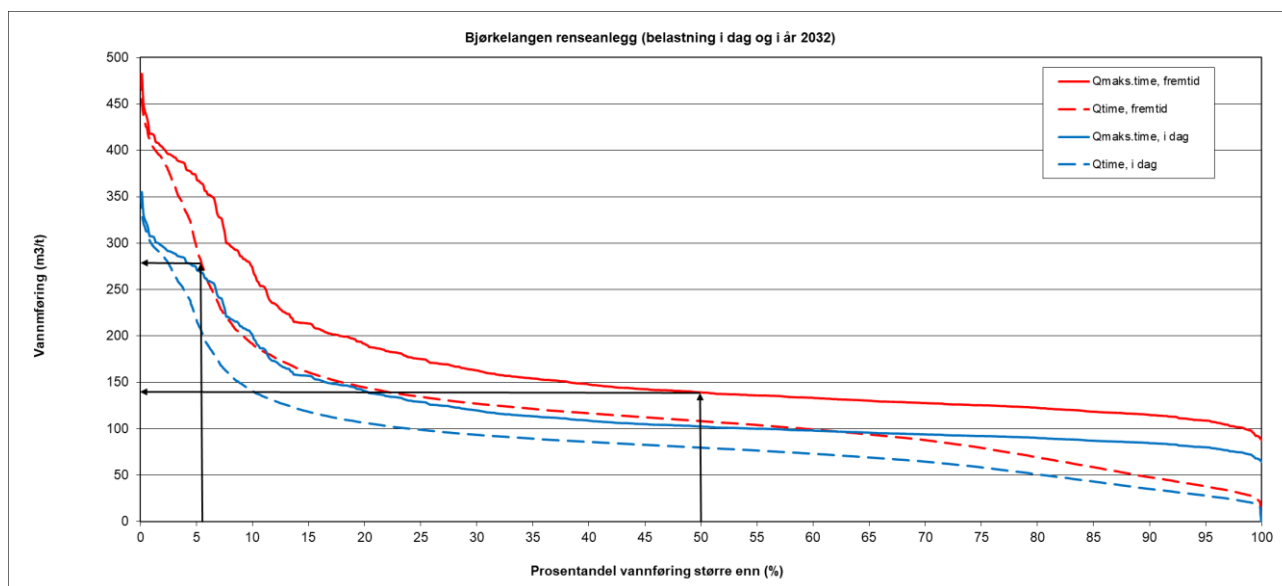
Q_{dim} avlest $Q_{maks.time}$ -kurven, tilsvarer **102 m³/t**. Denne verdien vil bli benyttet videre i vurderingen av kapasiteten til renseanlegget.

I Figur 11 er $Q_{maksdim} = 2 \times Q_{dim}$ tegnet inn, den tilsvarer **204 m³/time**. Ut fra grafen ser man at det vil være vannmengder som er større enn $Q_{maksdim}$ i ca. 5,5 % av årets døgn (ca. 20 dager i året).

8.2 Q_{dim} og $Q_{maksdim}$ med framtidige vannmengder

Under oppstartsmøte 18.08.2020, ble det informert om at gjeldende kommuneplan (2018-2028) for kommunen skal legges til grunn for å beregne fremtidig utbygging i området. I kommuneplanen er det lagt opp til 2.000 boliger i løpet av ti år (2018-2028), noe som tilsvarer 200 nye boliger per år. Hovedveksten vil være rundt Aursmoen og Bjørkelangen. Dette er to områder som leverer sitt avløpsvann til Bjørkelangen renseanlegg.

I beregning av fremtidig belastning på renseanlegget tas det derfor utgangspunkt i en økt boligproduksjon på 2.000 boliger (ti år frem i tid). Kommunen har opplyst om at en vekst på ca. 144 boliger per år er forventet i tilknytning til Bjørkelangen avløpsanlegg. Tall fra SSB viser at det i 2021 bor 2,17 personer per privathusholdning i Aurskog-Høland kommune. I denne vurderingen er det lagt til grunn at anlegget vil få en økt belastning på ca. 3.500 pe frem til år 2032. Dagens belastning er på ca. 7.900 pe, noe som gir en fremtidig belastning i år 2032 på ca. 11.300.



Figur 12: Varighetskurve for midlere timetilrenning for samtlige timer i måleperioden (Q_{time}), samt maksimal timetilrenning ($Q_{maks.time}$) i hvert døgn. Måleserie for i dag (perioden 2020 – 2021) og framskrevet kurve for år 2032. De øvre vannmengdene i den framskrevne tilførselskurven er forventet overestimert, da de omfatter en økning i fremmedvannsmengder noe som ikke gjenspeiler det faktiske bildet.

I framskrivningen av Q_{dim} benyttes en spesifikk spillvannsmengde for husholdninger på 160 l/pe·d, og en innlekkasje på 20 %. Dette er i tråd med kommunens egne vurderinger og målsetning.

Q_{dim} framskrevet til år 2032, en vekst på ca. 3.500 pe, tilsvarer **141 m³/t**.

$Q_{maksdim} = 2 \times Q_{dim}$, tilsvarer **281 m³/time**.

I Figur 12 er det illustrert en framskrivning av varighetskurven for Q_{time} og $Q_{\text{maks.time}}$. Framskrivningen benyttes i kapittel 9.2.1 for å dokumentere belastningen på anlegget med økt tilknytning på ca. 3.500 personer. Q_{dim} avlest $Q_{\text{maks.time}}$, fremtid-kurven gir $139 \text{ m}^3/\text{t}$.

9. Beregning av kapasitet på anleggets ulike rensetrinn

9.1 Forbehandling

Alt avløpsvann inn til Bjørkelangen renseanlegg samles i et innløpspumpemagasin med et magasinivolum på ca. 50 m³. Dette for å jevne ut pumpestøtene som kommer inn til renseanlegget. Ved høye vannmengder fram til renseanlegget, vil vannet gå i overløp i innløpspumpemagasinet.

9.1.1 Innløpspumper

Anlegget er utstyrt med tre innløpspumper. To av pumpene er nyere pumper av typen Vaughan Chopper. Disse alternerer og driftes etter stepp- nivåer i innløpspumpemagasinet. Den eldre pumpen er en frekvensstyrt pumpe, som er turtallsregulert. Denne benyttes kun som en reservepumpe og er ikke i bruk i den normale daglige driften, og har en kapasitet på 20-40 l/s (72-144 m³/t).

Hver av de nye innløpspumpene har en kapasitet på 160 m³/t. Dermed settes den totale hydrauliske kapasiteten til innløpspumpene lik 2 x 160 m³/time. Dette tilsvarer **320 m³/time**.

9.1.2 Sil

Bjørkelangen renseanlegg har to roterende siler med lysåpning 1,5 mm. Disse silene fjerner grovpartikulært materiale før vannet ledes videre til det biologiske rensetrinnet. Kapasiteten på hver av silene er oppgitt av den prosjekterende til å være 80 l/s (288 m³/time). Driftsoperatør oppgir at innløpssilene totalt klarer å håndtere 270 m³/time. Ved overbelastning vil avløpsvann føres til utlasterskruen for ristgoods, anlegget vil da bremses ned ved at innløpspumpene senker tilførselen og det vil gå i overløp fra innløpssumpen.

Den totale hydrauliske kapasiteten på silene vurderes derfor til **270 m³/time**.

9.1.3 Biologisk rensetrinn

Kapasitet av biologisk trinn er omtalt i kapittel 7.3.

9.1.4 Flokkulering

Flokkuleringen ved Bjørkelangen renseanlegg består av to parallelle flokkuleringslinjer, der hver linje igjen består av to parallelle kamre. Hver av kamrene er utstyrt med vertikale røreverk.

Fellingskjemikaliet som benyttes på anlegget er AJK (Jern III). Ut ifra denne informasjonen bør ikke oppholdstiden i flokkuleringen ved Q_{dim} være mindre enn 15 minutter, iht. Norsk Vanns veileder.

Bjørkelangen renseanlegg har et totalt flokkuleringsvolum på 32,4 m³ (8,1 m³ x 4).

Dimensjonerende tilrenning (Q_{dim}) gjennom flokkuleringen med en oppholdstid på minst 15 minutter er **130 m³/time**.

Iht. Norsk Vanns veileder bør ikke oppholdstiden i flokkuleringen overstige 60 minutter. For å oppfylle denne anbefalingen bør vannmengde ikke være mindre enn **32,4 m³/time**.

9.1.5 Sedimentering

Bjørkelangen renseanlegg har to parallelle sedimenteringsbassenger. Hvert basseng har lengde på 24 m og bredde på 3 m iht. «Som bygget»-tegning av kjeller datert 14.02.05. Gir totalt areal på 144 m². Total vanndybde er ca. 4 m.

Et sedimentasjonsbasseng med funksjon som avskillingstrinn ved MBBR m/felling, og vanndyp $\geq 3,0$ meter, dimensjoneres iht. Norsk Vann rapport 256/2020 etter følgende overflatebelastning:

- $Q_{dim} = 1,3 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{t}$

- $Q_{maksdim} = 2,0 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{t}$

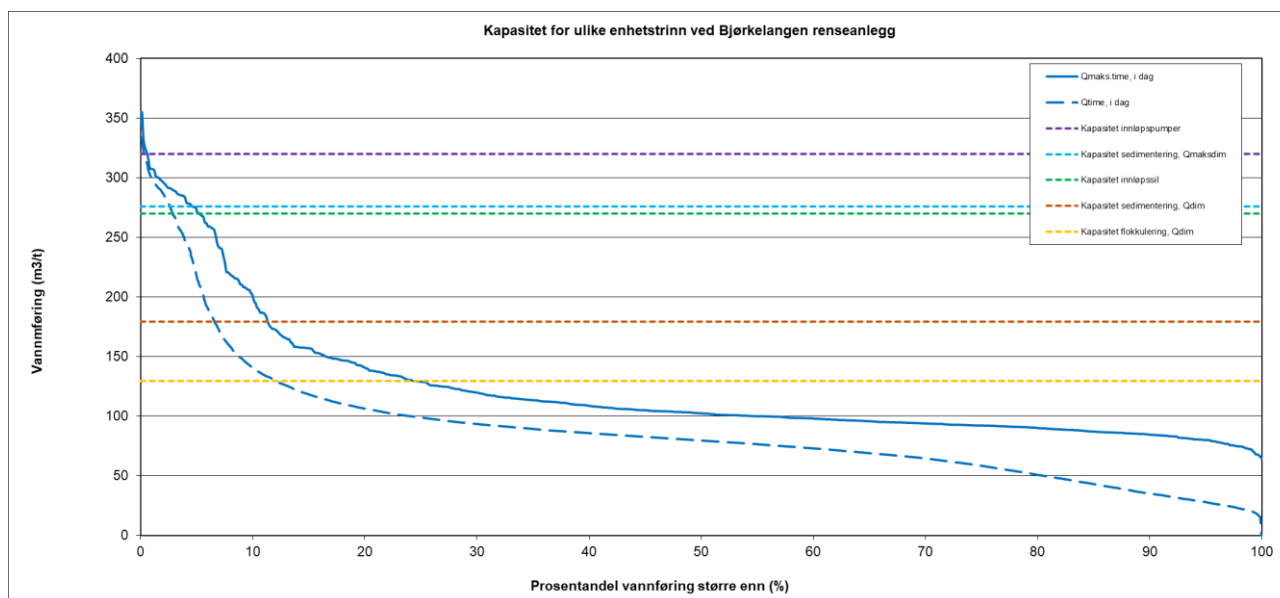
Iht. veilederen antas det at effektivt sedimenteringsareal ikke inkluderer den første meteren av bassengets lengde. Det effektive sedimenteringsarealet for hvert sedimenteringsbasseng på Bjørkelangen blir dermed: $(24,0 - 1) \text{ m} * 3 \text{ m} = 69 \text{ m}^2$. Det gir et totalt effektivt sedimenteringsareal på 138 m^2 .

Effektivt sedimenteringsareal og verdier for overflatebelastning ut fra bassengets funksjon gir:

- Dimensjonerende vannmengde (Q_{dim}): **179 m³/time**
- Maksimal dimensjonerende vannmengde ($Q_{maksdim}$): **276 m³/time**

9.2 Sammenstilling og vurdering av rensetrinnenenes kapasitet

Figur 13 viser varighetskurven for midlere og maksimal timetilrenning i perioden 2020 - 2021, satt opp mot beregnet kapasitet på renseanleggets enhetstrinn.



Figur 13: Varighetskurve for midlere timetilrenning for samtlige timer i måleperioden (Q_{time}), samt maksimal timetilrenning ($Q_{maks.time}$) i hvert døgn i perioden 2020 - 2021. Varighetskurvene er satt opp mot beregnet kapasitet for enhetstrinn på renseanlegget.

Innløpspumpene har god kapasitet til å kunne håndtere selv høye vannføringer. Kurven i Figur 13 viser at under 1 % av årets døgn har en midlere timetilrenning som overskrider kapasiteten av pumpene og rundt 1 % av årets døgn har en maksimal timetilrenning som overskrider kapasiteten til innløpspumpene.

Silene som er plassert som første rensetrinn i anlegget har tilstrekkelig kapasitet for å ta unna midlere timetilrenning i omtrent 97 % av årets timer, avlest Figur 13. Altså ca. 3 % av årets døgn har en midlere timetilrenning som overskrider den totale kapasiteten til innløpssilene, og omtrent 5 % av årets døgn har en maksimal timetilrenning som overskrider kapasiteten til innløpssilene.

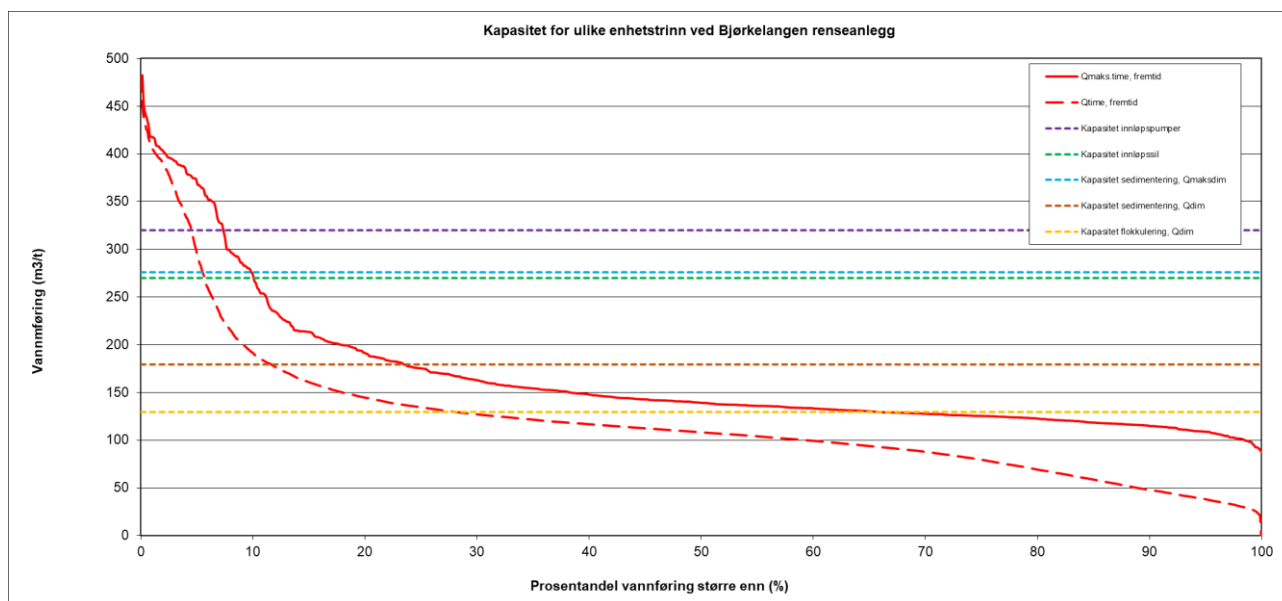
Med en minste oppholdstid på 15 minutter i flokkuleringstrinnet ligger den totale dimensjonerende kapasiteten (Q_{dim}) på 130 m³/time. Det innebærer at ca. 24 % av årets døgn har maksimal timetilrenning som er høyere enn flokkuleringstrinnets dimensjonerende kapasitet. Det er langt lavere enn 50 % av årets døgn, noe som tilsier at flokkuleringstrinnet har god kapasitet for dagens vannmengder.

Den totale kapasiteten til sedimenteringsbassengene ligger på ca. 276 m³/time. Det er vesentlig høyere enn antatt dimensjonerende $Q_{maksdim}$ som belaster anlegget (204 m³/t). Ca. 3 % av årets midlere timetilrenning overskrider sedimentasjonstrinnets teoretiske maksimale dimensjonerende kapasitet. Omtrent 5 % av årets døgn er maksimal timetilrenning høyere enn kapasiteten til sedimenteringsbassengene.

For det biologiske rensetrinnet er det i Tabell 7 og Tabell 8 oppgitt andel midlere timetilrenning gjennom året som overskrider trinnets anbefalte hydraulisk oppholdstid iht. Norsk Vann veileder.

9.2.1 Fremtidig belastning og rensetrinnenes kapasitet

I et fremtidsscenario til år 2032 vil belastningen på renseanlegget øke med rundt 3.500 pe. Total tilknytning på ca. 11.300 pe. Dette vil sette press på kapasiteten til deler av renseanlegget. Figur 14 viser en framskrivning av belastningen på anlegget med økt tilknytning, sett opp mot kapasiteten av de ulike enhetstrinnene.



Figur 14: Varighetskurve for midlere timetilrenning for samtlige timer i måleperioden (Q_{time}), samt maksimal timetilrenning ($Q_{maks,time}$) i hvert døgn i et fremtidsscenario for år 2032. Varighetskurvene er satt opp mot beregnet kapasitet for enhetstrinn på renseanlegget. De øvre vannmengdene i tilførselskurven er forventet overestimert, da de omfatter en økning i fremmedvannsmengder noe som ikke gjenspeiler det faktiske bildet.

Som det fremgår av Figur 5 er overløpshendelsene sammenfallende med nedbørshendelser, i tillegg til smelteperioder. Figur 4 illustrerer at hendelser med overløp i all hovedsak, naturlig nok, inntreffer ved de høyeste døgn tilførselsene. Man kan fra disse figurene dra den slutningen at vannmengder over $Q_{maksdim}$, grovt sett, er preget av fremmedvann. En vekst av disse høyere tilførselsverdiene slik illustrert i Figur 12 og Figur 14 vil derfor ikke være samsvarende med realiteten, da det ikke er forventet en økning i

fremmedvannmengde, og i det minste ikke så markant. Det antas at tilfeller med overskridelse av kapasiteten til innløppspumpene vil inntreffe omtrent like regelmessig som dagens nivå. Med andre ord vil innløppspumpene ha tilstrekkelig kapasitet for å håndtere tilførselen.

Som det fremgår av Figur 14, vil ca. 6 % av årets midlere timetilrenning overskride innløpssilenes opplevde kapasitet, og ca. 10 % av årets døgn vil ha maksimal timetilrenning som overskyter kapasiteten. Opplevd kapasitet av silene er noe lavere enn forventet maksimal dimensjonerende tilrenning ($Q_{maksdim}$), men dimensjonerende tilførsel er fremdeles lavere enn den maksimale kapasitet av ristene oppgitt av prosjekterende.

Flokkuleringstrinnet vil ut fra anbefalt oppholdstid for 4 stk. kamre (ref. Norsk Vann rapport 256/2022) ha en teoretisk kapasitet på 130 m³/t, som er noe lavere enn estimert dimensjonerende tilrenning, Q_{dim} lik 141 m³/t. Ca. 65 % av årets døgn har maksimal timetilrenning som er høyere enn dimensjonerende kapasitet, optimalt skulle prosentandelen tilsvart 50 % av årets døgn. Dette innebærer at oppholdstiden i flokkuleringstrinnet blir lavere for en større andel av tilførselen enn hva som er anbefalt. Det kan resultere i en redusert felling.

Det er ikke satt opp massebalanse for å vurdere det fremtidige fosforregnskapet til renseanlegget, men at midlere timetilrenning overskrider sedimentasjonstrinnets teoretiske maksimale dimensjonerende kapasitet i ca. 6 % av årets døgn, antas å være tilfredsstillende. I omtrent 10 % av årets døgn er maksimal timetilrenning høyere enn kapasiteten til sedimenteringsbassengene. Forventet maksimal dimensjonerende tilrenning gir en mindre overskridelse av den overflatebelastning som er anbefalt ved $Q_{maksdim}$ for et sedimentasjonstrinn etter en MBBR.

9.3 Oppsummering av prosessenhetenes kapasitet

Tabell 9 viser en oversikt over kapasiteten ved de enkelte enhetstrinnene ved Bjørkelangen renseanlegg slik de står i dag, vurdert opp mot dagens tilrenning og estimert tilførsel i år 2032.

Følgende evalueringskriterier er lagt til grunn:

- Håndterer tilføring:** Tilfredsstillende dimensjonerende retningslinjer etter Norsk Vann rapport 256/2020, og viser forsvarlig drift etter gjeldende funksjonskrav.
- Håndterer delvis tilføring:** Tilfredsstillende ikke dimensjonerende retningslinjer etter Norsk Vann rapport 256/2020. Forsvarlig drift etter gjeldende funksjonskrav anses oppnåelig.
- Håndterer ikke tilføring:** Tilfredsstillende ikke dimensjonerende retningslinjer etter Norsk Vann rapport 256/2020. Forsvarlig drift etter gjeldende funksjonskrav anses vanskelig oppnåelig.

Tabell 9: Oppsummering av kapasiteten ved prosessenhetene på Bjørkelangen renseanlegg

Prosesseenhet	Beskrivelse og forutsetninger	Beregnet hydraulisk Kapasitet, Q_{dim}	Beregnet $Q_{maksdim}$	Pe ¹⁾	Pe ²⁾ fremtidig
Anlegget	Dagens dim. tilrenning: (Fremtidig dim. tilrenning)	102 m ³ /t (141 m ³ /t)	204 m ³ /t (281 m ³ /t)	ca. 7.900	11.300
Innløppspumpe	Tre innløppspumper. 2/3 innløppspumper kan kjøres om gangen.	2 * 160 m ³ /t = 320 m ³ /t		Håndterer tilføring	Håndterer tilføring

Innløpssil	To roterende siler av typen «Roto Sive» m/ lysåpning = 1,5 mm.	270 m ³ /t		Håndterer tilføring	Håndterer delvis tilføring
Biotrinn	Total reaktorvolum på 146 m ³ Fyllingsgrad på 57 % Effektiv, spesifikk biofilmareal på biomediet lik 500 m ² /m ³	-		Håndterer delvis tilføring	Håndterer ikke tilføring
Flokkulering	To parallelle linjer, som igjen er delt inn i to parallelle linjer. Kamrene er utstyrt med vertikale røreverk. Total volum= 32,4 m ³ Minste oppholdstid =15 min.	130 m ³ /t		Håndterer tilføring	Håndterer ikke tilføring
Sedimentering	To parallelle sedimenteringsbassenger. Total effektiv areal = 2*71,4 m ² ≈ 143 m ² .	179 m ³ /t	276 m ³ /t	Håndterer tilføring	Håndterer delvis tilføring

¹⁾ pe- tallet gir en gjennomsnittlig spesifikk tilrenning for perioden 2020 – 2021 på ca. 270 l/pe*d.

²⁾ pe- tallet gir en gjennomsnittlig spesifikk tilrenning for de framskrevne vannmengdene på ca. 260 l/pe*d.

10. Konklusjon

Usensurert tilførselsdata for de senere år tilsier at BOF-mengden er større enn hva biotrinnet bør kunne håndtere. Det har vært store tilførselstopper i organisk belastning, noe det er sterke indikasjoner på at har sammenheng med industripåslipp fra bedriften PetPack Drikker AS, en leskedrikkprodusent. Gjennom dialog mellom kommunen og bedriften, har tilførselstoppene blitt redusert og biotrinnet ved Bjørkelangen renseanlegg har fungert problemfritt etter høsten 2020.

Som følge av reduserte topper, og konsekvensen av at bedriften må redusere sitt utslipp i henhold til kommunens krav til påslipp til offentlig nett, er det gjort en tilpasning av dimensjoneringsgrunnlaget og vurdert hvorvidt biotrinnet har tilstrekkelig kapasitet i dag, og frem til år 2032.

Ut fra de forutsetninger som er lagt til grunn i den teoretiske kapasitetsvurderingen av biotrinnet, har reaktorene en begrenset kapasitet per i dag. Samtidig viser renseresultatene at anlegget presterer en jevnt god reduksjon av organisk stoff, også for topper i belastningen. Med bakgrunn i dette forventes det at Bjørkelangen renseanlegg ikke har noe akutt behov for oppgradering av biotrinnet. Reduksjon i påslipp fra PetPack i år 2023 er forventet å frigi noe kapasitet i reaktorene. Der er først etter hvert som økt tilknytning av husholdninger har spist opp restkapasiteten, at det vil være behov for tiltak.

Overslagsberegninger med å bytte ut eksisterende bærere med bæremedium på $650 \text{ m}^2/\text{m}^3$ viser at reaktorvolumet er av tilstrekkelig størrelse for å kunne håndtere forventet befolkningsvekst frem til år 2032, men anlegget vil da være presset opp mot sin ytterste tåleevne. Det vil i denne perioden ikke være rom for et økt industripåslipp.

Dersom det praktisk lar seg utføre, kan et foravskillingstrinn, eksempelvis i form av finsil, være et supplerende alternativ til tiltak i biotrinnet. Generelle tall fra Norsk Vann veileder 256/2020 viser at det kan forventes en reduksjon i ca. 15 % partikulært BOF_5 , noe som vil frigi kapasitet av nedstrøms biofilmreaktor. For å vurdere løsningen med forbehandling nærmere, anbefales det at det tas supplerende prøver med hensyn på SS og filtrert BOF_5 og KOF for å få bedre oversikt over vannets sammensetting. Dette er først aktuelt etter at PetPack har redusert sitt påslipp, og vannet har representativ karakteristikk. Installasjon av et foravskillingstrinn vil medføre noe økt slamproduksjon, denne kapasitetsvurderingen tar ikke for seg slamhåndteringen.

For flere enhetstrinn i renseanlegget er hydraulisk kapasitet i form av Q_{dim} og Q_{maksdim} , dimensjonerende parametere. Anlegget har per i dag en hydraulisk kapasitet som håndterer de vannmengder som kommer inn til anlegget, det fremgår av anleggets renseresultater. Den hydrauliske kapasiteten vurdert ut fra dimensjonerende retningslinjer i Norsk Vann rapport 256/2020, understreker at anlegget har god kapasitet for dagens tilførte mengder og delvis vil ha kapasitet til å ta imot estimert vekst frem til år 2032. Vurderingene blir gjort ut fra det perspektiv at vannmengder over Q_{maksdim} kan føres til overløp.

Innløpssiler vil ha en estimert vanntilførsel som overskrider kapasitet i hhv. 5-6 % av årets døgn i år 2032. Kapasiteten i et slikt fremtidsperspektiv antas å være noe presset, men tilfredsstillende for en forsvarlig drift etter gjeldende funksjonskrav.

Renseresultatene av fosfor er meget gode. Hverken flokkuleringstrinnet eller sedimenteringstrinnet er presset på kapasitet i dag.

Framskrivning mot år 2032 viser at flokkuleringstrinnet vil være overbelastet sett i forhold til anbefalt oppholdstid ved Q_{dim} på 15 minutter. Ettersom det ikke er etablert flokkuleringsskamre i serie må det også tas høyde for noe lavere sikkerhet i forventet ytelse ved veiledende dimensjonerende oppholdstid.

Det må forventes at overbelastning vil kunne gi utslag i redusert effekt av den kjemiske fellingen. Det konkluderes med at tiltak kan vise seg nødvendig etter hvert som man nærmer seg prognoseåret. Behov for tiltak bør vurderes ut ifra logget trend i oppnådde renseresultater gjennom separasjonstrinnet, og driftsoperatørs erfaringer. Skulle det vise seg nødvendig kan installasjon av rørflokkulator være et arealeffektivt og egnet tiltak.

De påfølgende sedimentasjonsbassengene anses ikke som begrensende innfor den tidshorizonten som er lagt til grunn i vurderingen. Separasjonstrinnet vil derimot være nært opp mot sin dimensjonerende kapasitetsgrense i år 2032. Dersom det skulle vise seg aktuelt finnes det kompakte løsninger som kan implementeres, eksempelvis flotasjon som kan implementeres i eksisterende bassenger.

Rambøll ser at det i en utslippssøknad kan søkes for en maksuke tilsvarende 12.000 PE med f_{maks} -faktor lik 1,5, med må tas høyde for at det må gjennomføres enkelte endringer før dimensjonerende år. Tiltakene kan være en oppgradering av biologisk trinn (bytte biomedium, oppgradere luftsystemet) og installasjon av en forbehandling (eks. finsil). Et annet alternativ som kan vurderes nærmere, er å bygge om biotrinnet til en kombinert aktivslam/biofilm-løsning (IFAS). Det innebærer å opprette en slamretur fra sluttseparasjonen, og erstatte sedimentasjon med flotasjon. Dersom anlegget opplever økt press og redusert ytelse, anbefales det å gjøre en forstudie for nærmere vurdering av aktuelle tiltak for å øke kapasiteten.

Det er en del fremmedvannsmengder inn til Bjørkelangen renseanlegg. En ser at overløpsmengdene øker betydelig ved vannmengder over 2.500 m³/d. Det er ofte på våren og på høsten at vannmengdene inn til renseanlegget øker, og da de hyppigste overløpshendelsene inntreffer. Dette indikerer at størsteparten av overløpsmengdene har sammenheng med nedbørshendelser og snøsmelting.

Det anbefales at kommunen jobber kontinuerlig med å redusere fremmedvannsmengdene inn til renseanlegget, for eksempel ved å kartlegge og arbeide mot å minke andel feilkoblinger og felleskummer.

Aurskog-Høland kommune

> **Vedlegg 6-**
Dimensjoneringsgrunnlag



**Aurskog-Høland
kommune**

Dimensjoneringsgrunnlag

Bjørkelangen sentralrenseanlegg
Løken renseanlegg

Dato:
23.02.2022

Utarbeidet av:
LH

Kontrollert av:
VH

Godkjent av:
GN

Versjon:
1

Innhold

1	Innledning.....	3
2	Nåværende belastninger	4
2.1	Måling av vannføring.....	4
2.1.1	Bjørkelangen SRA	4
2.1.2	Løken RA.....	5
2.2	Måling av stoffbelastning	6
2.2.1	Bjørkelangen SRA	6
2.2.2	Løken RA.....	7
2.3	Rensegrad på anleggene	8
2.3.1	Bjørkelangen SRA	8
2.3.2	Løken RA.....	8
2.4	Kartlegging av belastning	9
2.4.1	Befolkning.....	9
2.4.2	Industripåslipp	11
2.4.3	Stoffbelastning	13
3	Fremtidig belastning.....	14
3.1	Befolkningsvekst.....	14
3.2	Dimensjonerende fremtidig belastning.....	15
3.2.1	Fremtidig vannføring Bjørkelangen SRA.....	15
3.2.2	Fremtidig vannføring Løken RA	15
3.2.3	Fremtidig stoffbelastning	16
3.3	Nytt biotrinnsnett Løken RA	23
4	Oppsummering.....	24

1 Innledning

Dimensjoneringsgrunnlaget er ment som supplerende informasjon tilhørende utslippssøknaden for Bjørkelangen sentralrenseanlegg og Løken renseanlegg. I utslippssøknaden forutsettes det at stoffbelastning fra næringsvirksomheter som har fått anmodning om opplysninger av egenvurdering i forhold til Industriutslippsdirektivet vurderes for fremtidig stofftilførsel. Det forutsettes at næringabonnenter med utslipp av industrielt prosessavløpsvann etablerer utslippstillatelse med utslippskrav gitt i kommunens lokale forskrift om påslipp. Fremtidig stofftilførsel fra næringabonnenter omfattet av IED blir vurdert i henhold til BAT-konklusjoner for næringsmiddelindustri (Food, Drink and Milk-Industries) publisert 4. desember 2020 med frist 4. desember 2024.

Notatet omhandler avløpsmengder og stoffbelastninger til renseanlegget på Bjørkelangen og Løken, samt industripåslipp til Bjørkelangen sentralrenseanlegg. Ulike beregningsalternativer for fremtidig belastning vises med dagens og fremtidig renseeffekt. Varighetkurver for de to anleggene med dagens og fremtidig timetilrenning er også visualisert i notatet.

I forhold til bruken av Norsk Standard 9426 skilles det på tettbebyggelsens utslippsstørrelse og anleggets dimensjonerende kapasitet. Tettbebyggelsens utslippsstørrelse gjøres ikke rede for i dette dimensjoneringsgrunnlaget, men er oppgitt i søknaden om ny utslippstillatelse. For beregning av anleggets dimensjonerende kapasitet i dag og i tiden fremover er datagrunnlag for 2021 ved de to anleggene blitt benyttet. En beregnet f_{maks} som tilsvarer forholdet mellom maksimal og midlere biologisk døgntilførsel ble funnet til å være 1,67 ved Bjørkelangen SRA og 1,31 ved Løken RA.

Alle beregninger og vurderinger i dimensjoneringsgrunnlaget er ment som supplerende informasjon på lik linje med andre vedlagte dokumenter som kapasitetsvurderingene av anleggene. Alle beregninger og vurderinger er gjennomført internt i kommunalteknisk drift.

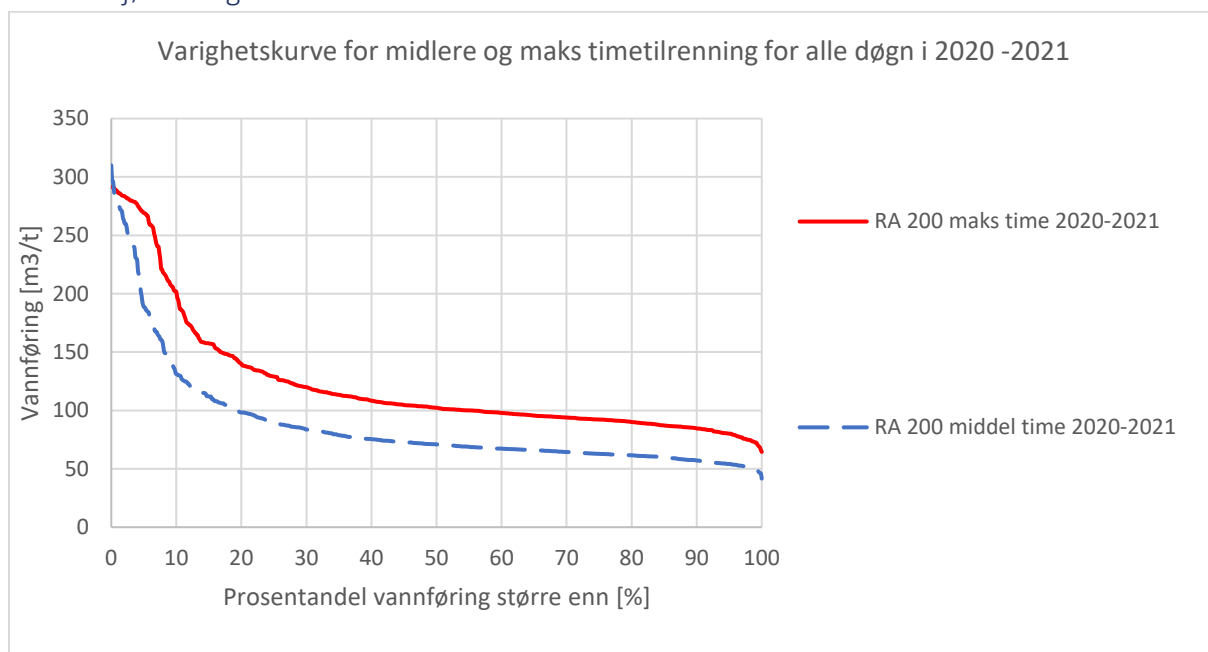
2 Nåværende belastninger

2.1 Måling av vannføring

Norsk Vann rapport 256 er benyttet for å beregne maks og midlere timetilrenning (dagens og fremtidige tilførsler). For å bestemme dimensjonerende vannmengder på anlegget sorteres vannmengder inn til anlegget i synkende rekkefølge. Det er hentet ut midlere timetilrenningsverdier og maksimale timetilrenningsverdier fra kommunens driftsovervåkning. Følgende punkter fra rapporten er brukt for å utarbeide varighetkurver og beregne dimensjonerende stoffbelastning på anleggene:

1. Dimensjonerende tilrenning (Q_{dim}) er definert som maksimal timetilrenning ($m^3/time$) som overskrides i 50 % av årets døgn (medianverdi).
2. Dimensjonerende tilrenning (Q_{dim}) er definert som midlere timetilrenning ($m^3/time$) som overskrides i 25 % av årets døgn (medianverdi).

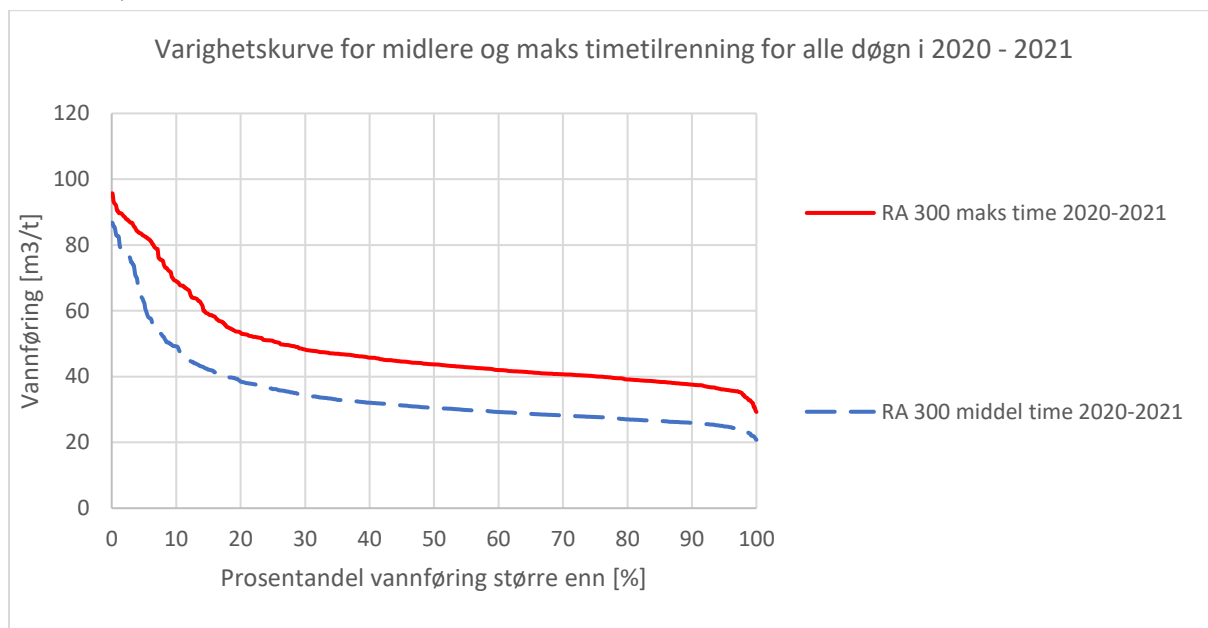
2.1.1 Bjørkelangen SRA



Den midlere timetilrenningen for 2020-2021 ligger i området 84 – 98 m^3/t . Gjennomsnittlig makstime tilrenning Q_{dim} er 102 m^3/t . Dimensjonerende tilrenning definert som midlere timetilrenning ($m^3/time$) som overskrides i 25 % av tiden i 2021 er 89,5 m^3/t , og brukes videre i vurderingen av kapasiteten til anlegget. For å finne $Q_{maksdim}$ velges en verdi m . Faktoren m settes til 2 for beregning av $Q_{maksdim} = m \times Q_{dim}$. Dette gir en $Q_{maksdim}$ på 179 m^3/t . $Q_{maksdim}$ representerer den vannmengden som går forbi anlegget i løpet av året. Ut ifra grafen vil det være vannmengder større enn $Q_{maksdim}$ i ca. 6,3 % av årets døgn (ca. 11 dager i året).

Vannmengde	2020	2021	2020-2021
$Q_{middel}, m^3/t$	98	76	87
$Q_{dim}, m^3/t$	105	80	90
$Q_{maksdim}, m^3/t$	210	160	179

2.1.2 Løken RA



Den midlere timetilrenningen for 2021 ligger i området 34 – 38 m³/t. Gjennomsnittlig makstime tilrenning Q_{dim} er 44 m³/t. Dimensjonerende tilrenning definert som midlere timetilrenning (m³/time) som overskrides i 25 % av tiden i 2021 er 36 m³/t, og brukes videre i vurderingen av kapasiteten til anlegget. For å finne $Q_{maksdim}$ velges en verdi m . Faktoren m settes til 2 for beregning av $Q_{maksdim} = m \times Q_{dim}$. Dette gir en $Q_{maksdim}$ på 72 m³/t. $Q_{maksdim}$ representerer den vannmengden som går forbi anlegget i løpet av året. Ut ifra grafen vil det være vannmengder større enn $Q_{maksdim}$ i ca. X % av årets døgn (ca. X dager i året).

Vannmengde	2020	2021	2020-2021
Q_{middel} , m ³ /t	38	32	35
Q_{dim} , m ³ /t	40	34	36
$Q_{maksdim}$, m ³ /t	81	67	72

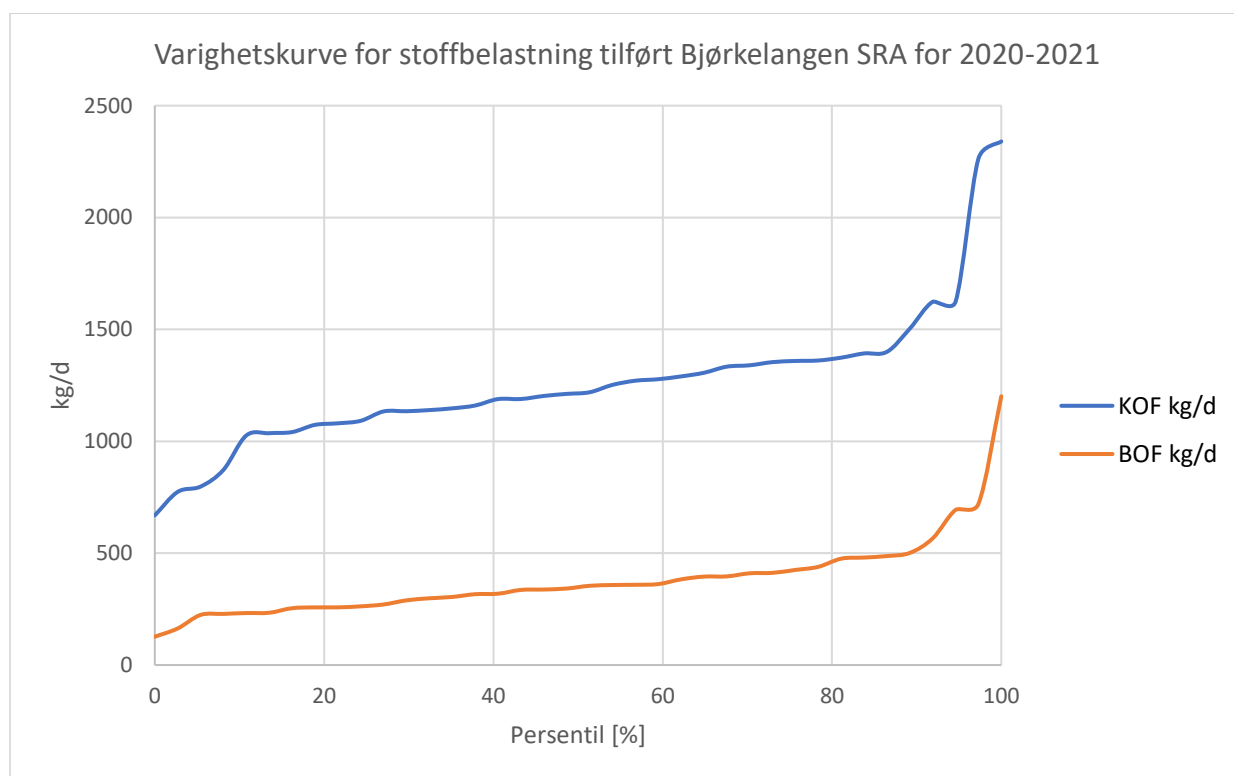
2.2 Måling av stoffbelastning

2.2.1 Bjørkelangen SRA

I tabellen under vises middel, min og maks belastninger for perioden 2020-2021 for Bjørkelangen SRA.

Det er etter vurderinger om at 87,5 % av prøvene skal være godkjente, lagt opp til at dimensjonerende stoffbelastning settes til 90 % persentil.

År		BOF (kg/d)	KOF (kg/d)	Tot-P (kg/d)	Tot-N (kg/d)
2020	Middel	452	1465	15,5	118
2021	Middel	339	1139	14,3	103
2020-2021	Middel	381	1259	15	108
	Min	127	669	7,3	41
	Maks	1201	2340	30,3	293
	85-persentil	483	1396	18	139
	90-persentil	521	1539	22	145

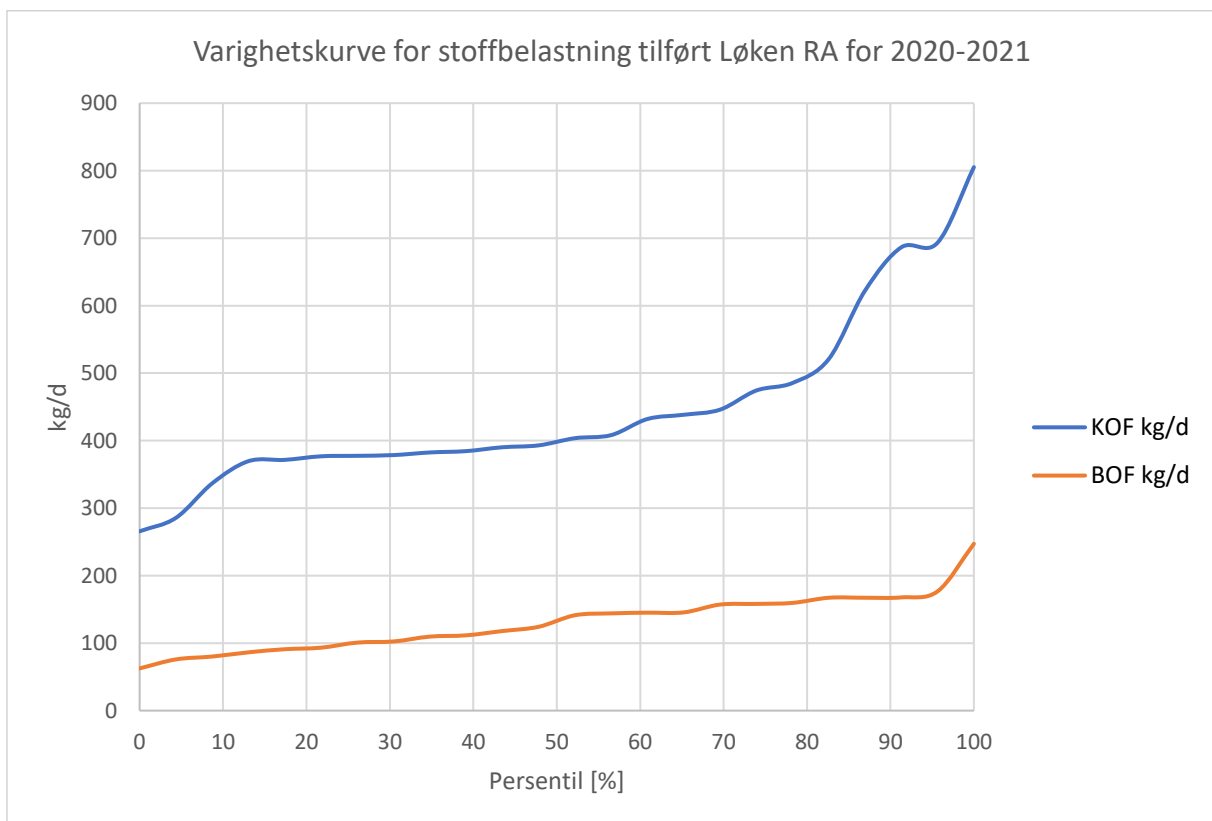


2.2.2 Løken RA

I tabellen under vises middel, min og maks belastninger for perioden 2020-2021 for Løken RA.

Det er etter vurderinger om at 87,5 % av prøvene skal være godkjente, lagt opp til at dimensjonerende stoffbelastning settes til 90 % persentil.

År		BOF (kg/d)	KOF (kg/d)	Tot-P (kg/d)	Tot-N (kg/d)
2020	Middel	133	441	8,7	39
2021	Middel	128	453	6,8	48
2020-2021	Middel	131	447	7,7	44
	Min	63	266	3,9	26
	Maks	247	805	44,3	59
	85-persentil	167	577	7,9	54
	90-persentil	168	667	8,3	55



2.3 Rensegrad på anleggene

Utslippstillatelsen fra 2011 som nå omsøkes stilte krav til 93 % fosforfjerning. Krav for sekundærrensing er i dag > 90 % reduksjon av fosfor, >75 % reduksjon av KOF og >70 % reduksjon av BOF₅. Bjørkelangen har klart sekundærrensekravet i 2021. Løken RA har klart sekundærrensekravet for KOF, men ikke for BOF₅. Resultatene vises under.

2.3.1 Bjørkelangen SRA

Tabellen viser gjennomsnittlige rensegrader for perioden 2018-2021.

År	BOF	KOF	Tot-P	Tot-N
2018	91,8 %	89,6 %	98,5	24,1 %
2019	72,4 %	78,5 %	97,7 %	11,5 %
2020	84,6 %	87,6 %	97,7 %	30,8
2021	91,9 %	91,5	98,0 %	22,9 %
2020-2021	88,3 %	89,6 %	97,9 %	26,9 %

		BOF	KOF
1	3.høyeste utslippskonsentrasjon	32	70
	Krav	25	125
2	Høyeste utslippskonsentrasjon	40	99
	Krav	50	250
3	3.dårligst rensegrad	87 %	86 %
	Minimumskrav	70 %	75 %

2.3.2 Løken RA

Tabellen viser gjennomsnittlige rensegrader for perioden 2018-2021.

År	BOF	KOF	Tot-P	Tot-N
2018	85,5 %	85,2 %	97,4 %	15,5 %
2019	83,2 %	80,3 %	96,5 %	7,3 %
2020	79,4 %	84,0 %	96,8 %	18,2 %
2021	78,4 %	84,3 %	97,0 %	14,6 %
2020-2021	78,9 %	84,2 %	96,9 %	16,4 %

		BOF	KOF
1	3.høyeste utslippskonsentrasjon	49	110
	Krav	25	125
2	Høyeste utslippskonsentrasjon	55	130
	Krav	50	250
3	3.dårligst rensegrad	73 %	82 %
	Minimumskrav	70 %	75 %

2.4 Kartlegging av belastning

2.4.1 Befolkning

Tabellen under viser den beregnede størrelsen på Bjørkelangen tettbebyggelse i 2021 i henhold til Norsk Standard 9426.

Bjørkelangen SRA						
Type virksomhet	Antall aktive dager i uken	Antall enheter	Beregning basert på bidrag i kg BOF5 per enhet per døgn		Gjennomsnittlig døgnbelastning for maks ukentlig belastning gjennom året (kg BOF5/døgn)	pe
			Tillegg	Fratrekk		
Fast bosatte	7	7432 personer	7432*0,06		445,9	
Fast bosatte døgnpendlere	5	4525 personer	1087*0,024*5/7	3438*0,024*5/7	-40,3	
Bedrifter med tillatt prosesspåslipp	5	1 lokale	133*5/7		95	
Gjestgiveri, maks turistbesøk	2	41 sengeplasser	41*0,06		2,46	
		6 yrkesaktive, hvorav 6 lokale				
		1112 kaféstoler	1112*0,015		17	
Hytter med innlagt vann, men uten vannklosett	7	100 brukerdøgn, hvorav 60 lokale	40*0,06		2,4	
Sykehus med med vaskeri	7	58 sengeplasser, hvorav 58 lokale	58*0,012		0,696	
	7	1 yrkesaktive, hvorav, 0 lokale	1*0,024*2/7		0,006	
Kontorvirksomhet	5	Inkluderes i celler for døgnpendlere				
Skoler	6	54 elever, hvorav 0 lokale	54*0,06		3,24	
	5	541 elever hvorav, 500 lokale	41*0,018*5/7		0,53	
Total belastning						
pe		0,06 kg BOF5/døgn			526,932	8782

Tabellen under viser den beregnede størrelsen på Løken tettbebyggelse i 2021 i henhold til Norsk Standard 9426.

Løken RA						
Type virksomhet	Antall aktive dager i uken	Antall enheter	Beregning basert på bidrag i kg BOF5 per enhet per døgn		Gjennomsnittlig døgnbelastning for maks ukentlig belastning gjennom året (kg BOF5/døgn)	pe
			Tillegg	Fratrekk		
Fast bosatte	7	2894 personer	2894*0,06		174	
Fast bosatte døgnpendlere	5	1131 personer	272*0,024*5/7	860*0,024*5/7	-10	
Bedrifter med tillatt prosesspåslipp	0					
	7	9 sengeplasser	9*0,06		0,54	
Gjestgiveri, maks turistbesøk		33 kaféstoler	33*0,015		0,5	
Hytter med innlagt vann, men uten vannklosett	7	500 brukerdøgn, hvorav 300 lokale	200*0,06		12	
Sykehus med med vaskeri	7	27 sengeplasser, hvorav 27 lokale	27*0,012		0,324	
Kontorvirksomhet	5	Inkluderes i celler for døgnpendlere				
Skoler	5	635 elever, hvorav 600 lokale	35*0,018*5/7		0,45	
Total belastning						
pe		0,06 kg BOF5/døgn			177,814	2964

2.4.2 Industripåslipp

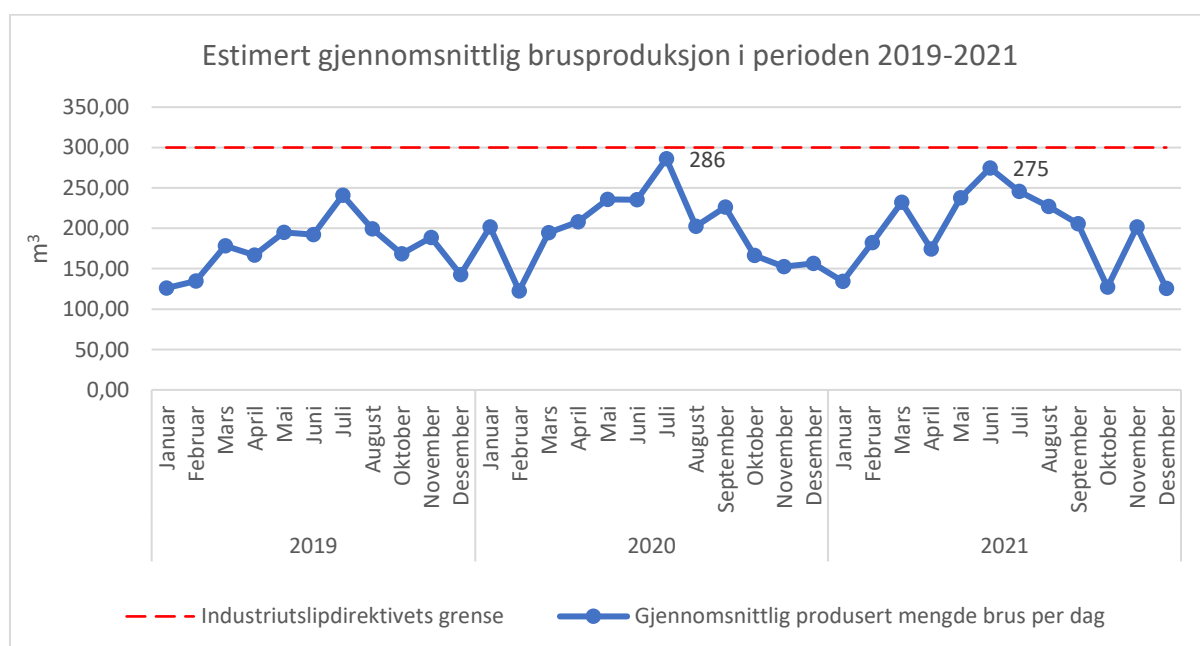
Avløpsvannet inn til Bjørkelangen er påvirket av næringsmiddelindustri. Det er i hovedsak én bedrift som står for dette påslippet. I tabellen under er det tatt utgangspunkt i data fra og med uke 22 i 2021. Det er forventet at virksomheten søker egen utslippstillatelse. Kravene i utslippstillatelsen kan ikke være lempeligere enn den lokale forskriften om påslipp. De regnes derfor med at KOF-kravet settes til 600 mg/l. Virksomheten tilførte totalt 19 013 m³ til spillvann til det kommunale avløpsnett og avløpsanlegget på Bjørkelangen i 2021. Forventet årlig mengde KOF i tonn/år beregnes med en månedlig spillvannsmengde på 1 800 m³ og en KOF på 600 mg/l. Antall BOF₅-pe ble beregnet før virksomheten installerte mengdemåler. Verdiene ga kun et estimat og inneholdt mye usikkerhet. I uke 22 i 2021 installerte virksomheten en mengdemåler og det tas utgangspunkt i de målte mengdene oversendt av virksomheten til kommunen fra og med denne uka.

Parameter	Enhet	verdi
Maksimal tilførsel av KOF for 2021	kg/d	302
Forventet årlig mengde KOF	tonn/år	12,96
Gjennomsnittlig BOF ₅ -pe for 2021	pe	1 065

BOF₅- og KOF-verdier fra brusfabrikken til Bjørkelangen SRA i 2019, 2020 og 2021 er sammenstilt i tabellen under. Mengdemåler ble som nevnt over installert i uke 22 i 2021. Verdiene under viser et grovere estimat der spillvannsmengder er beregnet ut ifra målt vannmengde inn til virksomheten minus den produserte produktmengden. Vannuttaket har vært overvåket gjennom vannmåler installert hos virksomheten.

Utløpsverdier	2019	2020	2021	2019-2021	Forskrift
Gjennomsnittlig utløpsverdi KOF, mg/l	4 317	3 379	2 251	2 816,9	
Største utløpsverdi KOF, mg/l	17 000	7 500	8 200	17 000	600
Gjennomsnittlig utløpsverdi BOF, mg/l	3 014	2 351	1 525	1 936,5	
Største utløpsverdi BOF, mg/l	11 000	4 800	5 600	11 000	

En vurdering opp mot IED-grensen er vist i figuren under. Beregningen er gjort med utgangspunkt i 260 produksjonsdøgn i året samt de innrapporterte mengdene for produsert brus per måned.



Måleserien fra uke 22 i 2021 vises i tabellen under. Virksomheten foretar ukeblandprøver av de oppnevnte parameterne. Antall produksjonsdøgn per måned er satt til 21. Dette gir 5,25 dager med produksjon per uke. Maksbelastning fra virksomheten skjedde i uke 33. Det er ikke registrert noen former for prosessavløp fra industri som føres til Løken RA.

Uke	BOF mg/l	KOF mg/l	Spillvann m ³ /uke	Spillvann m ³ /dag	BOF ₅ pe	KOF pe	KOF kg/d	BOF kg/d
22	1100	1600	374	71,2	980	712	114	70
23	1400	2200	285	54,3	950	746	119	52
24	1900	2400	442	84,2	2000	1263	202	168
25	2000	2700	335	63,8	1595	1077	172	102
26	1700	2000	337	64,2	1364	802	128	88
27	1600	2100	337	64,2	1284	843	135	82
28	850	1200	208	39,6	421	297	48	17
29	1500	2200	336	64,0	1200	880	141	77
30	2500	3600	374	71,2	2226	1603	256	159
31	1800	2500	221	42,1	947	658	105	40
32	1600	2300	341	65,0	1299	934	149	84
33	5600	8200	258	49,1	3440	2519	403	169
34	1900	2600	258	49,1	1167	799	128	57
35	3300	4200	258	49,1	2027	1290	206	100
36	1600	2400	332	63,2	1265	949	152	80
37	3600	5200	219	41,7	1877	1356	217	78
38	780	1300	214	40,8	397	331	53	16
39	940	1500	401	76,4	897	716	115	69
40	640	1200	299	57,0	456	427	68	26
41	900	1400	240	45,7	514	400	64	24
42	570	810	398	75,8	540	384	61	41
43	310	590	259	49,3	191	182	29	9
44	1400	2100	229	43,6	763	573	92	33
45	940	1500	405	77,1	906	723	116	70
47	770	1200	212	40,4	389	303	48	16
48	620	1000	212	40,4	313	252	40	13
49	810	1300	348	66,3	671	539	86	44
50	1500	2300	227	43,2	811	622	75	26
51	1800	3300	247	47,0	1059	970	116	37
52	27	63	193	36,8	12	14	1,74	0,34

2.4.3 Stoffbelastning

Nåværende BOF₅- og KOF-belastninger fra befolkning til Bjørkelangen SRA og Løken vises i tabellen under. For Bjørkelangen SRA er de spesifikke produksjonstallene for BOF₅, KOF, Tot-P og Tot-N henholdsvis 42,6 g/pe d, 143,2 g/pe d, 1,79 g/pe d og 12,9 g/pe d. For Løken RA er de respektive spesifikke produksjonstallene 37,4 g/pe d, 132,8 g/pe d, 1,98 g/pe d og 14,1 g/pe d. Til sammenligning er dimensjonerende spesifikke belastninger for BOF₅, KOF, Tot-P og Tot-N henholdsvis 60 g/pe d, 120 g/pe d, 1,8 g/pe d og 12 g/pe d i henhold til Norsk Vann rapport 256. Statsforvalteren og Miljødirektoratet anbefaler et spesifikt produksjonstall på 1,6 g/pe d for Tot-P, vurdert etter områdets type og karakter. En sammenstilling av stoffbelastningene er vist i tabellen under.

Anlegg	Virksomhet/befolkning	Enhet	Gjennomsnitt	90-persentil
Bjørkelangen SRA	Total belastning 2021	BOF ₅ kg/d	339	468
	Total belastning 2021	KOF kg/d	1139	1360
	Total belastning 2021	Tot-P kg/d	14,3	18,6
	Total belastning 2021	Tot-N kg/d	103	143
	Antall tilknyttede 2021	pe	7 957	
	Spesifikk belastning 2021	g BOF ₅ /pe d	42,6	58,8
	Spesifikk belastning 2021	g KOF/pe d	143,2	171,0
	Spesifikk belastning 2021	g Tot-P/pe d	1,79	2,34
	Spesifikk belastning 2021	g Tot-N/pe d	12,9	18,0
Løken RA	Total belastning 2021	BOF ₅ kg/d	128	158
	Total belastning 2021	KOF kg/d	453	612
	Total belastning 2021	Tot-P kg/d	6,8	8,0
	Total belastning 2021	Tot-N kg/d	48	57
	Antall tilknyttede 2021	pe	3 430	
	Spesifikk belastning 2021	g BOF ₅ /pe d	37,2	46,1
	Spesifikk belastning 2021	g KOF/pe d	132,0	178,5
	Spesifikk belastning 2021	g Tot-P/pe d	1,97	2,34
	Spesifikk belastning 2021	g Tot-N/pe d	14,0	16,7

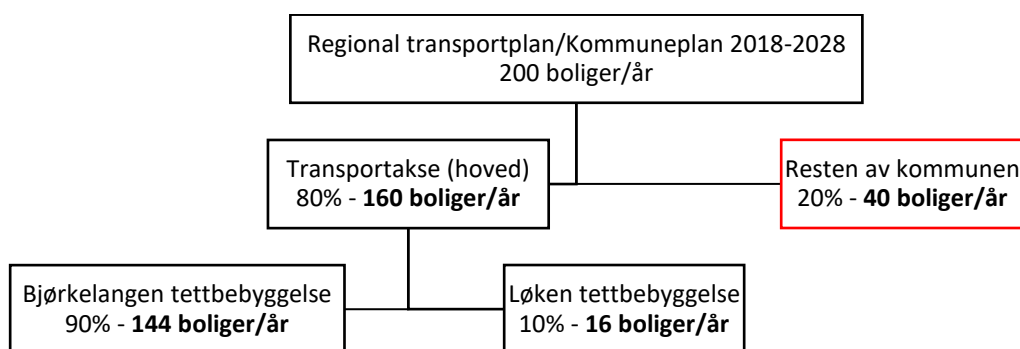
3 Fremtidig belastning

3.1 Befolkningsvekst

I henhold til regional transportplan vil 80 % av fremtidig befolkningsvekst i kommunen er forventet til å skje langs hovedtransportakse fra Aurskog, gjennom Bjørkelangen til og med Løken.

Kommuneplanen for 2018-2028 legges til grunn der det i tiårsperioden forventes at det etableres 200 nye boliger per år i kommunen og at 80% av disse boligene vil etableres langs hovedtransportaksen. Resterende 20 % etableres i de andre delene av kommunen. Det tas videre utgangspunkt i at 80% av de nyetablerte boligene langs hovedtransportaksen skjer i tettbebyggelsene Bjørkelangen og Løken.

Innenfor hovedtransportaksen med de to tettbebyggelsene antas det videre at 90% av befolkningsveksten vil skje innenfor tettbebyggelsen tilknyttet Bjørkelangen SRA, mens 10% vil skje innenfor tettbebyggelsen tilknyttet Løken RA. (Ref kap 2.2)



For å finne antall tilknyttede i årene fremover benyttes forventet antall boliger per år fra kommuneplanen i tillegg til tall for gjennomsnittlig antall beboere for 2021 per husholdning hentet fra SSB. Gjennomsnittlig antall beboere per husholdning i kommunen var i 2021 satt til 2,17 og benyttes i utregningene.

Beregning: $2021\ pe + (bolig/år \times år) \times 2,17\ pe/bolig = pe.$

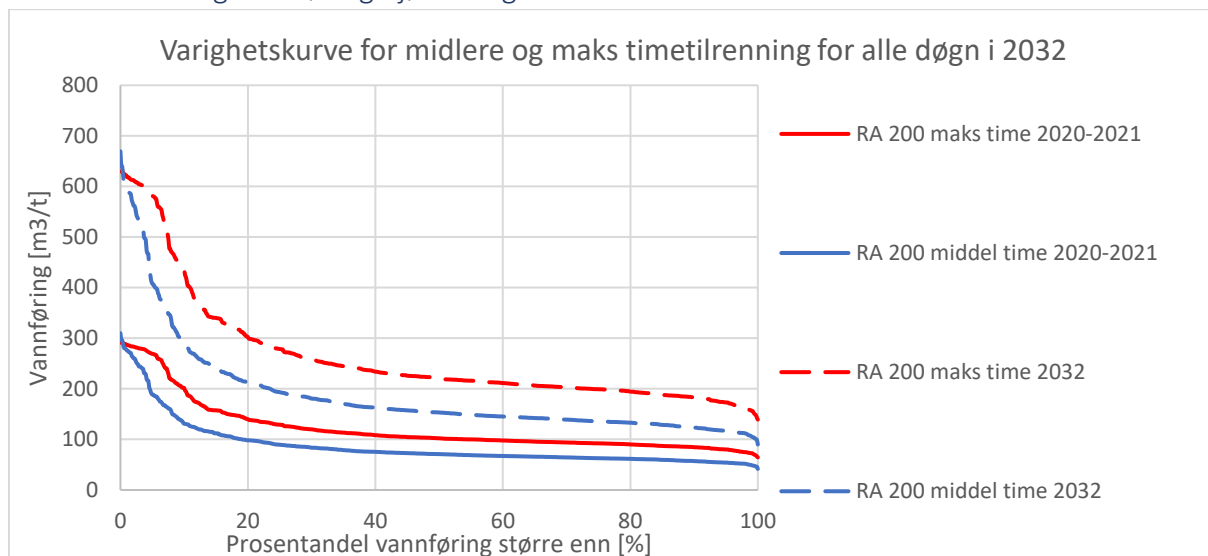
Bjørkelangen SRA = $312,48 \times år + 7\ 957\ pe$

Løken RA = $34,72 \times år + 3\ 430\ pe$

Tettsted	2021	2032	2042	2052
Bjørkelangen	7 957	11 394	14 519	17 644
Løken	3 430	3 812	4 159	4 506

3.2 Dimensjonerende fremtidig belastning

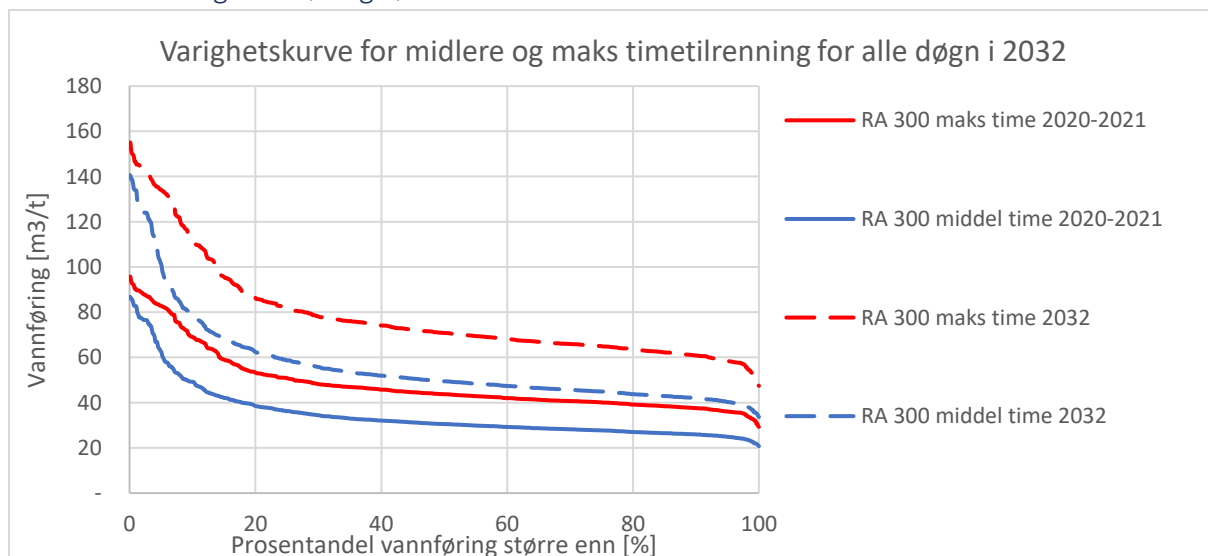
3.2.1 Fremtidig vannføring Bjørkelangen SRA



Den midlere timetilrenningen for 2032 ligger i området 181 – 212 m³/t. Gjennomsnittlig makstime tilrenning Q_{dim} er 221 m³/t. Dimensjonerende tilrenning definert som midlere timetilrenning (m³/time) som overskrides i 25 % av tiden i 2032 er 193 m³/t, og brukes videre i vurderingen av kapasiteten til anlegget. For å finne $Q_{maksdim}$ velges en verdi m . Faktoren m settes til 2 for beregning av $Q_{maksdim} = m \times Q_{dim}$. Dette gir en $Q_{maksdim}$ på 387 m³/t. $Q_{maksdim}$ representerer den vannmengden som går forbi anlegget i løpet av året. Ut ifra grafen vil det være vannmengder større enn $Q_{maksdim}$ i ca. 6 % av årets døgn (ca. 22 dager i året).

Vannmengde	2020-2021	2032
Q_{middel} , m ³ /t	87	188
Q_{dim} , m ³ /t	90	193
$Q_{maksdim}$, m ³ /t	179	387

3.2.2 Fremtidig vannføring Løken RA



Den midlere timetilrenningen for 2032 ligger i området 56 – 62 m³/t. Gjennomsnittlig makstime tilrenning Q_{dim} er 71 m³/t. Dimensjonerende tilrenning definert som midlere timetilrenning (m³/time) som overskrides i 25 % av tiden i 2032 er 59 m³/t, og brukes videre i vurderingen av kapasiteten til anlegget. For å finne $Q_{maksdim}$ velges en verdi m . Faktoren m settes til 2 for beregning av $Q_{maksdim} = m \times Q_{dim}$. Dette gir en $Q_{maksdim}$ på 117 m³/t. $Q_{maksdim}$ representerer den vannmengden som går forbi anlegget i løpet av året. Ut ifra grafen vil det være vannmengder større enn $Q_{maksdim}$ i ca. 3,5 % av årets døgn (ca. 13 dager i året).

Vannmengde	2020-2021	2032
Q_{middel} , m ³ /t	35	56
Q_{dim} , m ³ /t	36	59
$Q_{maksdim}$, m ³ /t	72	117

3.2.3 Fremtidig stoffbelastning

For dimensjonering etter stoffbelastning er det tatt utgangspunkt i den prosentandelen av døgnene i løpet av et år som har lavere belastning enn dimensjonerende døgn. For anleggene det søkes om som skal overholde kravet om sekundærrensing (87,5 % av 24 prøver godkjente) velges dimensjonerende døgnbelastning som 90 %-persentil i henhold til Norsk Vann rapport 256.

1. Dimensjonerende stoffbelastning valgt som 90-persentilen basert på data for 2021.
2. Fremtidig stoffbelastning beregnes med utgangspunkt i spesifikke dimensjonerende forurensningsmengder og tilført befolkningsvekst.
3. Fremtidig dimensjonerende stoffbelastning av BOF, KOF, Tot-P og Tot-N beregnes som forholdet f_{maks} mellom 90-persentil og midlere tilførsel for 2021.

Tabellen under viser den totale gjennomsnittlige belastninger for Bjørkelangen SRA.

Anlegg	Belastning	Enhet	Verdi
Bjørkelangen SRA	Antall tilknyttede 2021	personer	7 957
	Dagens spesifikke belastning	g BOF ₅ /pe d	42,6
	Dagens spesifikke belastning	g KOF ₅ /pe d	143,2
	Økt tilknytning frem mot 2032	personer	3 437
	Spesifikk belastning ny tilknytning	g BOF ₅ /pe d	60
	Spesifikk belastning ny tilknytning	g KOF ₅ /pe d	120
	Midlere belastning 2032	kg BOF ₅ /pe d	546
	Midlere belastning 2032	kg KOF ₅ /pe d	1 552

Forholdet mellom midlere og dimensjonerende BOF-belastning i 2021 var 1,38. For KOF-belastningen var forholdet 1,19. Dersom det samme forholdet, videre kalt f_{maks} , benyttes for å beregne fremtidig dimensjonerende stoffbelastning vil belastningen inn til Bjørkelangen SRA være:

$BOF_{5, midl} = \text{midlere belastning i 2021} + \text{økt tilknytning i 2032} * \text{spesifikk belastning 2032}$

$BOF_{5, midl} = 339 \text{ kg BOF}_5/\text{d} + 3\,437 \text{ pe} * 0,06 \text{ kg/pe d} = 546 \text{ kg BOF}_5/\text{pe d}$

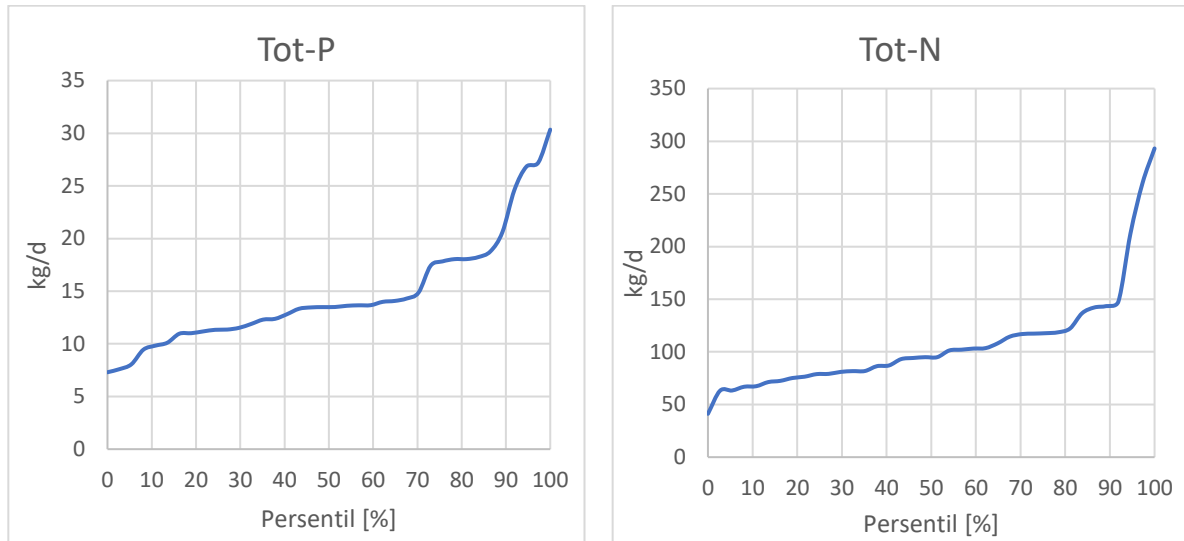
$KOF_{, midl} = \text{midlere belastning i 2021} + \text{økt tilknytning i 2032} * \text{spesifikk belastning 2032}$

$KOF_{, midl} = 1\,139 \text{ kg BOF}_5/\text{d} + 3\,437 \text{ pe} * 0,12 \text{ kg/pe d} = 1\,552 \text{ kg KOF/pe d}$

$BOF_{5, dim} = \text{midlere belastning i 2032} * f_{maks} = 546 \text{ kg BOF}_5/\text{pe d} * 1,38 = 752 \text{ kg BOF}_5/\text{pe d}$

$KOF_{, dim} = \text{midlere belastning i 2032} * f_{maks} = 1\ 552 \text{ kg KOF}/\text{pe d} * 1,19 = 1\ 853\ 1\ 552 \text{ kg KOF}/\text{pe d}$

Figurene under viser varighetkurver for Tot-P og Tot-N for Bjørkelangen SRA i 2021.



Beregnet spesifikk belastning for Tot-P og Tot-N er funnet til henholdsvis 1,81 g Tot-P/pe d og 13,1 g Tot-N/pe d. Verdiene samsvarer godt med NV-rapport 256 sin anbefaling om de spesifikke belastningene på 1,8 g Tot-P/pe d og 12 g Tot-N/pe d. For fremtidig vekst tas det utgangspunkt i disse verdiene videre. Forholdet mellom midlere og dimensjonerende belastning i 2021 var henholdsvis 1,31 og 1,39 for Tot-P og Tot-N.

$Tot-P_{, midl} = \text{midlere belastning i 2021} + \text{\textcircled{O}kt tilknytning i 2032} * \text{spesifikk belastning 2032}$

$Tot-P_{, midl} = 14,3 \text{ kg Tot-P/d} + 3\ 437 \text{ pe} * 0,0018 \text{ kg/pe d} = 20 \text{ kg Tot-P/pe d}$

$Tot-N_{, midl} = \text{midlere belastning i 2021} + \text{\textcircled{O}kt tilknytning i 2032} * \text{spesifikk belastning 2032}$

$Tot-N_{, midl} = 103 \text{ kg Tot-N/d} + 3\ 437 \text{ pe} * 0,012 \text{ kg/pe d} = 144 \text{ kg Tot-N/pe d}$

$Tot-P_{5, dim} = \text{midlere belastning i 2021} * f_{maks} = 20 \text{ kg Tot-P/pe d} * 1,31 = 27 \text{ kg Tot-P/pe d}$

$Tot-N_{, dim} = \text{midlere belastning i 2021} * f_{maks} = 144 \text{ kg Tot-N/pe d} * 1,39 = 201 \text{ kg Tot-N/pe d}$

Tabellen under viser den totale gjennomsnittlige belastninger for Løken RA.

Anlegg	Belastning	Enhet	Verdi
Bjørkelangen SRA	Antall tilknyttede 2021	personer	3 430
	Dagens spesifikke belastning	g BOF ₅ /pe d	37,2
	Dagens spesifikke belastning	g KOF ₅ /pe d	132,0
	\textcircled{O}kt tilknytning frem mot 2032	personer	382
	Spesifikk belastning ny tilknytning	g BOF ₅ /pe d	60
	Spesifikk belastning ny tilknytning	g KOF ₅ /pe d	120
	Midlere belastning 2032	kg BOF ₅ /pe d	151
	Midlere belastning 2032	kg KOF ₅ /pe d	499

Forholdet f_{maks} mellom midlere og dimensjonerende BOF-belastning i 2021 var 1,24. For KOF-belastningen var forholdet f_{maks} 1,35. Dersom det samme forholdet benyttes for å beregne fremtidig dimensjonerende stoffbelastning vil belastningen inn til Løken RA være:

$BOF_{5, midl} = \text{midlere belastning i 2021} + \text{økt tilknytning i 2032} * \text{spesifikk belastning 2032}$

$BOF_{5, midl} = 128 \text{ kg BOF}_5/\text{d} + 382 \text{ pe} * 0,06 \text{ kg/pe d} = 151 \text{ kg BOF}_5/\text{pe d}$

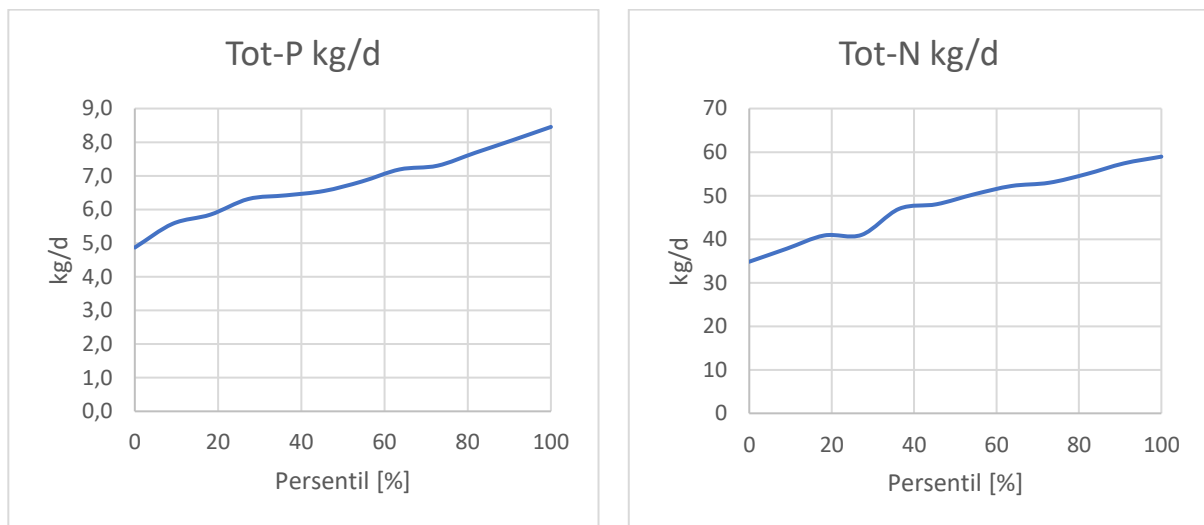
$KOF_{, midl} = \text{midlere belastning i 2021} + \text{økt tilknytning i 2032} * \text{spesifikk belastning 2032}$

$KOF_{, midl} = 453 \text{ kg BOF}_5/\text{d} + 382 \text{ pe} * 0,12 \text{ kg/pe d} = 499 \text{ kg KOF/pe d}$

$BOF_{5, dim} = \text{midlere belastning i 2021} * f_{maks} = 151 \text{ kg BOF}_5/\text{pe d} * 1,24 = 186 \text{ kg BOF}_5/\text{pe d}$

$KOF_{, dim} = \text{midlere belastning i 2021} * f_{maks} = 499 \text{ kg KOF/pe d} * 1,35 = 674 \text{ kg KOF/pe d}$

Figurene under viser varighetkurver for Tot-P og Tot-N for Løken RA i 2021.



Beregnet spesifikk belastning for Tot-P og Tot-N er funnet til henholdsvis 2,0 g Tot-P/pe d og 14,1 g Tot-N/pe d. Verdiene samsvarer godt med NV-rapport 256 sin anbefaling om de spesifikke belastningene på 1,8 g Tot-P/pe d og 12 g Tot-N/pe d. For fremtidig vekst tas det utgangspunkt i disse verdiene videre. Forholdet mellom midlere og dimensjonerende belastning i 2021 var henholdsvis 1,19 og 1,19 for Tot-P og Tot-N.

$Tot-P_{, midl} = \text{midlere belastning i 2021} + \text{økt tilknytning i 2032} * \text{spesifikk belastning 2032}$

$Tot-P_{, midl} = 6,8 \text{ kg Tot-P/d} + 382 \text{ pe} * 0,0018 \text{ kg/pe d} = 7,5 \text{ kg Tot-P/pe d}$

$Tot-N_{, midl} = \text{midlere belastning i 2021} + \text{økt tilknytning i 2032} * \text{spesifikk belastning 2032}$

$Tot-N_{, midl} = 48 \text{ kg Tot-N/d} + 382 \text{ pe} * 0,012 \text{ kg/pe d} = 53 \text{ kg Tot-N/pe d}$

$Tot-P_{5, dim} = \text{midlere belastning i 2021} * F_{dim} = 7,5 \text{ kg Tot-P/pe d} * 1,19 = 8,9 \text{ kg Tot-P/pe d}$

$Tot-N_{, dim} = \text{midlere belastning i 2021} * F_{dim} = 53 \text{ kg Tot-N/pe d} * 1,19 = 63 \text{ kg Tot-N/pe d}$

I tabellene under vises prognoser for tilførsler og utslippsmengder for Bjørkelangen SRA og Løken RA i perioden 2021 – 2062. Beregningene er gjennomført med utgangspunkt i metoden i kapittel 3.2.3 og prognoser på befolkningstall i henhold til kommuneplan og regional transportplan. I prognosene er det også tatt utgangspunkt i en renseseffekt på 70 %, 75 %, 93 % for henholdsvis BOF, KOF og Tot-P. For Bjørkelangen SRA er det tatt utgangspunkt i 25 % fjerning av Tot-N, mens det for Løken RA er tatt utgangspunkt i 20 % fjerning av Tot-N.

År	Tilførsler (kg/år)				Utslipp (kg/år)			
	BOF	KOF	Tot-P	Tot-N	BOF	KOF	Tot-P	Tot-N
2021	170 620	496 436	6 816	52 406	51 186	124 109	477	39 304
2022	180 056	512 779	7 084	54 313	54 017	128 195	496	40 735
2023	189 493	529 122	7 352	56 221	56 848	132 281	515	42 166
2024	198 929	545 466	7 620	58 129	59 679	136 366	533	43 597
2025	208 366	561 809	7 888	60 037	62 510	140 452	552	45 028
2026	217 802	578 153	8 157	61 945	65 341	144 538	571	46 459
2027	227 238	594 496	8 425	63 853	68 171	148 624	590	47 889
2028	236 675	610 839	8 693	65 760	71 002	152 710	608	49 320
2029	246 111	627 183	8 961	67 668	73 833	156 796	627	50 751
2030	255 547	643 526	9 229	69 576	76 664	160 882	646	52 182
2031	264 984	659 870	9 497	71 484	79 495	164 967	665	53 613
2032	274 420	676 213	9 765	73 392	82 326	169 053	684	55 044
2033	283 856	692 556	10 033	75 300	85 157	173 139	702	56 475
2042	368 784	839 647	12 446	92 470	110 635	209 912	871	69 353
2052	463 147	1 003 081	15 127	111 549	138 944	250 770	1059	83 662
2062	557 511	1 166 515	17 808	130 627	167 253	291 629	1247	97 970

År	Tilførsler (kg/år)				Utslipp (kg/år)			
	BOF	KOF	Tot-P	Tot-N	BOF	KOF	Tot-P	Tot-N
2021	57 933	223 216	2 931	20 849	17 380	55 804	205	16 679
2022	58 876	225 269	2 958	21 030	17 663	56 317	207	16 824
2023	59 819	227 322	2 985	21 211	17 946	56 830	209	16 969
2024	60 761	229 375	3 013	21 392	18 228	57 344	211	17 113
2025	61 704	231 428	3 040	21 573	18 511	57 857	213	17 258
2026	62 647	2334 81	3 067	21 754	18 794	58 370	215	17 403
2027	63 590	235 534	3 094	21 935	19 077	58 883	217	17 548
2028	64 533	237 587	3 121	22 116	19 360	59 397	218	17 692
2029	65 476	239 640	3 148	22 297	19 643	59 910	220	17 837
2030	66 419	241 693	3 175	22 478	19 926	60 423	222	17 982
2031	67 361	243 746	3 202	22 658	20 208	60 936	224	18 127
2032	68 304	245 799	3 229	22 839	20 491	61 450	226	18 272
2033	69 247	247 852	3 256	23 020	20 774	61 963	228	18 416
2042	77 733	266 329	3 500	24 649	23 320	66 582	245	19 719
2052	87 161	286 859	3 771	26 459	26 148	71 715	264	21 167
2062	96 590	307 388	4 042	28 268	28 977	76 847	283	22 615

I tabellene under vises prognoser for tilførsler og utslippsmengder for Bjørkelangen SRA og Løken RA i perioden 2021 – 2062. Beregningene er gjennomført med utgangspunkt i metoden i 3.2.3 og prognoser på befolkningstall i henhold til kommuneplan og regional transportplan. I prognosene i dette tilfellet er det tatt utgangspunkt i en gjennomsnittlig renseeffekt for henholdsvis BOF, KOF og Tot-P i perioden 2020-2021. Renseeffekt for de nevnte parameterne var 90 %, 90 % og 98 % for Bjørkelangen og 80 %, 80 % og 97 % for Løken RA. For Bjørkelangen SRA er det tatt utgangspunkt i 25 % fjerning av Tot-N, mens det for Løken RA er tatt utgangspunkt i 20 % fjerning av Tot-N.

År	Tilførsler (kg/år)				Utslipp (kg/år)			
	BOF	KOF	Tot-P	Tot-N	BOF	KOF	Tot-P	Tot-N
2021	170 620	496 436	6 816	52 406	17 062	49 644	136	39 304
2022	180 056	512 779	7 084	54 313	18 006	51 278	142	40 735
2023	189 493	529 122	7 352	56 221	18 949	52 912	147	42 166
2024	198 929	545 466	7 620	58 129	19 893	54 547	152	43 597
2025	208 366	561 809	7 888	60 037	20 837	56 181	158	45 028
2026	217 802	578 153	8 157	61 945	21 780	57 815	163	46 459
2027	227 238	594 496	8 425	63 853	22 724	59 450	168	47 889
2028	236 675	610 839	8 693	65 760	23 667	61 084	174	49 320
2029	246 111	627 183	8 961	67 668	24 611	62 718	179	50 751
2030	255 547	643 526	9 229	69 576	25 555	64 353	185	52 182
2031	264 984	659 870	9 497	71 484	26 498	65 987	190	53 613
2032	274 420	676 213	9 765	73 392	27 442	67 621	195	55 044
2033	283 856	692 556	10 033	75 300	28 386	69 256	201	56 475
2042	368 784	839 647	12 446	92 470	36 878	83 965	249	69 353
2052	463 147	1 003 081	15 127	111 549	46 315	100 308	303	83 662
2062	557 511	1 166 515	17 808	130 627	55 751	116 652	356	97 970

År	Tilførsler (kg/år)				Utslipp (kg/år)			
	BOF	KOF	Tot-P	Tot-N	BOF	KOF	Tot-P	Tot-N
2021	57 933	223 216	2 931	20 849	11 587	44 643	88	16 679
2022	58 876	225 269	2 958	21 030	11 775	45 054	89	16 824
2023	59 819	227 322	2 985	21 211	11 964	45 464	90	16 969
2024	60 761	229 375	3 013	21 392	12 152	45 875	90	17 113
2025	61 704	231 428	3 040	21 573	12 341	46 286	91	17 258
2026	62 647	233 481	3 067	21 754	12 529	46 696	92	17 403
2027	63 590	235 534	3 094	21 935	12 718	47 107	93	17 548
2028	64 533	237 587	3 121	22 116	12 907	47 517	94	17 692
2029	65 476	239 640	3 148	22 297	13 095	47 928	94	17 837
2030	66 419	241 693	3 175	22 478	13 284	48 339	95	17 982
2031	67 361	243 746	3 202	22 658	13 472	48 749	96	18 127
2032	68 304	245 799	3 229	22 839	13 661	49 160	97	18 272
2033	69 247	247 852	3 256	23 020	13 849	49 570	98	18 416
2042	77 733	266 329	3 500	24 649	15 547	53 266	105	19 719
2052	87 161	286 859	3 771	26 459	17 432	57 372	113	21 167
2062	96 590	307 388	4 042	28 268	19 318	61 478	121	22 615

3.3 Nytt biottrinn Løken RA

Normalt benyttes biologisk rensetrinn til fjerning av organisk stoff, der levende mikroorganismer gjør jobben med nedbryting av det organiske stoffet. På Løken RA finnes et ledig sedimenteringsbasseng som per i dag ikke er i bruk, og som vurderes ombygget til et biologisk rensetrinn. Denne har et mål på 6m x 2m x 3,3m, og et volum på 39,6 m³.

Dersom kjemisk etterfelling benyttes, vil den organiske belastningen settes $\geq 11,5$ g BOF₅/m²*d ved 10 °C. For beregningene settes det maks fyllingsgraden på 70 %, og et effektiv, spesifikk biofilmareal på bæremidiet lik 500 m²/m³. Dette gir en belastning på 159 390 g BOF₅/d. Det vil si at dersom det ledige sedimenteringsbassenget ombygges til et biologisk rensetrinn, vil dette rensetrinnet kun ha nok kapasitet til å behandle belastning fra 2 657 pe. Anlegget klarer i dag sekundærrensekravet og vil det trolig være tilstrekkelig å rense en delstrøm fra vannet, for å klare fremtidig belastning. Sedimenteringsbassenget kan være en god løsning for dette.

Som en annen løsning på å klare å nå sekundærrensekravet uten et biologisk rensetrinn og ombygging av renseanlegget, kan det vurderes å sette et «filter» ved utløpet av renseanlegget. Hensikten med dette «filteret» vil være å holde igjen de organiske stoffene, og hindre at de slippes ut i resipienten. For å vurdere om dette kan være et godt tiltak, må det gjøres flere vurderinger av sammensetningen av avløpet inn på Løken RA. Det må blant annet sees nærmere på løst og partikulært organisk.

4 Oppsummering

Bjørkelangen SRA

Parameter	Enhet	2020	2021	2020-2021	2032	2042
Qmiddel	m ³ /t	98	76	87	188	187
Qdim middel time (20%)	m ³ /t	118	87	98	212	211
Qdim middel time (25%)	m ³ /t	105	80	90	193	192
Qdim middel time (30%)	m ³ /t	96	76	84	181	179
Q dim maks time (50%)	m ³ /t	109	97	102	221	219
m	-	2	2	2	2	2
Qmaksdim (25%)	m ³ /t	210	161	179	387	384
Qmaksdim (50%)	m ³ /t	218	194	205	442	439
Midlere BOF	kg/d	452	339	381	546	733
Dimensjonerende BOF	kg/d	-	-	-	752	1011
85-persentil BOF	kg/d	694	433	483		
90-persentil BOF	kg/d	712	468	521		
Midlere KOF	kg/d	1465	1139	1259	1552	1927
Dimensjonerende KOF		-	-	-	1853	2301
85-persentil KOF	kg/d	1656	1347	1396		
90-persentil KOF	kg/d	2071	1360	1539		
Midlere Tot-P	kg/d	15	14	15	20	26
Dimensjonerende Tot-P		-	-	-	27	34
85-persentil Tot-P	kg/d	21	18	18		
90-persentil Tot-P	kg/d	25	19	22		
Midlere Tot-N	kg/d	118	103	108	144	181
Dimensjonerende Tot-N		-	-	-	201	253
85-persentil Tot-N	kg/d	127	140	139		
90-persentil Tot-N	kg/d	185	143	145		

Ved bruk av 60 g BOF₅/pe d for å beregne antallet pe (ref. Norsk Standard 9426) så gir de estimerte belastningene over en gjennomsnittlig tilknytning på 5 650 pe i 2021, 9 100 pe i 2032 og 12 217 pe i 2042. Ved bruk av forholdet f_{maks} for 2021 mellom maksuke og midlere tilførsel av BOF₅, i henhold til metodikk i Norsk Standard 9426, blir belastning i maks uke 9 435 pe i 2021, 15 197 pe i 2032 og 20 402 pe i 2042. Forholdet f_{maks} var 1,67 i 2021. Settes forholdet til 2 blir belastningene i maks uke 11 300 pe i 2021, 18 200 pe i 2032 og 24 400 pe i 2042.

Løken RA

Parameter	Enhet	2020	2021	2020-2021	2032	2042
Q middel	m3/t	38	32	35	56	55
Qdim middel time (20%)	m3/t	43	35	38	62	61
Qdim middel time (25%)	m3/t	40	34	36	59	58
Qdim middel time (30%)	m3/t	38	33	34	56	55
Q dim maks time (50%)	m3/t	44,4	43,1	43,7	71	69
m	-	2	2	2	2	2
Qmaksdim (25%)	m3/t	81	67	72	117	115
Qmaksdim (50%)	m3/t	89	86	87	142	139
Midlere BOF	kg/d	133	128	131	151	171
Dimensjonerende BOF	kg/d	-	-	-	186	212
85-persentil BOF	kg/d	171	157	167		
90-persentil BOF	kg/d	176	158	168		
Midlere KOF	kg/d	441	453	447	499	540
Dimensjonerende KOF		-	-	-	674	731
85-persentil KOF	kg/d	556	556	577		
90-persentil KOF	kg/d	666	612	667		
Midlere Tot-P	kg/d	8,7	6,8	7,7	7,4	8,1
Dimensjonerende Tot-P		-	-	-	8,8	9,6
85-persentil Tot-P	kg/d	7,4	7,8	7,9		
90-persentil Tot-P	kg/d	9,7	8,0	8,3		
Midlere Tot-N	kg/d	39	48	44	53	57
Dimensjonerende Tot-N		-	-	-	63	68
85-persentil Tot-N	kg/d	48	56	54		
90-persentil Tot-N	kg/d	52	57	55		

Ved bruk av 60 g BOF₅/pe d for å beregne antallet pe (ref. Norsk Standard 9426) så gir de estimerte belastningene over en gjennomsnittlig tilknytning på 2 133 pe i 2021, 2 517 pe i 2032 og 2 850 pe i 2042. Ved bruk av forholdet f_{maks} for 2021 mellom maksuke og midlere tilførsel av BOF₅, i henhold til metodikk i Norsk Standard 9426, blir belastning i maks uke 2 794 pe i 2021, 3 559 pe i 2032 og 3 733 pe i 2042. Forholdet f_{maks} var 1,31 i 2021. Settes forholdet til 1,5 blir belastningene i maks uke 3 199 pe i 2021, 3 776 pe i 2032 og 4 275 pe i 2042.



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

NOTAT

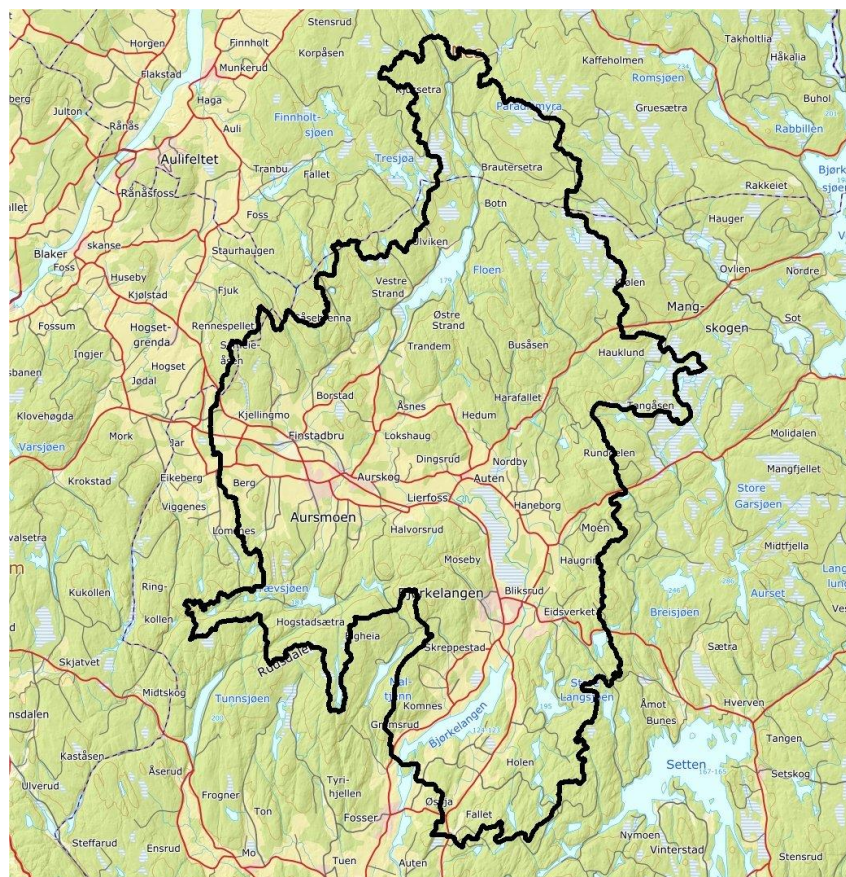
Til: Lars Selbekk, Vannområde Haldenvassdraget

Fra: Marianne Bechmann og Stein Turtumøygard

Dato: 11. februar 2022

Kilder til nitrogen i Bjørkelangen

Det blir vurdert å inkludere nitrogen i rensing fra kommunale renseanlegg og som en del av grunnlag for denne vurderingen er formålet med dette notatet å anslå kildefordeling for nitrogen med estimater for nitrogentilførsler som kommer i tillegg til kommunalt avløp. Her er det gjort for nedbørfeltet til Bjørkelangen innsjø. De estimerte utslippene av nitrogen fra det kommunale anlegget kan dermed sammenlignes med naturlige bakgrunnstilførsler, landbruksavrenning, spredt avløp og andre kilder.



Figur 1. Nedbørfeltet til Bjørkelangen



NIBIO

Metode

Kildefordelingen er gjort for nedbørfeltet til Bjørkelangen med utgangspunkt i det nedbørfeltet som er vist i figur 1 og inkludert nitrogendeposisjon på vannflaten til innsjøen. Nedbørfeltet til Bjørkelangen er ca. 250 km² og innsjøarealet er i tillegg ca. 11 km² (table 1).

Arealene er beregnet på bakgrunn av arealressurskartet AR5 (NIBIO) samt en oppsummering av jordbruksdrift (korn og gras) basert på Søknad om produksjontilskudd prosentvis fordelt på jordbruksarealet fra AR5-kartet og areal med overvintring i stubb fra landbruksdirektoratets register (eStil) fra Regionalt miljøprogram prosentvis fordelt på kornarealet.

Tabell 1. Arealtyper, areal (dekar) og koeffisienter for nitrogenavrenning (g/dekar) (Skaalsveen m.fl. 2022)

Arealtype	Areal (dekar)	Koeffisienter for nitrogentap (g/dekar)
Samferdsel og bebyggelse	8855	150
Jordbruksareal - korn i stubb	14193	1594
Jordbruksareal - korn høstpløyd	20142	2112
Eng	3783	1500
Skog	186978	150
Myr og åpen fastmark	15380	150
Totalt areal av nedbørfeltet	249331	
Ferskvann	11136	700

Tabell 2. Nitrogentap fra kornarealer fra Kjelle ruteforsøk (Bechmann m.fl. 2022).

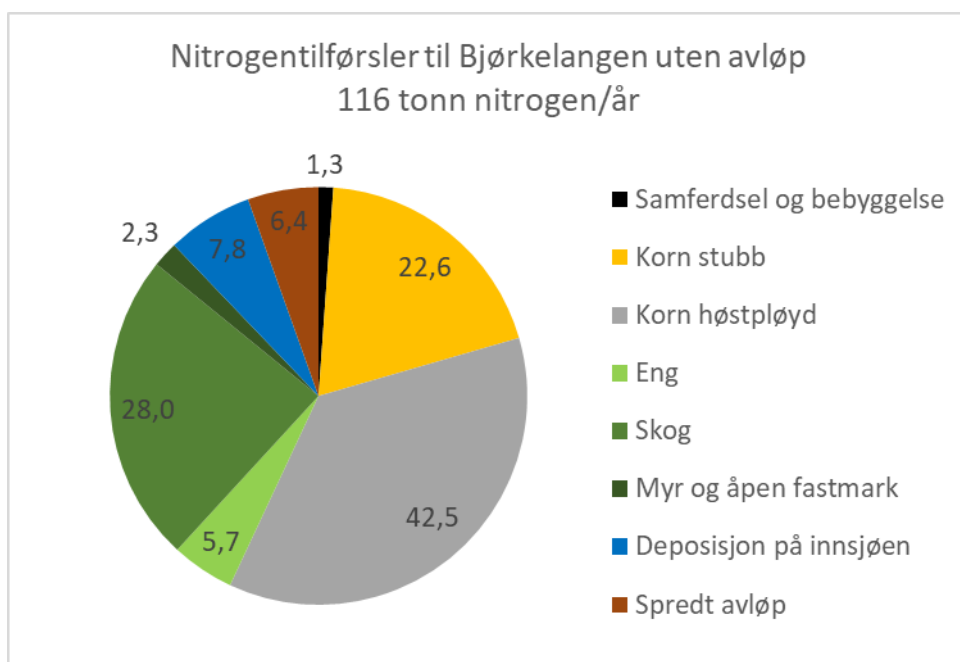
Jordbruksdrifttype	Nitrogen (kg/dekar)
Høstpløyd med vårkorn	2,112
Overvintring i stubb med vårkorn	1,594
Høstpløyd med høstkorn	2,078

Koeffisienter for nitrogentap er basert på tidligere arbeid med tilførselsberegninger for Øverlandselva i Bærum kommune (tabell 1). Koeffisienter for nitrogenavrenning fra kornarealer er fordelt på overvintring i stubb og høstpløyd areal (med eller uten høstkorn) og basert på gjennomsnitt av syv års forsøksresultater fra Kjelle ruteforsøk i Bjørkelangen (Bechmann m.fl. 2022, table 2). Nitrogentap fra eng er anslått til 1,5 kg/dekar (Skaalsveen m.fl. 2022).

Nitrogentilførsler fra spredt avløp er beregnet med modellen WebGISavløp (Turtumøygard og Hensel, 2021). Det er registrert 684 private avløpsanlegg i nedbørfeltet.

Resultater og konklusjon

Nitrogentilførslene er beregnet til å være 116 tonn nitrogen per år fra ulike kilder i tillegg til kommunalt avløp (figur 2). Kornarealene bidrar ifølge beregningene med 65 % av nitrogentilførslene. Det er ikke regnet med retensjon i nedbørfeltet og de reelle nitrogentilførslene fra areal som ligger langt unna innsjøen antagelig vil være noe mindre. Fra skog og utmark er tilførslene beregnet til å utgjøre ca. 30 %, også fra disse arealene kan en regne med noe retensjon.



Figur 2. Nitrogentilførsler til Bjørkelangen uten kommunalt avløp

Referanser

Bechmann, M., Stenrød, M., Bøe, F., Tveiti, G. 2022. Kjelle avrenningsforsøk – Årsrapport 202-2021 for jordarbeidingsforsøk på lav erosjonsrisiko. NIBIO rapport 7/25.



NIBIO

Skaalsveen, K., Kværnø, S., Turtumøygard, S., Bechmann, M. 2022. Beregning av forurensningstilførsler til vassdrag i Bærum - Delrapport 1: Øverlandselva. NIBIO rapport 8/16.

Turtumøygard, S., Hensel, G. 2021. WebGIS avløp, fagsystem for avløp fra private renselanlegg. NIBIOpop 7/31.