

RAPPORT 636046-02

Bjorli renseanlegg, Lesja kommune

Søknad om utslippstillatelse for 19 500 pe

**Søknad om revidert utslippstillatelse for videre utbygging av Bjorli
renseanlegg i to trinn, 10 000 pe fram til 2040, og videre til 19 500 pe fra
2040 og fram til 2055.**



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver:	Lesja kommune
Tittel på rapport:	Bjorli renseanlegg, Lesja kommune
Oppdragsnavn:	Bjorli renseanlegg, revidert utslippssøknad
Oppdragsnummer:	636046-02
Utarbeidet av:	Knut R Robertsen, Nina Lønmo, Tove W. Robertsen
Oppdragsleder:	Knut Robert Robertsen
Tilgjengelighet:	Åpen

Kort sammendrag

Bjorli RA er et naturbasert renseanlegg basert på infiltrasjon av avløpsvann i sand- og grusforekomsten ved Bjorli flyplass, 4 km sørøst for Bjorli stasjon. Renseanlegget er dimensjonert for 3 000 pe og ble satt i drift i år 2000, som erstatning for et kjemisk renseanlegg, lokalisert nord for jernbanestasjonen. I 2018 ble også avløp fra tettstedet Lesjaskog tilknyttet Bjorli RA.

Bjorli skal videreutvikles som en turistdestinasjon, med videre utbygging av hyttefelt, leilighetskomplekser og turistbedrifter, og det er derfor behov for oppgradering og utvidelse av Bjorli RA.

Pr 1/1-2022 er det beregnet totalt ca 6 200 pe innenfor tettbebyggelsen Bjorli - Lesjaskog, hvorav ca 4 600 pe er tilknyttet renseanlegget. Fra 2022 til 2040 er det beregnet at tilknytningen til renseanlegget vil øke med ca 5 150 pe. Mellom 2040 og 2055 er det beregnet tilkobling av ytterligere 7 150 pe.

Det søkes om utslippstillatelse for inntil 10 000 pe fram til 2040, for et anlegg basert på mekanisk forbehandling med rist/sandfang og silanlegg, før infiltrasjon i stedlige løsmasser gjennom 10 -12 m sand- og grusmasser. Anlegget vil omfatte 4 infiltrasjonsbasseng à 4000 m² som driftes vekselvis.

Maks. ukesbelastning for 10 000 pe er beregnet til 1 500 m³ avløpsvann/d, forutsatt 150 l/pe/d (fremmedvann ikke inkludert). Gjennomsnittlig årlig belastning er stipulert til inntil 5000 pe og 750 m³/d. Inklusiv innlekk av fremmedvann er dimensjonerende avløpsmengde satt til 45 m³/t.

01	6. apr. 2022	Revidert utslippssøknad	NL, KRR, TWR	MH
Ver	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	KS

For nærmere detaljer om renseanlegget henvises det til Asplan Viak-rapport 636046-01 fra 1/4-2022, skisseprosjekt for utvidelse av Bjorli renseanlegg.

Grunnvannet i sand- og grusforekomsten er primær-resipient for rensset avløpsvann. Grunnvannet har en strømningsretning mot nordvest over en strekning på ca 600 - 700 m før det strømmer ut i elva via et kildeutslag i sand- og grusmassene. Teoretisk oppholdstid er beregnet til 1 - 2 år, fra infiltrasjonsbassengene til kildeutslaget.

Elva Rauma er sekundær-resipient for rensset avløpsvann. Ved utløpspunktet fra renseanlegget (kildeutslaget) har Rauma er nedbørfelt på 306 km² og en middelvannføring på ca 650 000 m³/døgn. Normalvannføring i perioden september - april varierer fra 100 000 - 400 000 m³/d. Rauma har størst vannføring i perioden mai - august, varierende fra 1 - 7 mill. m³/d, grunnet snøsmelting i fjellet.

Ut fra prøvetaking i 2021-2022 er Rauma karakterisert som kalkfattig og klar, elvetype R204. Elva er i tilstandsklasse *Svært god* for fosfor, *Svært god -God* for nitrogen og *Svært god* ut fra prøvetaking av begroingsalger (2020). Det er ikke registrert noen negativ påvirkning på elva som en følge av dagens utslipp fra Bjorli renseanlegg.

Beregninger tilsier at Rauma ikke vil endre tilstandsklasse for et utslipp fra 10 000 pe, forutsatt en renseseffekt tilsvarende minimumskravene i §14-7 i forurensningsforskriften. Det søkes derfor om utslippskrav iht. §14-7. Det legges også til grunn en renseseffekt på minimum 30 % for nitrogen i resipientberegningene.

Det legges opp til akkreditert prøvetaking på inn- og utløp fra mekanisk renseanlegg. For dokumentasjon av renseseffekt for infiltrasjonsanlegget legges det opp til en videreutvikling av dagens prøvetakingsmetode, med etablering av prøvetakingsbrønner for uttak av døgn- og/eller ukeblandprøver. Metodikken vil bli utviklet av Asplan Viak AS i samarbeide med DIO og Norsk Akkreditering, med innspill fra Svensk Vatten, med en målsetning om at dette skal bli en akkreditert prøvetakingsmetode for store infiltrasjonsanlegg. I perioden fram til byggetrinn 2 er etablert, vil det derfor være behov for en dispensasjon fra dagens krav til akkreditert prøvetaking av renseanlegg.

Utbyggingstrinn 2 for inntil 19 500 pe (maks. uke) omfatter påbygging av byggetrinn 1 med et kjemisk renseanlegg, alternativt et biologisk kjemisk renseanlegg, før infiltrasjon i stedlige løsmasser ved Bjorli flyplass. Med en slik løsning søkes det om utslippskrav på 95 % for fosfor, 90 % for BOF₅ og 75 % for KOF. Ut fra resipientberegningene vil Raumas tilstandsklasse forbli *Svært god* for fosfor og *God* for nitrogen. Det legges til grunn en renseseffekt på 50 % for nitrogen i resipientberegningene.

Forord

På oppdrag fra Lesja kommune har Asplan Viak AS utarbeidet en ny søknad om utslippstillatelse for Bjorli renseanlegg.

Prosjektleder i Lesja kommune har vært teknisk sjef Rigmor Bøe. Kommunen har opprettet en arbeidsgruppe som har bistått med bakgrunnsdata, bestående av følgende personer:

Rigmor Bøe, Marit Svanborg, Frank Westad og Bjørn Terje Moen. Sigurd Alme har utført prøvetaking i elva Rauma.

Utslippssøknaden er utarbeidet av Nina Lønmo, Tove W Robertsen og Knut Robert Robertsen.

Ås, 06.04.2022

Knut Robert Robertsen

Maria Haugen

Oppdragsleder

Kvalitetssikrer

Innholdsfortegnelse

1.	Søknad om utslippstillatelse	8
1.1.	Søknadens omfang	8
1.2.	Ansvarlig søker	9
1.3.	På vegne av	10
1.4.	Eiendomsopplysninger	10
1.5.	Bjorli og Lesjaskog tettbebyggelse	10
1.6.	Fremdriftsplan	11
1.7.	Kommunale vedtak	11
2.	Gjeldende regelverk	12
2.1.	Gjeldende regelverk for avløpsvann	12
2.2.	Gjeldende regelverk for slam	12
2.3.	Gjeldende regelverk for vannforekomster	13
3.	Bjorli og Lesjaskog tettbebyggelse	16
3.1.	Avgrensning av tettbebyggelsen	16
3.2.	Eksisterende enheter innenfor tettbebyggelsen	16
3.3.	Antall pe innenfor tettbebyggelsen	20
3.4.	Planer for fremtidig utbygging til 2040	20
3.5.	Planer for fremtidig utbygging 2040 - 2055	21
3.6.	Øvrige bedrifter	21
3.7.	Øvrige renseanlegg innenfor tettbebyggelsen	22
4.	Plangrunnlag	23
4.1.	Kommuneplanens arealdel	23
4.2.	Naturverdier og kulturminner, planlagt regulering	25
4.3.	Grunnforurensning	26
4.4.	Flomsonekart	27
4.5.	Avstand til bebyggelse	30
5.	Geologisk bakgrunnsdata	31
5.1.	Berggrunnsgeologi	31
5.2.	Kvartærgeologi - løsmasser	32

6.	Bjorli renseanlegg fra 2000 - 2022	34
6.1.	Gjeldende utslippstillatelse	34
6.2.	Utforming og driftsprosedyrer	34
6.3.	Renseprosess og utstrømning til resipient	34
6.4.	Avløpspumpestasjoner - hovedstasjoner	37
6.5.	Avløpsnett	38
6.6.	Tilførte avløpsmengder	39
6.7.	Maks ukesbelastning, BOF ₅	40
6.8.	Prøvetaking og dokumentasjon	40
6.9.	Vurdering av renseeffekt	44
6.10.	Driftserfaringer med Bjorli renseanlegg 2000 - 2021	45
7.	Prøvetakingsmetodikk - infiltrasjonsanlegg	47
8.	Vannforsyning til Bjorli og Lesjaskog	50
9.	Nedbørfelt og avrenning	51
9.1.	Nedbørfelt	51
9.2.	Rauma, nedstrøms Bjorli renseanlegg	51
9.3.	Rauma, nedstrøms Bjorli tettsted	52
9.4.	Rauma, nedstrøms samløp med Ulvåa	54
10.	Karakterisering og klassifisering av Rauma	55
10.1.	Vassdrag - vann-nett	55
10.2.	Karakterisering og klassifisering ut fra data i Vann-nett	56
10.3.	Prøvetaking av vassdrag høsten 2021	58
10.4.	Vannprøver fra vinteren 2022	61
10.5.	Resultater andre målepunkter	63
10.6.	Begroingsprøver 2020	64
11.	Forurensningsproduksjon	66
11.1.	Beregningsgrunnlag	66
11.2.	Byggetrinn 1: 10 000 pe	66
11.3.	Byggetrinn 2: 19 500 pe	67

12. Påvirkning på resipient	68
12.1. Naturlig avrenning i Rauma, rett nedstrøms renseanlegget	68
12.2. Byggetrinn 1: 10 000 pe	68
12.3. Byggetrinn 2: 19 500 pe	70
12.4. Kommentarer til beregninger og vurderinger	71
13. Grunnundersøkelser - grunnforhold	72
14. Prøvetakingsmetode for infiltrasjonsanlegg vurdert opp mot akkreditert prøvetaking	73
14.1. Antall årlige prøver	73
14.2. Stikkprøver / blandprøver	73
14.3. Samtidighet	73
14.4. Fortynning med grunnvann	74
14.5. Fortynning med nedbør	74
14.6. Asplan Viak` vurdering	75
15. Akkreditert prøvetaking (utarbeidet av DIO)	76
15.1. Driftsassistansen i Oppland (DIO)	76
15.2. Vannføringsmåling	76
15.3. Innløpsprøvepunkt	76
15.4. Utløpsprøvepunkt	77
15.5. Vurdering	77
15.6. Bærekraft - naturbaserte anlegg kontra prosessanlegg	79
15.7. DIO - prøvetaking av infiltrasjonsanlegg	80
16. Samlet vurdering	82
16.1. Vannføring i Rauma vs. avløpsmengder	82
16.2. Påvirkning på resipient	82
16.3. Påvirkning på vassdraget fra 10 000 pe	83
16.4. Påvirkning på vassdraget fra 19 500 pe	83
16.5. Utvidelse av Bjorli renseanlegg, byggetrinn 1	84
17. Dimensjonerende belastning	86

18. Bjorli RA 2022–2040, byggetrinn 1	87
18.1. Generelt	87
18.2. Byggetrinn 1A - utvidelse med ytterligere 2 infiltrasjonsbasseng	87
18.3. Byggetrinn 1B - etablering av et mekanisk forbehandlingsanlegg	89
18.4. Slamhåndtering	93
18.5. Transportsystem	94
18.6. Øvrige tiltak	94
19. Bjorli renseanlegg 2040 – 2055	95
19.1. Alternativ 2 med kjemisk rensing før infiltrasjon	95
19.2. Alternativ 3 med biologisk kjemisk renseanlegg før infiltrasjon	98
20. Høringsinstanser	101
21. Kilder	102
22. Vedlegg	103

1. Søknad om utslippstillatelse

1.1. Søknadens omfang

På vegne av Lesja kommune søker Asplan Viak AS om utslippstillatelse for tettbebyggelsen Bjorli – Lesjaskog for totalt 19 500 pe fordelt på to utbyggingstrinn. Trinn 1 omfatter inntil 10 000 pe fram til 2040 og trinn to 2 videre utbygging til 19 500 pe fra 2040. Det er hovedsakelig tilknyttet hytter og turistnæring til renseanlegget, i tillegg til ca 200-250 boliger og kommunal virksomhet (barnehage, skole, eldreresenter, mm), samt noe næringsvirksomhet.

Byggetrinn 1

For trinn 1 søkes det om rensekrav i hht. §14-7 i forurensningsforskriften, for utløp til normalt område. Dette tilsier rensekrav på 90 % for fosfor, 70 % for organisk materiale (BOF₅) og 75 % for KOF, med grunnvann som primærresipient og Rauma som sekundærresipient. I tillegg beregnes en renseeffekt på minimum 30 % for nitrogen, ut fra driftserfaring fra eksisterende renseanlegg.

Utslippssøknad for 10 000 pe ved maks. ukesbelastning og inntil 5 000 pe på årsbasis omfatter et renseanlegg basert på mekanisk forbehandling med rist/sandfang og silanlegg, før infiltrasjon vertikalt gjennom 10 m sand- og grusmasser, basert på vekselvis drift av 4 store infiltrasjonsbassenger. Oppholdstid i stedlige løsmasser før infiltrert avløpsvann når grunnvannsutslag og Rauma ca 600 - 700 m nordvest for renseanlegget er beregnet til rundt 1 - 2 år.

Prøvetaking og resipientvurderinger viser at Rauma er i tilstandsklasse *Svært god* for fosfor og begroingsalger, og *God -Svært god* for nitrogen, og vil forbli innenfor disse tilstandsklassene med planlagt rensemetode og rensekrav iht. §14-7 i forurensningsforskriften.

Byggetrinn 2

Utslippssøknad for 19 500 pe ved maks. ukesbelastning og inntil 10 000 pe på årsbasis omfatter et kjemisk renseanlegg, alternativt et biologisk kjemisk renseanlegg, før infiltrasjon i stedlige løsmasser ved Bjorli flyplass.

For trinn 2 søkes det om rensekrav på 95 % for fosfor, 90 % for organisk materiale (BOF₅) og 75 % for KOF, med grunnvann som primærresipient og Rauma som sekundærresipient. I tillegg beregnes en renseeffekt på ca 50 % for nitrogen.

Resipientvurderinger tilsier at Rauma vil forbli innenfor tilstandsklasse *Svært god* for fosfor, og *God* for nitrogen med planlagt utbygging og nevnte rensekrav.

Prøvetaking og drift

Anlegget omfattes av forurensningsforskriften kapittel 14. Utslipet skal etableres og driftes i samsvar med kravene i § 14-6 til 14-16 i Forurensningsforskriften, med følgende unntak for byggetrinn 1:

Det legges opp til akkreditert prøvetaking på innløp og utløp av mekanisk renseanlegg, men dagens prøvetakingsmetode for store infiltrasjonsanlegg tilfredsstillende ikke kravene til akkreditert prøvetaking for rensset avløpsvann.

For dokumentasjon av renseseffekt for infiltrasjonsanlegget legges det opp til en videreutvikling av dagens prøvetakingsmetode, med etablering av prøvetakingsbrønner for uttak av døgn- og/eller ukeblandprøver. Metodikken vil bli utviklet av Asplan Viak AS i samarbeide med DIO og Norsk Akkreditering, med innspill fra Svensk Vatten, med en målsetning om at dette skal bli en akkreditert prøvetakingsmetode for store infiltrasjonsanlegg.

I tillegg vil det bli tatt ut månedlige prøver fra det konsentrerte grunnvannsutslaget 600 – 700 m nordvest for renseanlegget, som er et hovedutløp for grunnvann fra sand- og grusforekomsten ved Bjorli flyplass/Bjorli renseanlegg.

Unntaket fra dagens krav til akkreditert prøvetaking av rensset avløpsvann skal gjelde fram til renseanlegget er utvidet med et kjemisk eller biologisk kjemisk rensetrinn.

Det legges opp til et renseanlegg uten overløp til overflateresipient, alt avløpsvann vil bli infiltrert i stedlige løsmasser. Pumpestasjoner sikres mot overløp ved etablering av alarm og varslingsystemer, kombinert med ekstra utjevningstanker.

1.2. Ansvarlig søker

Navn ansvarlig enhet:	Asplan Viak AS
Organisasjonsnummer:	910209205
Kontaktperson:	Knut Robert Robertsen
Adresse:	Moerveien 5, 1430 Ås
Telefon:	97 54 84 40
e-post:	knutr.robertsen@asplanviak.no

1.3. På vegne av

Navn ansvarlig enhet:	Lesja kommune (kommunennummer 3432)
Organisasjonsnummer:	964 949 204
Kontaktperson:	Rigmor Bøe, teknisk sjef, rigmor.boe@lesja.kommune.no
Adresse:	Jakup B. Klukstadsveg 32, 2665 Lesja
Postadresse:	Pb 53, 2671 Lesja
Telefon:	61 24 41 00
e-post:	postmottak@lesja.kommune.no
Bransjenummer (NACE)	37.00 Oppsamling og behandling av avløpsvann

1.4. Eiendomsopplysninger

Adresse:	Bjorli renseanlegg, Brekkelivegen, 2668 Lesjaskog
Gnr./Bnr.:	Gnr. 5 bnr. 23 og 24
Grunneier:	Lesja kommune, Pb 53, 2671 Lesja
Koordinater (UTM32):	N: 6630064 Ø:525533

1.5. Bjorli og Lesjaskog tettbebyggelse

Bjorli og Lesjaskog er i dag tilknyttet Bjorli renseanlegg via et sammenhengende avløpsnett, og utgjør derfor en samlet tettbebyggelse iht. Forurensningsforskriftens §11-3, k.

Innenfor tettbebyggelsen er det pr. 2022 følgende renseanlegg > 50 pe:

Bjorli renseanlegg, som pr 2022 består av to infiltrasjonsbassenger som ble satt i drift i år 2000, dimensjonert for 3 000 pe, og med gjeldene utslippstillatelse fra 2007 fra fylkesmannen i Oppland. Renseanlegget eies og driftes av Lesja kommune.

I tillegg er det to campingplasser på Lesjaskog med infiltrasjonsanlegg > 50 pe. Ut over dette er det kun lokale avløpsanlegg < 50 pe innenfor tettbebyggelsen Bjorli-Lesjaskog.

1.6. Fremdriftsplan

Forutsatt at det foreligger en utslippstillatelse i løpet av 2022, forventes byggetrinn 1 prosjektert og byggesøkt i 2022/2023, med byggestart i 2024, og med drift fra 2025.

1.7. Kommunale vedtak

Kommunestyret i Lesja er orientert om at det søkes om ny utslippstillatelse for Bjorli renseanlegg og at renseanlegget må oppgraderes. Det er avsatt midler i investeringsbudsjettet til prosjektering i 2022.

Videre satsing på Bjorli som turistdestinasjon er hjemlet i kommuneplanen og har bred oppslutning i kommunestyret.

I kommuneplanens arealdel er det satt av arealer til utvidelse av Bjorli renseanlegg.

2. Gjeldende regelverk

2.1. Gjeldende regelverk for avløpsvann

Forurensningsforskriftens del 4, kapittel 11 til 16 er regelverk for avløpssektoren.

Bjorli renseanlegg vil bli omfattet av kap. 14 som gjelder for utslipp av kommunalt avløpsvann fra tettbebyggelse med samlet utslipp større enn eller lik 2 000 pe til ferskvann. Utslipp fra Bjorli RA medfører utslipp til elva Rauma, som drenerer vestover mot Åndalsnes, dvs. med utslipp til normalområder (forurensningsforskriftens kapittel 11, vedlegg 1).

Dette medfører at utslippet iht. forskriftens § 14-7 skal gjennomgå fosforfjerning og sekundærrensing (gjelder nye renseanlegg og eksisterende renseanlegg som endres vesentlig):

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

Sekundærrensing: En renseprosess der både:

1. BOF_5 -mengden i avløpsvannet reduseres med minst 70 % i forhold til det som blir tilført renseanlegget eller ikke overstiger 25 mg O_2/l ved utslipp og
2. KOF_{CR} -mengden i avløpsvannet reduseres med minst 75 % i forhold til det som blir tilført renseanlegget eller ikke overstiger 125 mg O_2/l ved utslipp.

For utslipp som omfattes av forskriftens kap.14 er Statsforvalteren forurensningsmyndighet. Utslippstillatelse kan gis på grunnlag av søknad iht. Lov om vern mot forurensninger og om avfall (Forurensningsloven). For Bjorli RA er Statsforvalteren i Innlandet forurensningsmyndighet.

2.2. Gjeldende regelverk for slam

Regelverket for slam omfatter Forskrift om gjødselvarer mv. av organisk opphav (Gjødselvarerforskriften) og Forskrift om gjenvinning og behandling av avfall (Avfallsforskriften).

Gjødselvarerforskriften regulerer behandlet og hygienisert slam som skal brukes som gjødsel eller i kompost. I forskriftens § 10 er det satt krav om at gjødselvarerprodukter basert på gitte råvarer, som bl.a. omfatter avløpsslam, skal overholde visse betingelser.

Dette omfatter blant annet innhold av tungmetaller, organiske miljøgifter og plantevernmidler, og det er satt krav til hygienisering og stabilisering.

Endringer i avfallsforskriften medførte fra 1.7.2009 et generelt forbud mot deponering av biologisk nedbrytbart avfall. Likevel åpnes det i forskriftens §9-4a for at bl.a. både ristgods, silgods og sandfangavfall fra avløpsrensaneanlegg, samt avløpsslam som ikke tilfredsstiller kvalitetskravene for gjødselvarer, kan deponeres.

Kravet til hygienisering innebærer at produktene ikke skal inneholde salmonellabakterier eller parasittegg og innholdet av termotolerante koliforme bakterier skal være < 2 500 pr. gram tørrstoff. Kravet til stabilisering er at «produkter må være stabilisert slik at de ikke forårsaker luktulempet eller andre miljøproblemer ved lagring eller bruk».

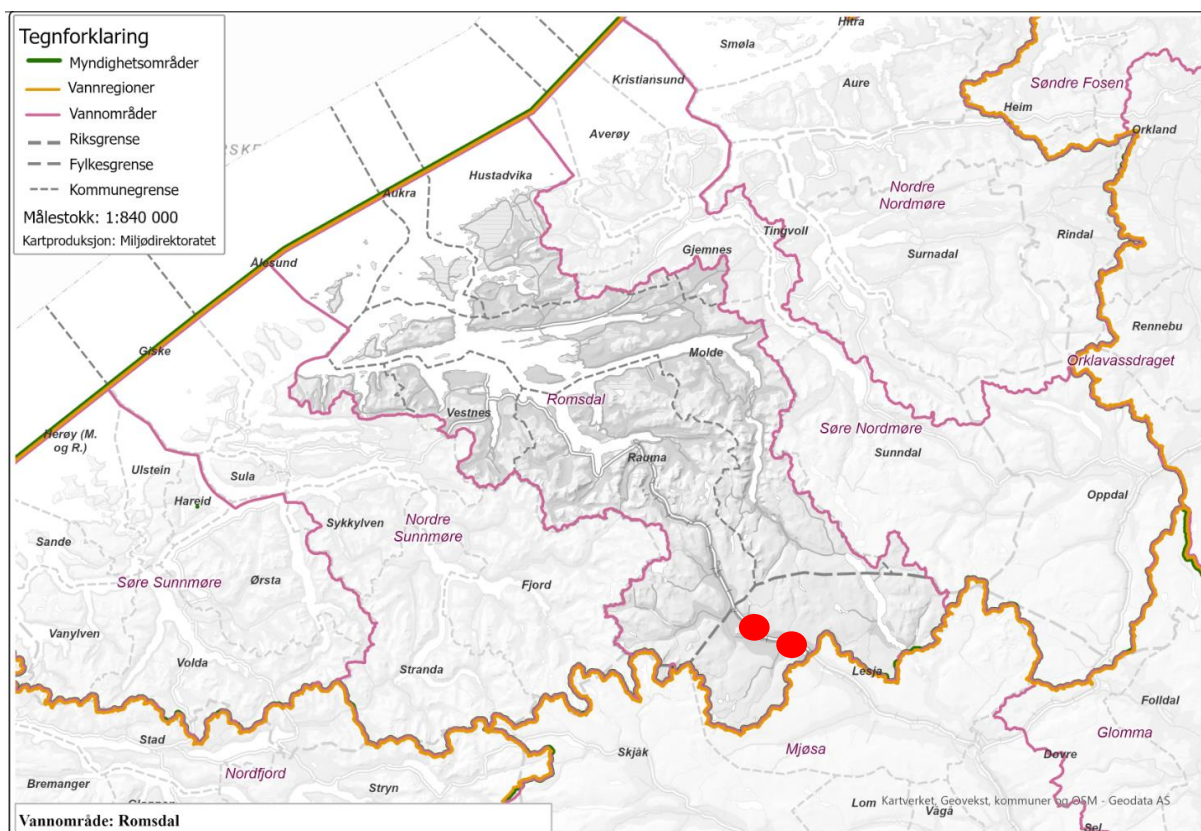
2.3. Gjeldende regelverk for vannforekomster

2.3.1. Vanndirektivet

Det overordnede målet med EUs vanndirektiv er å fastlegge en ramme for beskyttelse av vassdrag og sjøer, brakkvann, kystvann og grunnvann. Direktivet stiller krav om helhetlig og felles forvaltning av vassdrag, grunnvann og kystvann uavhengig av administrative grenser. I direktivet deles derfor Norge inn i vannregioner med underliggende vannområder. Vanndirektivet danner også en overbygning over underliggende EU-direktiv, som for eksempel avløpsdirektivet.

Den norske forskriften til vanndirektivet trådte i kraft 1.1.2007, og er hjemlet i Forurensningsloven, Plan- og bygningsloven og Vannressursloven.

Byggetrinn 1 av det nye rensaneanlegget skal baseres på mekanisk forbehandling og rensing av avløpsvann basert på infiltrasjon i stedlige løsmasser. Nærmeste vassdrag er elva Rauma, som tilhører vannområde Romsdalen i vannregion Møre og Romsdal, se Figur 1.



Figur 1: Romsdal vannområde i Møre og Romsdal vannregion. Bjorli og Lesjaskog vist med røde sirkler.

2.3.2. Om klassifiseringssystemet

Det er utarbeidet en veileder for karakterisering og klassifisering av miljøtilstand i vann i forbindelse med arbeidet med Vanndirektivet. Disse veilederne er et verktøy for å vurdere miljøtilstanden i ulike vannforekomster. I tillegg er veilederen et hjelpemiddel som benyttes for å kunne fastsette miljømål for vassdragene, vurdering av tiltak og vurdere nytten av å gjennomføre tiltak.

I det følgende er det Veileder 02:2018 «klassifisering av miljøtilstand i vann - Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver» som er lagt til grunn (Direktoratsgruppen vanndirektivet, 2018).

I tillegg er det utarbeidet en veileder med grenseverdier for prioriterte kjemiske stoffer som benyttes for klassifisering av kjemisk tilstand i vannforekomstene (Miljødirektoratet, 2016).

Klassifiseringssystemet gir konkrete klassegrenser for en rekke biologiske, kjemisk og fysiske parametere av betydning for miljøtilstanden i vassdragene. Overvåkingsdata og ekspertvurderinger danner kunnskapsbasert grunnlag for å avklare den økologiske og

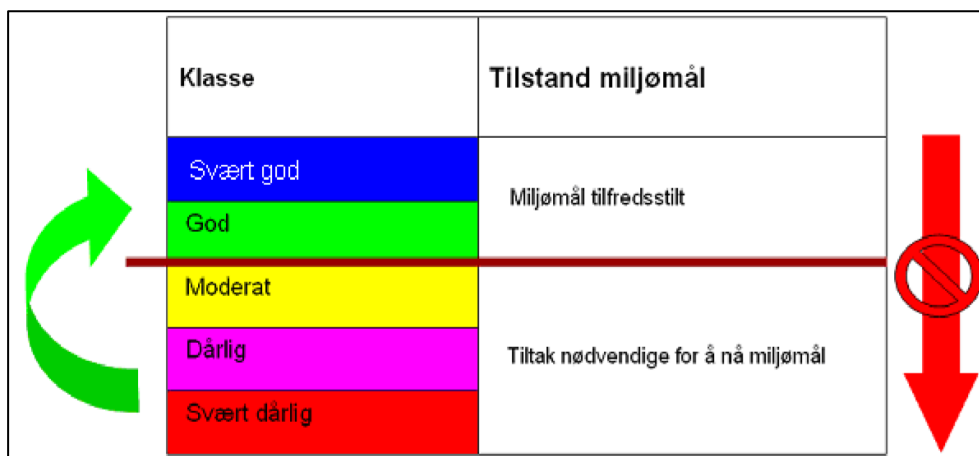
kjemiske tilstanden for en vannforekomst i en av de fem klassene - fra «svært god» til «svært dårlig».

Prinsipp for klassifisering av økologisk tilstand

Den økologiske tilstanden for vannforekomsten bestemmes ut fra det «kvalitetselementet» som gir den dårligste klassen i forhold til forskjellige påvirkninger. Dette kalles «det verste styrer prinsippet» («one-out-all-out»). Poenget med dette prinsippet er å unngå at noen påvirkninger kan bli oversett, og å beskytte det mest følsomme kvalitetselementet for de forskjellige påvirkningene (føre-var prinsippet).

Miljømålene skal tilfredsstilles for alle vannforekomster. Grense mellom «moderat» og «god økologisk tilstand» er et viktig skille i forbindelse med klassifiseringen, se Figur 2, fordi det er det viktigste grunnlaget for å definere miljømålet for vannforekomstene:

- For vannforekomster som ligger under denne grensa, skal det settes i gang nødvendige tiltak for å oppnå miljømålet (god tilstand).
- For vannforekomster der miljømålet er oppnådd, må det vurderes om forebyggende tiltak må settes i gang for å hindre forverring.
- Data fra overvåking skal gi grunnlag for å dokumentere om en når miljømålene.



Figur 2: Klassifisering av vannforekomster. Figuren er hentet fra s. 8 i veilederen (Direktoratsgruppen vanddirektivet, 2013).

Vannforskriften inneholder muligheter for unntak der de naturlige-, tekniske- eller kostnadmessige forholdene, eller samfunnsnyttene ved aktuell bruk av vannforekomsten, gjør det nødvendig med tidsutsetting eller mindre strenge miljømål.

3. Bjorli og Lesjaskog tettbebyggelse

3.1. Avgrensning av tettbebyggelsen

Det er for få fastboende i Bjorli og Lesjaskog til at disse omfattes av SSB's definisjon av tettsted (> 200 personer).

Bjorli og Lesjaskog er i dag sammenkoblet med avløpsledninger til ett felles renseanlegg, og utgjør derfor en tettbebyggelse iht. forurensningsforskriftens kapittel 11, §11.3 bokstav k. Tettbebyggelsens utbredelse er vist i Figur 3. Total lengdeutstrekning er 15 km.

Østre avgrensning er satt ved Åheim camping, ca 3 km øst for Lesjaskog. Både Åheim camping og Lesjaskogsvatnet camping er planlagt tilknyttet Bjorli renseanlegg i 2022-23.

Vestre avgrensning er satt ved Nystugu / Kvernhusfossen 2,2 km nordvest for Bjorli stasjon.

Søndre avgrensning følger elva Rauma og Lesjaskogsvatnet. Det er kun renseanlegget som ligger på sørsiden av Rauma, ellers er det kun tilknytninger på nordsiden av elva.

3.2. Eksisterende enheter innenfor tettbebyggelsen

Et søk i matrikkelen viser følgende bolig og hytteenheter, se Tabell 1 og Figur 4:

Tabell 1: Registrerte enheter i matrikkelen innenfor tettbebyggelsen.

Enhet	Enebolig	Våningshus	Tomannsbolig	Fritidsbolig/leilighet
Antall	123	91	4	1 517

Av disse er 82 boliger og 1 224 hytter/leiligheter abonnenter tilknyttet Bjorli renseanlegg pr 1/1-2022, ifølge oversikt fra Lesja kommune. Oversikten indikerer at 135 boliger/våningshus og 293 hytter innenfor tettbebyggelsen ikke er tilknyttet Bjorli renseanlegg, men har separate avløpsanlegg. Mellom Bjorli og Lesjaskog er det en 7 km lang strekning med gårdsbruk og spredt bolig- og hyttebebyggelse som foreløpig ikke er tilknyttet renseanlegget.

Tabell 2 viser kommunale enheter innenfor tettbebyggelsen. Antall ansatte tilknyttet kommunale enheter er ikke telt opp, men er anslått til totalt 40.

Tabell 2: Registrerte kommunale enheter innenfor tettbebyggelsen.

Enhet	Barnehage	Skole	Eldresenter
Antall	27 barn	65 elever	18 beboere

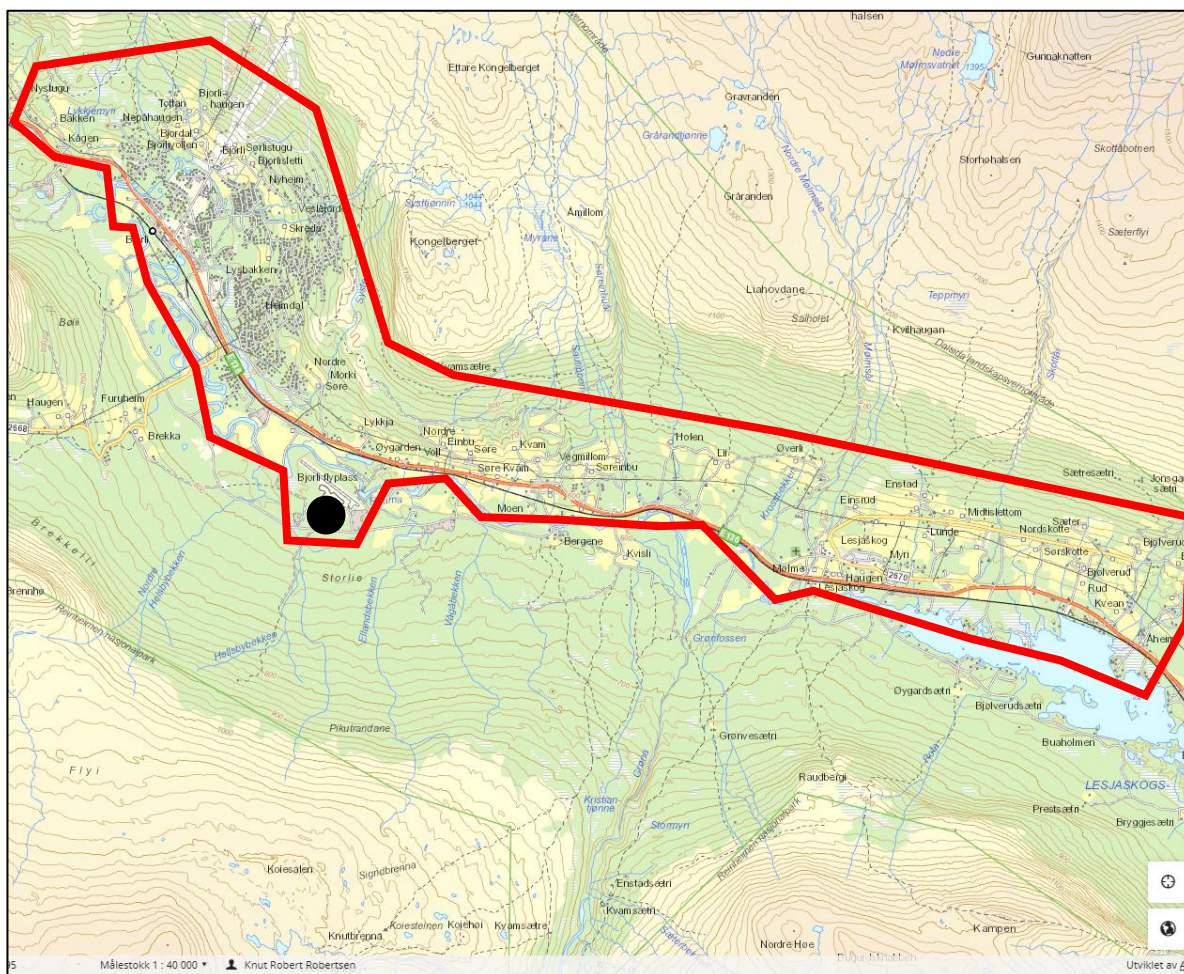
Øvrige enheter innenfor tettbebyggelsen går frem av Tabell 3.

Tabell 3: Øvrige enheter innenfor tettbebyggelsen.

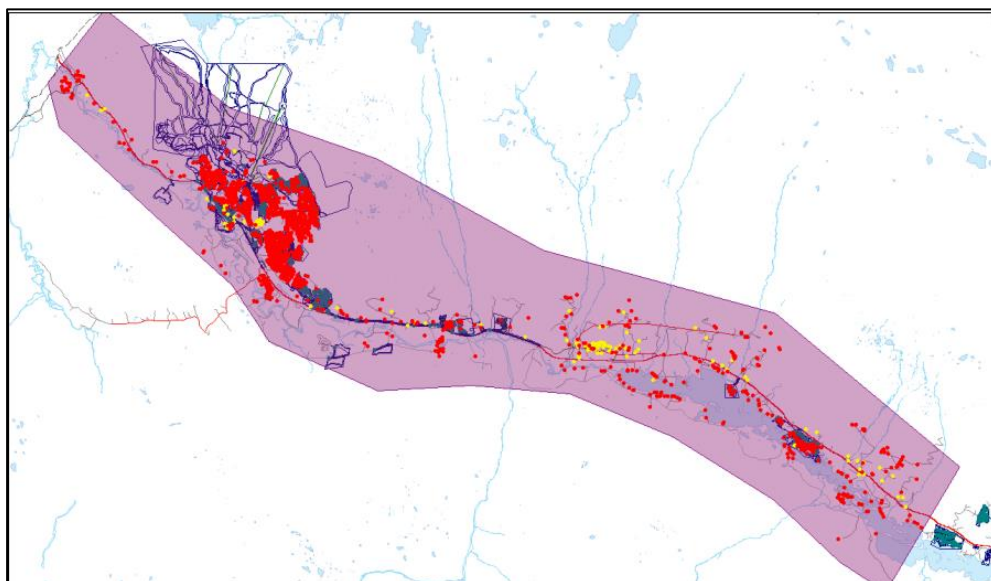
Enhet	Næring	Service/butikk	Turistbedrifter
Antall	4	19	4

Næringsbedrifter er Bjorli Fjellmat, Lesjaskog møbler, Lesjaskog auto og Mølmen AS.

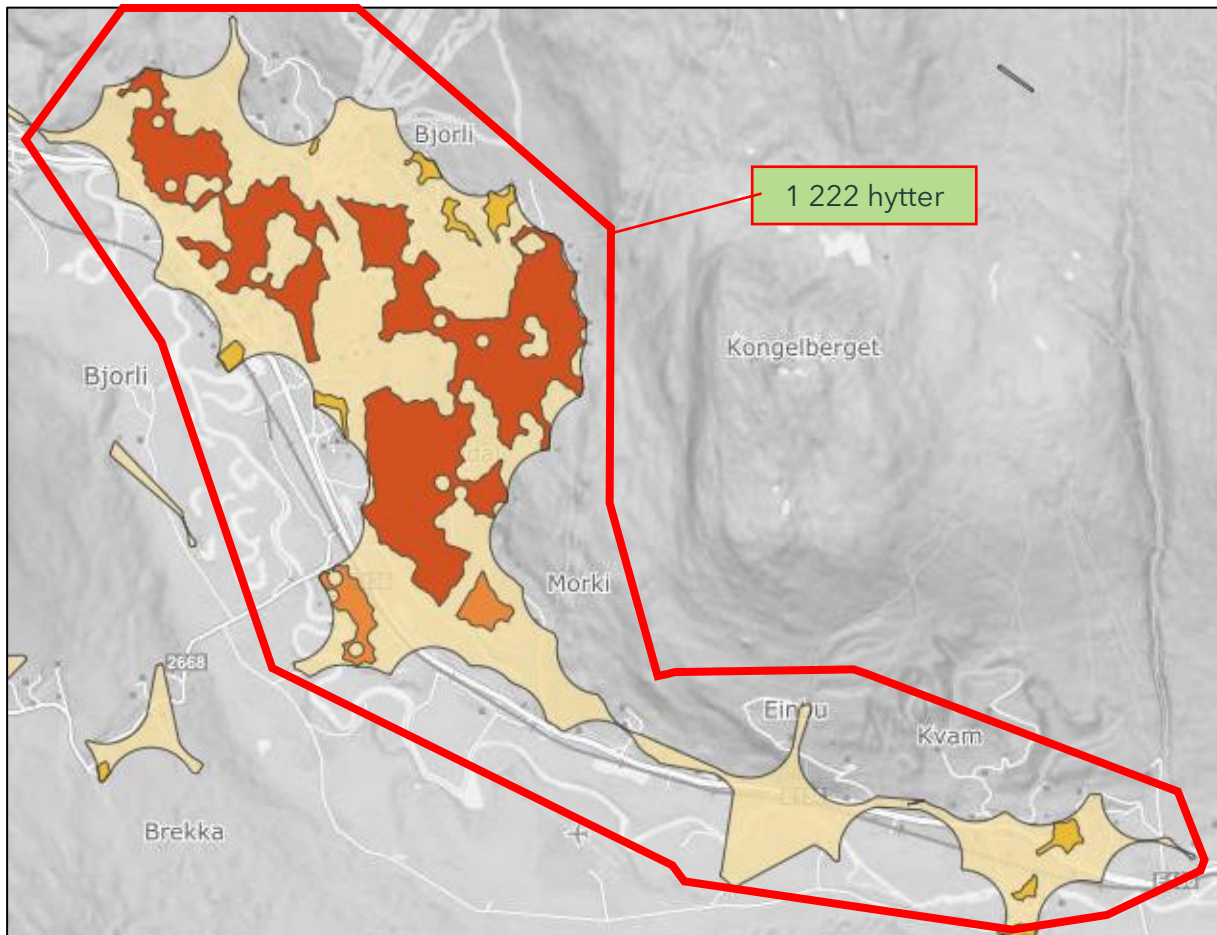
Turistbedrifter omfatter ett hotell, ett leilighetshotell og 2 campingplasser.



Figur 3: Oversiktskart over Bjorli og Lesjaskog tettbebyggelse, i målestokk 1:40 000. Tettbebyggelse som er eller kan tilknyttes Bjorli renseanlegg er avgrenset med rød strek. Bjorli renseanlegg er vist med svart sirkel.



Figur 4: Bjorli og Lesjaskog tettbebyggelse, avgrenset område for matrikkel søk.



Figur 5: Tettbygd hyttebebyggelse på Bjorli, kart fra SSB. Innenfor avgrenset område (rødt) er det registrert 1 222 hytter pr 2020. I retning Lesjaskog er det mer spredtbygde hytteområder, og ingen statistikk på antall hytter.

3.3. Antall pe innenfor tettbebyggelsen

Eksisterende enheter innenfor Bjorli – Lesjaskog fremgår av Tabell 4. Totalt er det beregnet et teoretisk antall på 6 189 pe. Majoriteten av disse er knyttet opp mot turisme og fritidsboliger. Av disse har 1 577 pe lokale avløpsanlegg tilknyttet boliger, våningshus og hytter.

Ut fra beregningene er det pr januar 2022 tilknyttet 4 612 pe til Bjorli renseanlegg.

Tabell 4: Eksisterende antall pe innenfor tettbebyggelsen, og antall pe tilknyttet Bjorli renseanlegg pr 2022.

Enhet	Antall	pe / enhet	Antall pe
Eneboliger	123	3	369
Våningshus	91	3	273
Tomannsboliger	4	3	12
Rekkehus	4	3	12
Fritidsboliger, utleiehytter	1 516	4	4 548
Campingvogner	200	2	400
Næring, bedrifter, kommunale bygg, stipulert	25	15	375
Hotell, turistbedrifter	4	50	200
Totalt antall pe innenfor tettbebyggelsen	-	-	6 189
Enheter som pr 2022 ikke er tilknyttet RA			
Eneboliger/våningshus	135	3	405
Fritidsboliger	293	4	1 172
Sum ikke tilknyttet			1 577
Antall pe tilknyttet Bjorli renseanlegg pr 2022			4 612

3.4. Planer for fremtidig utbygging til 2040

Opplysninger innhentet av Lesja kommune tilsier en betydelig utbygging på Bjorli i tiden fram til 2040, se Tabell 5. Innen 2040 er det beregnet at totalt 9 762 pe vil være tilknyttet Bjorli renseanlegg.

Tabell 5: Forventet fremtidig utbygging på Bjorli fram til 2040.

Enhet	Antall	Pe / enhet	Antall pe
Bjorli området - regulerte hyttetomter	350	4	1 400
Nye hytter fram til 2040	600	4	2 400
Hotell/utleie sengeplasser	1 000	1	1 000
Campingplass Lesjaskog, campingvogner	100	2	200
Boliger/våningshus, ikke tilknyttet pr 2022	50	3	150
Totalt antall pe			5 150

3.5. Planer for fremtidig utbygging 2040 - 2055

For perioden 2040 - 2055 er det stipulert følgende utbyggingstakt innenfor tettbebyggelsen, se Tabell 6.

Innen 2055 stipuleres at 16 912 pe vil kunne være tilknyttet Bjorli renseanlegg.

Det er viktig å merke seg at antall pe oppgitt i disse beregningene gjelder for maks. ukesbelastning. Reell belastning over året vil være betydelig lavere, fordi det meste av belastningen kommer fra turisme og hyttebebyggelse.

Tabell 6: Stipulert utbygging innenfor tettbebyggelsen i perioden 2040 - 2055.

Enhet	Antall	Pe / enhet	Antall pe
Hytter, 100 pr år	1 500	4	6 000
Hotell/utleie sengeplasser	1 000	1	1 000
Boliger/våningshus, ikke tilknyttet pr 2040	50	3	150
Totalt antall pe			7 150

3.6. Øvrige bedrifter

Ut over spillvann fra bebyggelse og hytter er vi kjent med følgende bedrifter som i tillegg har annen type avløp tilknyttet Bjorli renseanlegg:

Bjorli Fjellmat - næringsmiddelbedrift - spekematprodusent

Statsforvalter er forurensningsmyndighet. Det er tidligere gitt midlertidig utslippstillatelse for bruk av mobilt slakteanlegg ved bedriften som et prøveprosjekt, men slikt anlegg er ikke i drift pr 2022.

Driftserfaringer fra Bjorli renseanlegg tilsier at det i produksjonsperioder ved bedriften slippes ut store mengder organisk materiale og salt. Dette er forhold som kan påvirke renseprosessene i et biologisk kjemisk renseanlegg negativt.

Det er ønskelig at statsforvalter gjennomfører tilsyn ved bedriften for å avklare årlige utslippsmengder og sammensetning av prosessavløpsvann, og vurderer behov for lokal forbehandling før prosessavløp tilføres kommunalt avløpsnett.

Bedriftens vannforbruk er oppgitt av Lesja kommune til 1500 - 4300 m³/år, som tilsvarer et gjennomsnitt på 4-12 m³/d, og 7 - 20 m³/arbeidsdag (220 d/år).

Lesjaskog Auto

Bilverksted, med oljeutskiller.

YX Bjorli

Bensinstasjon med oljeutskiller. Tilhørende gatekjøkken har ikke fettutskiller.

Lesjaskog Møbler

Møbelfabrikk. Det bør avklares om det er annet enn sanitærløp fra denne bedriften.

Storkjøkken, turistbedrifter

Det må påregnes at det er fettutskillere tilknyttet alle storkjøkken.

Gårdsbruk

Vi er ikke kjent med at det er gårdsbruk med melkeromsavløp, avrenning fra silosaft eller annen type punktutslipp tilknyttet Bjorli renseanlegg.

3.7. Øvrige renseanlegg innenfor tettbebyggelsen

De to campingplassene på Lesjaskog har i dag avløpsanlegg > 50 pe, men begge skal innenfor nær fremtid tilknyttes Bjorli renseanlegg.

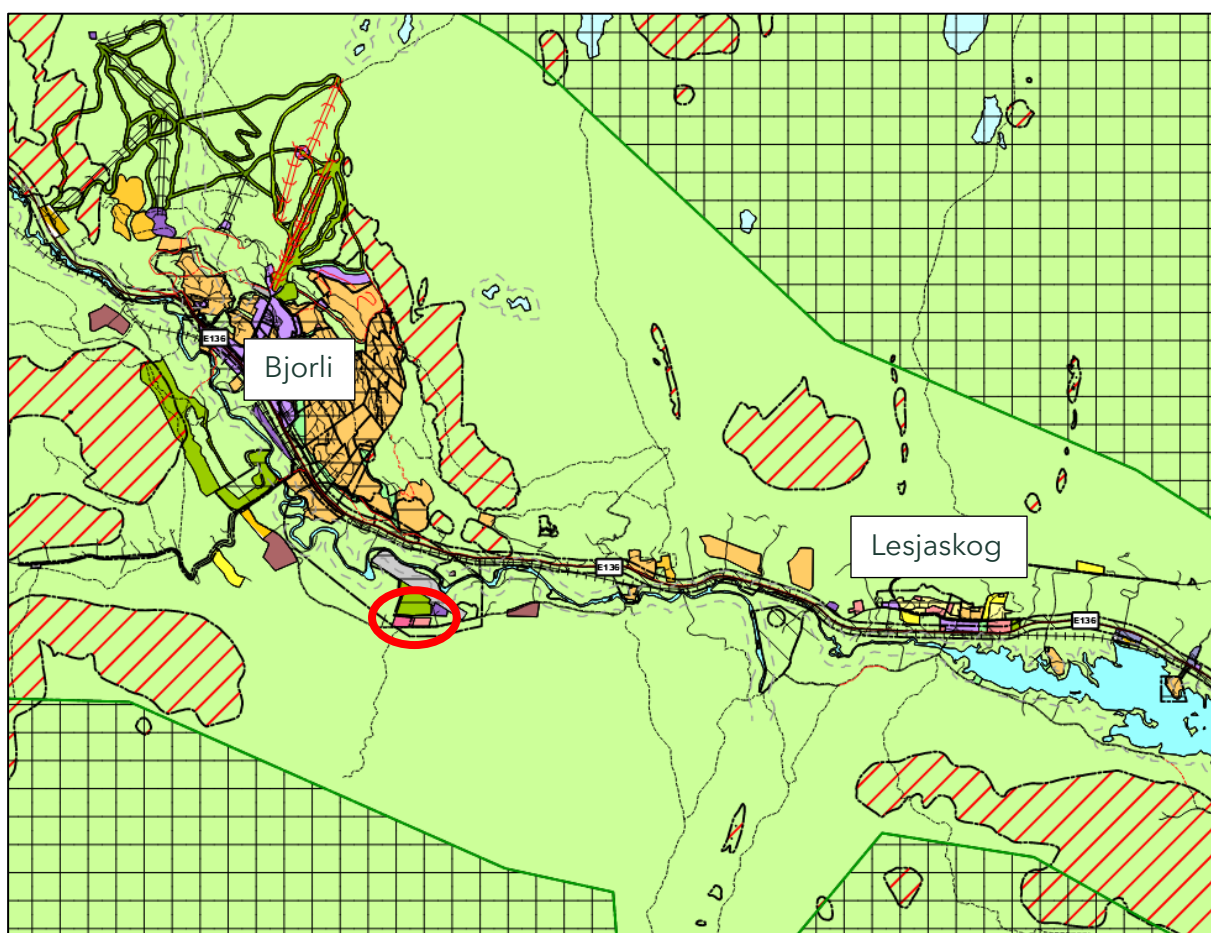
Boliger, våningshus og hytter som ikke er tilknyttet Bjorli renseanlegg er tilknyttet separate avløpsanlegg mindre enn 50 pe.

4. Plangrunnlag

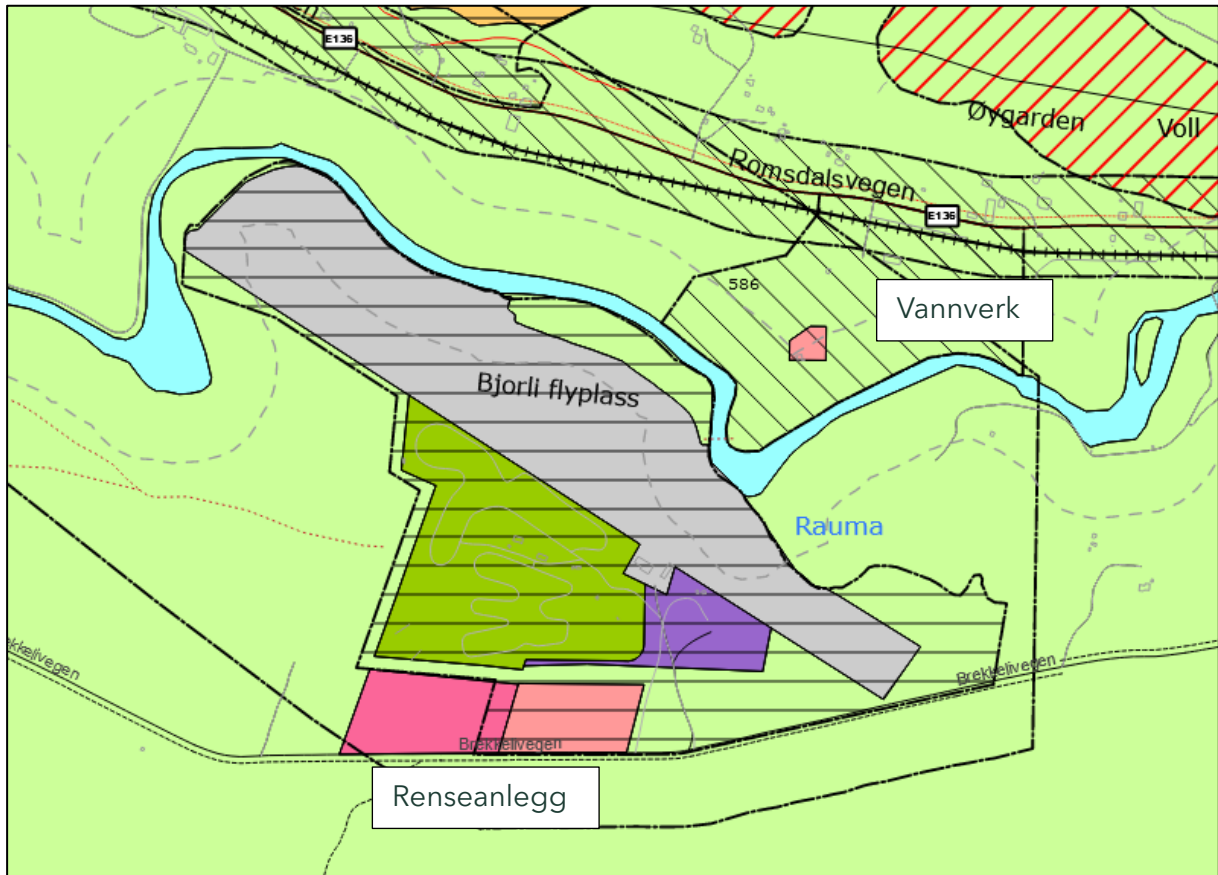
4.1. Kommuneplanens arealdel

Gjeldende kommuneplan for den vestlige delen av Lesja er vist i Figur 6, og for områder rundt Bjorli flyplass i Figur 7. Arealet der Bjorli renseanlegg ligger eller skal utvides er satt av til offentlig eller privat tjenesteyting i kommuneplanen.

På nordsiden av Rauma, 500 m nord for Bjorli RA, ligger Bjorli vannverk, se Figur 7. Vannbehandlingsanlegget er regulert inn, og klausuleringssonen rundt vannverket er avsatt som en hensynssone. Vannverket baseres pr 2022 på uttak av grunnvann fra 4 borebrønner i sand- og grusmasser.



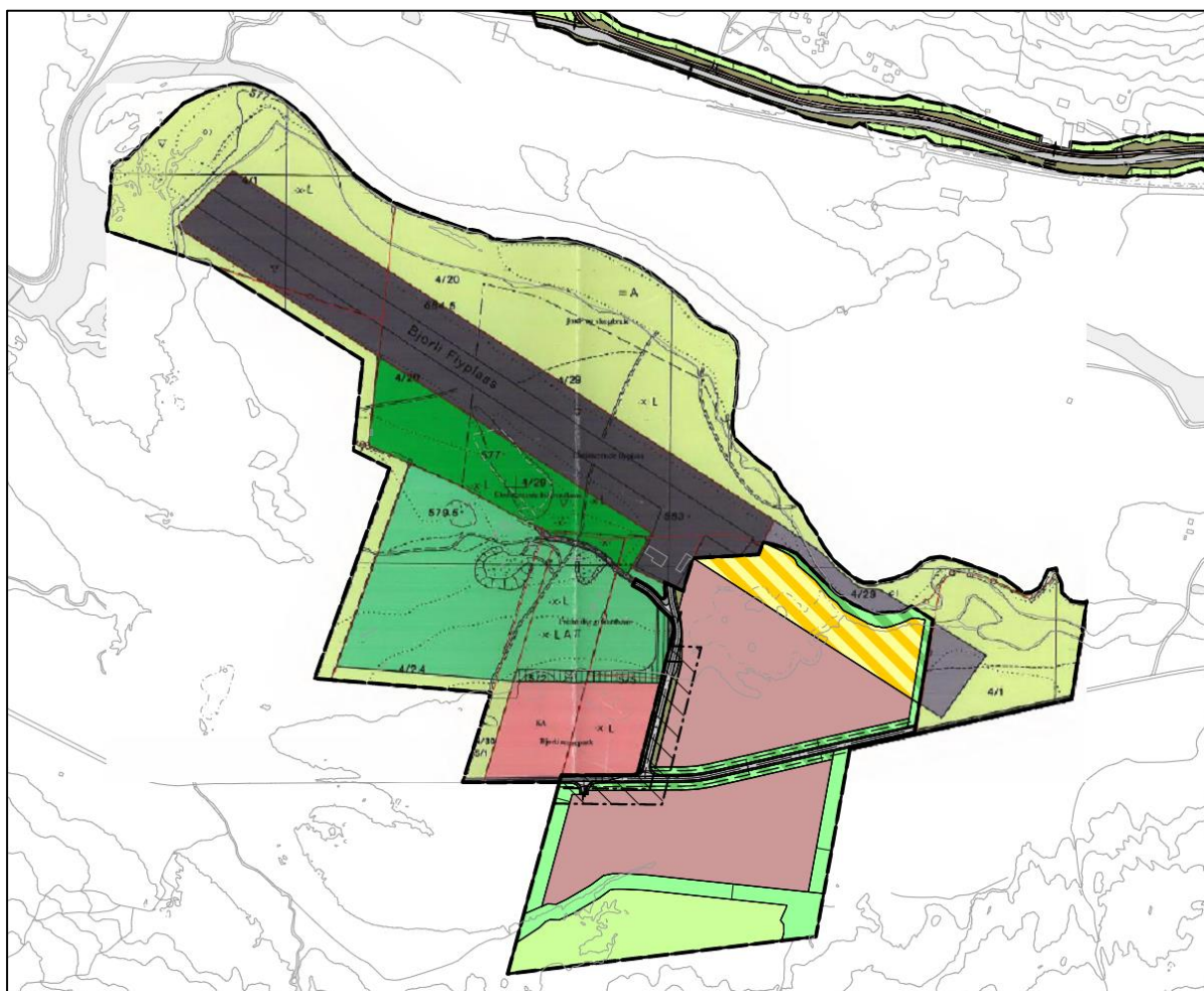
Figur 6: Utsnitt fra kommuneplanen Lesja kommune. Bjorli RA vist med rød sirkel, områder tilknyttet eller planlagt tilknyttet Bjorli renseanlegg vist med rød avgrensning.



Figur 7: Utsnitt fra kommuneplan for Lesja. Eksisterende renseanlegg ligger innen lys rosa område, planlagt utvidelse av infiltrasjonsanlegget mot vest er markert med mørk rosa farge. Bjorli vannverk ligger på nordsiden av Rauma, ca 500 m nord for Bjorli renseanlegg.

Reguleringsplan for Bjorli flyplass er vist i Figur 8. Området nord for renseanlegget er regulert til motocrossbane og flyplass, mens områdene øst og sørøst for renseanlegget er regulert til grusuttak. Det er lagt inn en hensynssone mellom renseanlegg og grustak, slik at ikke grusuttaket skal medføre problemer for driften av infiltrasjonsanlegget.

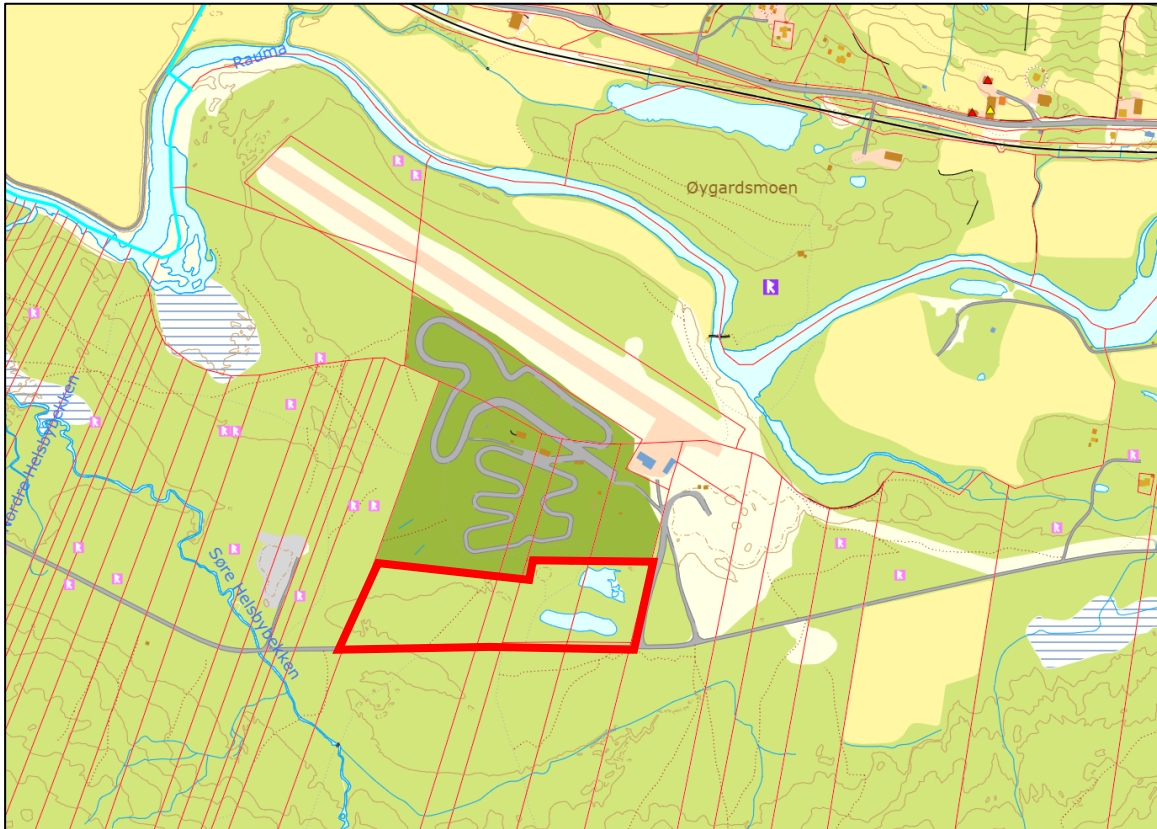
I reguleringsbestemmelsene er det også lagt inn begrensninger for uttaksdybden av grusmasser, i forhold til høyeste grunnvannsnivå.



Figur 8: Reguleringsplan for områdene rundt Bjorli flyplass. Målestokk 1:5000.

4.2. Naturverdier og kulturminner, planlagt regulering

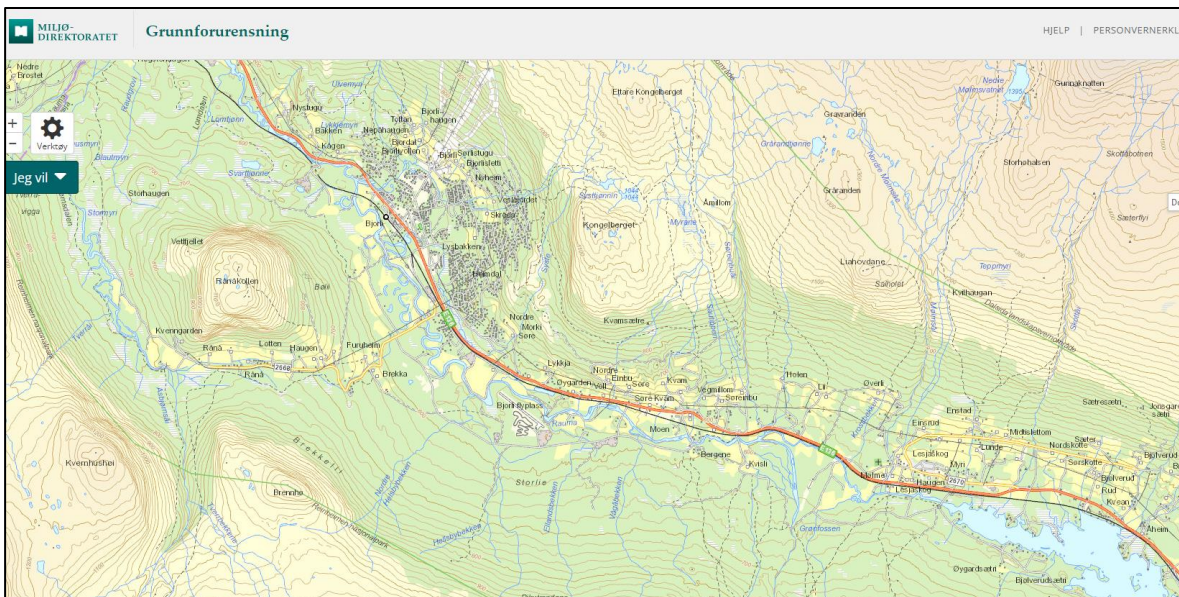
Planlagt midlertidig utvidelse av Bjorli renseanlegg skal skje innenfor områder avsatt i kommuneplanens arealdel (vest for eksisterende renseanlegg, se Figur 7). Det er ingen registrerte kultur- eller naturverdier innenfor dette området, se Figur 9. Ca 1,4 km vest for nedstrøms renseanlegget er elveslettene langs Rauma kartlagt som en viktig naturtype, «kroksjøer, flomdammer og meandrerende elveparti». Utvidelse av rense-anlegget vil ikke påvirke naturtypen.



Figur 9: Kart over kjente kultur- og naturverdier. Området for renseanlegg er markert med rødt. M 1:5000.

4.3. Grunnforurensning

Det er ikke registrert grunnforurensninger i Miljødirektoratets database, se Figur 10

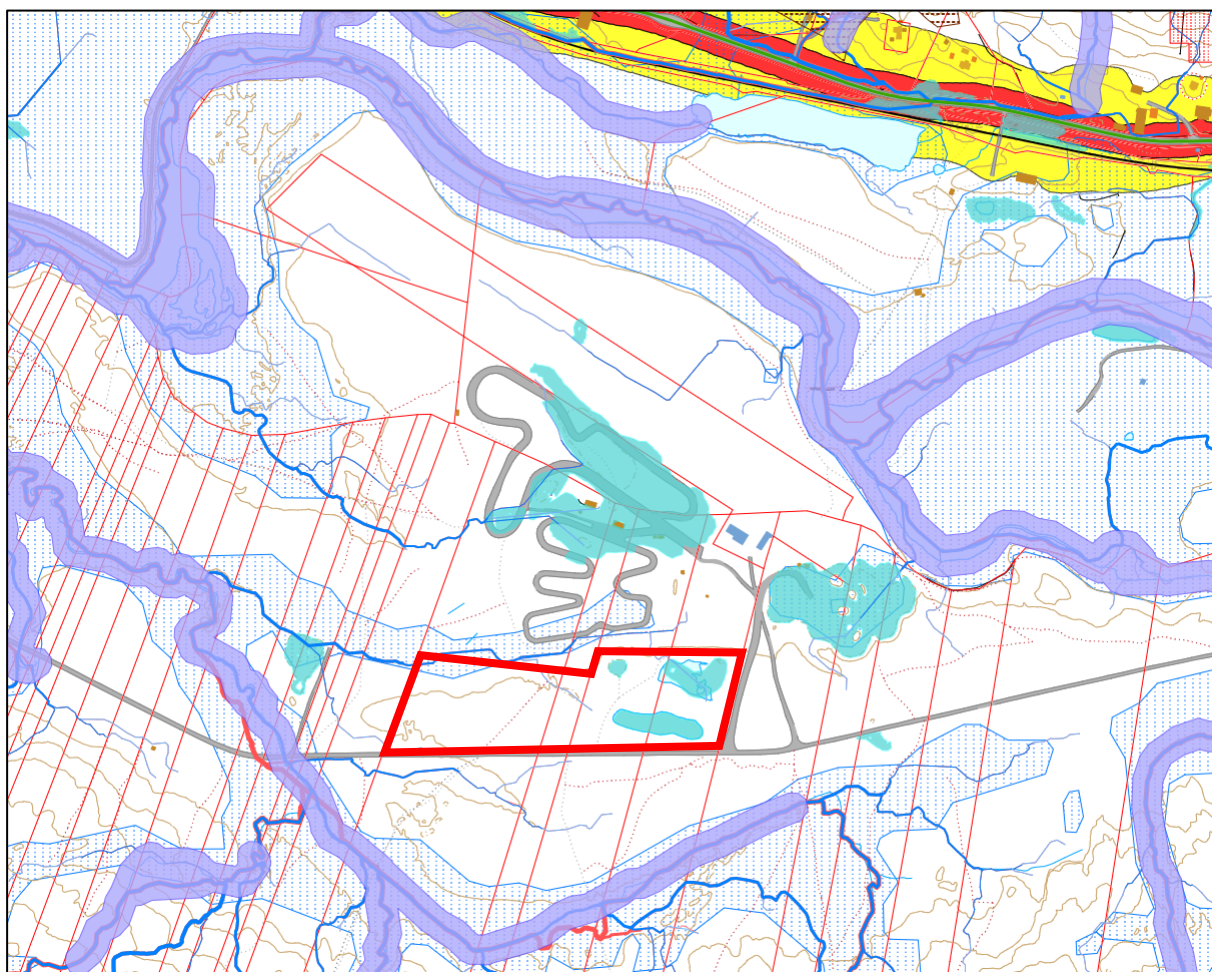


Figur 10: Utsnitt fra Miljødirektoratets database for grunnforurensning, for tettbebyggelsen Bjorli - Lesjaskog.

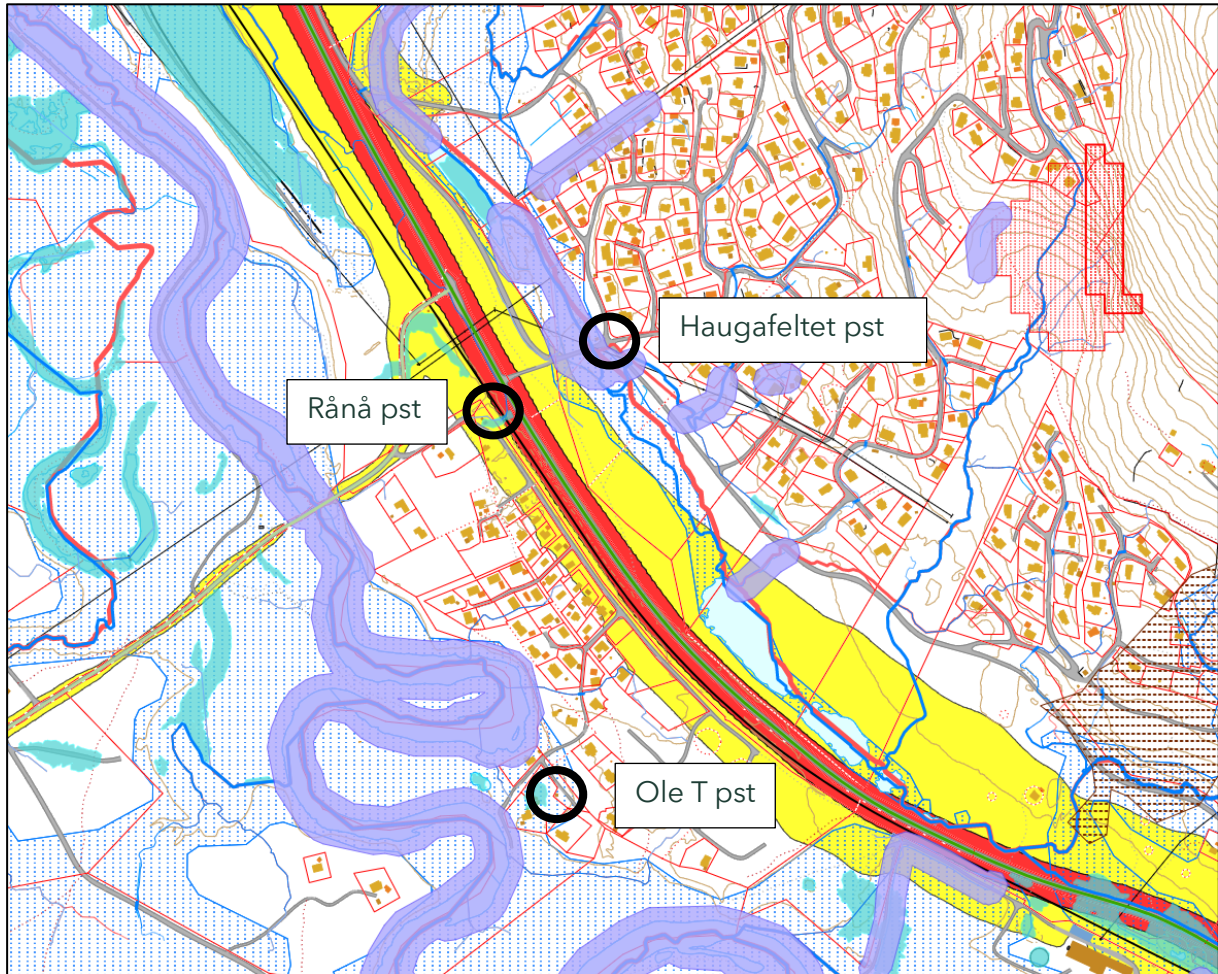
4.4. Flomsonekart

Flomsonekart fra NVE over områdene rundt Bjorli flyplass er vist i Figur 11. Eksisterende infiltrasjonsanlegg og planlagt utvidelsesområde ligger ikke flomutsatt til.

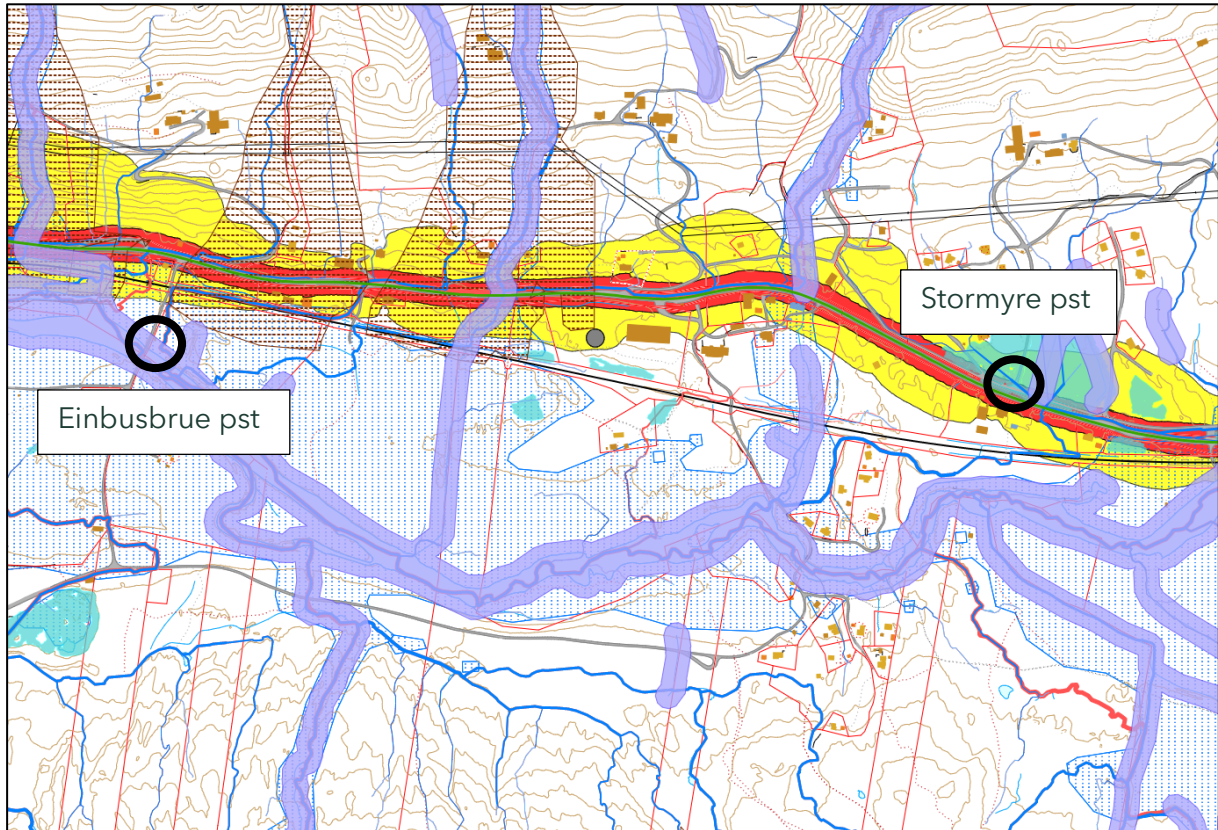
Av hovedpumpestasjonene ligger Rånåvegen pumpestasjon ved Bjorli over flomsonen, se Figur 12, mens flere andre hovedpumpestasjoner ligger under flomsonen, se Figur 12 og Figur 13.



Figur 11: Registrerte flomsoneer i områder rundt Bjorli flyplass. M 1:5000. Bjorli renseanlegg med utvidelsesområder er vist med rød avgrensning.



Figur 12: Rånå hovedpumpe­stasjon ligger over flomsonen, mens Ole T og Haugafeltet pumpe­stasjoner ligger flomutsatt til. Lokalisering ift. flomsonekart fra NVE.



Figur 13: Einbusbrue hovedpumpepestasjon for avløp fra Lesjaskog ligger innenfor flomutsatt område.

4.5. Avstand til bebyggelse

Bjorli renseanlegg ligger langt fra nærmeste boligbebyggelse. Nærmeste bolig ligger ved Voll, 768 m øst for renseanlegget, se Figur 14.

Mot nord er det ca 870 m til nærmeste bebyggelse, som ligger langsmed E 136.

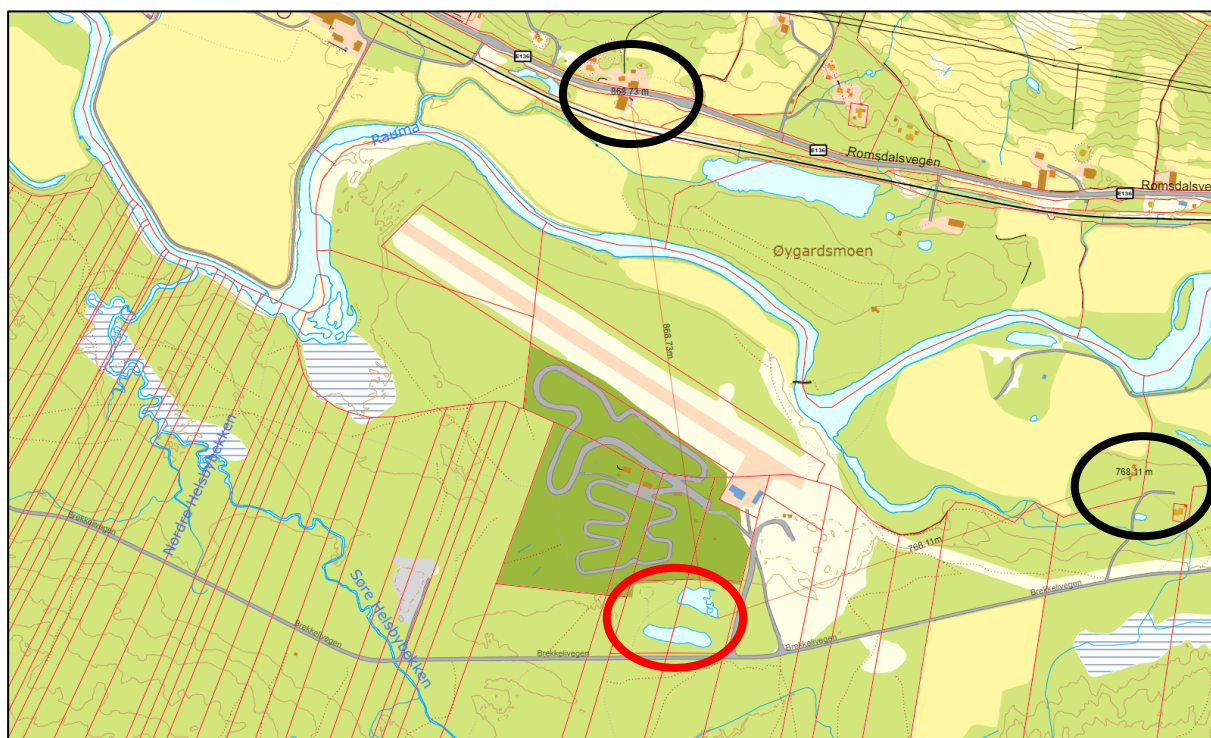
Mot nordvest er det 1 890 m til nærmeste bebyggelse.

Mot sør er det ingen bebyggelse, kun LNF-områder.

I nord grenser renseanlegget inn mot en motocrossbane og Bjorli flyplass, som begge kun er i sporadisk bruk. Avstand fra renseanlegg til driftsbygg på flyplassen er 170 m.

I nordøst grenser renseanlegget til et grustak i drift.

Vest og sør for renseanlegget er det furuskog som er dominerende arealbruk.

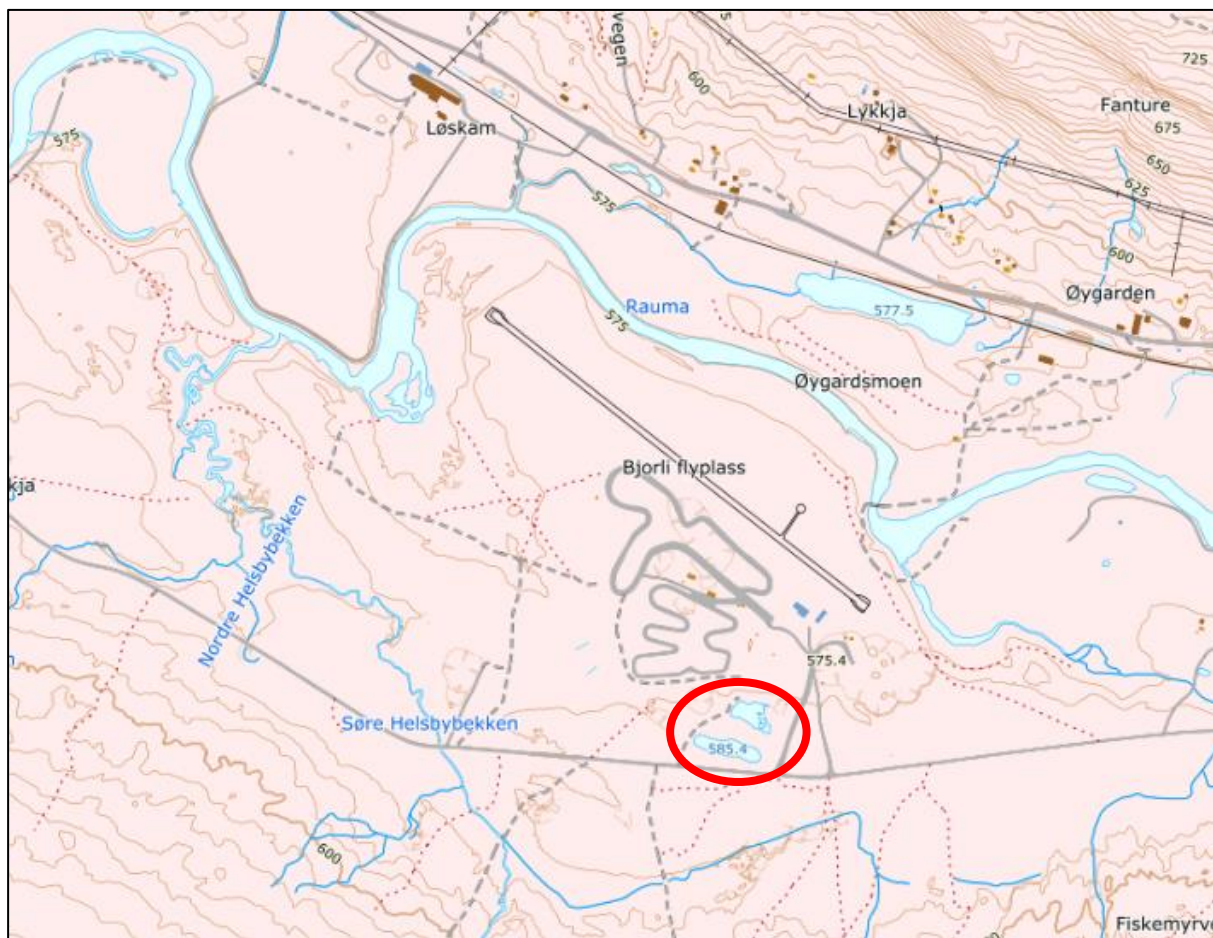


Figur 14: Avstand fra Bjorli renseanlegg (rødt) til nærmeste boligbebyggelse (svarte sirkler). Kart i M 1 : 5 000.

5. Geologisk bakgrunnsdata

5.1. Berggrunnsgeologi

Berggrunnen i området består av granittisk gneis, se Figur 15. Området er ikke detaljert kartlagt, og kartgrunnlag finnes kun på regionalt nivå (1:250 000)



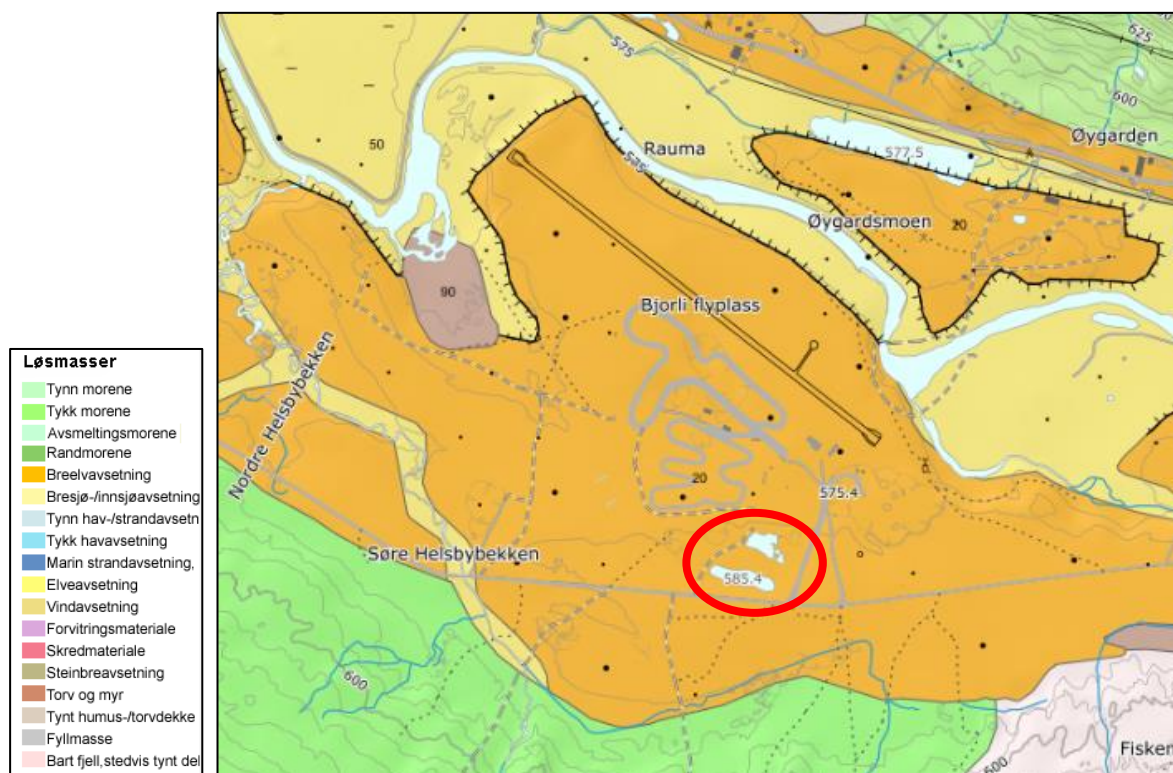
Figur 15: Berggrunnskart fra ngu.no.

5.2. Kvartærgeologi - løsmasser

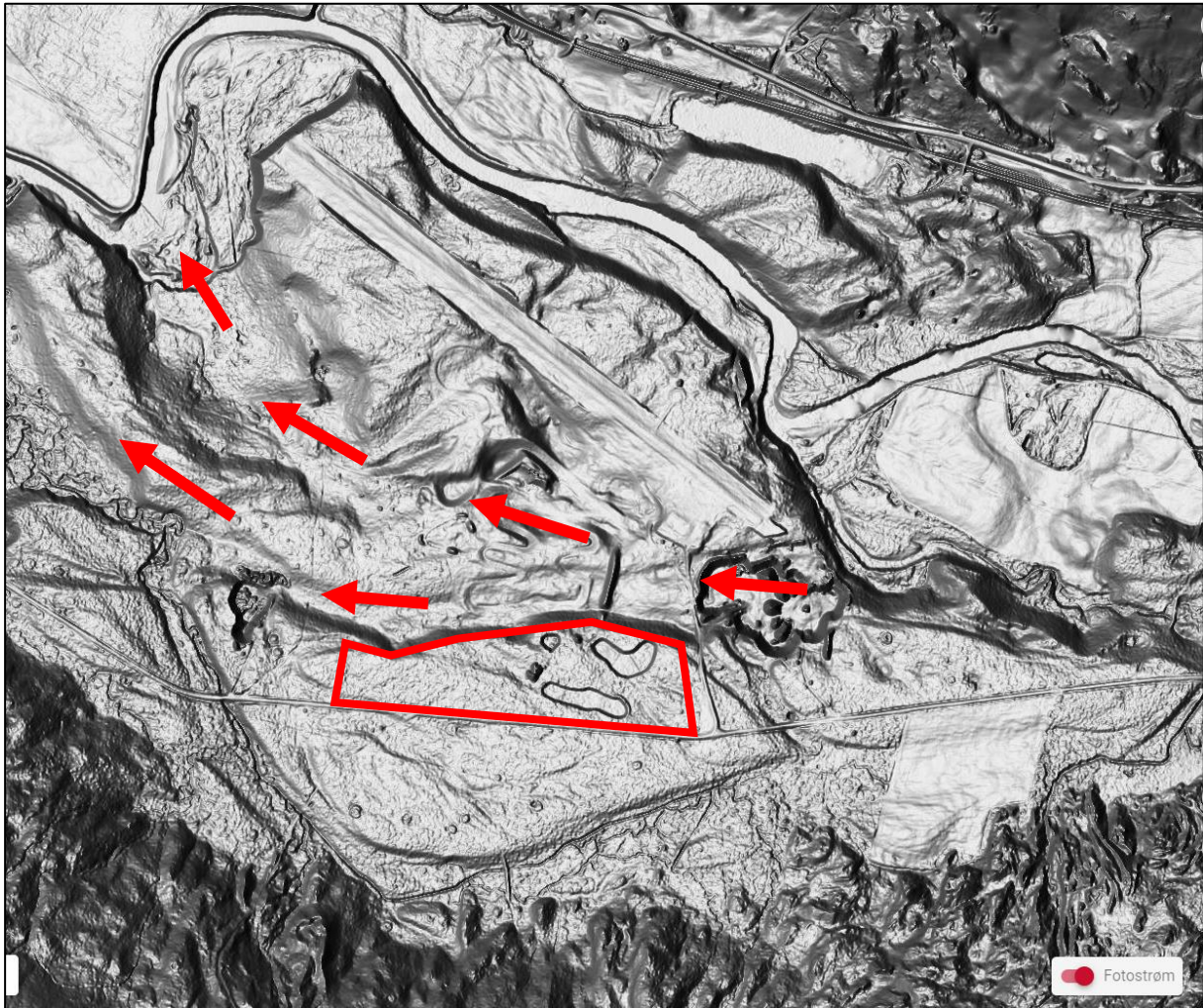
Løsmassekart fra NGU viser at området består av breelvavsetninger og elveavsetninger, samt noe myr, se Figur 16. Breelvavsetningen er rester etter en større sandurflate som på slutten av istiden strakk seg fra fjellterskelen ved Bergene (4 km vest for Lesjaskogsvatnet) forbi Bjorli flyplass og Bjorli stasjon, til fjellterskelen ved Raumas samløp med sideelva Bøvre. Sand og grusmassene er avsatt fra øst mot vest, av smeltevannselver fra en tilbake-smeltende isbre. Etter istiden har Rauma og flere sidevassdrag erodert seg ned i den tidligere sandurflaten. Erosjonsspor ved Bjorli flyplass er vist i Figur 17.

Eksisterende renseanlegg og området for utvidelse av renseanlegget ligger innenfor breelvavsetningen. Tidligere grunnundersøkelser og snitt i grustaket øst for Bjorli flyplass viser av avsetningen er bygd opp av godt sorterte og lagdelte sand- og grusmasser, med et grovere lag med grusig stein i de øvre 2 - 3 m.

Ved Bjorli renseanlegg er avstanden til grunnvannet 10 - 12 m fra terrengoverflaten. Grunnvannsnivået er normalt på sitt høyeste i juni - juli, som en følge av snøsmelting i høyfjellet, og stor vannføring i elva Rauma, og på sitt laveste i perioden januar - april.



Figur 16: Løsmassekart fra ngu.no.



Figur 17: Skyggerelieff av breelvavsetningen ved Bjarli flyplass. Rød avgrensning viser Bjarli renseanlegg med fremtidig utvidelsesområde og røde piler viser fossile erosjonsspor i sandurflaten.

6. Bjorli renseanlegg fra 2000 - 2022

6.1. Gjeldende utslippstillatelse

Bjorli renseanlegg ble satt i drift i år 2000, og det foreligger utslippstillatelse fra fylkesmannen i Oppland fra 20/10-2000, som senere er revidert 6/12-2004 og 19/12-2007. Tillatelsen fra 2007 omfatter 3000 pe og 450 m³/avløpsvann/d.

6.2. Utforming og driftsprosedyrer

Avløpsvann fra tettstedene Bjorli og Lesjaskog pumpes i dag fra hver sin kant til Bjorli renseanlegg. Avløpsvann fordeles til 2 store infiltrasjonsbassenger, som driftes vekselvis 2 år av gangen, før de settes i hvile for opptørking og skraping av slam fra bassengbunnen.

Basseng 1 har et areal på 3 000 m². Basseng 2 ble i 2020 utvidet fra 3 000 m² til 4 500 m².

I tillegg er det etablert et overløpsbasseng med areal på 500 m², som har vært i drift i perioder med stor tilførsel av fremmedvann på avløpsnettet. Se Figur 18 og Figur 20.

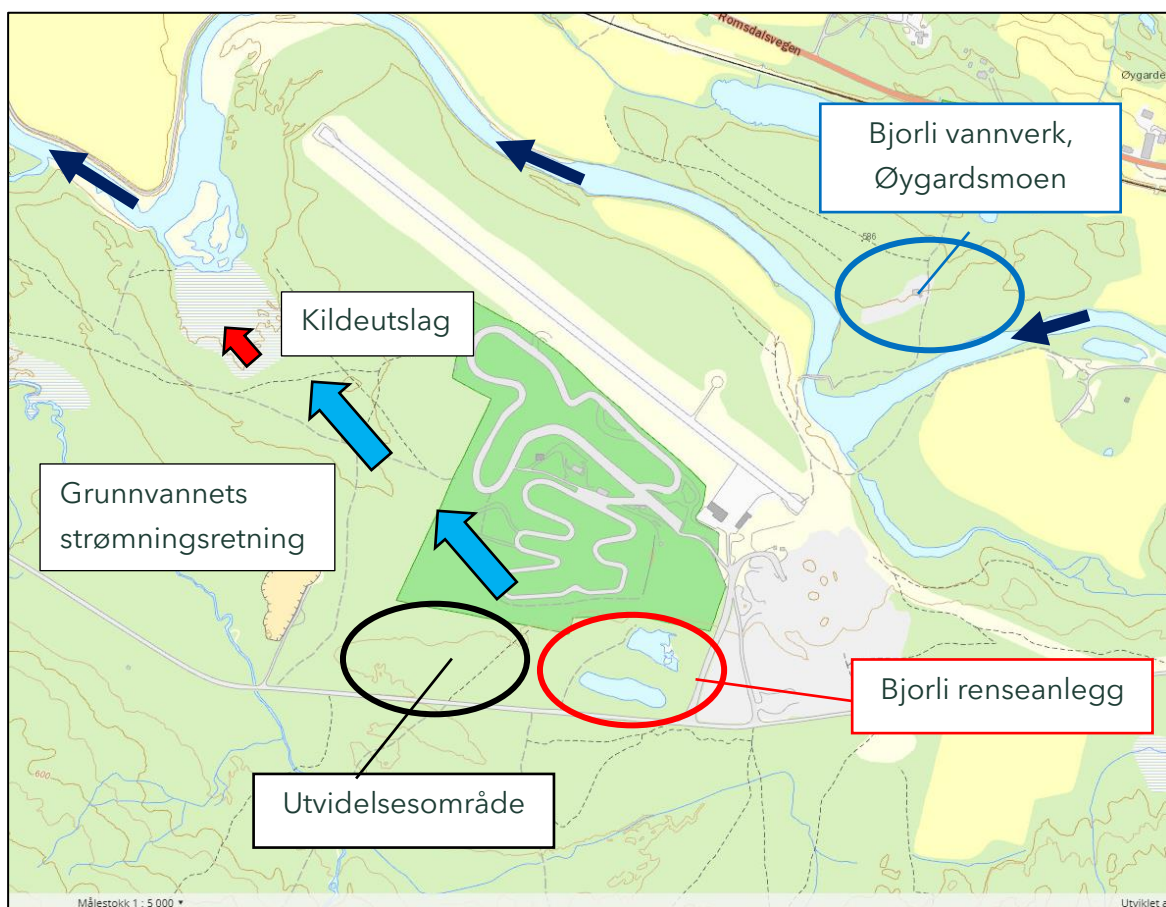
Pr 2022 er det ingen forbehandling av avløpsvannet før det ledes til infiltrasjonsbassengene. Bassengbunnen er trappet, med dypest vannivå i innløpsenden, for å samle opp mest mulig slam i denne enden av bassenget.

Etter 2 års hvile er bassenget tørt, og slammet har tørket opp. Slammet graves ut med gravemaskin, og legges deretter til opptørking innenfor inngjerdet område over en periode på minimum 3 år. Opptørket slam blir blandet med sand, og benyttet til vegetasjonsetablering i vegskjæringer og for å vegetere grustak som ikke lenger er i drift.

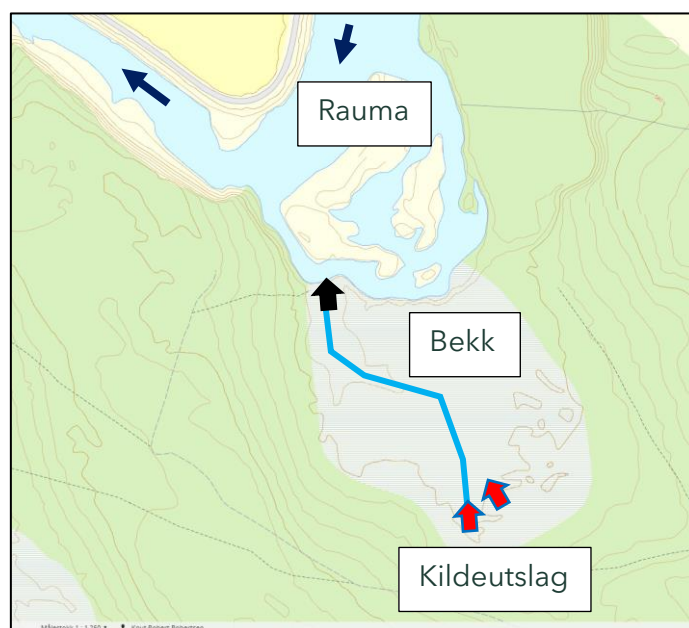
Renseanlegget har vært i drift i 22 år uten overløp fra bassengene til vassdrag.

6.3. Renseprosess og utstrømning til resipient

Avløpsvann renses ved filtrering vertikalt gjennom sand- og grusmasser, gjennom en umettet sone på ca 10 m ned til grunnvannet. Renset avløpsvann følger så grunnvannets strømningsretning mot nordvest, over en strekning på 600 - 700 m, før det slår ut i et kildeutslag og strømmer videre ut i elva Rauma, se Figur 18 og Figur 19.



Figur 18: Bjorli renseanlegg, med utstrømningsområde for rensed avløpsvann. Grunnvannets strømningsretning er vist med blå piler. Mørk blå pil viser kildeutslag fra grunnvannsmagasinet, med avrenning videre til Rauma. Svarte piler viser Raumas strømningsretning.



Figur 19: Kildeutslag (røde piler) og utstrømningsområde for grunnvann og rensed avløpsvann til Rauma.



Figur 20: Flybilde av Bjorli renseanlegg, med to infiltrasjonsbassenger og ett overløpsbasseng. Målestokk 1:625.

6.4. Avløspumpestasjoner – hovedstasjoner

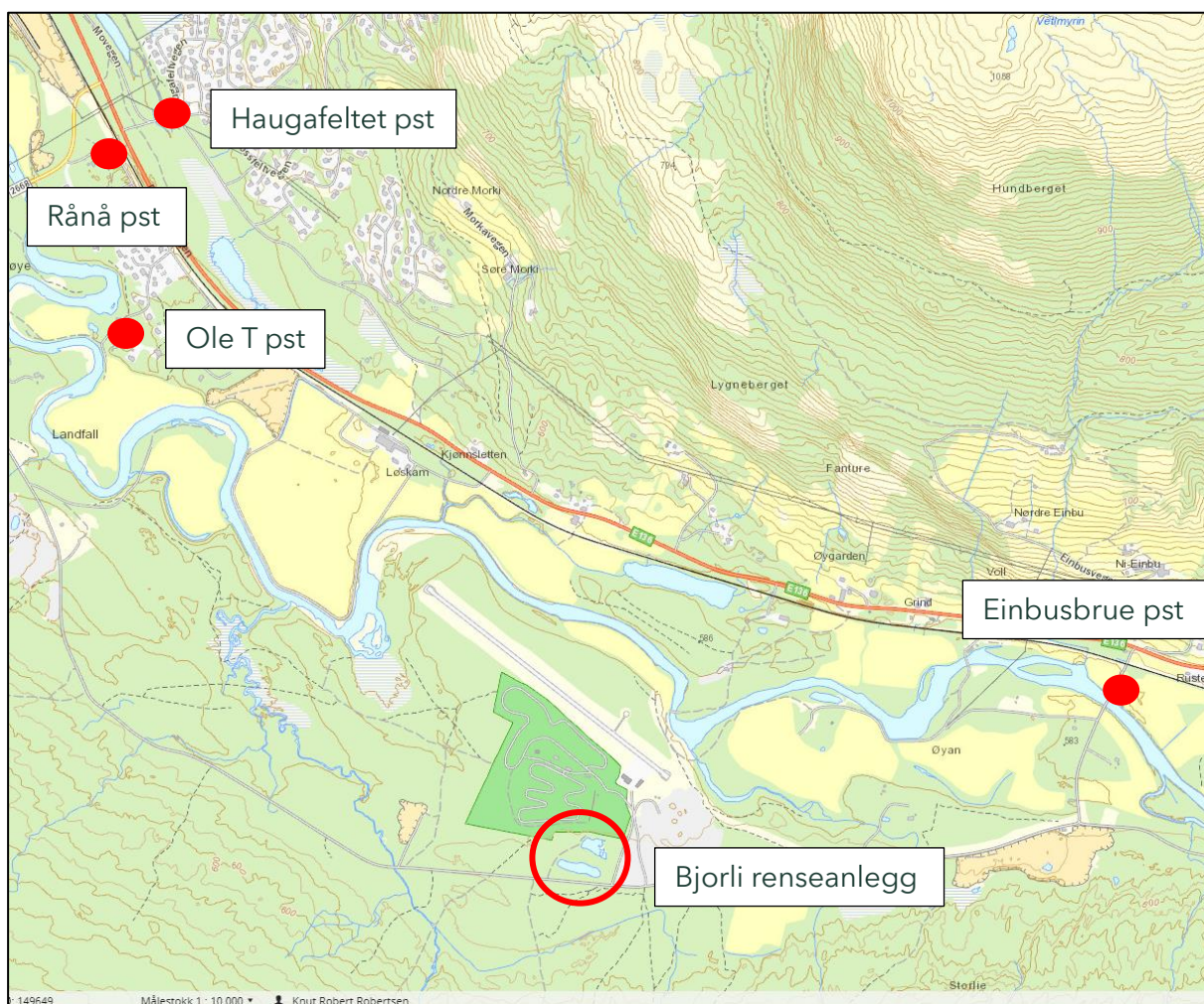
Oversikt over hovedpumpestasjoner er vist i Tabell 7. Tabellen viser koordinater, tiltak mot overløp og hvilken resipient overløpet ledes til. I tillegg til det som fremgår av tabellen har Lesja kommune følgende tiltak mot overløp fra sine pumpestasjoner:

- Alle hovedstasjoner har 2 pumper.
- Driftsovervåkning basert på Flygt Aquaview, varsel og alarm ved høyt vannivå.
- Tilbakeslagsventiler på overløp som ligger nær vassdrag.

Kommunen opplyser at de har god kontroll på pumpestasjonene og overløpene. Antall overløp pr år beskrives som få, og med små mengder. Det foreligger imidlertid ingen statistikk på dette pr 2022. Hovedpumpestasjoner nær Bjorli renseanlegg er vist i Figur 21.

Tabell 7: Oversikt over hovedpumpestasjoner, overløp til resipient og tiltak mot overløp.

Hovedpumpe- stasjoner Bjorli	Koordinater	Tiltak mot overløp	Overløp mot/til resipient
Rånå	N 6902053 Ø 459398	10 m ³ buffertank	Sand/grusmasser, grunnvann
Ole T	N 6901408 Ø 459570	---	Rauma
Haugafeltet	N 6902016 Ø 459622	---	«Mobekken», til Rauma
Gamle RA	N 6903390 Ø 458404	---	Rauma
Bjorli 1	N 6903931 Ø 459079	---	Via Skriu til Bøvre og Rauma
Bjorli 2	N 6902862 Ø 459154	---	Mobekken», til Rauma
Skriu	N 6903459 Ø 459352	---	Via Skriu til Bøvre og Rauma
Bøvre	N 6903815 Ø 458577	Slamavskiller 4 m ³	Via Bøvre til Rauma
Hovedpumpe- stasjoner Lesjaskog			
Einbubrue	N 6900702 Ø 462288	Slamavskiller 4 m ³	Rauma
Stormyre	N 6900644 Ø 463619	Slamavskiller 4 m ³	Rauma
Søre Einbusåe	N 6900688 Ø 464395	Slamavskiller 4 m ³	Rauma
Brennberget	N 6900461 Ø 465274	Slamavskiller 4 m ³	Rauma
Lesjaskog nord	N 6900033 Ø 466541	Slamavskiller 4 m ³	Rauma
Lesjaskog RA	N 6900044 Ø 467070	Slamavskiller 4 m ³	Rauma
Lesjaskog syd	N 6900018 Ø 467423	---	Via Bella til Rauma
Under bygging 2022			
Aaheim camp.	N 6899635 Ø 469965	Slamavskiller	Lokal bekk/elv
Lesjaskog camp.	N 6900049 Ø 469173	Slamavskiller	Lokal bekk/elv



Figur 21: Hovedpumpestasjoner nær Bjorli renseanlegg.

6.5. Avløpsnett

Lesja kommune benytter Gemini VA for overvåking og drift av avløpsnettet, bl.a. på Bjorli. Ifølge kommunen er det ingen enkel metode for å presentere en samlet oversikt over avløpsnettet, med dimensjoner og alder på ledningsnettet.

Det foreligger heller ingen oversikt eller overslag over lekkasjeprosent fra avløpsnettet.

Hovedproblemet for avløpsnettet på Bjorli vurderes å være innlekk av fremmedvann, og i hovedsak i snøsmeltingsperioden fra april - juli. De siste 4 - 5 årene er det gjort betydelige tiltak mot innlekk av fremmedvann på avløpsnettet.

6.6. Tilførte avløpsmengder

Tilførte avløpsvannmengder til Bjorli renseanlegg fra 2015 - 2021 fremkommer av Tabell 8. Tallene fra 2021 er delvis basert på reelle målinger og delvis basert på beregninger, grunnet feil på vannmåler i Einbusbrue pumpestasjon.

Tabellen viser at tilførte avløpsvannmengder ved maks. månedsbelastning har overskredet dimensjonerende vannmengde i 4 av de siste 7 driftsårene. Ved en utvidelse av basseng 2 i 2020 har imidlertid kapasiteten blitt økt fra 450 m³/d til 650 m³/d.

Antall pe oppgitt i Tabell 8 er basert på en avløpsvannmengde på 150 l/pe/d. På årsbasis varierer belastningen mellom 1 500 pe og 2 000 pe, mens maks. månedsbelastning varierer fra 2 000 pe til 4 000 pe.

Tas det hensyn til en fremmedvannmengde på 100 l/pe/d, dvs samlet 250 l/pe og døgn, ligger maks. månedsbelastning på ca 2 500 pe i 2020 og ca 2 300 i 2021. Tilsvarende tall for maks. ukesbelastning er ca 2 700 pe i både 2020 og 2021, og hele 4 600 pe i 2019 (en periode med stort innlekk av fremmedvann).

Maks. ukesbelastning i 2021 var i uke 12 og 13. I tidligere år har maks. ukesbelastning vært i perioder med innlekk av store fremmedvannsmengder på avløpsnett.

Tabell 8: Årlig tilførte avløpsvannmengder i perioden 2015 - 2021. Qdim fra 2015 - 2020 er 450 m³/d. Som følge av utvidelser av basseng 2 i 2020 er kapasiteten økt til 650 m³/d. Beregningene av antall pe fra avløpsmengder tar ikke hensyn til eventuelt innlekk av fremmedvann.

År	m ³ /år	m ³ /d (snitt)	l/pe/d 3000 pe	Ant. pe 150 l/pe	Maks. mnd.m ³ / d	Maks. mnd. pe	Maks. uke m ³ /d	Maks. uke pe
2015	59 648	164	55	1 093	301	2 007	560	3 733
2016	54 305	149	50	992	273	1 821	592	3 946
2017	80 773	222	74	1 477	487	3 245	647	4 316
2018	69 852	191	64	1 273	402	2 680	557	3 715
2019	94 769	260	87	1 731	570	3 800	1 150	7 600
2020	83 168	227	76	1 513	620	4 133	678	4 519
2021	119 628	327	109	2 180	570	3 797	669	4 460

6.7. Maks ukesbelastning, BOF₅

Datagrunnlaget for å beregne maks. ukesbelastning basert på konsentrasjonen av BOF₅ for Bjorli renseanlegg i perioden 2015 - 2020 er dårlig. Maks. avløpsvannmengde har ofte vært sammenfallende med innlekk av store fremmedvannsmengder med lave konsentrasjoner. Fra driftsåret 2021 tyder beregninger på en maks. ukesbelastning tilsvarende 3 100 pe og maks. månedsbelastning på ca 2 000 pe.

6.8. Prøvetaking og dokumentasjon

6.8.1. Innløpsprøver

Innløpsprøver har blitt tatt ut i siste pumpestasjon før renseanlegget, dvs. i Rånå pumpestasjon. Det har ifølge driftsassistansen i Oppland vært vanskelig å tilfredsstille kravene til akkreditert prøvetaking av innløpsprøver, pga. stor avstand ned til vannspeilet i pumpe-sumpen, ref. tidligere informasjon fra Magnhild Føllesdal. Innløpsverdier i perioden 2001 - 2021 er vist i Tabell 9. Prøvetaker ble skiftet ut i 2021, og fungerer ifølge DIO nå som den skal.

Gjennomsnittsverdiene viser at det har vært en konsentrasjonsøkning for flere parametere de siste 4 - 5 årene, noe som bl.a. har sammenheng med tiltak mot innlekk av fremmedvann på avløpsnettet. I 2021 har innløpsverdiene gått noe ned igjen.

Enkeltprøver viser imidlertid fortsatt lave konsentrasjoner i snøsmeltingsperioden, og enkelte høye verdier som antas å være påvirket av utslipp fra en næringsmiddelbedrift.

Tabellen viser imidlertid kun avløpsvann fra Bjorli (Rånå pst), det foreligger ingen prøver fra avløpsvannet som pumpes fra Lesjaskog.

Årlige gjennomsnittresultater fra innløpsprøvene til Bjorli renseanlegg (2001 - 2021) viser svært varierende verdier for klorid, som skyldes saltutslipp fra spekemat-produzenten på Bjorli.

Tabell 9: Innløpsprøver til Bjorli renseanlegg, gjennomsnittsverdier fra 2001 - 2021.

År	BOF ₅ mg/l	KOF mg/l	TOC mg/l	Tot-P mg/l	Tot-N mg/l	Klorid mg/l	pH
Snitt 01				5,4	31,3	91,2	
Snitt 02	138	427		5,5		83,7	
Snitt 03	93	531		9,0		4427,0	
Snitt 04	56	220		4,7		54,5	
Snitt 05	96	263		3,0		91,0	
Snitt 06	85	-		4,3		41,7	6,97

Snitt 07	-	-	54,0	4,1	34,2	29,4	
Snitt 08	112	-		4,8	37,8	46,2	
Snitt 09	193	-		4,0	24,9	187,5	
Snitt 10	110	251		5,1	23,8	88,8	
Snitt 11	151	-		4,1	30,2	161,5	6,94
Snitt 12	78	213		3,1	23,2	98,3	7
Snitt 13	88	267		3,2	23,3	36,8	7,1
Snitt 14	113	206		4,1	31,5	52,8	7,1
Snitt 15	128	340		4,1	24,7	172,4	7,2
Snitt 16	126	324		4,7	41,1	40,8	7,2
Snitt 17	270	662		4,4	34,8	66,4	7,1
Snitt 18	230	509		6,4	53,5	103,8	7,4
Snitt 19	236	595		6,7	61,5	48,1	7,3
Snitt 20	230	406		6,8	52,8	299	
Snitt 21	185	385		6,5	50,1	204	

6.8.2. Utløpsprøver (grunnvannskul under infiltrasjonsbasseng 1)

For prøvetaking og dokumentasjon av anleggets renseeffekt er det etablert en prøvetakingsbrønn rett inntil og rett nedstrøms hvert infiltrasjonsbasseng. Begge brønnene prøvetas hver måned (12 ganger i året), og det foreligger dokumentasjon fra 20 års drift av renseanlegget. Se nærmere beskrivelse av prøvetakingsmetodikk for store infiltrasjonsanlegg under kapittel 7.

Blå farge i venstre kolonne i Tabell 10 og Tabell 11 viser hvilket infiltrasjonsbasseng som i hovedsak har vært i drift det aktuelle året. Skifte mellom bassengene skjer som regel på høsten, se Tabell 12 for driftsoversikt på de to bassengene.

Resultatene fra de siste to driftsperiodene 2015 - 2016 og 2019 (deler av 2018) viser en økning i konsentrasjonene av organisk materiale, fosfor, nitrogen og klorid i prøvene fra grunnvannskulen under bassenget. Dette vurderes å ha sammenheng med økt tilførsel av avløpsvann og økte konsentrasjoner i avløpsvannet.

Klorid brukes som en dokumentasjon på at det er infiltrert og rensset avløpsvann som prøvetas, samt for å kunne beregne fortykningseffekten med grunnvann. Store variasjoner i saltutslippet fra spekematprodusenten på Bjorli vanskeliggjør imidlertid slike beregninger. Naturlige bakgrunnsverdier for klorid i grunnvannet i området varierer fra 1 - 3 mg/l, og med kloridverdier opp mot 100 - 200 mg/l i grunnvannet er det liten tvil om at det er infiltrert avløpsvann som prøvetas.

For organisk materiale har verdiene i grunnvannskulen under basseng 1 økt opp mot 20 - 40 mg BOF₅/l de siste 4 driftsårene bassenget har vært i drift, fosfor har økt opp mot 0,4 - 0,5 mg/l, og nitrogenverdiene har økt opp mot 20 - 25 mg/l.

Det foreligger ingen vannprøver fra rensed avløpsvann lenger nedstrøms bassengene, eller fra kildeutslaget ca 700 m nordvest for rensenanlegget.

Tabell 10: Prøver fra grunnvannsbrønn 1 ved basseng 1. Gjennomsnittsverdier fra 2001 - 2021. Årene hvor basseng 1 i hovedsak har vært i drift er markert med blå farge.

År	BOF ₅ mg/l	KOF mg/l	LOC mg/l	Tot-P filtrert	Tot-N mg/l	Klorid mg/l	pH
Snitt 01			< 5	0,022	2,20	6,6	6,1
Snitt 02	< 2	< 30		0,013		5,3	
Snitt 03	13,9	49,6		0,064		31,1	
Snitt 04	2,9	32,4		0,011		12,0	
Snitt 05	< 2	< 46		0,041		11,9	
Snitt 06	< 2			0,007		5,4	
Snitt 07			1,3	0,003		8,1	
Snitt 08	< 2,4			0,005	7,0	18,0	
Snitt 09	2			0,015	18,7	32,7	
Snitt 10	3			0,014	10,4	15,8	
Snitt 11	2			0,007	5,5	45,1	6,15
Snitt 12	< 2,3			0,700	11,4	49,7	6,1
Snitt 13	<2			0,033	12,9	76,2	6,2
Snitt 14	<2			0,013	3,4	9,8	5,9
Snitt 15	19,8			0,020	26,3	92,8	6,0
Snitt 16	40,3			0,020	20,3	157,4	6,3
Snitt 17	3,4			0,013	3,5	27,8	6,1
Snitt 18	16,3			0,420	16,1	88,1	6,0
Snitt 19	33,2			0,508	24,7	200,6	6,3
Snitt 20	3,0			0,016	2,6	13,4	
Snitt 21	5,0			0,095	12,4	35,1	

6.8.3. Utløpsprøver (grunnvannskul under infiltrasjonsbasseng 2)

Utløpsprøver fra basseng 2 viser lave verdier av organisk materiale fram til 2021, hvor vi ser en betydelig økning i perioden januar - mai, som deretter avtar til normale nivåer i perioden juni - desember. Vi registrerer også en betydelig økning i nitrogeninnholdet og spesielt i kloridverdiene (som også gjenspeiles i økte innløpsverdier). Kloridverdiene i grunnvannet er spesielt høyt fra januar - mars, og i september - desember.

Fosforinnholdet ser derimot ut til å holde seg på et jevnt lavt nivå, i hovedsak < 0,02 mg/l.

Tabell 11: Prøver fra grunnvannsbrønn 2 ved basseng 2. Gjennomsnittsverdier fra 2001 - 2021. Årene hvor basseng 2 i hovedsak har vært i drift er markert med blå farge.

Dato	BOF ₅ mg/l	KOF mg/l	LOC mg/l	Tot-P filtrert	Tot-N mg/l	Klorid mg/l	pH
Snitt 01			< 5	0,012	16,6	46	6,2
Snitt 02	2	30		0,034		47,2	
Snitt 03	2	31,1		0,044		44	
Snitt 04	2	34		0,049		6,2	
Snitt 05	2	< 32		0,051		37,6	
Snitt 06	2			0,004		26,1	
Snitt 07	2		3,7	0,005	19,2	52,5	
Snitt 08	2			0,007	8,6	8,6	
Snitt 09	2			0,004	8,9	4,5	
Snitt 10	2			0,005	28,6	4,0	
Snitt 11	13			0,012	10,6	36,3	
Snitt 12	8			0,01	10,6	63,8	6,1
Snitt 13	3,2			0,008	18,8	92,4	6,2
Snitt 14	5,3			0,005	13,4	63,1	6,4
Snitt 15	2,2			0,005	18,4	69,1	6,4
Snitt 16	2			0,004	19,7	41,1	6,2
Snitt 17	8,6			0,008	21,0	67,1	6,4
Snitt 18	9,0			0,022	22,8	74,1	6,6
Snitt 19	3,3			0,044	19,4	73,6	6,4
Snitt 20	3,6			0,011	29,6	152,6	
Snitt 21	30,7			0,021	47,3	117,7	

Tabell 12: Total driftstid oppgitt i mnd. på basseng 1 og 2.

Drift av bassenger	Basseng 1	Basseng 2
5/11-2000 - 18/10-2002		23.5
18/10-2002 - 6/5-2005	30.5	
6/5-2005 - 31/12-2005	0	8
2006	0	12
2007	3.5	8.5
2008	12	0
2009	12	0
2010	9	3
2011	3	9

2012	7	5
2013	11	1
2014	0	12
2015	9	3
2016	11	1
2017	0	12
2018	5	7
2019	10	2
2020	0	12
2021	2,5	9,5
Sum	125,5	128,5

6.9. Vurdering av renseeffekt

Vurdering av anleggets renseeffekt er basert på innløpsverdier og analyseresultater fra grunnvannsbrønnen ved det infiltrasjonsbassenget som har vært i drift. Resultatene fra 2005 - 2021 fremkommer av Tabell 13.

Tabellen viser at renseeffekten for fosfor har vært svært bra i hele driftsperioden, mens renseeffekten for organisk materiale målt som BOF₅ har vært svært bra helt fram til og med 2014. Fra 2015 er det registrert variabel renseeffekt fra 68 % på det laveste til 98 % i 2020.

Resultatene ser ut til å indikere at det oppnås bedre renseeffekt for organisk materiale i basseng 2 enn i basseng 1, fra driftsåret 2015. Vinteren 2021 ser vi imidlertid også noe lavere renseeffekt i basseng 2.

Tabell 13: Renseeffekt i perioden 2005 - 2021.

År / Stoff	Tot P	BOF ₅	KOF	LOC	Tot N
2005	97 %	95 %	> 80 %	-	-
2006	99 %	> 96 %	-	-	-
2007	> 99 %		-	95 %	25 %
2008	> 99 %	> 95 %	-	-	> 50 %
2009	> 99 %	> 96 %	-	-	25 %
2010	> 99 %	> 96 %	-	-	?
2011	> 99 %	90 %	-	-	30 %
2012	> 99 %	>96 %	-	-	51 - 54 %

2013	> 99 %	>96 %	-	-	19 - 45 %
2014	> 99 %	> 95 %	-	-	57 - 97 %
2015	99 %	86 %	-	-	-
2016	> 99 %	68 %	-	-	50 - 52 %
2017	99 %	97%	-	-	21-72 %
2018	>99 %	94 %	-	-	57-84 %
2019	92 %	86 %	-	-	47 %
2020	99,8 %	98 %	-	-	44 %
2021	99 %	75 %	-	-	5,6 %

6.10. Driftserfaringer med Bjorli renseanlegg 2000 - 2021

Følgende driftserfaringer fra Bjorli renseanlegg er viktige for planlegging av nytt og utvidet renseanlegg ved Bjorli:

- I perioden 2000 - 2020 var det kun et fåtall fastboende på Bjorli tilknyttet renseanlegget (ca 100 - 150 stk), som medførte lite tilførsel av avløpsvann i lavsesong for hytte- og turistaktiviteter. Fra 2020 ble tettstedet Lesjaskog tilknyttet Bjorli renseanlegg, som i dag medfører at ca 350 - 400 fastboende er tilknyttet renseanlegget. Dette tilsier en basis-tilrenning på ca 100 - 130 m³/d, inkl. arbeidsplasser, bedrifter, skoler, barnehage etc.
- Svært store svingninger i tilført avløpsvannmengde gjennom uker og måneder som følge av turistvirksomhet, med hovedvekt på vinteraktiviteter. Driftsoppfølging viser at tilførte avløpsvannmengder har variert fra 100 - 1 200 m³/d.
- Periodisk store tilførsler av fremmedvann inn på avløpsnettet, spesielt i snøsmeltingsperioden fra april - juli som medfører høyt grunnvannsnivå på de lavere-liggende elveslettene som tettstedet Bjorli er anlagt på. Innlekk av fremmedvann skjer også i perioder med store nedbørmengder og som følge av innlekk på gammelt og nytt avløpsnett som er lagt oppover i dalsidene til de ulike hyttefeltene på Bjorli. Dette medfører periodisk tynt avløpsvann, med lave konsentrasjoner av fosfor, organisk materiale og nitrogen.

- Periodisk store tilførsler av organisk materiale og salt fra en lokal spekematprodusent på Bjorli. Unormalt høye kloridverdier både i urensset avløpsvann og i grunnvannskulen under infiltrasjonsbassengene viser periodisk store utslipp.

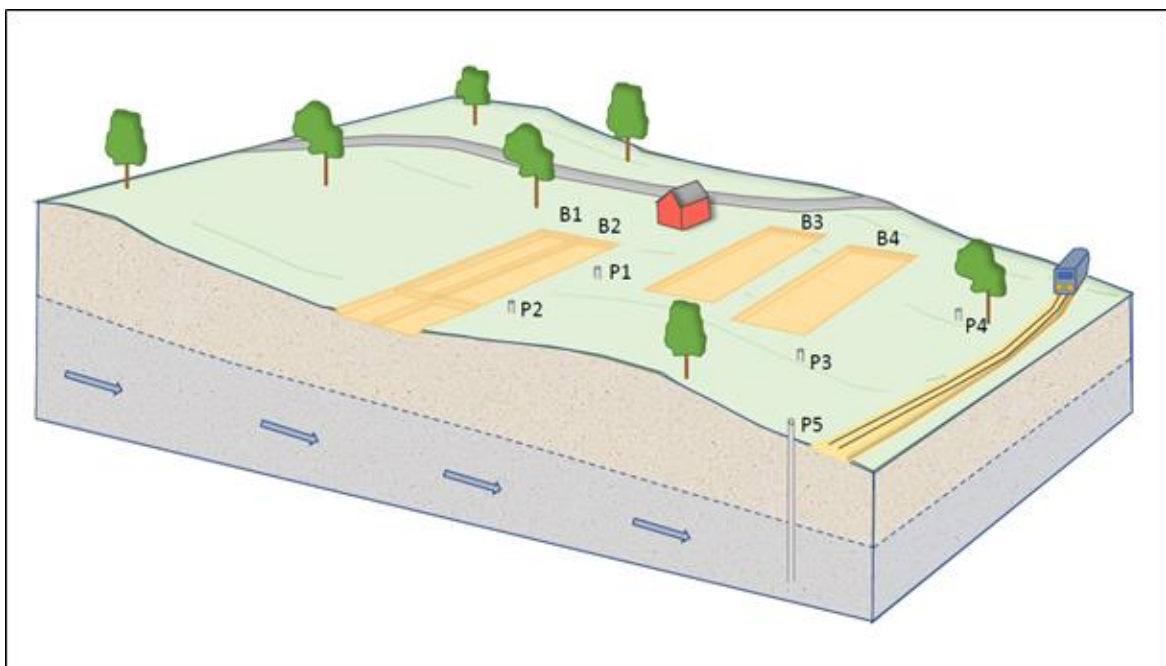
Til tross for mange utfordringer og varierende driftsforhold har renseanlegget fungert stabilt og godt gjennom 20 år. Renseeffekten for fosfor har vært svært bra i hele driftsperioden, mens renseeffekten for organisk materiale har vært svært bra fram til 2015, og deretter noe varierende. Anlegget er robust og takler driftsutfordringene, og det er verdt å merke seg at det aldri har vært overløp eller nødoverløp fra bassengene til vassdrag.

Det har ikke vært rapportert om luktulemper fra de åpne infiltrasjonsbassengene. Anlegget ligger mer enn 750m fra nærmeste boligbebyggelse.

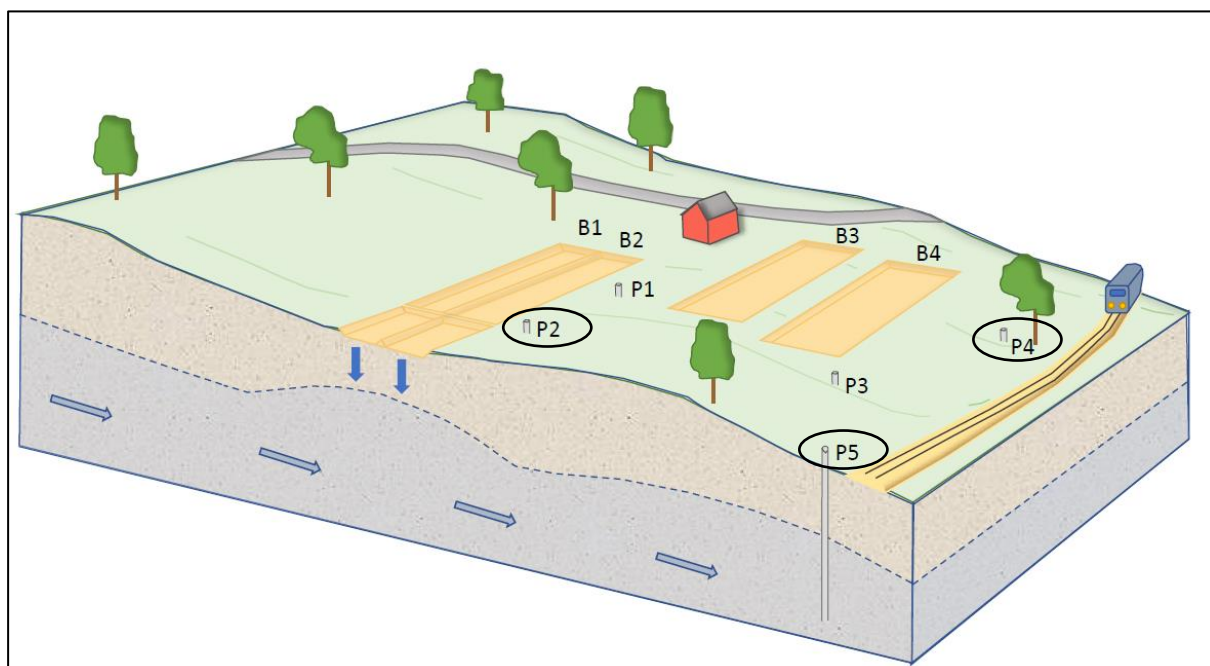
7. Prøvetakingsmetodikk - infiltrasjonsanlegg

I gjeldene utslippstillatelser for store infiltrasjonsanlegg (500 - 6000 pe) fremgår det at prøvetaking av rensset avløpsvann skal utføres i prøvetakingsbrønner som er etablert rett nedstrøms infiltrasjonsbassengene. Prøvetaking skal utføres fra vannoppstuvningen som oppstår over naturlig grunnvannsnivå (grunnvannskulen), som en følge av infiltrasjon av avløpsvann, se Figur 22, Figur 23 og Figur 24. Når prøvene tas ut i dette nivået er det mindre sannsynlighet for fortykning med naturlig grunnvann. Vannprøver av både urensset og rensset avløpsvann analyseres både for klorid, nitrogen og konduktivitet, for å dokumentere at det er infiltrert avløpsvann det tas prøve av, og ikke naturlig grunnvann, samt for å kunne beregne evt. fortykningsgrad.

Krav til renseseffekt er satt til overgangen mellom infiltrert avløpsvann og naturlig grunnvann, og dette er beskrevet som primærresipienten. Nødvendige tiltak på infiltrasjonsanlegget må iverksettes dersom renskravene ikke opprettholdes. I tillegg tas det prøver av vassdragene oppstrøms og nedstrøms renseanleggene, for å dokumentere tilstanden i sekundærresipienten.



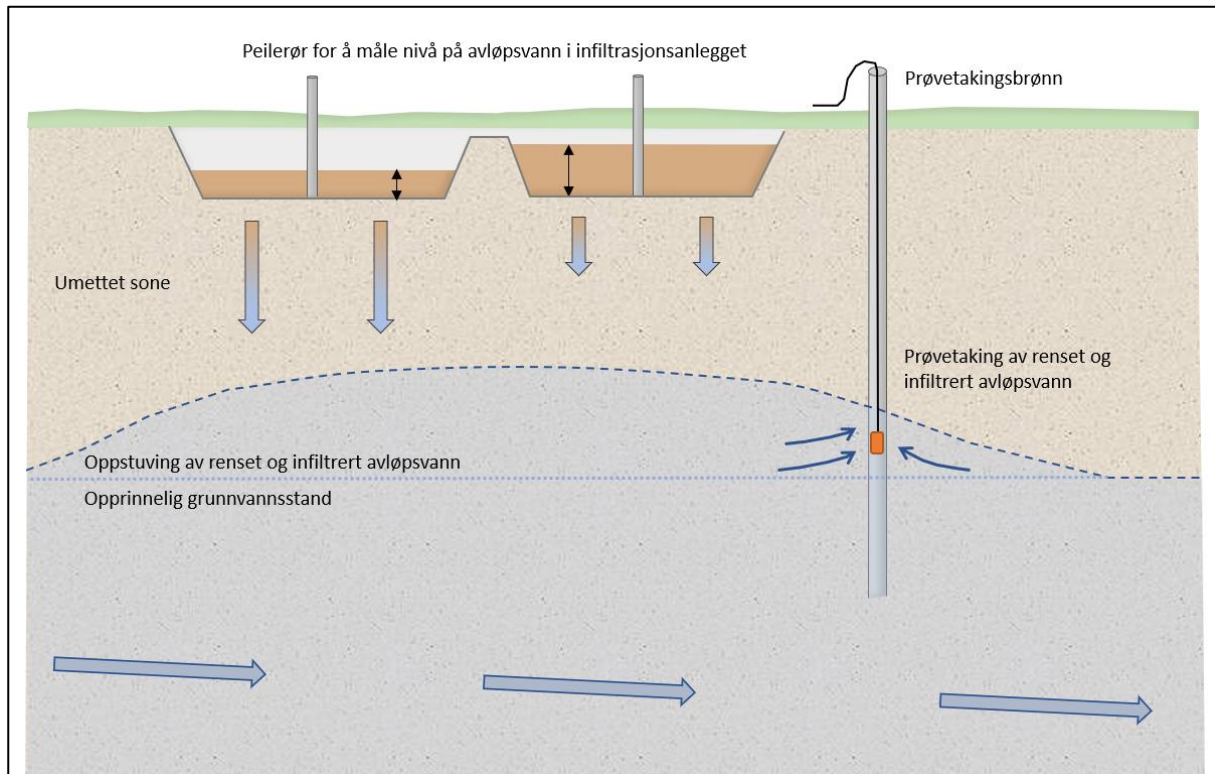
Figur 22: Infiltrasjonsanlegg med 4 infiltrasjonsbassenger i ubelastet tilstand (B1-B4). Grunnvannsbrønner for prøvetaking av infiltrert avløpsvann er nummerert fra P1-P5. Umettet sone under bassengene er markert med grå skravur, grunnvann med blå skravur og grunnvannets strømningsretning med piler.



Figur 23: Infiltrasjonsanlegg med 2 infiltrasjonsbassenger i drift og 2 bassenger i hvile. Ved infiltrasjon av avløpsvann i stedlige løsmasser vil det dannes en vannoppstuvning «grunnvannskul» under bassengene i drift (B1 og B2), som består av infiltrert avløps-vann. Høyde og utbredelse av «grunnvannskulen» vil avhenge av løsmassenes sammensetning og oppbygging, naturlig grunnvannsgradient og infiltrert avløps-mengde. P1- P5 er prøvetakingsbrønner.

Normalt etableres også en prøvetakingsbrønn oppstrøms infiltrasjonsbassengene, for å dokumentere naturlig grunnvannskvalitet og grunnvannsnivå, bl.a. med kloridanalyser.

I enkelte tilfeller settes det også ned prøvetakingsbrønner lenger nedstrøms infiltrasjonsbassengene, for å kunne dokumentere grunnvannets kvalitet før det strømmer ut mot et vassdrag med drikkevannsinteresser. I Figur 23 er dette illustrert med prøvetakingsbrønnene P4 og P5.



Figur 24: Prinsipptegning av hvordan prøvetaking utføres. Vannprøve tas ut med pumpe i nedsatt filterbrønn, fra vannoppstuvningen som oppstår under bassengene som er i drift. Det tas ut 1 prøve pr måned og 12 prøver årlig for anlegg > 2000 pe.

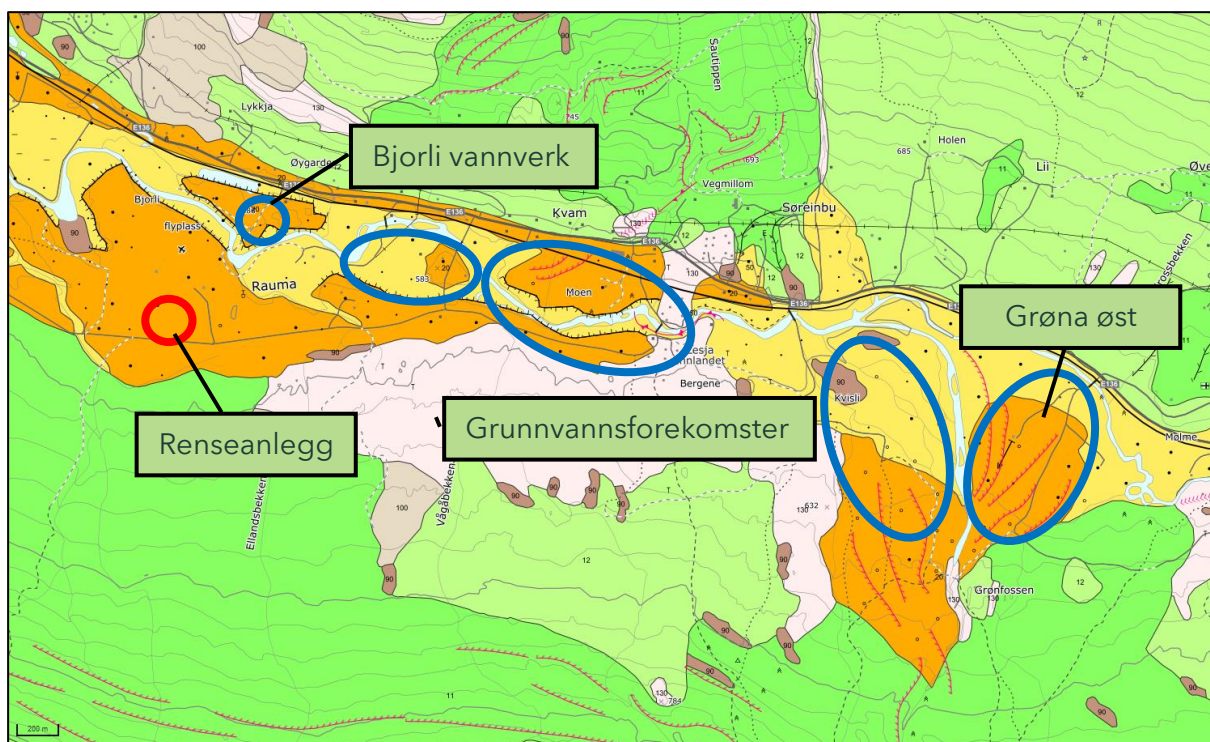
8. Vannforsyning til Bjorli og Lesjaskog

Vannforsyning til Bjorli og Lesjaskog baseres på et felles vannverk etablert på Øygardsmoen, som ligger ca 500 m nord-nordøst for Bjorli rensanlegg, se plangrunnlag i Figur 7 og kart i Figur 25. Vannverket baseres pr 2022 på 4 grunnvannsbrønner etablert i stedlige sand- og grusmasser, vannbehandlingsanlegg med pH-justering og UV-anlegg, før grunnvannet pumpes til hhv. Bjorli og Lesjaskog. Vannverket har vært i drift fra midten av 90-tallet.

Utslipp fra infiltrasjonsanlegget følger grunnvannsstrømmen mot nordvest, og Rauma utgjør en barriere mellom grunnvannsforekomstene nord og sør for elva. Det er derfor ingen påvirkning mellom vannverk og rensanlegg.

I takt med utvidelse av hyttefelt og turistaktiviteter i Bjorli er det også behov for utvidelse av vannverket, både med flere grunnvannsbrønner og med utvidelse av vannbehandlingsanlegget.

Potensielle grunnvannsforekomster mellom Bjorli flyplass og Lesjaskog vil bli undersøkt i 2022 - 2023, se Figur 25. Grunnvannsforekomsten på østsiden av elva Grøna er tidligere undersøkt av NGU med positivt resultat.



Figur 25: Kart over Bjorli rensanlegg og Bjorli vannverk, samt grunnvannsforekomster i sand- og grusmasser videre østover i retning av Lesjaskog (blå sirkler).

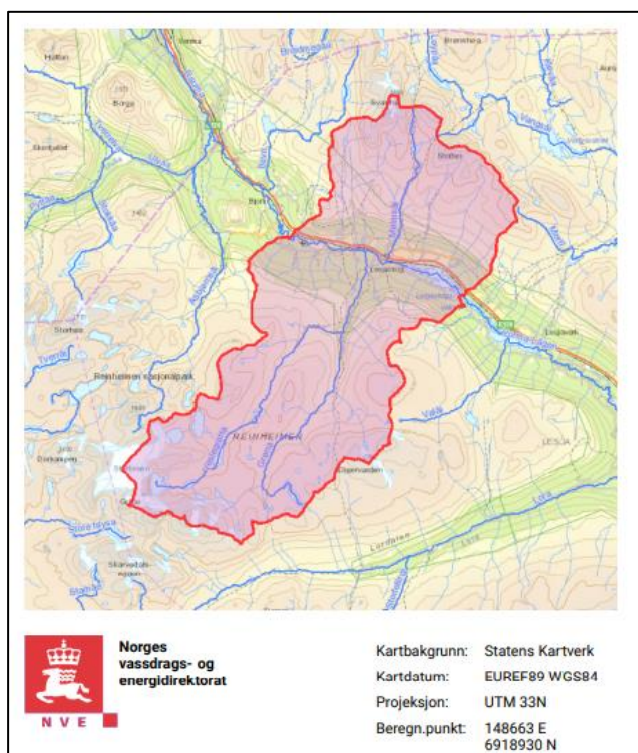
9. Nedbørfelt og avrenning

9.1. Nedbørfelt

Eksisterende renseanlegg har diffus avrenning via grunnvannet til elva Rauma. Rauma er en stor resipient med betydelig vannføring. En framtidig utvidelse av renseanlegget vil ikke medføre berøring av andre vassdrag. Beregning av nedbørfelt og vannføring for resipienten er basert på NVE's database NEVINA i tre ulike punkt, nedstrøms Bjorli renseanlegg, nedstrøms tettstedet Bjorli og etter samløp med Ulvåa vest for kommunegrensa. Resultater av beregninger for alle tre punkter ligger i sin helhet i vedlegg 1.

9.2. Rauma, nedstrøms Bjorli renseanlegg

Rauma, nedstrøms renseanlegget, har et nedbørfelt på 306 km² (Figur 26). NEVINA beregner middelavrenningen til 24,6 l/(s*km²). Dette gir nedbørfeltet en middelavrenning på ca. 7530 l/s eller ca. 650 400 m³/d (Tabell 14). Ved lavvannføring er avrenningen 300 l/s, som tilsvarer 26 000 m³/d. Nedbørfeltet består av følgende arealfordeling: isbre (3 %), dyrka mark (1 %), myr (0,6 %), skog (17,3 %), sjø (3,4 %), snaufjell (73 %) og noe uklassifisert areal (1,1 %).



Figur 26: Nedbørfelt for Rauma, nedstrøms Bjorli renseanlegg (NEVINA).

Tabell 14: Beregning av nedbørfelt og avrenning (middelvannføring) i Rauma nedstrøms Bjorli renseanlegg.

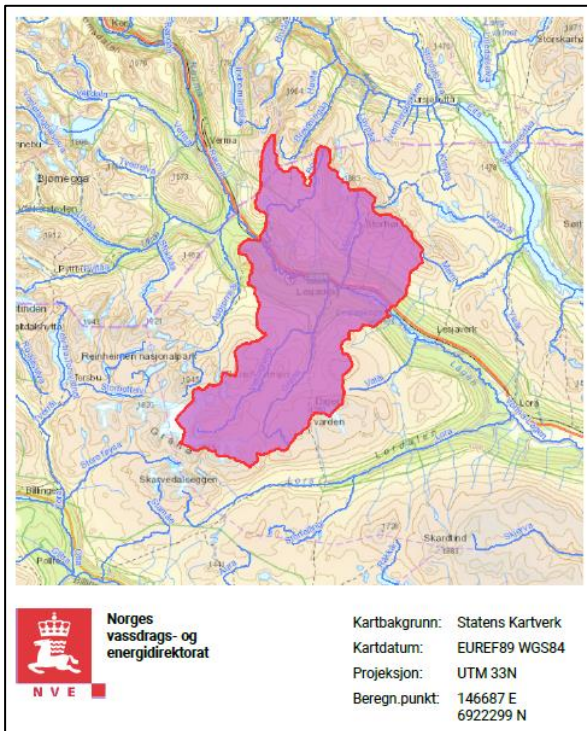
Areal, km ²	Middelvannføring, l/(s*km ²)	Middelvannføring, l/s	Middelvannføring, m ³ /d	Middelvannføring, m ³ /år
306	24,6	7 528	650 384	2,37x10 ⁸
Areal, km ²	Lavvannføring, l/(s*km ²)	Lavvannføring, l/s	Lavvannføring, m ³ /d	
306	1,0	306	26 000	

9.3. Rauma, nedstrøms Bjorli tettsted

Rauma, nedstrøms Bjorli tettsted, har et nedbørfelt på 372 km² (Figur 27). NEVINA beregner middelavrenningen til 27,2 l/(s*km²). Dette gir nedbørfeltet en middelavrenning på ca. 10 120 l/s eller ca. 874 000 m³/d, se Tabell 15. Ved lavvannføring er avrenningen 1,1 l/s, som tilsvarer ca. 410 l/s eller 35 400 m³/d. Nedbørfeltet har følgende arealfordeling: bre (2,5 %), dyrka mark (1,8 %), myr (0,7 %), skog (18,4 %), sjø (3,5 %), snaufjell (71,7 %) og noe uklassifisert areal (1,5 %).

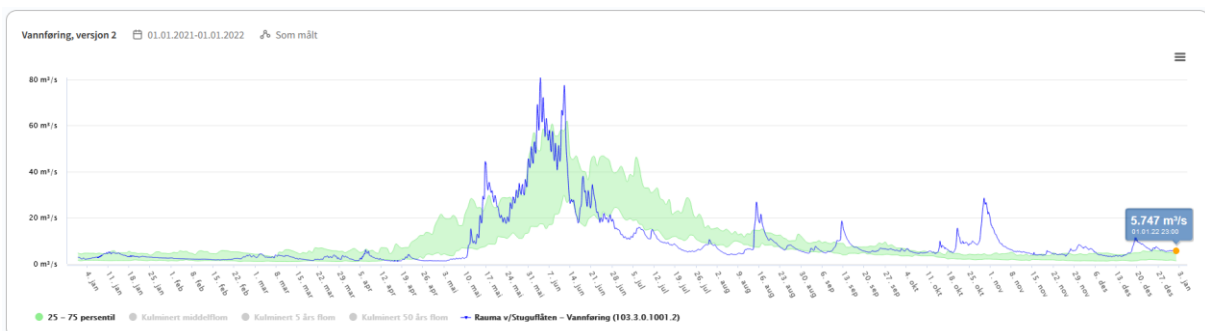
Tabell 15: Beregning av nedbørfelt og avrenning (middelvannføring) i Rauma nedstrøms Bjorli tettsted.

Areal, km ²	Middelvannføring, l/(s*km ²)	Middelvannføring, l/s	Middelvannføring, m ³ /d	Middelvannføring, m ³ /år
372	27,2	10 118	874 230	3,19 x10 ⁸
Areal, km ²	Lavvannføring, l/(s*km ²)	Lavvannføring, l/s	Lavvannføring, m ³ /d	
372	1,1	409	35 400	



Figur 27: Nedbørfelt for Rauma nedstrøms Bjorli tettsted (NEVINA).

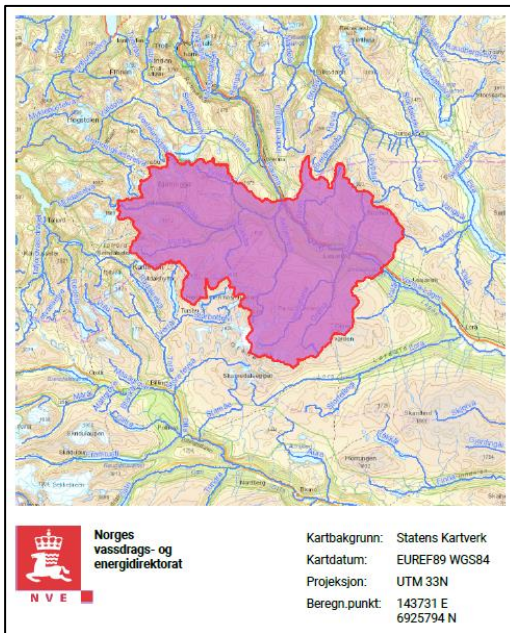
NVE har målestasjon for vannføring i Rauma ved Stuguflåten (Nr:103.3.0). Vannføring siste år (1.1.2021 - 1.1.2022) viser normalsituasjon i perioden august til april, hvor vannføringen ligger med 25 - 75 persentil (etter data 1998 - 2016) på ca. 1 - 6 m³/s, altså noe lavere enn beregnet middelvannføring nedstrøms Bjorli (NVE - Sildre) (Figur 28).



Figur 28. Vannføring i Rauma ved Stuguflåten. Blå linje viser reelle målinger i perioden 1.1.2021 - 1.1.2022, mens grønt felt viser 25 - 75 persentil (data fra perioden 1998 - 2016).

9.4. Rauma, nedstrøms samløp med Ulvåa

Rauma, nedstrøms Bjorli tettsted, har et nedbørfelt på 821 km² (Figur 29). NEVINA beregner middelavrenningen til 30,9 l/(s*km²). Dette gir nedbørfeltet en middelavrenning på ca. 25 400 l/s eller ca. 2 192 000 m³/d (Tabell 16). Ved lavvannføring er avrenningen 1,4 l/s, som tilsvarer ca. 1150 l/s eller 99 300 m³/d. Nedbørfeltet består av varierende areal: bre 2,7 %, dyrka mark (1 %), myr (0,9 %), skog (14,9 %), sjø (3,9 %), snaufjell (75,3%) og noe uklassifisert areal (1,3 %).



Figur 29: Nedbørfelt for Rauma nedstrøms samløp med Ulvåa (NEVINA).

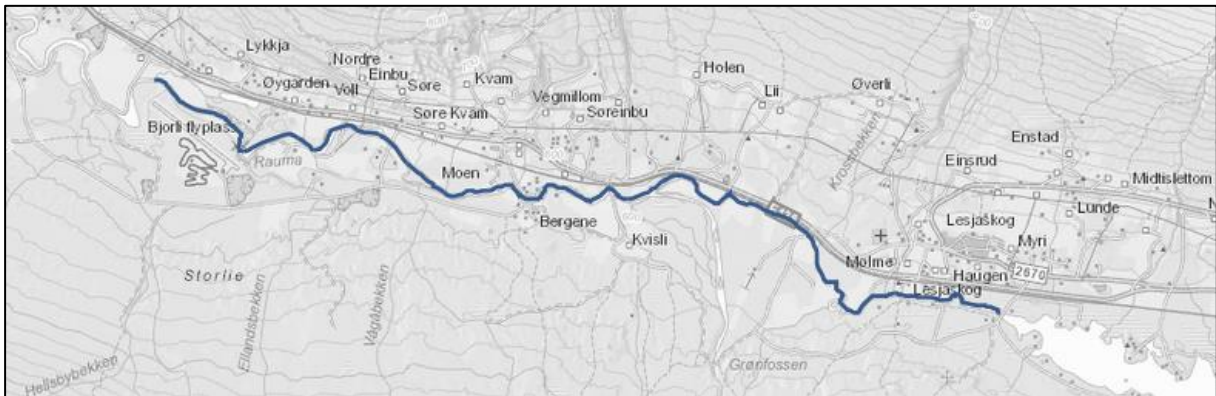
Tabell 16: Beregning av nedbørfelt og avrenning (middelvannføring) i Rauma nedstrøms samløp med Ulvåa.

Areal, km ²	Middelvannføring, l/(s*km ²)	Middelvannføring, l/s	Middelvannføring, m ³ /d	Middelvannføring, m ³ /år
821	30,9	25 369	2 191 873	8 x 10 ⁸
Areal, km ²	Lavvannføring, l/(s*km ²)	Lavvannføring, l/s	Lavvannføring, m ³ /d	
821	1,4	1149	99 300	

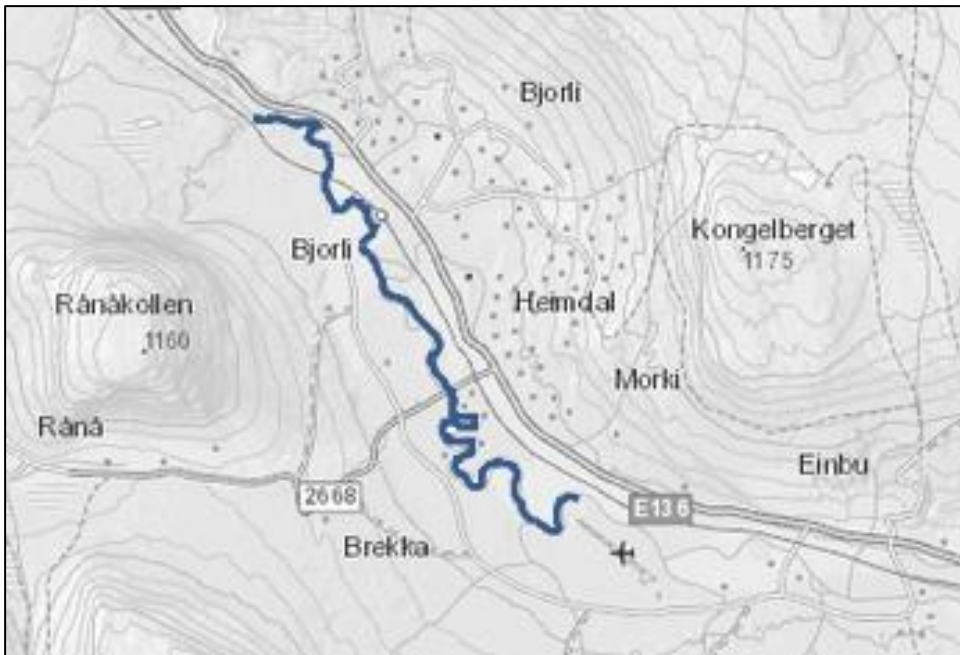
10. Karakterisering og klassifisering av Rauma

10.1. Vassdrag – vann-nett

Rauma er i vann-nett delt i to ulike vannforekomster. Oppstrøms renseanlegget tilhører vannforekomst «Rauma mellom Bjorli og Lesjaskogsvatnet (ID 103-97-R)» (Figur 30). Nedstrøms renseanlegget tilhører vannforekomst «Rauma ved Bjorli (ID 103-93-R)» (Figur 31).



Figur 30. Vannforekomst Rauma mellom Bjorli og Lesjaskogsvatnet (ID 103-97-R). Kilde: Vann-nett.



Figur 31. Vannforekomst Rauma ved Bjorli (ID 103-93-R). Kilde: Vann-nett.

10.2. Karakterisering og klassifisering ut fra data i Vann-nett

10.2.1. Rauma oppstrøms Bjorli renseanlegg

Rauma oppstrøms renseanlegget er av vann-nett karakterisert som «middels til stor, svært kalkfattig type 1d, klar» og tilsvarer **elvetype R202d**. Vannforekomsten er klassifisert til god økologisk tilstand med høy presisjon. Høy presisjon tilsier at det foreligger tilstrekkelig data for å gjøre en sikker tilstandsklassifisering.

Basert på begroingsalger / påvekstalger er vannkvaliteten i Rauma i tilstandsklasse «Svært god», basert på analyser i 2020, se Figur 32.

Miljøtilstand									
Økologisk tilstand		Tilstand basert på							
Moderat		Presisjon		Middels					
Kommentar til tilstand									
KVALITETSELEMENTER	TILSTAND	DATA FRA	DATA TIL	GYLDIG	KILDE	VERDI	MÅLEENHET	REGISTRERT DATO	
		ÅR	ÅR						
Påvekstalger									
Forsuringsindeks periphyton AIP	😊 God	2020	2020	✓	Vannmiljø	6,6686	Ubenevnt	13.08.2021	
Påvekstalger - faglig vurdert	😄 Svært god	2020	2021	✓	Forskningsinstitusjon			18.05.2021	
Trofilindeks begroingsalger PIT	😄 Svært god	2020	2020	✓	Vannmiljø	5,5208	Ubenevnt	13.08.2021	
Fisk									
Fisk - faglig vurdert	😐 Moderat	2018	2018	✓	Topografisk kart (SK)		Antall	23.11.2018	
Morfologiske forhold									
Kanalisering	😐 Moderat	2018	2018	✓	Topografisk kart (SK)		%	23.11.2018	
Forsuringstilstand									
Kalsium	Udefinert	2013	2013	✓	Vannmiljø	1,0900	mg/l	04.09.2020	
Nitrogenforhold									
Total organisk karbon	Udefinert	2013	2013	✓	Vannmiljø	0,5600	mg/l C	04.09.2020	

Figur 32: Miljøtilstand i Rauma oppstrøms renseanlegg, basert på opplysninger i Vann-nett.

10.2.2. Rauma nedstrøms Bjorli renseanlegg

Rauma nedstrøms renseanlegget er av vann-nett karakterisert som «middels til stor, kalkfattig, klar» og tilsvarer **elvetype R205**. Vannforekomsten er klassifisert til moderat økologisk tilstand med middels presisjon. Middels presisjon tilsier at klassifiseringen er basert på solide overvåkingsdata, men ett av kriteriene for å oppnå høy presisjon er ikke innfridd. Moderat tilstand er satt med grunnlag i undersøkelser av fisk og morfologiske forhold. Rauma forbi Bjorli flyplass ligger på kote 577 - 573 moh og ved Bjorli tettsted 570 moh, altså innenfor klimaregion skog (200 - 800 moh) i vanndirektivet.

Basert på begroingsalger / påvekstalger er vannkvaliteten i Rauma i tilstandsklasse Svært god, basert på analyser i 2020 og 2021, se Figur 33.

Miljøtilstand									
Økologisk tilstand		Tilstand basert på							
Moderat		Presisjon	Middels						
Kommentar til tilstand									
KVALITETSELEMENTER	TILSTAND	DATA FRA	DATA TIL	GYLDIG	KILDE	VERDI	MÅLEENHET	REGISTRERT	DATE
Påvekstalger									
Forsuringsindeks periphyton AIP	😊 God	2020	2020	✓	Vannmiljø	6,6686	Ubenevnt	13.08.2021	
Påvekstalger - faglig vurdert	😬 Svært god	2020	2021	✓	Forskningsinstitusjon			18.05.2021	
Trofiindeks begroingsalger PIT	😬 Svært god	2020	2020	✓	Vannmiljø	5,5208	Ubenevnt	13.08.2021	
Fisk									
Fisk - faglig vurdert	😬 Moderat	2018	2018	✓	Topografisk kart (SK)		Antall	23.11.2018	
Morfologiske forhold									
Kanalisering	😬 Moderat	2018	2018	✓	Topografisk kart (SK)		%	23.11.2018	
Forsuringstilstand									
Kalsium	Udefinert	2013	2013	✓	Vannmiljø	1,0900	mg/l	04.09.2020	
Nitrogenforhold									
Total organisk karbon	Udefinert	2013	2013	✓	Vannmiljø	0,5600	mg/l C	04.09.2020	

Figur 33: Miljøtilstand i Rauma nedstrøms Bjorli renseanlegg, basert på opplysninger i Vann-nett.

Klimasone	Beskrivelse	Norsk type	N GIG type	Kalsium mg/l	Alkalitet mekv/l	Humus mg Pt/l	TOC mg/l	Turbiditet, FNU	Susp. tørrstoff STS, mg/l
Skog (200 m til skogsgrensa, 0 m til skogsgrensa i N-Norge)	Svært kalkfattig, svært klar	R201a		< 0,25	< 0,012	< 10	< 2	< 2	< 5
		R201b		0,25-0,50	0,012-0,025				
		R201c		0,50-0,75	0,025-0,0375				
		R201d		0,75-1,00	0,0375-0,05				
	Svært kalkfattig, klar	R202a		< 0,25	< 0,012	10- 30	2- 5	< 2	< 5
		R202b		0,25-0,50	0,012-0,025				
		R202c		0,50-0,75	0,025-0,0375				
		R202d		0,75-1,00	0,0375-0,05				
	Svært kalkfattig, humøs	R203a		< 0,25	< 0,012	30-90	5-15	< 2	< 5
		R203b		0,25-0,50	0,012-0,025				
		R203c		< 0,75	0,025-0,0375				
		R203d		0,75-1,00	0,0375-0,05				
	Kalkfattig, svært klar	R204		1,0-4,0	0,05-0,2	< 10	< 2	< 2	< 5
	Kalkfattig, klar	R205	R-N5, R-N6	1,0-4,0	0,05-0,2	10-30	< 5	< 2	< 5
	Kalkfattig, humøs	R206	R-N9	1,0-4,0	0,05-0,2	30-90	5-15	< 2	< 5

Figur 34: Elvetyper i Norge med ulike typekoder, sakset fra tabell 3.6 i Veileder 02:2018. Inndeling etter vannkvalitet for elvetyperne R202d, R204 og R205 er vist med rødt.

10.3. Prøvetaking av vassdrag høsten 2021

Lesja kommune har tatt ut vannprøver av Rauma både oppstrøms og nedstrøms renseanlegget høsten 2021 og vinteren 2022 (se pkt. 10.4). Det er gjort uttak av vannprøver og prøver av planteplankton. Prøvetakingspunkter og resultater er sammenstilt i dette kapitlet. Det bemerkes at prøver av planteplankton ikke egner seg for klassifisering av økologisk tilstand i elver, og resultatene er kun vist i analysevedlegg fra lab (Vedlegg 4).

I 2021 ble det tatt ut prøver ved 2 punkter i Rauma, oppstrøms og nedstrøms renseanlegget, se Figur 35. Resultat fra prøvene er vist i etterfølgende tabeller. Fargekoder tilsvarer klassegrenser for de ulike elvetyperne som vist i Tabell 17 og i tabeller i Vedlegg 2.

Analyseresultatene tilsier elvetype **R204**, kalkfattig og svært klar.

I henhold til grenseverdier tilsier konsentrasjon av total fosfor og total nitrogen at vannkvaliteten er i tilstandsklasse *Svært god*. Det finnes ikke grenseverdier for bakterier målt som E.coli i norske standarder/klassifiseringsverktøy. Dersom en ser på tidligere klassifiseringsveileder 97:04 (SFT, 1997) og klassegrenser for termotolerante koliforme bakterier vil tilsvarende konsentrasjon av TKB havne i tilstandsklasse *Meget god* og *God*.

Til sammenligning er EUs grenseverdier for badevannskvalitet av «utmerket kvalitet» på 500 CFU/100 ml.



Figur 35. Prøvepunkter Rauma høsten 2021. Oppstrøms renseanlegget (003-105454) og nedstrøms renseanlegget (003-105453). Kilde: Vannmiljø.

Tabell 17: Klassegrenser for total fosfor og total nitrogen i elvetype som **R202, R204 og R205**. (Direktoratsgruppen vanddirektivet, 2018).

Tilstandsklasser	N (µg/l)	P (µg/l)
Klasse 1 Svært god	1-250	1-8
Klasse 2 God	250-425	8-15
Klasse 3 Moderat	425-675	15-25
Klasse 4 Dårlig	675-1250	25-55
Klasse 5 Svært dårlig	> 1250	> 55

Referanseverdien for fosfor i slike vassdrag er oppgitt til 5 µg P/l og nitrogen 150 µg N/l.

Resultater oppstrøms renseanlegg:

Ut fra analyseresultater fra høsten 2021, se Tabell 18, kan Rauma oppstrøms Bjorli renseanlegg karakteriseres som kalkfattig, svært klar, og **elvetype R204**, se vedlegg 2.

Resultatene viser svært lave verdier for fosfor, nitrogen og tarmbakterier, og vassdraget er i tilstandsklasse «svært god» for disse parameterne, se Tabell 19.

Tabell 18: Analyseresultater Rauma, oppstrøms Bjorli renseanlegg. TOC, fargetall, Ca turbiditet, konduktivitet og klorid. Vannlokalitetskode (vannmiljo.no) 103-105454. **Elvetype R204**.

Dato	TOC mg/l	Farge mg Pt/l	Ca mg/l	Turbiditet FNU	Konduktivitet mS/m	Klorid µg/l
30.09.2021	< 1	4	1,4	0,2	0,84	670
31.10.2021	2,4	13	1,5	0,23	1,92	1 300
09.11.2021						
30.11.2021	1,4	5	2,1	0,21	2,56	1 600
Gjennomsnitt:	1,6	7,3	1,7	0,21	1,77	1 190

Tilstandsklasser angitt for TOC, farge, turbiditet og pH er i hht. SFT 97:04, se vedlegg 2.

Tabell 19: Analyseresultater Rauma, oppstrøms renseanlegg. Tot-P, Tot-N, ammonium, pH, BOF og E.coli. Vannlokalitetskode (vannmiljo.no) 103-105454. Elvetype R204. Blå verdier tilsvarer tilstandsklasse svært god iht veiledere (Direktoratsgruppen - vannforskriften, 2018)/(SFT, 1997).

Dato	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l	Ammonium µg/l	pH*	BOF ₅ mg/l	E.coli* MPN/100 ml
30.09.2021	< 2	93	2	6,8	-	-
31.10.2021	4	200	< 3	6,8	< 2	-
09.11.2021						2
30.11.2021	< 2	235	8	6,7	< 2	5
Gjennomsnitt:	2,7	176	4,3	6,8	< 2	3,5

* Benyttet grenseverdier for TKB i STF 97:04.

Resultater nedstrøms renseanlegg:

Ut fra analyseresultater fra høsten 2021 kan Rauma nedstrøms Bjorli renseanlegg karakteriseres som kalkfattig, svært klar, og **elvetype R204**, se Tabell 20.

Resultatene viser svært lave verdier for fosfor, nitrogen og tarmbakterier, og vassdraget er i tilstandsklasse «Svært god» for disse parameterne, se Tabell 21.

Analyseresultater fra høsten 2021 viser at vannkvaliteten oppstrøms og nedstrøms renseanlegget er svært lik, noe som indikerer at renset avløpsvann i svært liten eller ingen grad påvirker vannkvaliteten i Rauma. Blå fargekode viser at vannkvaliteten er i tilstandsklasse «Svært god».

Tabell 20: Analyseresultater Rauma, nedstrøms renseanlegg. TOC, fargetall, Ca turbiditet, konduktivitet og klorid. Vannlokalitetskode (vannmiljo.no) 103-105453.

Dato	TOC mg/l	Farge mg Pt/l	Ca mg/l	Turbiditet FNU	Konduktivitet mS/m	Klorid µg/l
30.09.2021	< 1	5	1,4	0,24	0,65	710
31.10.2021	2,4	7	1,6	0,21	1,39	1 500
30.11.2021	1,5	6	2,3	0,27	2,86	2 000
Gjennomsnitt:	1,6	6	1,8	0,24	1,63	1 400

Tabell 21: Analyseresultater Rauma, nedstrøms renseanlegg. Tot-P, Tot-N, ammonium, pH, BOF og E.coli. Vannlokalitetskode (vannmiljo.no) 103-105453. Elvetype 206. Blå verdier tilsvare tilstandsklasse svært god og grønn verdi tilsvare tilstandsklasse god, iht veiledere (Direktoratsgruppen - vannforskriften, 2018)/(SFT, 1997).

Dato	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l	Ammonium µg/l	pH*	BOF ₅ mg/l	E.coli* MPN/100 ml
30.09.2021	< 2	77	10	6,8	-	-
31.10.2021	4	210	5	6,8	< 2	-
09.11.2021						6
30.11.2021	2	243	3	6,7	< 2	2
Gjennomsnitt:	2,7	177	6	6,7	2	4

* Benyttet grenseverdier for TKB i STF 97:04.

10.4. Vannprøver fra vinteren 2022

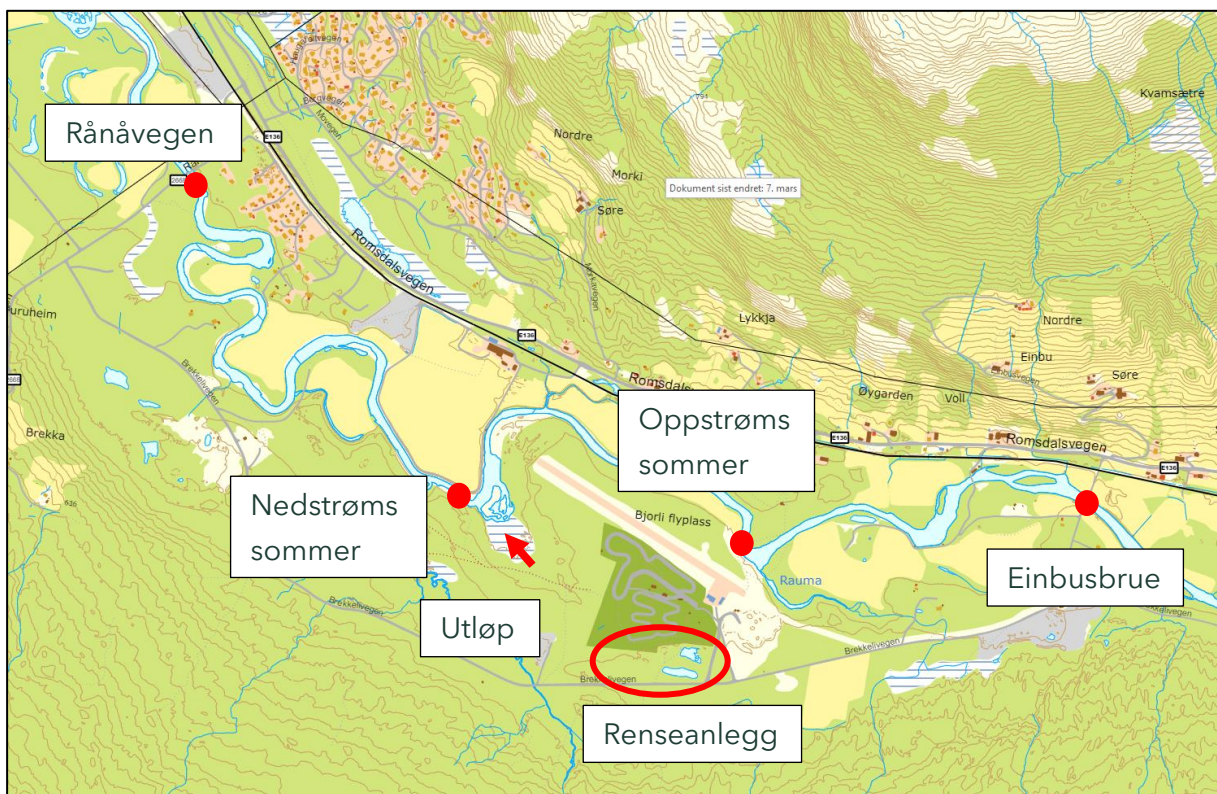
10.4.1. Prøvetakingslokaliteter

Pga. is i elva er prøvetakingspunktene vinteren 2022 flyttet til isfrie soner i elva, som følger:

Oppstrøms: Einbusbrue, 1,3 km oppstrøms Øygardsmoen, se Figur 36.

Nedstrøms: Rånåvegen bru, 1,5 km nedstrøms normalt prøvepunkt, nedstrøms utløpet.

Det er også anbefalt å ta ut vannprøver nedstrøms Bjorli tettsted, og det er valgt ut en prøvetakingslokalitet ved en bru som krysser Rauma ved gården Kågen. Grunnet mye is i elva vinteren 2022 har det foreløpig ikke blitt tatt ut vannprøver fra denne lokaliteten.



Figur 36: Prøvetakingspunkter oppstrøms Bjorli renseanlegg, sommer og vinter. M 1 : 10 000.

10.4.2. Data for karakterisering av vassdraget

Sammenlignet med analyseresultater fra høsten 2021 viser analysene fra vinteren 2022 at Rauma er mer påvirket av grunnvannstilsig, med høyere verdier for kalsium, konduktivitet og klorid (økning på 70 - 100 %). Resultatene tilsier elvetype **R204**, kalkfattig og svært klar.

Tabell 22: Prøver fra Rauma oppstrøms RA, ved Einbusbrue.

Dato	TOC mg/l	Farge mg Pt/l	Ca mg/l	Turbiditet FNU	Konduktivitet mS/m	Klorid µg/l
12.01.2022	1,2	3	2,5	0,13	3,07	2 000
07.02.2022	2,0	9	3,0	0,24	3,59	2 700
08.03.2022	1,4	4	3,2	0,13	3,80	2 900
Gjennomsnitt:	1,5	5,3	2,9	0,17	3,5	2 530

Tabell 23: Prøver fra Rauma nedstrøms RA, ved bru over Rauma ved Rånåvegen.

Dato	TOC mg/l	Farge mg Pt/l	Ca mg/l	Turbiditet FNU	Konduktivitet mS/m	Klorid µg/l
12.01.2022	1,2	4	2,6	0,33	3,22	2 400
07.02.2022	1,9	8	3,0	0,16	3,53	2 600
08.03.2022	1,4	5	2,9	0,20	3,39	2 300
Gjennomsnitt:	1,5	5,7	2,8	0,23	3,38	2 430

10.4.3. Data for klassifisering av vassdraget

Sammenlignet med analyseresultater fra høsten 2021 viser analysene fra vinteren 2022 at Rauma har høyere innhold av nitrogen, noe som trolig har sammenheng med lavere vannføring og grunnvannstilsig fra områder med dyrka mark. Det tilføres mye husdyrgjødsel på dyrka mark mellom Lesjaskog og Bjorli om høsten. Tilstandsklassen for nitrogen er i tilstandsklasse *God*.

Fosfor-innholdet er imidlertid lavere enn om høsten, og i tilstandsklasse *Svært god*.

Resultatene viser ingen forverring av vannkvaliteten i Rauma nedstrøms renseanlegget.

Tabell 24: Prøver fra Rauma oppstrøms RA, ved Einbusbrue.

Dato	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l	Ammonium µg/l	pH	BOF ₅ mg/l	E.coli* MPN/100 ml
12.01.2022	< 2	315	5	6,7	< 2	1
07.02.2022	< 2	361	-	-	-	< 1
08.03.2022	< 2	380	-	-	-	1
Gjennomsnitt:	< 2	352				1

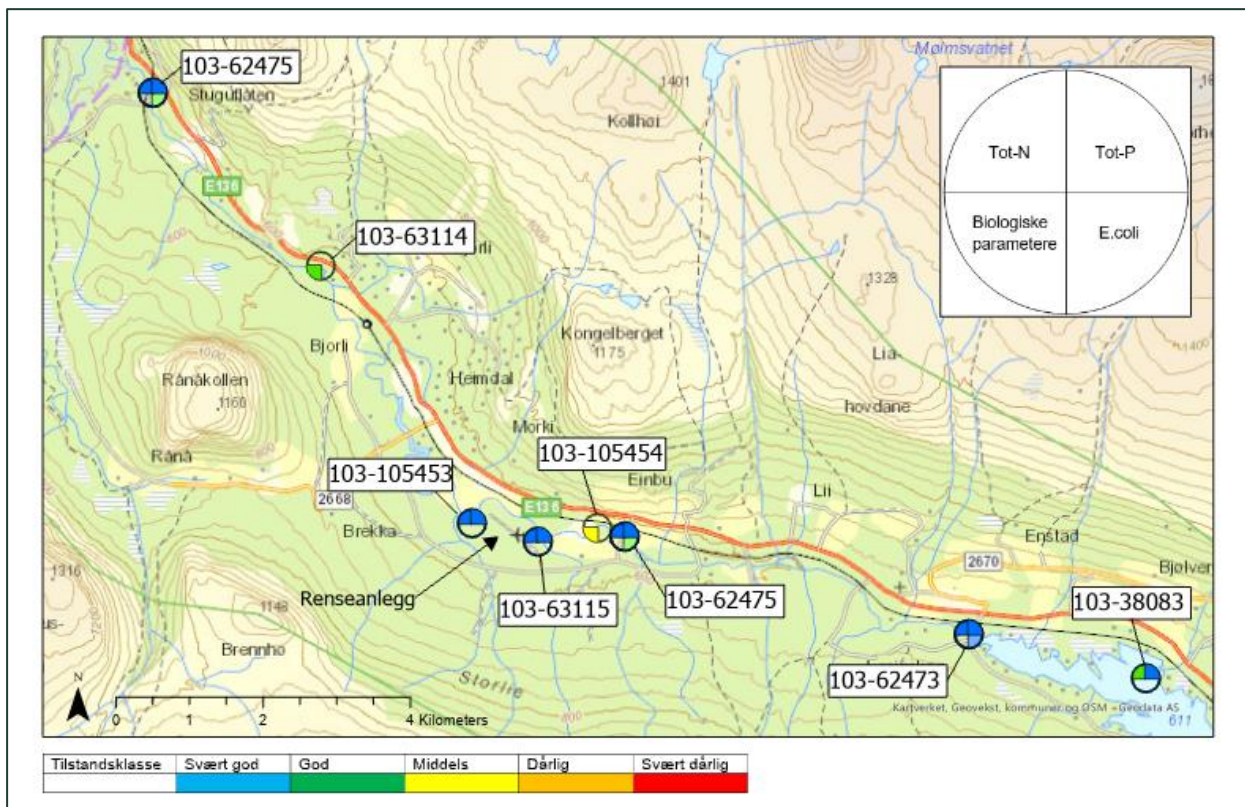
Tabell 25: Prøver fra Rauma nedstrøms RA, ved bru over Rauma ved Rånåvegen.

Dato	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l	Ammonium µg/l	pH	BOF ₅ mg/l	E.coli* MPN/100 ml
12.01.2022	< 2	299	3,0	6,6	< 2	1
07.02.2022	< 2	370	-	-	-	3
08.03.2022	< 2	357	-	-	-	1
Gjennomsnitt:	< 2	342				1,7

10.5. Resultater andre målepunkter

Det finnes tidligere undersøkelser i flere målestasjoner både i Rauma og i Lesjaskogsvatnet (Vannmiljø). Måledata fra aktuelle stasjoner omfatter prøvetaking i 2013 og 2014, og det er i denne utslippssøknaden fremstilt et gjennomsnitt av målinger av Tot-P, Tot-N, biologiske prøver (bunndyr og begroing) og E.coli. Tilstandsklassene for de ulike parameterne er gjengitt i kart under (Figur 37). Data i tabellform ligger i Vedlegg 3.

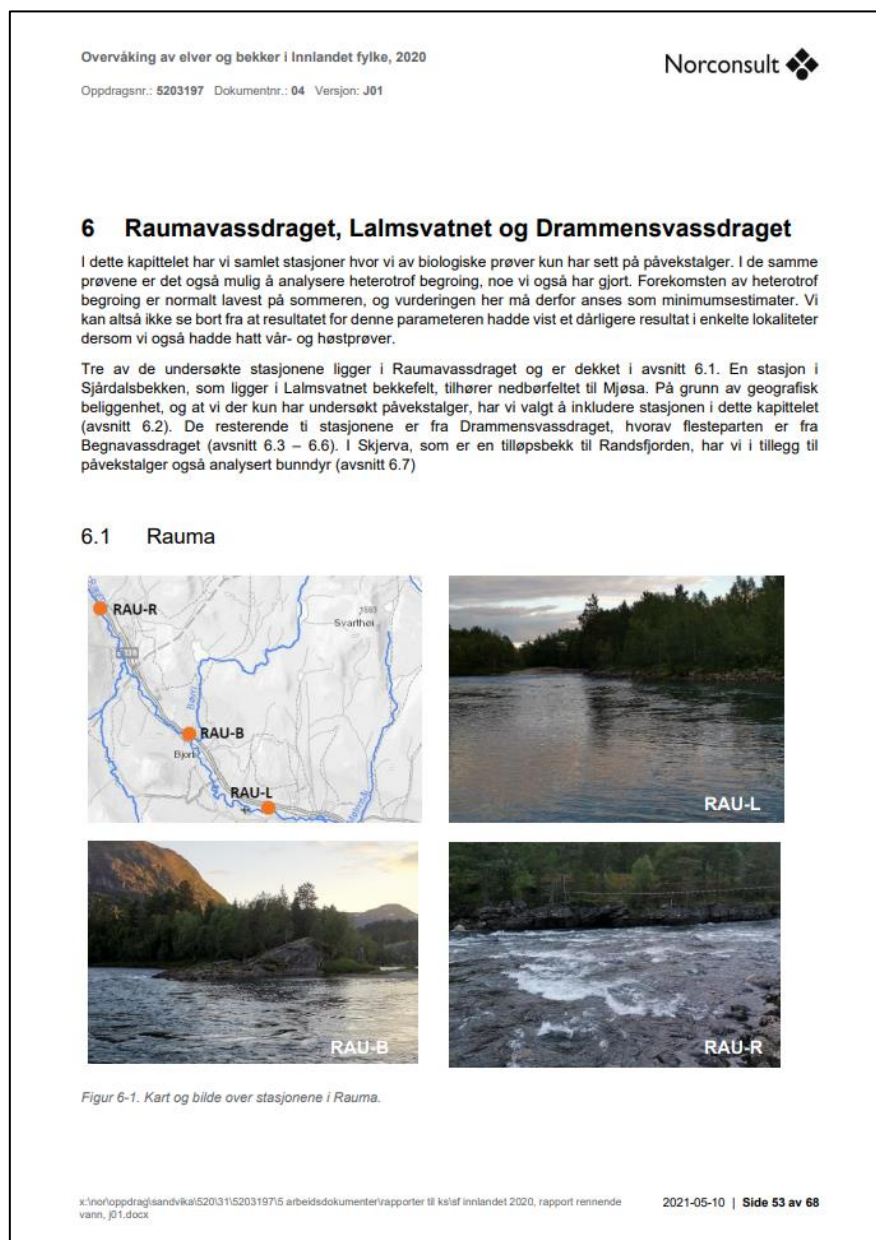
Resultatene viser at Rauma er i tilstandsklasse *Svært god* for fosfor og nitrogen, og at det stort sett er lave verdier av tarmbakterier i elva. Unntaket er varierende innhold av tarmbakterier i prøver fra Einbusbrue i 2013 (oppstrøms renseanlegget).



Figur 37. Målestasjoner, inkludert prøvetaking i 2021, er vist med tilstandsklasse for Tot-N, Tot-P, biologiske parametere (bunndyr og begroing) og E.coli. Merka at farge for E.coli er satt etter grenseverdier for TKB.

10.6. Begroingsprøver 2020

På oppdrag fra statsforvalteren i Innlandet har Norconsult tatt ut prøver av begroingsalger på 3 lokaliteter i Rauma i 2020 (oppdrag 5203197, datert 10/5-2021). Prøve 1 er tatt ut oppstrøms Bjorli renseanlegg, på samme lokalitet hvor kommunen tar ut oppstrømsprøver sommerstid. Prøve 2 er tatt ut nedstrøms Bjorli, etter samløp mellom Rauma og sideelva Bøvri. Prøve 3 er tatt ut nedenfor samløpet med sideelva Ulvåa, i Rauma kommune. På alle tre lokaliteter er Rauma klassifisert i tilstandsklasse *Svært god* vurdert ut fra samfunnet av påvekstlger/begroingsalger, se Figur 38 og Figur 39.



Figur 38: Prøvetakingslokaliteter for begroingsalger i Rauma 2020. Utdrag fra Norconsult-rapport.

Overvåking av elver og bekker i Innlandet fylke, 2020



Oppdragsnr.: 5203197 Dokumentnr.: 04 Versjon: J01

Tabell 6-1. Informasjon om Rauma.

Vann-nett	Navn	Kode	Vannmiljø	UTM 32 X	UTM 32 Y	Kommune
103-97-R	Rauma mellom Lesjaskogsvatnet og Bjorli	RAU-L	103-63115	461898	6900761	Lesja
103-93-R	Rauma ved Bjorli	RAU-B	103-63114	457830	6903948	Lesja
103-94-R	Rauma-Raudstøl	RAU-R	103-89935	453177	6909451	Rauma

Påvekstalger ble analysert på tre stasjoner i Rauma. Elva kommer fra Lesjaskogsvatnet og renner vestover. Den første stasjonen (RAU-L) ligger ved Kvam, ca. 5 kilometer vest for utløpet fra Lesjaskogsvatnet. Vannet framsto her krystallklart og med helt blankskurte steiner. Likevel ble det funnet seks indikatortaksa av påvekstalger, alle grønnalger med lav indeksverdi. Stasjon RAU-B ligger like nord for Bjorli etter tilførsel fra sideelva Bøvri. Denne sideelva har et nedbørfelt på 57 km². ¾ av dette består av snaufjell, men elva drenerer også hytteområdet ved Bjorli skisenter. Prøven ble tatt i en bakevje i Rauma hvor strømhastigheten var lavere enn i hovedløpet. Her var dekningsgraden av påvekstalger på ca. 35%, som utelukkende besto av grønnalgen *Bulbochaete*. Ved analyse i mikroskop ble det her funnet ti indikatortaksa av grønnalger og to arter av cyanobakterier (*Stigonema* og *Tolypothrix*). Alle disse har lav indeksverdi.

Ytterligere ca. 8 km lengre ned i elveløpet ligger stasjonen RAU-R. Mellom disse stasjonene tilføres en mengde større og mindre elver og bekker. Den største av disse er Ulvåa som tilføres fra sør og som drenerer et fjellområde på over 400 km². På denne stasjonen var det en del mose, men lite synlig algevekst. Undersøkelse i mikroskop viste imidlertid et samfunn som var temmelig likt det vi fant på RAU-B.

Det ble ikke observert heterotrof begroing i noen av prøvene, og alle de tre undersøkte stasjonene i Rauma kom ut med **svært god** tilstand vurdert ut fra samfunnet av påvekstalger (Tabell 6-2).

Tabell 6-2. Vurdering av økologisk tilstand på stasjonene i Rauma.

Stasjon	Kode	Heterotrof begroing		Påvekstalger		Økologisk tilstand	Faglig vurdering
		HBI2	nEQR	PIT	nEQR		
Rauma mellom Bjorli og Lesjaskogsvatnet	RAU-L	0	1,00	6,57	1,00	1,00 (SG)	SG
Rauma-Raudstøl (st.7, ref)	RAU-R	0	1,00	5,45	1,00	1,00 (SG)	SG
Rauma ved Bjorli	RAU-B	0	1,00	5,52	1,00	1,00 (SG)	SG

Figur 39: Resultater fra prøvetaking av begroingsalger. Utdrag fra Norconsultrapport.

11. Forurensningsproduksjon

11.1. Beregningsgrunnlag

Bebyggelsen som er tilknyttet Bjorli renseanlegget består i all hovedsak av hytter og turistvirksomhet, med kun 300-400 boliger. Maks. uke dimensjoneres for 10 000 pe i byggetrinn 1 og 19 500 pe i byggetrinn 2. For maks. ukesbelastning er disse tallene lagt til grunn i beregningene.

For å forenkle beregningene er gjennomsnittlig belastning over året er satt til omtrent 50 % for all bebyggelse (180 bruksdøgn i året). Erfaringsvis kan en beregne 85 - 90 % belegg på boliger, 15 - 20 % belegg på privathytter, samt ca 30 - 50 % på utleiehytter og annen turistvirksomhet, på årsbasis. Et gjennomsnittlig belegg på totalt 50 % vurderes derfor i overkant høyt for tettbebyggelsen Bjorli-Lesjaskog.

Ved beregning av forurensningsproduksjon er det benyttet følgende spesifikk forurensningsmengde:

Fosfor: 1,8 g/pe og døgn
Organisk stoff: 60 g BOF₅/pe/døgn og 120 g KOF_{Cr}/pe/døgn
Nitrogen: 12 g/pe døgn

11.2. Byggetrinn 1: 10 000 pe

Maks. ukesproduksjon er beregnet til inntil 126 kg fosfor, 4 200 kg organisk materiale (BOF₅), 840 kg nitrogen og 8 400 kg KOF_{Cr}.

Forventet årsproduksjon er beregnet til inntil 3 240 kg fosfor, 108 000 kg organisk materiale (BOF₅), 21 600 kg nitrogen og 216 000 kg KOF_{Cr}, se Tabell 26.

Tabell 26: Beregnet forurensningsproduksjon ved maks. ukesbelastning og årsbelastning, byggetrinn 1 (10 000 pe).

Forurensningsproduksjon	P		BOF ₅		N		KOF _{Cr}			
	Pe	Døgn	kg/p og d	kg	kg/pe og d	kg	kg/d og d	kg	kg/d og d	KOF _{Cr} kg
Maks. ukesbe	10 000	7	0,0018	126	0,06	4200	0,012	840	0,12	8 400
Pr. år	10 000	180	0,0018	3240	0,06	108000	0,012	21600	0,12	216 000

11.3. Byggetrinn 2: 19 500 pe

Maks. ukesproduksjon er beregnet til inntil 246 kg fosfor, 8 190 kg organisk materiale (BOF₅), 1 638 kg nitrogen og 16 380 kg KOF_{cr}.

Forventet årsproduksjon er beregnet til inntil 6 138 kg fosfor, 210 600 kg organisk materiale (BOF₅), 42 120 kg nitrogen og 421 600 kg KOF_{cr}, se Tabell 27.

Tabell 27: Beregnet forurensningsproduksjon ved maks. ukesbelastning og årsbelastning, byggetrinn 2 (19 500 pe).

Forurensningsproduksjon			P	P	BOF5	BOF5	N	N	KOF _{cr}	
	Pe	Døgn	kg/p og d	kg	kg/p og d	kg	kg/p og d	kg	kg/pe og d	KOF _{cr} kg
Maks. ukesbe	19 500	7	0,0018	246	0,06	8 190	0,012	1 638	0,12	16 380
Pr. år	19 500	180	0,0018	6 318	0,06	210 600	0,012	42 120	0,12	421 200

12. Påvirkning på resipient

12.1. Naturlig avrenning i Rauma, rett nedstrøms renseanlegget

Naturlig avrenning av total fosfor og total nitrogen er beregnet i Tabell 28. Beregningene er basert på nedbørfeltparametre og avrenning fra NEVINA (rett nedstrøms Bjorli flyplass og renseanlegget) og et gjennomsnitt av foreliggende analyseresultatene for total fosfor (2,5 µg/l) og total nitrogen (222 µg/l), basert på prøvetaking oppstrøms eksisterende renseanlegg i 2021 og 2022 (Tabell 19 og Tabell 22).

Naturlig avrenning av total fosfor er ut fra dette beregnet til 593 kg per år og 11,4 kg i gjennomsnitt per uke.

Naturlig avrenning av total nitrogen er beregnet til 52,7 tonn per år og 1,0 tonn i gjennomsnitt per uke.

Tabell 28: Naturlig avrenning total fosfor og total nitrogen i Rauma, rett nedstrøms Bjorli renseanlegg.

Nedbørfelt - naturlig tilstand	Nedbørfelt [km ²]	Middelvannføring [l/s/km ²]	Middelvannføring [l/s]	Middelvannføring [m ³ /døgn]	Middelvannføring [m ³ /år] // [m ³ /uke]	Fosfor		Nitrogen	
						Kons. P [µg/l]	Naturlig P [kg/år]	Kons. N [µg/l]	Naturlig N [kg/år]
År	306	24,6	7 528	650 385	237 390 394	2,5	593	222	52 701
Maks uke (m ³ /uke)	306				4 552 692		11,4		1 011
Lawann uke (m ³ /uke)	306	1	306	26 438	185 069		0,46		41,1

12.2. Byggetrinn 1: 10 000 pe

12.2.1. Beregnet utslipp fra renseanlegg til primærresipient (grunnvann)

Beregnet utslippsmengde av fosfor, organisk materiale og nitrogen fremgår av Tabell 29. Det er lagt til grunn en renseeffekt på 90 % for fosfor og organisk materiale (BOF₅), 30 % for nitrogen og 75 % for KOF_{cr}.

Tabell 29: Beregnet utslipp til resipient ved maks. ukesbelastning og årlig belastning byggetrinn 1.

Utslipp fra renseanlegg til resipient	Pe	Renseeffekt	P	Renseeffekt	BOF ₅	Renseeffekt	N	Renseeffekt	KOF _{cr}
		P	kg	BOF ₅	kg	N	kg	KOF _{cr}	kg
Maks. ukesbelastning	10 000	90 %	12,6	90 %	420	30 %	588	75 %	2 100
Pr. år	10 000	90 %	324	90 %	10 800	30 %	15 120	75 %	54 000

Utslipet fra renseanlegget medfører en beregnet årlig økning på 324 kg fosfor, 10,8 tonn organisk materiale (BOF₅), 15 tonn nitrogen og 54 tonn kg KOF_{cr}. Dette gjelder utslipp til primærresipienten, som er grunnvannet under infiltrasjonsbassengene. Utslipet til Rauma vil være vesentlig mindre, men er foreløpig ikke dokumentert.

12.2.2. Påvirkning på vannkvalitet i Rauma

Beregnet økning i konsentrasjon av total fosfor og total nitrogen i Rauma etter utslipp fra 10 000 pe er vist i Tabell 30. Økningen er beregnet ut fra antatt naturtilstand (Tabell 28).

Tabell 30: Beregnet økning i konsentrasjon av total fosfor og total nitrogen i Rauma. Basert på nedbørfeltparametre fra NEVINA og beregnet utslipp fra Tabell 29.

	Beregnet utslipp - fosfor				Beregnet utslipp - nitrogen			
	Prod P [kg/år]	Økning P [%]	Økning P [µg/l]	Total kons. P [µg/l]	Prod N [kg/år]	Økning N [%]	Økning N [µg/l]	Total kons. N [µg/l]
År	324	54,6	1,4	3,9	15 120	28,7	64	286
Maks uke	12,6	110,7	2,8	5,3	588	58,2	129	351

Det er også utført beregninger av maks. ukesbelastning, selv om dette ikke har konsekvenser for Rauma, da teoretisk oppholdstid for rensed avløpsvann i stedlige løsmasser er nærmere 1 - 2 år fra infiltrasjonsbassengene til det når elva Rauma.

Fosfor

Årlig bidrag av fosfor fra byggetrinn 1 vil tilsvare en beregnet gjennomsnittlig økning i fosforkonsentrasjon i Rauma med 1,4 µg/l, til totalt 3,9 µg/l. Dette vil ikke endre dagens tilstandsklasse for total fosfor som er *Svært god*. Grensa mellom tilstandsklasse *Svært god* og *God* er på 8 µg/l.

Heller ikke ved maks. ukesbelastning ville tilstandsklassen for fosfor ha blitt endret, gitt at det hadde vært et direkteutslipp til Rauma.

Nitrogen

Årlig bidrag av nitrogen fra byggetrinn 1 vil tilsvare en gjennomsnittlig økning i nitrogenkonsentrasjon i Rauma med 64 µg/l. Beregningene tilsier at elva vil være i tilstandsklasse *God*.

12.3. Byggetrinn 2: 19 500 pe

12.3.1. Beregnet utslipp fra renseanlegg

Beregnet utslippsmengde av fosfor, organisk materiale og nitrogen fremgår av Tabell 31. Det er lagt til grunn en høyere renseeffekt enn for byggetrinn 1, fordi byggetrinn 2 omfatter et kjemisk eller et biologisk kjemisk renseanlegg i tillegg til infiltrasjon.

Samlet renseeffekt er vurdert til 95 % for fosfor og organisk materiale (BOF₅), 50 % for nitrogen og 75 % for KOF_{cr}.

Tabell 31: Beregnet utslipp til resipient ved maks. ukesbelastning og årlig belastning byggetrinn 2.

Utslipp fra renseanlegg til resipient									
	Pe	Renseeffekt P	P kg	Renseeffekt BOF ₅	BOF ₅ kg	Renseeffekt N	N kg	Renseeffekt KOF _{cr}	KOF _{cr} kg
Maks. ukesbelastning	19 500	95 %	12,3	95 %	410	50 %	819	75 %	4 095
Pr. år	19 500	95 %	316	95 %	10 530	50 %	21 060	75 %	105 300

Utslipet fra renseanlegget medfører en beregnet årlig økning på 316 kg fosfor, 10 tonn organisk materiale (BOF₅), 21 tonn nitrogen og 105 tonn KOF_{cr}.

12.3.2. Påvirkning på vannkvalitet i Rauma

Beregnet økning i konsentrasjon av total fosfor og total nitrogen i Rauma etter utslipp fra 19 500 pe er vist i Tabell 32. Økningen er beregnet ut fra antatt naturtilstand (Tabell 28).

Tabell 32: Beregnet økning i konsentrasjon av total fosfor og total nitrogen i Rauma. Basert på nedbørfeltparametre fra NEVINA og beregnet utslipp fra Tabell 31.

	Beregnet utslipp - fosfor				Beregnet utslipp - nitrogen			
	Prod P [kg/år]	Økning P [%]	Økning P [µg/l]	Total kons. P [µg/l]	Prod N [kg/år]	Økning N [%]	Økning N [µg/l]	Total kons. N [µg/l]
År	316	53,2	1,3	3,8	21 060	40,0	89	311
Maks uke	12	107,9	2,7	5,2	819	81,0	180	402
Lavann uke	12 285	2 655,2	66,4	68,9	819	1993,4	4 425	4 647

Fosfor

Årlig bidrag av fosfor fra byggetrinn 2 vil tilsvare en beregnet gjennomsnittlig økning i fosforkonsentrasjon i Rauma med 1,3 µg/l. Dette vil ikke endre tilstandsklassen for total fosfor fra *Svært god*, og heller ikke ved maks. ukesbelastning.

Nitrogen

Årlig bidrag av nitrogen fra byggetrinn 2 vil tilsvare en gjennomsnittlig økning i nitrogenkonsentrasjon i Rauma med 89 µg/l. Tilstandsklassen for total nitrogen vil være *God*.

12.4. Kommentarer til beregninger og vurderinger

For infiltrasjonsanlegget er det gjort beregninger med en renseeffekt på minimum 90 % for fosfor og organisk materiale (BOF₅) og 30 % for nitrogen, basert på driftserfaringer fra eksisterende anlegg. Dette gjelder renseeffekt som oppnås i umettet sone fra bunn infiltrasjonsanlegg og ned til grunnvannet.

Med en strømningslengde på ca 600 - 700 m fra infiltrasjonsanlegget og fram til Rauma vil infiltrert avløpsvann ha en stipulert oppholdstid på i størrelsesorden 1 - 2 år før rensset avløpsvann når elva Rauma.

13. Grunnundersøkelser - grunnforhold

Det ble gjennomført flere grunnundersøkelser mellom Bjorli flyplass og tettstedet Bjorli i perioden 1993 - 1999, ifm. planlegging av et infiltrasjonsanlegg for Bjorli. Rapporten for grunnundersøkelser der renseanlegget er lokalisert ble sendt til fylkesmannen i Oppland ifm. utslippssøknaden. Se også kapittel 4.2 om kvartærgeologi og avsetningsbetingelser.

Grunnundersøkelsene omfattet sjakting med gravemaskin, sonderboringer og nedsetting av peilerør til grunnvannet, samt 3 Odex-boringer for prøvetaking av grunnvannet.

Sjakting med gravemaskin viste at øvre topplag på 3 - 4 m består av steinholdig sand og grus, over grusholdig sand. Observasjoner i grustaket øst for renseanlegget viser samme typer masser, med grove steinholdige masser i topplaget, med underliggende lagdelte sand- og gruslag. Lagdelingen heller svakt mot vest, noe som viser at sand- og grusmassene er avsatt av smeltevannselver med strømning fra øst mot vest.

Terrasseflaten der infiltrasjonsbassengene er lokalisert ligger på kote 586 moh, mens grunnvannsnivået under bassengene normalt ligger på kote 576. Ved stor vannføring i Rauma sommerstid stiger grunnvannsnivået normalt med 0,5 - 1 m.

Grunnvannsutslagene som ligger 650 m nordvest for vestre ende av infiltrasjonsbassengene slår ut på kote 575 moh. Dette er hovedutstrømningsområdet for grunnvann fra den store sand- og grusforekomsten der Bjorli flyplass og Bjorli renseanlegg er lokalisert. Innmating av grunnvann skjer via elva Rauma, grunnvann fra søndre dalside og nedbør på terrengoverflaten (pluss infiltrert avløpsvann).

Måling av grunnvannsnivå i peilerørene rundt infiltrasjonsbassengene og i kildeutslagene viser at grunnvannets naturlige gradient er på 1,5 %. Som en følge av infiltrert avløpsvann vil grunnvannsgradienten øke noe under bassengene og frem til grunnvannsutslagene. Forutsatt en K-verdi på 30 m/d for løsmassene i grunnvannssonen, en grunnvannsgradient på 0,5 - 1 % og en effektiv porøsitet på 0,2, er avløpsvannets oppholdstid i grunnvannssonen beregnet til mellom 1 - 2 år før det når fram til grunnvannsutslagene nordvest for infiltrasjonsbassengene.

Sand og grusforekomstene ble som resultat av gjennomførte grunnundersøkelser vurdert som svært godt egnet til infiltrasjon av avløpsvann. Det er ingen brukerinteresser knyttet til grunnvannet på sand- og grusforekomsten der Bjorli flyplass og Bjorli renseanlegg er lokalisert.

Med tanke på en videre utvidelse av infiltrasjonsanlegget mot vest, er det behov for å gjennomføre grunnundersøkelser også i utvidelsesområdene.

14. Prøvetakingsmetode for infiltrasjonsanlegg vurdert opp mot akkreditert prøvetaking

14.1. Antall årlige prøver

Prøvetaking foretas i hht. krav i forurensningsforskriften, med 12 prøver årlig. Prøvene tas ut månedlig iht. en prøvetakingsplan.

14.2. Stikkprøver / blandprøver

Prøver av infiltrert og rensed avløpsvann tas ut som stikkprøver fra «grunnvannskulen» under infiltrasjonsbassengene, i hht. krav i utslippstillatelsen, og i hht. tidligere godkjenning fra fylkesmannen i Oppland (og i Hedmark). For å få tatt ut en mest mulig representativ vannprøve pumpes det ut vann fra prøvetakingsbrønnen over en periode på 5 - 10 minutter før prøve tas ut, for å få skiftet ut stagnert vann i prøvetakingsbrønnen.

Prøvene vil etter vår vurdering likevel representere en blandprøve, fordi avløpsvannet får en god innblanding i vannfasen i de store infiltrasjonsbassengene, og at det tar lang tid før vann fra bassengene når ned til «grunnvannskulen».

Forbedringspotensiale

For å tilnærme seg kravet om uttak av døgnblandprøver, kan dagens prøvetakingsbrønner videreutvikles med isolerte overbygg med innlagt strøm. I disse installeres prøvetakere for uttak av døgnblandprøver, bestående av fastmonterte pumper i brønnene, timer for tidsstyring av prøveuttak, samt kjøleskap for oppbevaring av prøvene før de sendes til analyse. Det kan også settes ned flere brønner ved hvert basseng, for vurdering av hvem som gir den mest representative prøven.

14.3. Samtidighet

Det vil være en betydelig forsinkelse fra det tas ut en innløpsprøve, til det samme avløpsvannet når «grunnvannskulen» under bassengene. Oppholdstid i infiltrasjonsbassenget, lang oppholdstid fra bassengbunn ned til «grunnvannskulen» og videre fram til prøvetakingsbrønnen vil kunne medføre en forsinkelse på i størrelsesorden 2 - 4 uker før infiltrert avløpsvann når prøvetakingsbrønnen. Det beregnes en strømningshastighet på ca 0,5 m/d i umettet sone, og 1-2 m/d i mettet sone. Tidsforskjellen kan også registreres på bakgrunn av kloridverdier i avløpsvann og filtrert avløpsvann.

14.4. Fortynning med grunnvann

Basert på gjennomsnittsberegninger av klorid i avløpsvann og rensset avløpsvann fra prøvetakingsbrønnene er det i liten grad fortynning med naturlig grunnvann når prøvene tas ut fra «grunnvanskulen» under infiltrasjonsbassengene, helt inntil bassengene.

Klorid (salt) holdes i svært liten grad tilbake i sand- og grusmasser, og vil være løst i avløpsvannet på vei ned mot grunnvannet, og videre i grunnvannssonen fram til elva.

Normalt ligger kloridverdiene i avløpsvann på i størrelsesorden 30 – 40 mg Cl/ liter. På Bjorli måles det periodisk svært høye kloridverdier, dvs. verdier på opp mot 1150 mg/l i avløpsvann, og på flere hundre i «grunnvanskulen» under infiltrasjons-bassengene. Dette er noe som har sammenheng med periodiske utslipp fra spekematprodusenten.

Forbedringspotensiale

Det kan være aktuelt å montere loggere både på innløp til renseanlegget og i grunnvannsbrønnene for å dokumentere stabilitet og evt. variasjoner i både tilført avløpsvann og for infiltrert og rensset avløpsvann.

14.5. Fortynning med nedbør

Infiltrasjonsbassengene ved Bjorli har pr 2021 et areal på hhv. 3000 m² (B1) og 4500 m² (B2, etter utvidelse).

Gjennomsnittlige nedbørmengder på Bjorli siste 10 år er 700 mm pr år.

Dette tilsier at basseng 1 årlig tilføres gjennomsnittlig 2 100 m³ vann i form av nedbør som faller direkte i bassenget, og tilsvarende 3 150 m³ i basseng 2.

Dette tilsvarer i størrelsesorden 3-4,25 % av gjennomsnittlig årlig tilført avløpsmengde, målt de siste 6 år. I dette regnestykket er det ikke tatt hensyn til fordampning av både nedbør og avløpsvann fra bassengene i sommerhalvåret, noe som vil redusere fortynningseffekten grunnet nedbør, trolig ned mot 2 – 3 % av årlig tilført avløpsvannmengde.

Fortynning pga. nedbør vurderes derfor som svært marginalt i forhold til mengde avløpsvann.

14.6. Asplan Viak` vurdering

Dagens metode for prøvetaking av renet avløpsvann fra store infiltrasjonsanlegg, hvor prøvene tas ut fra «grunnvannskulen» under infiltrasjonsbassengene, vurderes å medføre uttak av representative avløpsprøver iht. kravet til akkreditert prøvetaking.

I Lesja kommune har denne prøvetakingsmetoden vist seg å holde mål for å dokumentere renseseffekt, og for å kunne iverksette nødvendige tiltak når renskravene ikke overholdes grunnet tilførsel prosessvann fra næringsmiddelindustri eller ved for lang driftstid på bassengene.

Det er også viktig å merke seg at det er lagt inn en stor sikkerhetsmargin på de store infiltrasjonsanleggene, ved at de er etablert langt fra vassdrag (750 m ved Bjorli Ra og 1500 m ved Lesja Ra). Dette vil sikre ytterligere renseseffekt i grunnvannssonen før infiltrert avløpsvann når vassdraget.

Punktet i veilederen om at prøvestedet må være en plass hele vannstrømmen kan fanges opp og som har god omblending er utarbeidet for prosessanlegg, og kan ikke gjelde for infiltrasjonsanlegg.

Samtidig ser vi også at det er mulig å forbedre dagens prøvetakingspraksis, for eksempel ved å etablere flere prøvetakingsbrønner ved hvert infiltrasjonsanlegg og ved å ta ut døgnblandprøver fra grunnvannsbrønnene. Ved Bjorli vil det også være aktuelt å ta ut vannprøver i et utstrømningsområde for grunnvann 600 - 700 m nordvest for infiltrasjonsanlegget, for å dokumentere påvirkningen på grunnvannet før utstrømning til resipienten Rauma.

Mer regelmessig prøvetaking av Rauma oppstrøms og nedstrøms rensenanlegget vil også være aktuelt for å kunne dokumentere evt. påvirkning på elva.

Det anbefales også et samarbeide med Svenskt Vatten på dette området, som har startet opp et prosjekt med formål om å utvikle metoder for prøvetaking og dokumentasjon av renseseffekt på infiltrasjonsanlegg og sandfilteranlegg. Bjorli rensenanlegg kan i denne sammenheng være et aktuelt case for utvikling og utprøving av nye metoder for dokumentasjon av renseseffekt for infiltrasjonsanlegg.

Ved en utvidelse av Bjorli rensenanlegg anbefales også etablering av et mekanisk forbehandlingsanlegg, for å fjerne avløpssjøppel fra avløpsvannet, samt fjerne inntil 40 - 50 % av avløpsslammet før avløpsvannet ledes til infiltrasjonsbassengene. I tillegg må det etableres ytterligere to nye infiltrasjonsbassenger.

15. Akkreditert prøvetaking (utarbeidet av DIO)

15.1. Driftsassistansen i Oppland (DIO)

Driftsassistansen for vann og avløp i Oppland (DiO) har vært godkjent som akkreditert organisasjon av Norsk Akkreditering (NA) siden 2011.

Pga. at anleggene i Lesja til nå har hatt avvik på innløpsprøvene har de ikke blitt tatt inn i DiO's akkreditering og har heller ikke hatt bedømmingsbesøk av NA.

Det var nytt for DiO i juni 2021 at NA ikke vil godkjenne infiltrasjonsanlegg for akkreditert prøvetaking pga. at de ikke klarer å få tatt ut prøver av hele vannstrømmen (ref. Veilederen til Forurensingsforskriften).

15.2. Vannføringsmåling

Akkreditert prøvetaking setter krav til måling av vannmengden gjennom anlegget med en nøyaktighet på $\pm 10\%$ og at prøvepunktene på innløp og utløp skal være validert og godkjent når det gjelder å få tatt ut representative prøver. (Ref. Forurensingsforskriften kap. 14 -11).

Avløpsrensaneanleggene på Hosetmoen/Lesja og Bjorli har begge elektromagnetiske vannføringsmålere i siste pumpestasjon før anleggene. Begge målere er kontrollert og godkjent i DiO's system for akkreditert prøvetaking ved avløpsrensaneanlegg.

15.3. Innløpsprøvepunkt

Ved uttak av innløpsprøver skal det ikke være returstrømmer som inngår i prøvepunktet, det skal være god omblending av vannstrømmen og løftehøyden for den automatiske prøvetakeren skal ikke være for høy. Det er krav til hastighet på minimum 0,5 m/s i prøveslangen til prøvetakeren.

Det skal ikke være mer enn 10 % avvik på teoretisk volum av primærprøven mot reell verdi. (Primærprøven er prøven i den store prøvedunken i kjøleskapet ved prøvetakeren, dvs. det prøvevolumet som prøvetakeren slipper hver delprøve ned i).

Innløpsprøvepunktene til Hosetmoen/Lesja ra og Bjorli ra er lokalisert i de siste pumpestasjonene før avløpsrensaneanleggene. Kontrahert personell (driftspersonell) ved

anleggene i Lesja har hatt utfordringer med at de har fått for stort avvik på mengden primærprøve. Dette skyldes høy løftehøyde for den type prøvetaker som var installert og det at pumpene i pumpestasjonen er så store at prøvetakerne fikk signal om å ta ny prøve før de var ferdig med den første. Begge disse problemstillingene er man i ferd med å få løst nå med nye prøvetakere og endret innstilling av vannmengde mellom delprøvene.

15.4. Utløpsprøvepunkt

Anleggsutformingen for infiltrasjonsanlegg medfører ikke et samlet utløp i en støpt betong kanal eller et rør, slik som for et konvensjonelt avløpsrenseanlegg.

Ved store infiltrasjonsanlegg er det vanlig å benytte grunnvannsbrønner for prøvetaking av rensset avløpsvann, plassert nær inntil bassengene, i nedstrøms retning av grunnvannstrømmen i området anlegget er plassert.

Ved riktig plasserte grunnvannsbrønner vil avvik på renseseffekt/utløpskonsentrasjon bli avdekket. (Ref. Hosetmoen RA i perioden med stort påslipp fra næringsmiddelindustri).

DiO har utarbeidet skriftlig prosedyre for uttak av prøver fra grunnvannsbrønner i sitt styringssystem, (prosedyre VII).

15.5. Vurdering

15.5.1. Representative prøver

Forurensningsforskriftens kapittel 14-10 setter krav om at:

- Renseanlegget skal dimensjoneres, bygges, drives og vedlikeholdes av fagkyndige slik at det har tilstrekkelig yteevne under alle klimatiske forhold som er normale for stedet der de ligger.
- Ved utformingen av anlegget skal det tas hensyn til variasjoner i mengde avløpsvann i løpet av året.
- Renseanlegget skal utformes slik at det kan tas ut representative prøver av det tilførte avløpsvannet og av det rensede avløpsvannet.
- Det skal være mulig å foreta målinger av mengde avløpsvann.

Ref. Forurensningsforskriften kap. 14 - 10.

For anleggene i Lesja kommune vil innløpsprøvene tas som på prosessbaserte anlegg, mens utløpsprøvene i dag tas som stikkprøver fra grunnvannsbrønner. Prosedyre for utløpsprøvetakingen er beskrevet i pkt. 15.7. DiO mener at utløpsprøvene, ved riktig plassering av prøvetakingsbrønnene, gir et riktig og representativt bilde av utløpet fra renseanleggene.

15.5.2. Prøver av hele vannstrømmen

Veilederen til Forurensningsforskriften sier *«avløpsvann tatt fra et prøvested der hele vannstrømmen kan fanges opp og som har god omblending»*. For prosessbaserte anlegg er dette en god presisering og er mulig å etterkomme, men for infiltrasjonsanlegg er dette et umulig krav.

Et stort prosessbasert anlegg har ofte flere parallelle linjer og det kan forekomme at en linje har avvik på driften. Ved avvik på en linje vil de resterende linjer kunne ha optimal drift og renskravene vil opprettholdes dersom avviket på en linje ikke er for stort før det avdekkes. Normalt ved avvik på en linje vil denne linjen tas ut av drift til avviket er lukket. (Dvs. havari på utstyr utbedret, osv.).

For et infiltrasjonsanlegg som ikke har maskinelt utstyr og kjemikalietilsetning er det minimalt med avvik på selve driften. Dersom anlegget er dimensjonert og bygd etter kravene i punkt 1 i kap. 14-10 skal det mye til å få store avvik på renseseffekt. De avvikene DiO har registrert på de to infiltrasjonsanleggene i Lesja kommune har vært i sammenheng med påslipp av avløp fra prosessindustri. Her burde kommunen og fylkesmannen/nå statsforvalteren ha vært tidligere på banen og satt krav til påslippet (Det er statsforvalter som i dag er forurensningsmyndighet for de to næringsmiddel-bedriftene i Lesja kommune).

Ref til definisjonen:

Med en representativ prøve av rensed avløpsvann menes:

1. avløpsvann som ikke er kunstig fortynnet med hensikt, og
2. avløpsvann tatt fra et prøvested der hele vannstrømmen kan fanges opp og som har god omblending.

15.5.3. DiO`s konklusjon

DiO mener at utløpsprøvene tatt fra grunnvannsbrønner må kunne karakteriseres som representative, med forbehold om at disse brønnene er plassert riktig i forhold til anlegget. For å kunne gardere seg mot evt. feil plassert grunnvannsbrønner, bør det etableres flere brønner som prøvetas parallelt i en oppstartsperiode.

Punktet i veilederen om at prøvestedet må være en plass der hele vannstrømmen kan fanges opp og som har god omblending er myntet på prosessanlegg, og gjelder ikke infiltrasjonsanlegg.

15.6. Bærekraft – naturbaserte anlegg kontra prosessanlegg

Infiltrasjonsanlegg med dammer er svært rimelige å anlegge. I tillegg har de ikke forbruk av kjemikalier i vannbehandlingen. Anleggene ligger stort sett langt fra nærmeste bebyggelse og avgir sjelden plagsom lukt.

Vanlige prosessanlegg krever etablering av

- store bygg,
- store plasstøpte bassenger eller utsprengte basseng i fjell,
- rør opplegg og ventiler
- kjemikalietanker og doseringsopplegg,
- avtrekk og luktfjerning.

I tillegg kommer høyt energiforbruk til blåsemaskiner, pumper og lufting i driftsfasen.

Både i investeringsfasen og driftsfasen vil et naturbasert anlegg være ekstremt mye mer bærekraftig enn et prosessbasert anlegg. Bærekraftsvurderinger bør også være et viktig kriterium for valg av rensemetode og renselanlegg, ikke bare krav til prøvetakingsmetode.

15.7. DIO – prøvetaking av infiltrasjonsanlegg

Beskrivelse av prosedyrer for prøvetaking av infiltrasjonsanlegg fra DIO er vist i Figur 40 og Figur 41.

<p>DRIFTSASSISTANSEN FOR VANN OG AVLØP I OPPLAND</p>	NS-EN ISO/IEC 17025:2017		Antall sider: Side 1 av 2
	<p>UTTAK AV GRUNNVANNSPRØVER FRA INFILTRASJONSANLEGG</p>		Utarbeidet av: E.B.Kolden Kontrollert av: M. Føllesdal Godkjent sign. : E.B. Kolden
Styringssystem for akkreditert prøvetaking ved avløpsrenseanlegg	Prosedyre: VII	Revisjon: 2 Erstatter rev. 1	Gjelder fra: 08.06.2020

**PROSEDYRE VII: UTTAK AV GRUNNVANNSPRØVER FRA
INFILTRASJONSANLEGG**

Prosedyre VII: Uttak av grunnvannsprøver fra infiltrasjonsanlegg 1
 7.1 Utstyr 1
 7.2 Uttaksprosedyre for uttak av grunnvannsprøver 1
 7.3 Rengjøring 2

Infiltrasjonsanlegg har ikke noe definert utløp, slik som konvensjonelle renseanlegg. Avløpsvannet renses på sin veg gjennom løsmassene til det når grunnvannspeilet under infiltrasjonsbassengene. For å kunne gi en indikasjon på renseseffekten til et infiltrasjonsanlegg tas det prøver fra grunnvannsprøver som er plassert i tilknytning til infiltrasjonsbassengene. Prøvene blir tatt ut som stikkprøver.

7.1 Utstyr

- Grunnvannspumpe
- 12 volts batteri
- Måleutstyr for nivåmåling av grunnvannspeil (avstand fra topp grunnvannsprønn ned til grunnvannspeil)
- Målsatt slange
- Prøveflaske
- Trakt
- Flaskeholder
- Kjølebagg med kjøleelement


7.2 Uttaksprosedyre for uttak av grunnvannsprøver

1. Nivå på grunnvannstanden i grunnvannsprønnen måles, dvs. dybden (i cm) fra topp rør på grunnvannsprønnen og ned til topp grunnvannspeil.
2. Grunnvannspumpa senkes ned etter slangen, til samme dybde som funnet under pkt 1, + 10 cm. Pumpa vil da befinne seg i toppsjiktet av grunnvannstanden.
3. Pumpa startes og pumper ut vann i ca 3 - 4 minutter, slik at vannet i øvre del av brønnen skiftes ut.
4. Når grunnvannet er klart og fritt for partikler tas prøven ved at prøveflasken fylles opp ved hjelp av trakt og flaskeholder.
5. Flasken merkes med vannfast tusj eller penn på medfølgende etikett.
6. Prøveflasken oppvares kaldt og mørkt i kjølebagg på veg tilbake til driftssentralen
7. Prøveflasken fryses ved ankomst driftssentralen

Ved uttak av prøver fra flere grunnvannsprøner på samme anlegg repeteres uttaksprosedyrens pkt. 1 til pkt. 5.

\\dillehammer01\felles\dio\1 akkreditering\styringssystem\prosedyrer\7 uttak av grunnvannsprøver fra infiltrasjonsanlegg rev 2.doc

Figur 40. Beskrivelse av prosedyrer for prøvetaking av infiltrasjonsanlegg fra DIO.

 DIO DRIFTSASSISTANSEN FOR VANN OG AVLØP I OPPLAND	NS-EN ISO/IEC 17025:2017		Antall sider: Side 2 av 2
	UTTAK AV GRUNNVANNSPRØVER FRA INFILTRASJONSANLEGG		Utarbeidet av: E.B.Kolden
Styringsystem for akkreditert prøvetaking ved avløpsrenseanlegg			Kontrollert av: M. Føllesdal
			Godkjent sign. : E.B. Kolden
	Prosedyre: VII	Revisjon: 2 Erstatter rev. 1	Gjelder fra: 08.06.2020

7.3 Rengjøring

Før neste prøverunde, og evt. nye prøver fra annet anlegg, skal grunnvannspumpe og slange rengjøres. Utstyret lagres med fordel på en støvfri og tørr plass til neste prøveperiode.

Referanser:

SFT, Veileder 720/1991 Miljøtekniske grunnundersøkelser,
 Bioforsk 101 / 2007. Kurs i miljøprøvetaking av grunnvann, overflatevann, sedimenter og løsmasser
 Knut Robert Robertsen, 2009, "Prøvetakingsplan for store infiltrasjonsanlegg".

\\dillehammer01\felles\dio\1 akkreditering\styringsystem\prosedyrer\7 uttak av grunnvannsprøver fra infiltrasjonsanlegg rev 2.doc

Figur 41. Beskrivelse av prosedyrer for prøvetaking av infiltrasjonsanlegg fra DIO.

16. Samlet vurdering

16.1. Vannføring i Rauma vs. avløpsmengder

Gjennomsnittlig vannføring i Rauma rett nedstrøms Bjorli renseanlegg er beregnet til 237,4 mill. m³/år. Normalavrenning over året viser lavest vannføring i perioden januar - april (2 - 6 m³/s), se Figur 28, med størst vannføring i vassdraget fra midten av april til midten av august (15 - 80 m³/s) som reflekterer snøsmelting. Fra august - desember er normalvannføring på rundt 3 - 5 m³/s, avbrutt av kortvarig stor vannføring etter større nedbørepisoder. Avrenningstoppen i Rauma skjer oftest i juni måned pga. snøsmelting i høyfjellet.

Et grovt overslag tilsier at 60 - 65 % av vannføringen i Rauma skjer i de 4 månedene fra midten av april til midten av august, mens de resterende 35 - 40 % fordeler seg på de 8 månedene fra august til april.

En avrenning på 3 - 5 m³/s tilsvarer en vannmengde fra 260 000 - 432 000 m³/d. Til sammenligning er det registrert månedlige avløpsvannmengder i perioden 2016 - 2020 på ca 210 m³/d, som i 2021 steg til 327 m³/d. Maks. månedsbelastning i 2021 er registrert til 570 m³/d i mars måned, noe som er et avvik fra tidligere år, da maks. tilrenning av avløpsvann normalt har vært i perioden mai - juli (grunnet innlekk av fremmedvann).

Beregnet fortyningseffekt ut fra siste 6 driftsår

Ut fra gjennomsnittsverdier i perioden 2016 - 2022 har forholdet mellom tilført avløpsvann og årlig avrenning i Rauma vært på 1 : 2 850, og ca 1 : 1 200 i perioden august - april.

16.2. Påvirkning på resipient

Ut fra gjennomsnittlig avrenning fra nedbørfeltet (306 km²) målt rett nedstrøms Bjorli renseanlegg og vannkvalitetsdata fra 30/9-2021 - 8/3-2022 er årlig avrenning av fosfor og nitrogen foreløpig beregnet til i størrelsesorden 593 kg fosfor og 52,7 tonn nitrogen.

Ut fra foreløpig prøvetaking i Rauma oppstrøms og nedstrøms Bjorli renseanlegg (kun 6 prøveserier) ser vi ingen påvirkning av vannkvaliteten i Rauma nedstrøms Bjorli renseanlegg. Det er ikke påvist noen økning i fosfor- og nitrogenkonsentrasjonen, eller innhold av tarmbakterier, nedstrøms Bjorli renseanlegg. Konduktivitet, TOC, fargetall og turbiditet viser tilnærmet samme verdier. Kloridverdiene viser en svak økning nedstrøms høsten 2021, men ikke vinteren 2022.

Vannprøvene er tatt ut i perioden 30/9-2021 – 8/3-2022, hvor vannføringen i Rauma er på sitt laveste (3 – 5 m³/s) og hvor det normalt er høy beleggspersent på hytter og turistvirksomhet. Dette tilsier foreløpig at utslipp fra eksisterende renseanlegg i svært liten eller ingen grad påvirker vannkvaliteten i Rauma.

Prøvetaking av Rauma vil fortsette på månedlig basis i 2022 for å kunne samle inn mest mulig data til behandling av utslippssøknaden.

16.3. Påvirkning på vassdraget fra 10 000 pe

Et utslipp fra 10 000 pe (maks. uke) og 5 000 pe på årsbasis er beregnet å medføre et årlig utslipp fra renseanlegget på 324 kg fosfor og 15 tonn nitrogen, forutsatt 90 % renseeffekt for fosfor og 30 % renseeffekt for nitrogen. Dette utgjør en økning på 55 % for fosfor og 29 % for nitrogen, sammenlignet med naturlig bakgrunnsavrenning i Rauma.

Beregnet gjennomsnittlig økning av konsentrasjonen i Rauma er på 1,4 µg/l for fosfor og 64 µg/l for nitrogen. For fosfor vil vannkvaliteten opprettholdes i tilstandsklasse *Svært god*, for nitrogen vil tilstandsklassen forbli i tilstandsklasse *God*.

Ut fra resultater og beregninger vil være tilstrekkelig å benytte rensekrav iht. §14-7 i forurensningsforskriften for byggetrinn 1.

16.4. Påvirkning på vassdraget fra 19 500 pe

Et utslipp fra 19 500 pe (maks. uke) og 10 000 pe på årsbasis er beregnet å medføre et årlig utslipp fra renseanlegget på 316 kg fosfor og 21 tonn nitrogen, forutsatt 95 % renseeffekt for fosfor og 50 % renseeffekt for nitrogen. Dette utgjør en økning på 53 % for fosfor og 40 % for nitrogen, sammenlignet med naturlig bakgrunnsavrenning i Rauma.

Renseeffekten for fosfor er økt fra 90 % til 95 %, og for nitrogen fra 30 % til 50 % for byggetrinn 2 sammenlignet med byggetrinn 1, fordi byggetrinn 2 omfatter et kjemisk eller biologisk kjemisk renseanlegg i tillegg til infiltrasjonsanlegget.

Beregnet gjennomsnittlig økning av konsentrasjonen i Rauma er på totalt 1,3 µg/l fosfor og totalt 89 µg/l nitrogen, sammenlignet med dagens vannkvalitet i Rauma. For fosfor vil vannkvaliteten opprettholdes i tilstandsklasse *Svært god*, og for nitrogen vil vannkvaliteten opprettholdes i tilstandsklasse *God*.

For begge utbyggingstrinn legges det opp til et renseanlegg uten overløp til overflate-resipient, alt avløpsvann vil bli renset og infiltrert i stedlige løsmasser. Pumpestasjoner sikres mot overløp ved etablering av alarm og varslingssystemer, kombinert med ekstra utjevningstanker.

16.5. Utvidelse av Bjorli renseanlegg, byggetrinn 1

Ut fra en samlet vurdering vurderes forholdene å ligge godt til rette for en utvidelse og videre drift av Bjorli renseanlegg basert på følgende forutsetninger:

- Renseanlegget dimensjoneres for 10 000 pe (maks. ukesbelastning) og en årlig gjennomsnittlig belastning på inntil 5 000 pe.
- Renseanlegget utvides i første byggetrinn med mekanisk forbehandling for fjerning av avløpssjøppel og båndsilanlegg for fjerning av inntil 40 - 50 % suspendert stoff. I tillegg utvides infiltrasjonsanlegget med ytterligere 2 bassenger.
- 20 års driftserfaringer med infiltrasjonsanlegget har vist at det gir svært god renseseffekt for både fosfor og organisk materiale, samt minimum 30 % renseseffekt for nitrogen, før infiltrert avløpsvann når grunnvannet.
- Elva Rauma har tilstrekkelig resipientkapasitet til å motta rensed avløpsvann, uten at tilstandsklassen for fosfor endres fra *Svært god*. Teoretiske beregninger tilsier at tilstandsklassen for nitrogen vil være i tilstandsklasse *God*.
- Foreløpige resultater fra Rauma oppstrøms og nedstrøms renseanlegget viser samme vannkvalitet oppstrøms som nedstrøms renseanlegget, noe som indikerer at Bjorli renseanlegg i svært liten grad påvirker vannkvaliteten i Rauma.
- I det nye renseanlegget skal det etableres akkreditert prøvetaking i det mekaniske renseanlegget, både på inn- og utløp. Dagens metode for prøvetaking av infiltrasjonsanlegget vil bli videreutviklet, slik at det kan tas ut døgnblandprøver eller ukeblandprøver fra grunnvannskulen under infiltrasjonsbassengene. Dette vurderes tilstrekkelig for å kunne drifte og dokumentere anleggets renseseffekt, men vil kreve en dispensasjon fra dagens krav til akkreditert prøvetaking.
- Dokumentasjonen på konsekvenser for vannmiljø vil også bli utvidet med månedlig prøvetaking i Rauma oppstrøms og nedstrøms renseanlegget, samt prøvetaking av begroingsalger/påvekstalger i Rauma i september hvert år.
- I kildeutslaget 600 - 700 m nedstrøms dagens infiltrasjonsbassenger vil det være mulig med prøvetaking av rensed avløpsvann på en lokalitet der hele vann-

strømmen kan fanges opp og som har god omblending, jmf. forurensningsforskriften. Dette er et utstrømningsområde for grunnvann fra hele flyplassområdet.

17. Dimensjonerende belastning

Bjorli RA skal dimensjoneres for vannmengde og stoffbelastning fra dagens og fremtidig tilknytning til anlegget som inkluderer eksisterende hytter, boliger, hoteller, campingplasser, næring og bedrifter og kommunale virksomheter, samt fremtidige utbygginger.

Byggetrinn 1 er beregnet for 10 000 pe og byggetrinn 2 for 19 500 pe. Dette er basert på data fra Lesja kommune om eksisterende tilknytninger til det kommunale anlegget, ledige regulerte tomter som ikke er bebygd og planlagt utvidelse.

Dimensjonerende avløpsvannmengde har blitt beregnet basert på Norsk Vann rapport nr. 256, kapittel 2.2.3 - «Bestemmelse ved overslagsberegninger». Tabell 33 viser dimensjonerende teoretisk hydraulisk belastning for Bjorli RA i byggetrinn 1 og 2.

Tabell 33: Dimensjonerende teoretisk hydraulisk belastning

Anlegg	Antall pe	Q_s [m ³ /h]	k_{maks}	Q_i [m ³ /h]	Q_{dim} [m ³ /h]	$Q_{maksdim}$ [m ³ /h]	Q_{maks} [m ³ /h]
BT1	10 000	48	1,46	32	102	204	204
BT2	19 500	93	1,42	32	165	329	329

Dimensjonerende stoffbelastning i Tabell 34 er beregnet utfra spesifikk belastning fra Norsk Vann-rapport 256 (Norsk Vann, 2020) og antall pe i hvert byggetrinn.

Tabell 34: Dimensjonerende stoffbelastning til anlegget og slamproduksjon

Byggetrinn	pe	BOF ₅ (kg/d)	KOF (kg/d)	SS (kg/d)	Tot-P (kg/d)
Byggetrinn 1	10 000	600	1200	700	18
Byggetrinn 2	19 500	1170	2340	1365	35

18. Bjorli RA 2022-2040, byggetrinn 1

18.1. Generelt

Beskrivelsen under forutsetter at det blir gitt utslippstillatelse til et mekanisk forbehandlingsanlegg rist + sandfang og sil for fjerning av inntil 40 - 50 % suspendert stoff, med infiltrasjonsanlegget som hovedrensetrinn, fram til det blir etablert et kjemisk eller biologisk kjemisk renseanlegg som forbehandling før infiltrasjon.

18.2. Byggetrinn 1A - utvidelse med ytterligere 2 infiltrasjonsbasseng

Første byggetrinn for utvidelse av Bjorli renseanlegg vil være å etablere to nye infiltrasjonsbasseng vest for eksisterende bassenger. Driftsresultater fra perioden 2015 - 2021 viser lavere renseseffekt for organisk materiale målt som BOF₅ enn tidligere år. Dette tilsier at avløpsvannmengdene nå har nådd et nivå vinterstid som medfører behov for større infiltrasjonsarealer og hyppigere veksling mellom bassengene. Fram til 2022 har hvert basseng vært i drift 2 år av gangen før omkobling til bassenget som har ligget i hvile.

Fra 2023 anbefales drift av 2 bassenger samtidig over en periode på 2 år, før de settes i hvile i tilsvarende 2 år, før de reskes for slam og settes i drift igjen.

Behov for tiltak

Det er behov for å inngå en avtale med berørte grunneiere for utvidelse av infiltrasjonsanlegget.

Det gjennomføres georadarmålinger og prøvesjakter i utvidelsesområdene våren eller sommeren 2022, for å dokumentere grunnforholdene. Rapporteres og ettersendes utslippssøknaden.

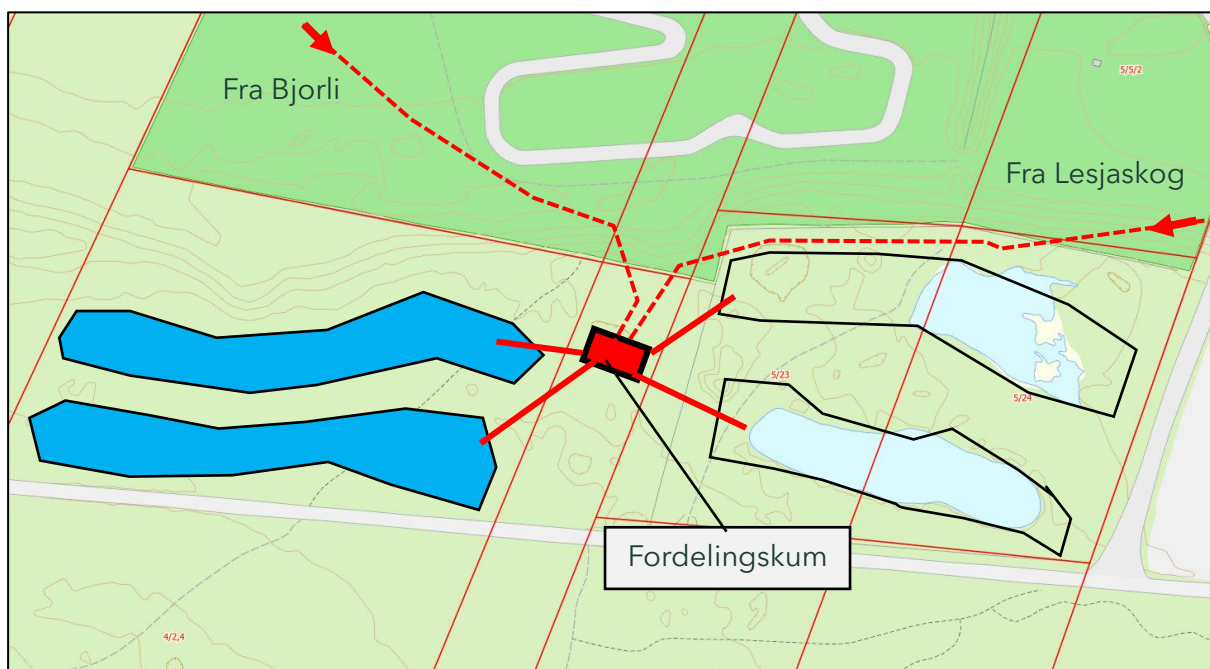
Nye infiltrasjonsbasseng og fordelingsløsning må prosjekteres, slik at avløpsvannet kan fordeles til totalt 4 infiltrasjonsbasseng. Det sendes nabovarsel, samt byggesøknad til Lesja kommune.

Nye infiltrasjonsbasseng graves ut sommeren 2023.

Det etableres nye prøvetakingsbrønner rett nedstrøms infiltrasjonsbassengene for uttak av infiltrert og rensed avløpsvann før det når grunnvannsnivået. Prøvene skal tas fra grunnvannskulen under infiltrasjonsbassenget, som beskrevet i kap. 14.

For dokumentasjon av renseeffekt og påvirkning på resipient, utvides prøvetakingen med:

- Månedlig prøvetaking i kildeutslaget 600 – 700 m nordvest for Bjorli rensesanlegg. Prøvetaking lar seg lett utføre i sommerhalvåret, men må videreutvikles for helårlig prøvetaking med bl.a. med bedre adkomstvei fram til området.
- Månedlig prøvetaking av Rauma oppstrøms og nedstrøms Bjorli rensesanlegg, samt ved Kågen nedstrøms Bjorli tettsted.
- Årlig prøvetaking av begroingsalger i september, på samme lokaliteter som i punktet over.



Figur 42: Bjorli rensesanlegg kan på en enkel måte utvides, både ved en utvidelse av eksisterende bassenger (vist med lys blå farge), og ved å etablere ytterligere 2 infiltrasjonsbassenger (mørk blå farge).

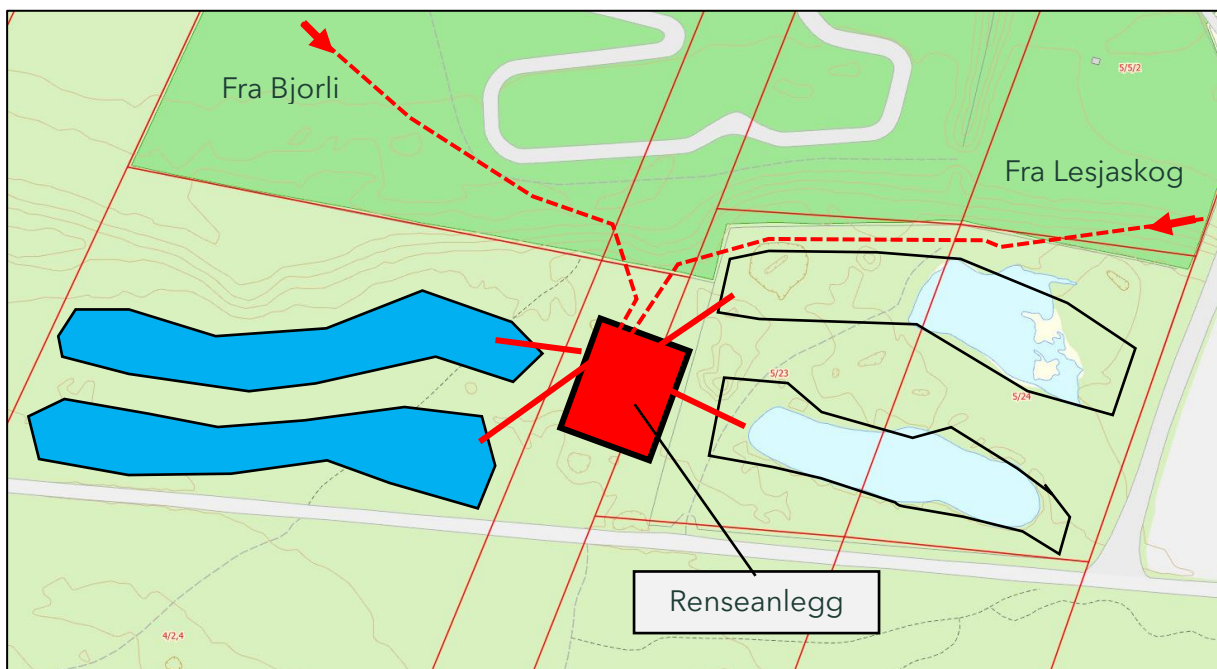
18.3. Byggetrinn 1B – etablering av et mekanisk forbehandlingsanlegg

Det vises til vedlagt rapport fra skisseprosjekt for utvidelse av Bjorli renseanlegg i to trinn, hvor trinn 1 omfatter et mekanisk forbehandlingsanlegg før infiltrasjon i stedlige løsmasser. Renseanlegget dimensjoneres for en maks. ukesbelastning på 10 000 pe.

Renseanlegget vil bli planlagt for videre utvidelser med et kjemisk eller et biologisk kjemisk renseanlegg.

Når utslippstillatelse foreligger, gjennomføres forprosjekt og detaljprosjektering av renseanlegget, samt nabovarsel og byggesøknad. Det forventes at denne prosessen vil ta ca 6 - 8 måneder. Forventet byggestart vil da være i 2023/2024.

Mekanisk rensset avløpsvann ledes til de 4 infiltrasjonsbassengene, som driftes vekselvis 2 og 2 i to år av gangen.



Figur 43: Bjorli renseanlegg kan på en enkel måte utvides, både ved en utvidelse av eksisterende bassenger (vist med lys blå farge), og ved å etablere ytterligere 2 infiltrasjonsbassenger (mørk blå farge).

Beskrivelse utvidet forbehandlingstrinn (rist + sandfang + silanlegg)

Utstyr: Ro9/500 (S-Disc Bg 1 + Reaktor) + RoSF4-1 + RoFAS 0.5 med WAP 4 + Salsnes filter (2 x SF2000)

Utstyr: Ro9/500 (S-Disc Bg 1 + Reaktor) + RoSF4-1 + RoFAS 0.5 med WAP 4 + Salsnes filter (2 x SF2000)

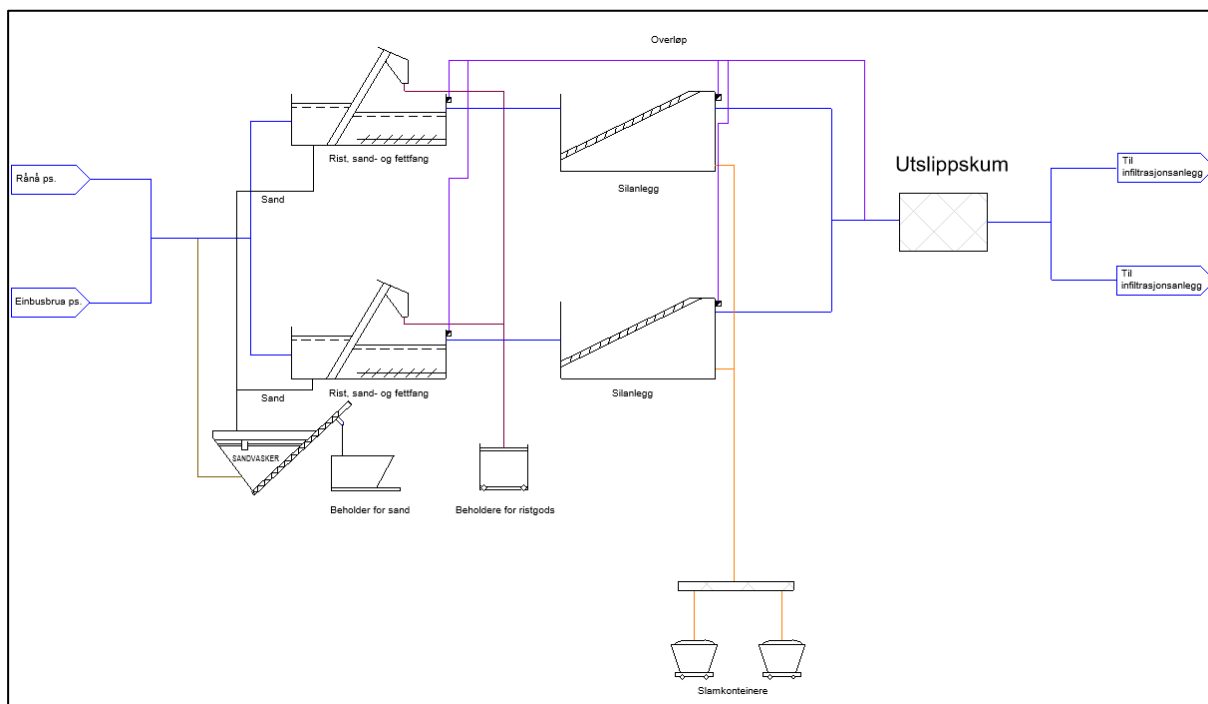
Flytskjema er vist i Figur 43, og plantegninger i Figur 46.

Alternativ 1 er dimensjonert for hydraulisk belastning i byggetrinn 1, men det er mulig å oppgradere silene til SF4000 for å få tilstrekkelig hydraulisk kapasitet for å ta imot vannmengde i byggetrinn 2. Forbehandlingstrinnet (rist + sandfang) har tilstrekkelig kapasitet både for byggetrinn 1 og 2.

Plantegningen i alternativ 1 er også forslått for å tilrettelegge for fremtidig utbygging med å sette av plass for fremtidige slambehandling i alternativ 2 eller 3 for byggetrinn 2. Det er satt av plass til slamlager, slamcontainer, slamavvanner og polymerbereder.

Det er tatt utgangspunkt i kombinasjonene hvor rist, sand- og fettfang leveres som en samlet pakke. Avløpsvannet pumpes opp til ristene og ristene dimensjoneres ut fra Q_{maks} for å fjerne avløpssjøppel og for å beskytte etterfølgende behandlingsprosesser mot tilstopping og/eller skader. Ristgods behandles i integrert WAP som vasker og presser ristgodset som til slutt transporteres til en liten container. Merkostnaden ved overdimensjonering av rister er relativt lav, men overdimensjonering av sandfangene kan medføre problemer med sedimentering av større mengder organisk stoff enn ønskelig.

Prefabrikkerte sandfang kan leveres med fettfang. Sanden pumpes til sandvasker for å redusere organisk innholdet, og videre til en liten container. Silanlegg fjerner 40 - 50 % av SS fra avløpsvannet som er forbehandlet. tar imot forbehandlet avløpsvannet. Slammet fra båndsilene som Salsnes filter etter integrert slamavvanner har TS på 20 - 30 % som er egnet for videre transport. Avløpsvannet ledes videre til infiltrasjonsanlegg.



Figur 44: Flytskjema for byggetrinn 1 - utvidet forbehandling med silanlegg.

Det er utarbeidet en planløsning for et bygg over to etasjer med en separat del for kontor og administrasjon som er utformet for å ivareta rene og skitne soner. Administrasjonsbygget kan bli mindre hvis anlegget er et besøksanlegg uten omfattende garderobeløsning mv. .

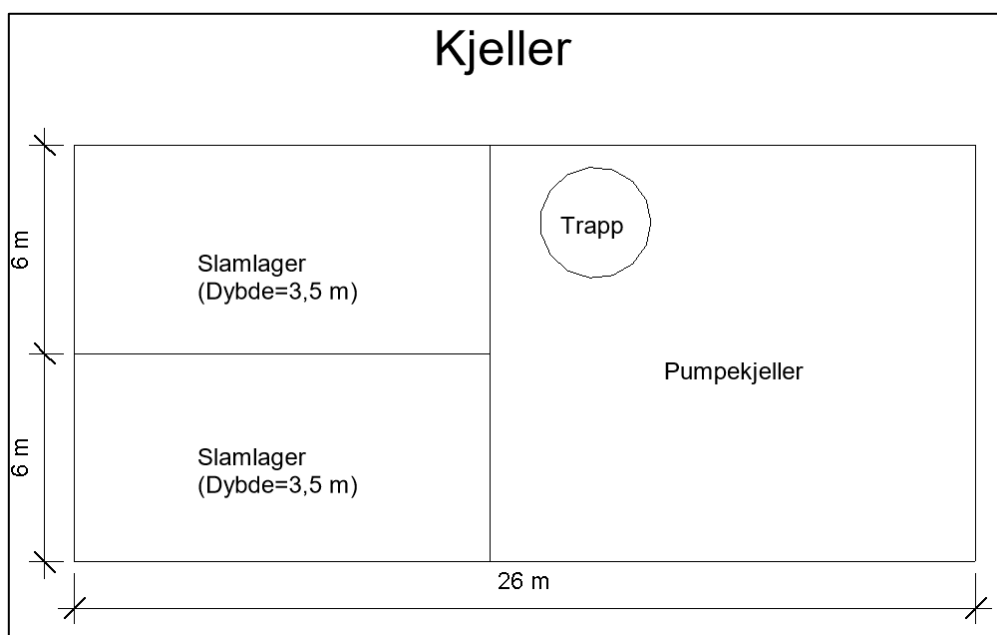
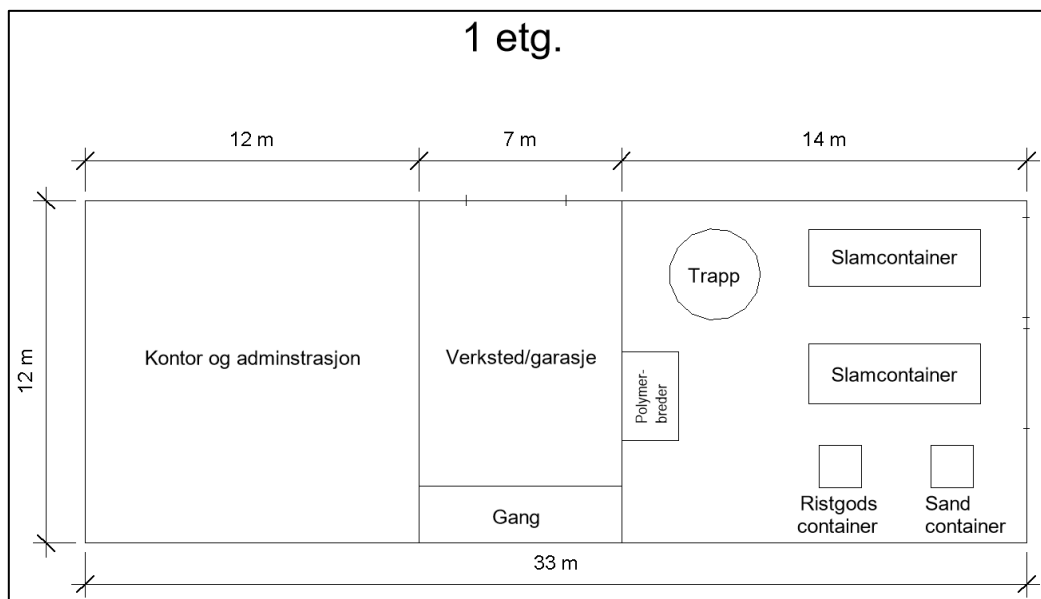
Første etasje består av containerrom for slam, silgods og sand, samt verksted/garasje. Bygget kan etableres med kjeller under deler av bygget mht. nødvendige volumer i byggetrinn 2. Det er også satt av plass for fremtidig slamavvanning i andre etasje.

Andre etasje består av enheter for utvidet forbehandling. Avløpsvannet pumpes opp til kombienheter med rist, sand og fettfang som ligger på mesanin. Videre ledes vannet til silanlegg for partikkelfjerning og derfra til infiltrasjonsanlegg.

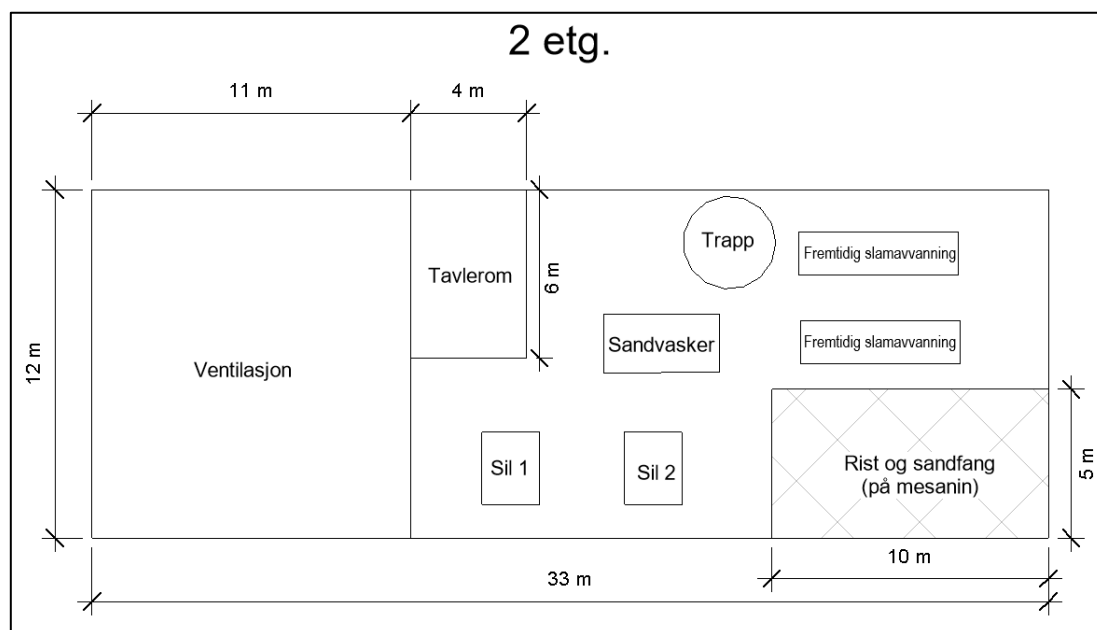
Det er også definert et enklere alternativ av alternativ 1 som bygges i en etasje uten kjeller med mindre administrasjon og ventilasjonsrom. Dette er kalt alternativ 1-A uten rist og sandfang slik at avløpssjøppel tas sammen med slam i silanlegg.

Alternativ 1-B er forslått for å tilrettelegge for fremtidig utbygging med å sette av plass for fremtidige komponenter i byggetrinn 2.

Hovedforskjellen mellom alternativ 1A og 1 B, er at en i 1B gjør en del investeringer og legger til rette utbygging til mer avansert rensing og tar noen kostnader på forhånd.



Figur 45a: Plantegning for byggetrinn 1 - utvidet forbehandling med tilretteleggelse for byggetrinn 2. Kjeller og 1. etg.



Figur 46b: Plantegning for byggetrinn 1 - utvidet forbehandling med tilretteleggelse for byggetrinn 2. 2. etg.

18.4. Slamhåndtering

Alt slam fra rensanlegget transporteres i container til godkjent slammottak i Vestnes kommune. Det er foreløpig ikke utført beregninger av årlige slammengder.

18.5. Transportsystem

Lesja kommune har følgende planer for tiltak og oppgradering av avløpsnett og pumpestasjoner i nærmeste fremtid:

Bjorli

1. Rånå hovedpumpestasjon. Pumpene er skiftet ut, og har kapasitet på 18 l/s. Utgående pumpeledning skal utbedres, tilbakeslagsventil monteres og ventil vannmåler skiftes ut.
2. Bjorli 2 pumpestasjon skal skiftes ut.
3. Flere mindre pumpestasjoner skal inngå i overvåkningssystemet til kommunen.
4. Søk for lokalisering av innlekkingspunkter for fremmedvann og utbedring av feil gjennomføres i sommerhalvåret. Dette arbeidet videreføres hvert år fremover.

Lesjaskog

1. Utvidelse av avløpsnettet mot øst, til å omfatte Åheim og Lesjaskogsvatnet campingplasser, samt omkringliggende bebyggelse. Inkluderer 2 pumpestasjoner.
2. Lesjaskog sør pumpestasjon, utbedre pumpeledning under dekk og montere nytt styringssystem.
3. Lesjaskog nord pumpestasjon, utbedre pumpeledning under dekk.
4. Søk for lokalisering av innlekkingspunkter for fremmedvann og utbedring av feil gjennomføres i sommerhalvåret. Dette arbeidet videreføres hvert år fremover.

18.6. Øvrige tiltak

Av øvrige tiltak anbefales:

- Etablering av fettutskillere på alle storkjøkken (gatekjøkken og på hoteller).
- Etablering av oljeutskillere på bensinstasjoner og verksteder.
- Avklare utslipp fra næringsmiddelbedrifter, spesielt spekematprodusent på Bjorli, samt vurdere behov for lokale metoder for å redusere utslipp av organisk stoff, salt etc.

19. Bjorli renseanlegg 2040 – 2055

19.1. Alternativ 2 med kjemisk rensing før infiltrasjon

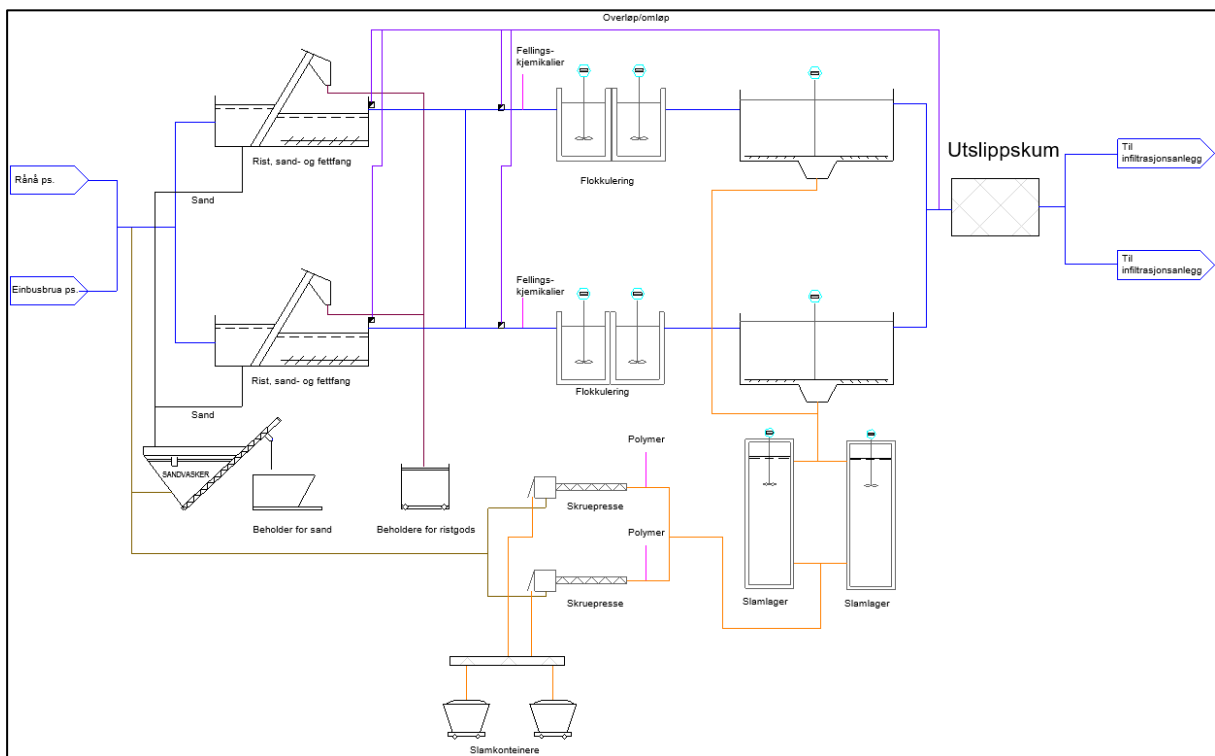
Omfatter forbehandlingstrinn (rist + sandfang) + kjemisk rensing + sedimentasjon + infiltrasjonsanlegg.

Utstyr: Ro9/500 (S-Disc Bg 1 + Reaktor uten rører) + RoSF4-1 + RoFAS 0.5 med WAP 4 + flokkulering + sedimentering + slamlager + slambehandling

Utvidet forbehandlingstrinn med silanlegg anses som positivt for alternativ 1 og 3. Imidlertid økes effektiviteten av flokkulering ved mer partikler i avløpsvannet.

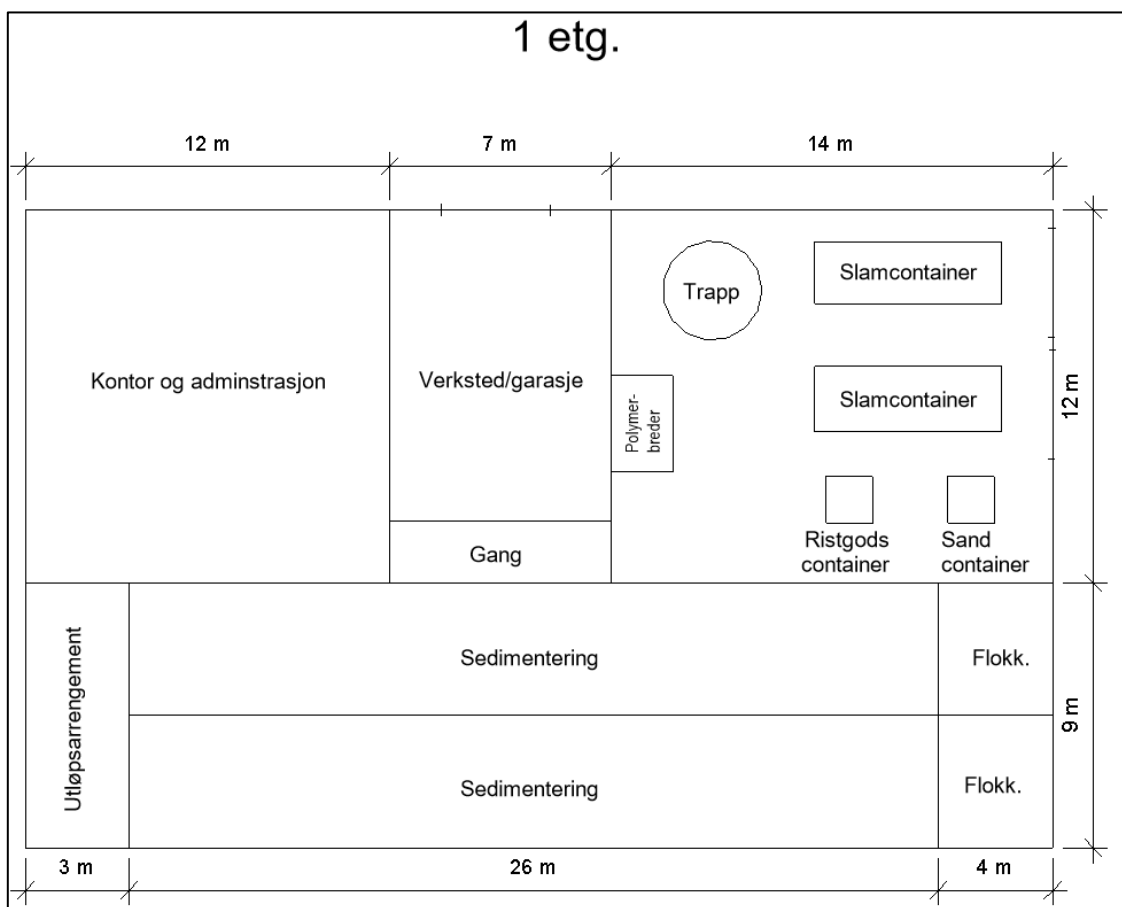
Etter forbehandling av avløpsvann tilsettes kjemikalier for fosforfjerning med flokkulering og etterfølgende sedimenteringstrinn. Anlegget har slambehandling med buffertank foran slamavvanner og slamcontainer for lagring av avvannet slam.

Flytskjema er vist i Figur 47 og plantegninger i Figur 49.

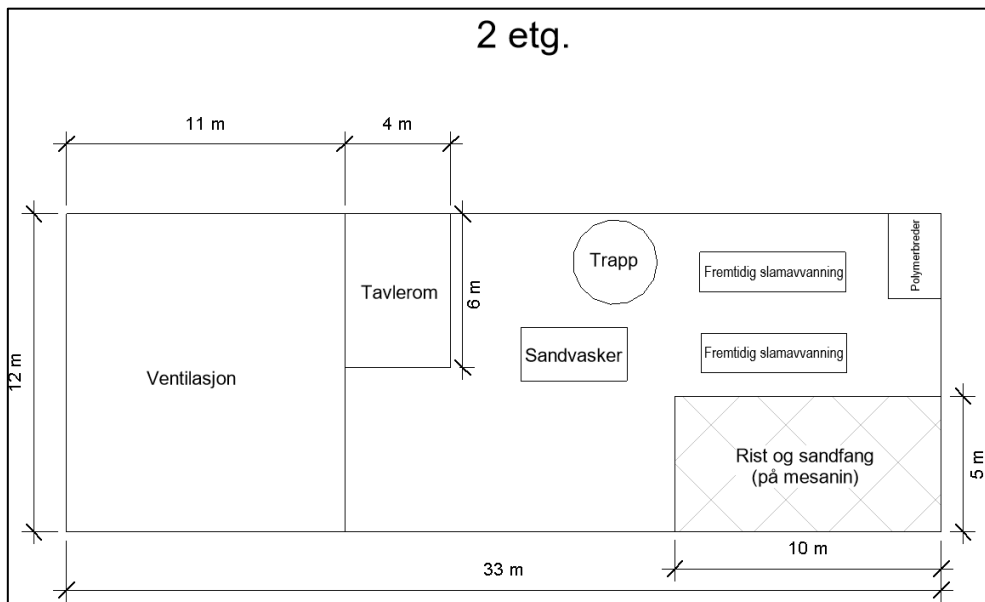
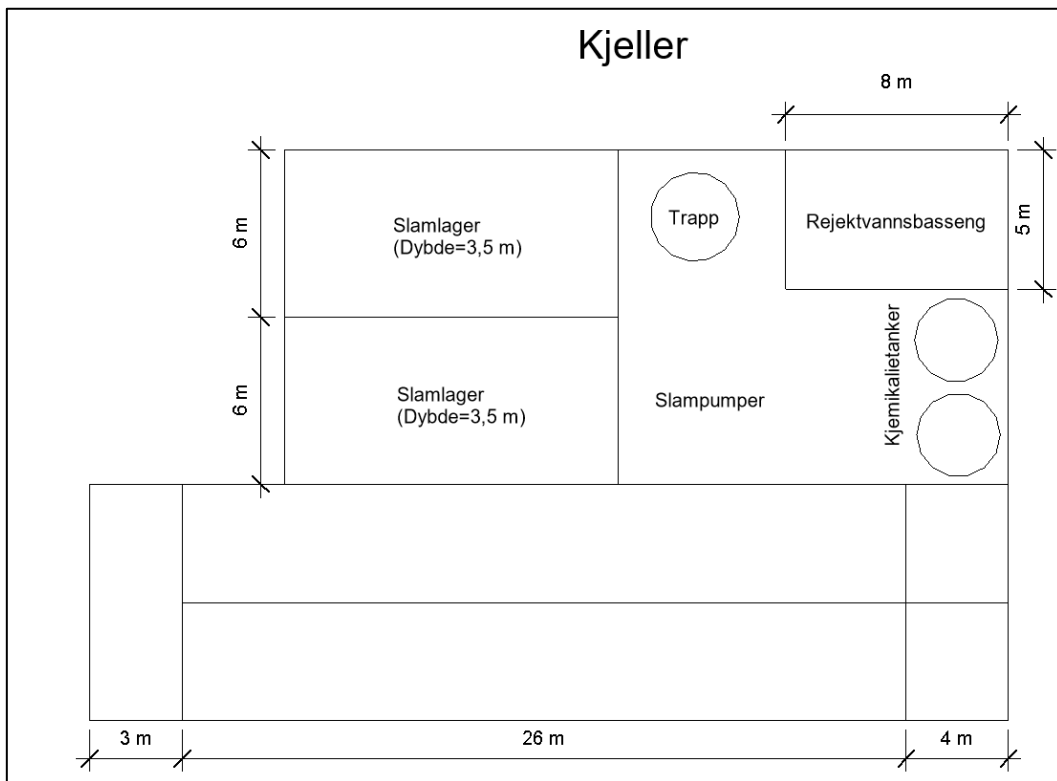


Figur 47: Flytskjema for alternativ med mekanisk kjemisk rensing før infiltrasjon.

Alternativ 2 er utvidelse av første alternativet med kjemisk rensing. Bygget skal etableres med kjeller under deler av bygget mht. nødvendige volumer for slamlagring. Bassenger skal utføres i plass-støpt betong. Høyden på bassenger og utslippskum avgjør om avløpet kan gå med selvføll, det er ingenting i veien for å løfte bassengene noe over terreng for at dette kan være mulig. Her vil ikke den «tekniske delen» av anlegget kunne oppfylle utslippskravene, og en er avhengig av etterpolering i infiltrasjonsanlegget for å fjerne oppløst organisk materiale.



Figur 48a: Plantegning for alternativ 2 -1. etg. Kjemisk rensing for byggetrinn 2.



Figur 49b: Plantegning for alternativ 2 -kjeller og 2. etg. Kjemisk rensing for byggetrinn 2.

Silanlegg vil redusere partikkelinnholdet i avløpsvannet og dermed effektiviteten av flokkulering i dette alternativet, så er det hensiktsmessig at vannet ledes direkte til flokkulering etter rist. Det kjemiske rensetrinnet etableres i en del av bygget med bare en

etasje. Løsningen er basert på en tanke om at en kan bygge et kjemisk rensetrinn inntil et anlegg som beskrevet i alternativ 1B. Hvis en går rett på dette alternativet, vil det kunne forenkles noe.

Fellingskjemikaliet kan lagres inni bygget eller i egnet tank i et tilbygg. Tanken etableres med nødvendig nødvolum for oppsamling av eventuell lekkasje fra tanken.

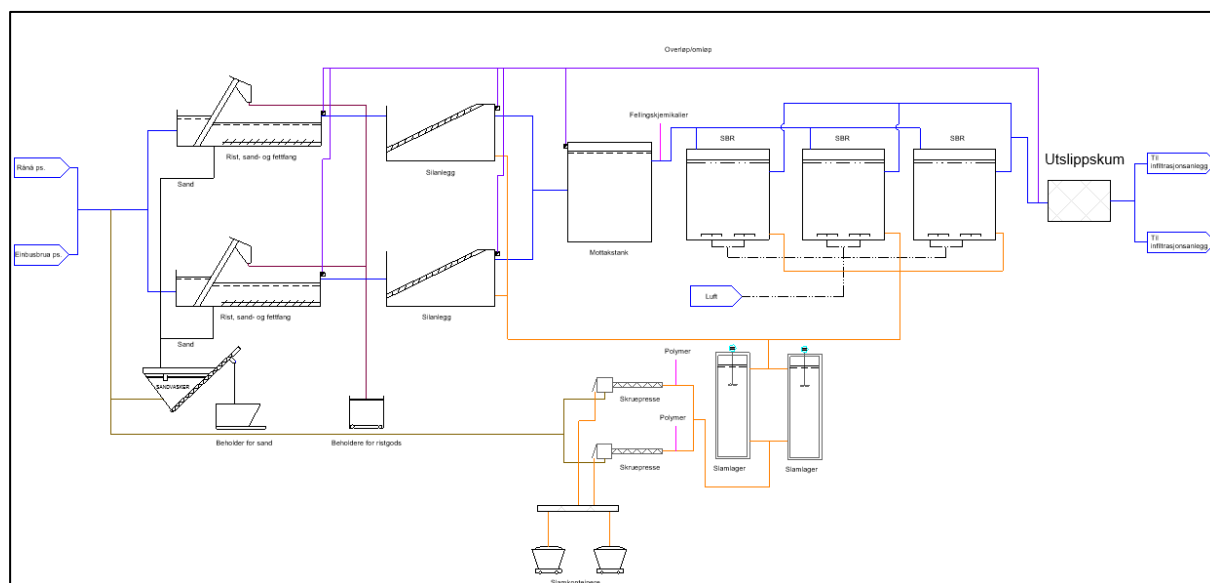
19.2. Alternativ 3 med biologisk kjemisk rensanlegg før infiltrasjon

Løsningen omfatter utvidet forbehandlingstrinn (rist + sandfang + silanlegg) + SBR med simultanfelling + sedimentasjon + infiltrasjon

Utstyr: Ro9/500 (S-Disc Bg 1 + Reaktor uten rører) + RoSF4-1 + RoFAS 0.5 med WAP 4 + utjevningstank + kjemikaliedosering + SBR + slamlager + slambehandling

Dette anlegget vil kunne oppfylle renskravene uten etterfølgende infiltrasjonsanlegg. Rensetrinnet i alt. 3 består av et SBR-anlegg med simultanfelling. SBR-anlegg arbeider satsvis, og det må ha en mottakstank for å samle opp avløpsvannet som kommer inn mellom hver gang reaktoren kan ta imot en ny porsjon. Foran SBR-anlegget bygges det derfor et mottaks-/utjevningssasseng. Vi har dimensjonert utjevningssasseng for byggetrinn 2 på anlegget, fordi det vil være hensiktsmessig å bygge bassenger under terreng i ett byggetrinn, for å unngå å grave inntil eksisterende bygg. Vi har dimensjonert mottaks-/utjevningssasseng for ca. 2 ganger $Q_{maksdim}$ ved byggetrinn 2.

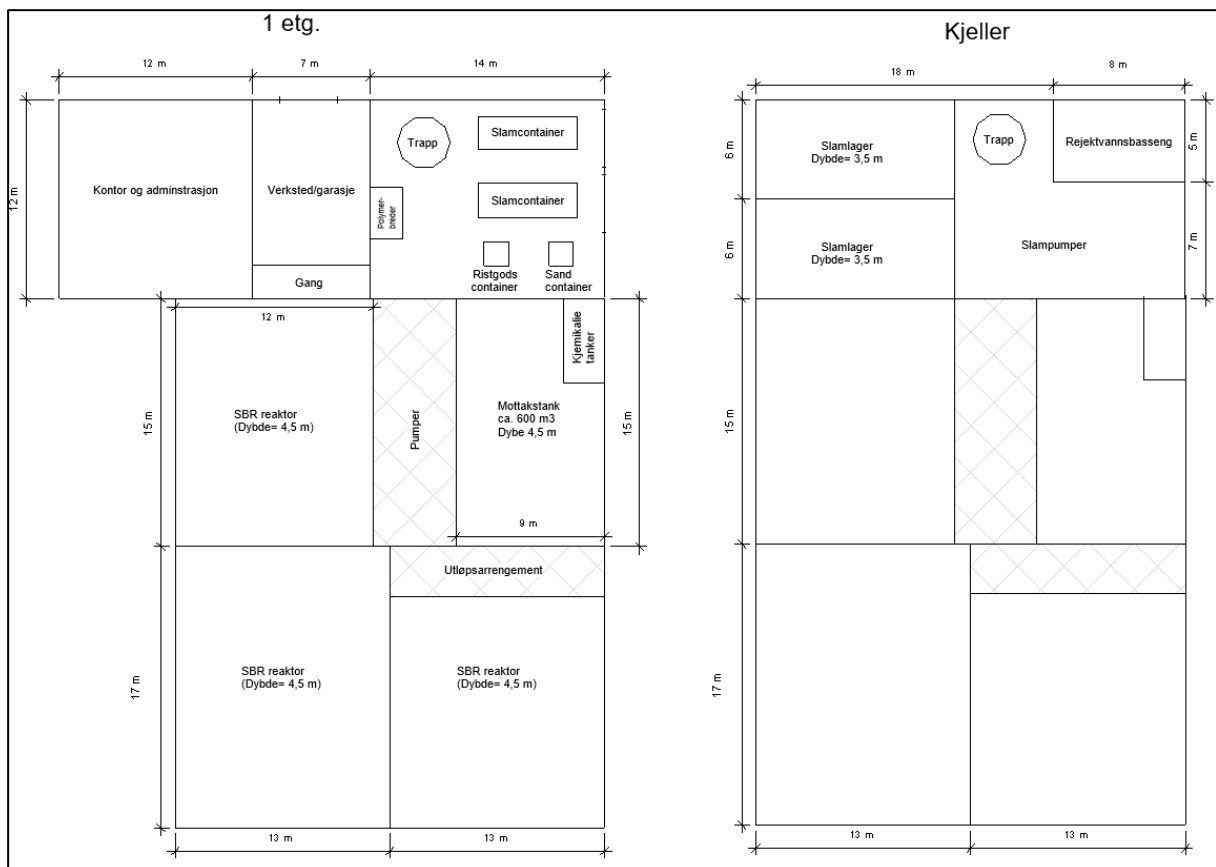
Flytskjema er vist i *Figur 50* og *plantegning* i *Figur 51*.



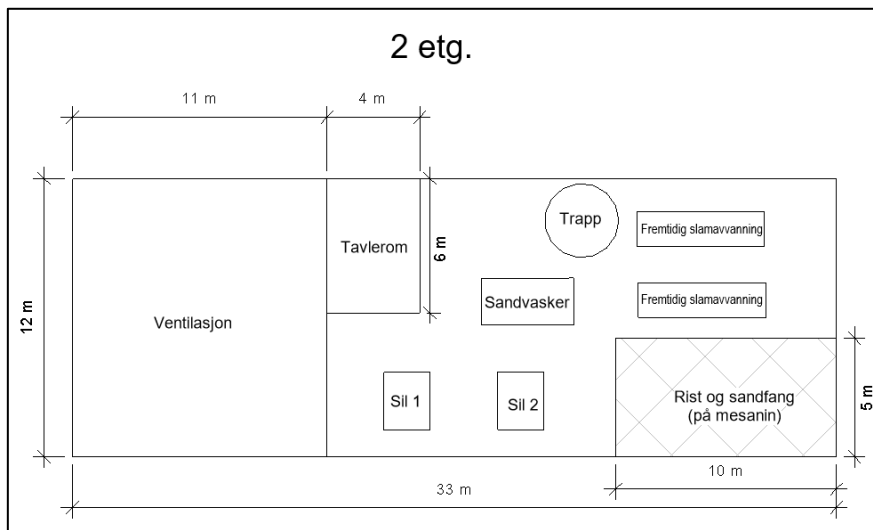
Figur 50: Flytskjema for alternativ 3 - SBR med simultanfelling.

Alternativ 3 er tegnet som en utvidelse av silanlegget som er beskrevet i alternativ 1 med et biologisk-kjemisk rensetrinn. Det biologiske rensetrinnet kan bygges inntil silanlegget et utvendig tilbygg med der mottakstank og SBR-reaktorer befinner seg. Bygget skal etableres med kjeller under forbehandlingsdelen med nødvendige volumer for slamlagring. Bassenger skal utføres i plass-støpt betong som en vanntett konstruksjon.

Reaktorhallen kan ha en høy etasje over terreng, og en kan heve SBR - reaktorene slik at avløpet kan gå med selvfall ut til infiltrasjonsbassengene. Dekket over mottakstanken kan være på terrengnivå. Hvis anlegget bygges med denne løsningen som første byggetrinn kan den forenkles noe.



Figur 51a: Plantegning kjeller og 1. etg. for alternativ 3 - SBR med simultanfelling for byggetrinn 2.



Figur 52b: Plantegning 2 etg. for alternativ 3 - SBR med simultanfelling for byggetrinn 2.

20. Høringsinstanser

Forslag til liste over høringsinstanser, utarbeidet av Lesja kommune:

Høringsinstans	Kontaktperson	e-post / adresse
Lesjaskog beitelag	Karl Øygarden	kaoygar@online.no
Lesja beitesamlag	Jon Håvard Hågå	j-h-haag@online.no
Barn og unges representant	Janne Sætrene	janne.saetrenes@lesja.kommune.no
Lesja kommunelege	Kristine Stuedal	Kristine.Stuedal@lesja.kommune.no
Dovre og Lesja brannvesen	---	postmottak@dovre.kommune.no
Brekkelivegen vegstyre	Per Einbu	Einbusvegen 49, 2668 Lesjaskog
Lesjaskog viltlag/grunneierlag	Sekretær Elise Skarphol	Strandvegen 9, 2668 Lesjaskog
Bjorli fritidsboligforening	Leif Sperre	leif@sperre.net
Bjorli Rånå grendeutvalg	---	laila.broste@live.no
Lesjaskogsvatnets Fiskeforening	Torgeir Nordgård	kubonden@gmail.com
Lesja jeger og fiskeforening	<u>Jakob Grothe</u>	jakob@lesjabyggservice.no
NMK Nord Gudbrandsdal	---	Postmk-ngd.no
Lesja fallskjermklubb	---	info@lesjafsk.no
Forum for natur og friluftsliv, innlandet	---	innlandet@fnf-nett.no
Enebo grustak, drivere: Aaheim maskin og Transport AS	Rune Aaheim	ruaaheim@frisurf.no
Øygardsmoen grustak	Kvekroken Entreprenør	post@kvekroken.no
Lesjaskog bondelag		mangerarne@gmail.com
Lesja skogeierlag	Håvard Syse	
Innlandet Fylkeskommune		
Vannregionmyndigheten Møre og Romsdal fylkeskommune	Arne Håkon Sandnes	arne.hakon.sandnes@mrfylke.no mrfylke.no

21. Kilder

- Direktoratsgruppen - vannforskriften. (2018). *Klassifisering av miljøtilstand i vann*.
Direktoratsgruppen for gjennomføringen av vannforskriften. Revidert 15.10.2020.
- Direktoratsgruppen vanndirektivet. (2013). *Klassifisering av miljøtilstand i vann - Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver*. i
- Direktoratsgruppen vanndirektivet. (2018). *Klassifisering av miljøtilstand i vann - Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver*.
Direktoratsgruppen for gjennomføringen av vannforskriften.
- Miljødirektoratet. (2016). *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota*.
Hentet fra
<https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/M608/M608.pdf>
- Miljødirektoratet, vannmiljø. (2022). Hentet fra <https://vannmiljo.miljodirektoratet.no/>
- Miljødirektoratet, Vann-nett. (2022). <https://vann-nett.no/portal/#>.
- Norsk Vann. (2020). *Veiledning for dimensjonering av avløpsrenseanlegg*.
- NVE. (2022). *Nevina*. Hentet fra <http://nevina.nve.no/>
- SFT. (1997). *Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann, 97:04*.
- Statsforvalteren i Innlandet (2021). *Overvåkning av elver og bekker i Innlandet fylke 2020. Utarbeidet av Norconsult, rapport 5203197, datert 10/5-2021*.

Andre nett-kilder:

Miljødirektoratet

- Vannmiljø: <https://vannmiljo.miljodirektoratet.no/>
- Vann-nett: <https://vann-nett.no/portal/>

NGU: <https://www.ngu.no/emne/kartinnsyn>

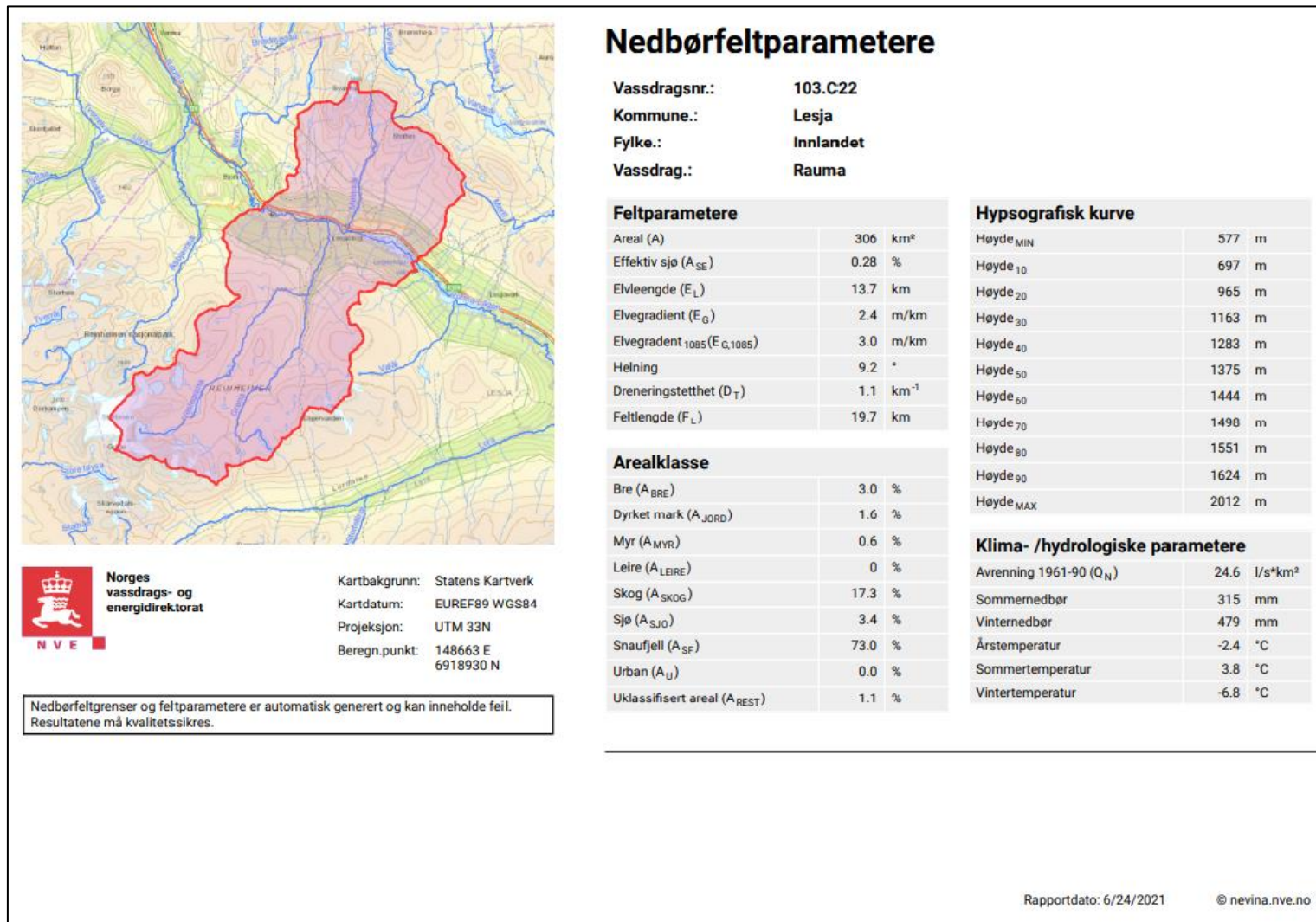
NVE

- Aktsomhet flom: <https://temakart.nve.no/tema/flomaktsomhet> og <https://www.nve.no/naturfare/utredning-av-naturfare/om-kart-og-kartlegging-av-naturfare/om-kartlegging-av-flaumfare/aktsomhetskart-for-flom/>
- NEVINA: <http://nevina.nve.no/>
- Sildre, Rauma v/Stuguflåten <https://sildre.nve.no/station/103.3.0>

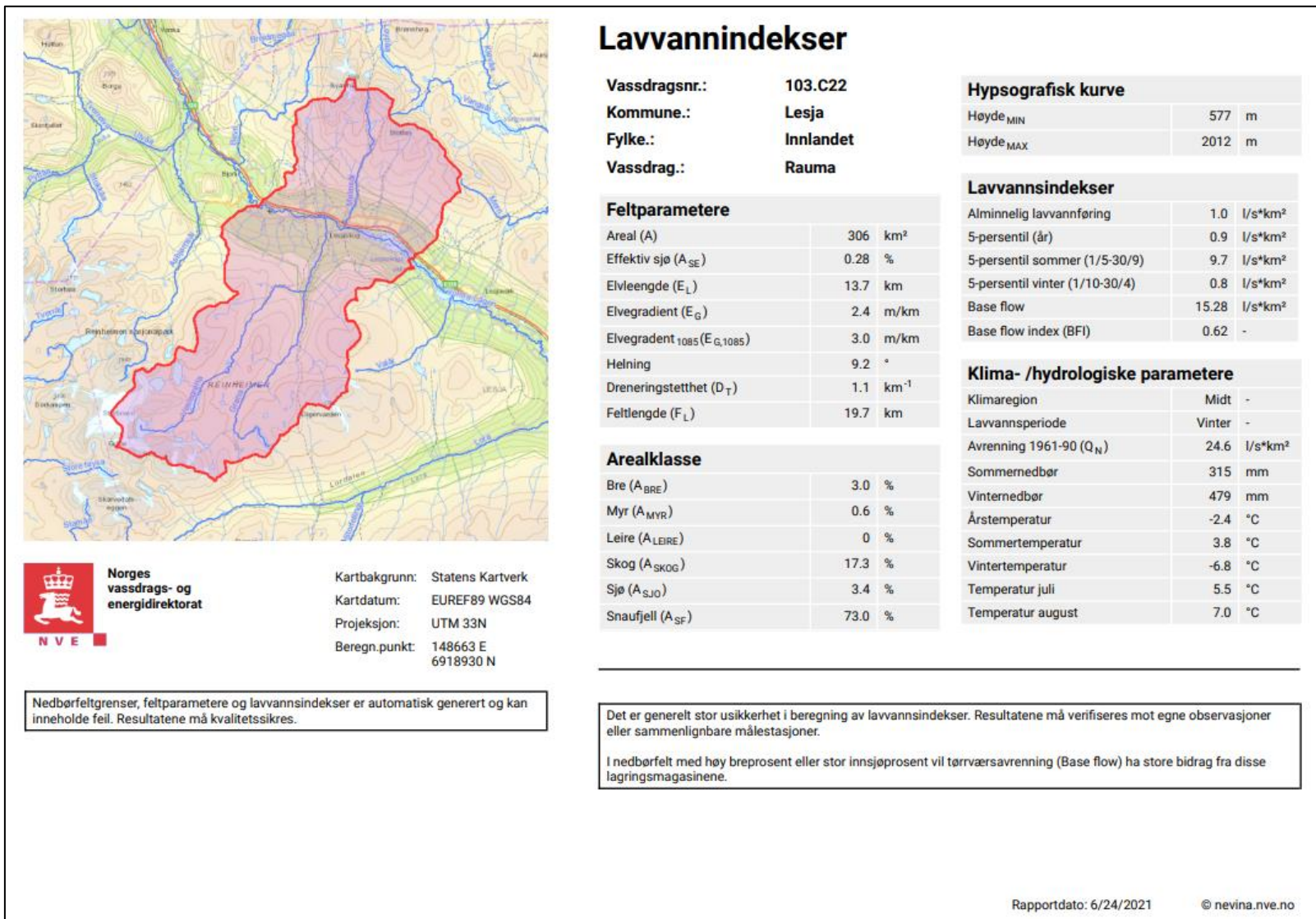
22. Vedlegg

Vedlegg 1	Nedbørsfelt NEVINA
Vedlegg 2	Klassifisering og grenseverdier
Vedlegg 3	Data fra Vannmiljø
Vedlegg 4	Prøvetaking 2021
Vedlegg 5	Prøvetaking av planteplankton i Rauma

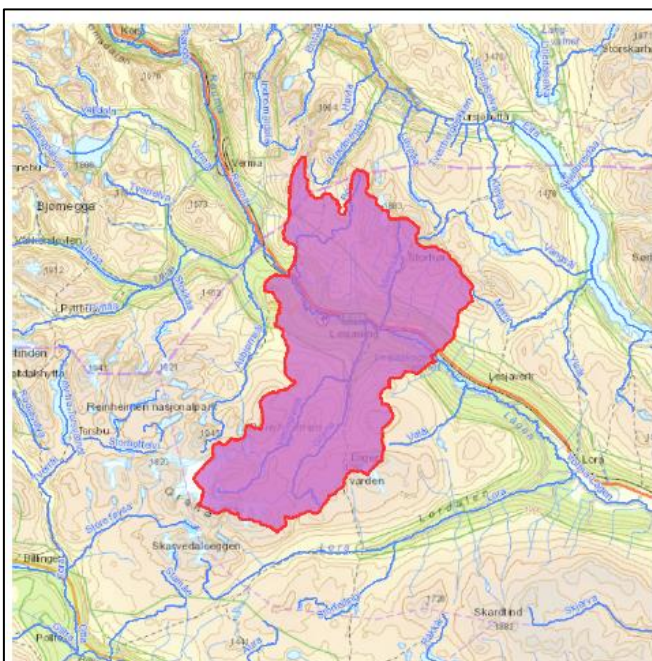
Vedlegg 1 Nedbørsfelt NEVINA - Nedbørsfeltparametere rett nedstrøms Bjorli renseanlegg



Rett nedstrøms Bjorli renseanlegg - lavvannsindekser



Nedbørfeltparametere nedstrøms Bjorli tettsted



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Kartbakgrunn: Statens Kartverk
Kartdatum: EUREF89 WGS84
Projeksjon: UTM 33N
Beregn.punkt: 146687 E
6922299 N

Nedbørfeltgrenser og feltparametere er automatisk generert og kan inneholde feil. Resultatene må kvalitetssikres.

Nedbørfeltparametere

Vassdragsnr.: 103.C21
Kommune.: Lesja
Fylke.: Innlandet
Vassdrag.: Rauma

Feltparametere

Areal (A)	372 km ²
Effektiv sjø (A _{SE})	0.22 %
Elvleengde (E _L)	19.7 km
Elvegradient (E _G)	1.9 m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	2.3 m/km
Helning	9.4 °
Dreneringstetthet (D _T)	1.2 km ⁻¹
Feltleengde (F _L)	22.7 km

Arealklasse

Bre (A _{BRE})	2.5 %
Dyrket mark (A _{JORD})	1.8 %
Myr (A _{MYR})	0.7 %
Leire (A _{LEIRE})	0 %
Skog (A _{SKOG})	18.4 %
Sjø (A _{SJO})	3.5 %
Snau fjell (A _{SF})	71.7 %
Urban (A _U)	0.0 %
Uklassifisert areal (A _{REST})	1.5 %

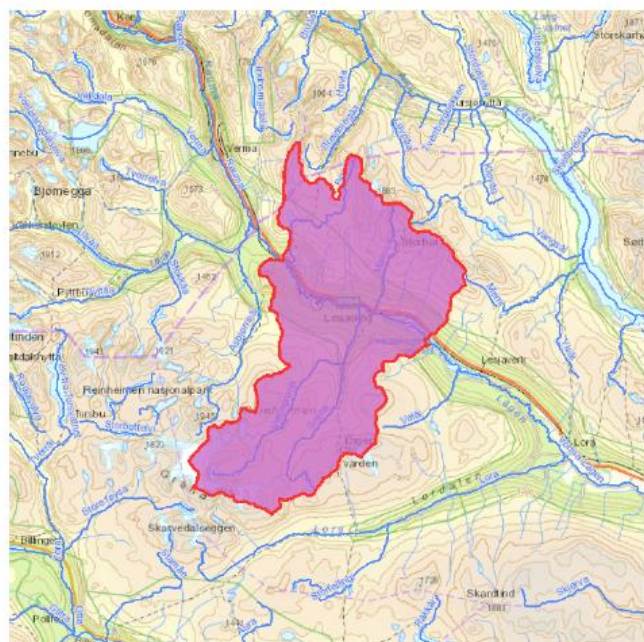
Hypsografisk kurve

Høyde _{MIN}	570 m
Høyde ₁₀	672 m
Høyde ₂₀	909 m
Høyde ₃₀	1111 m
Høyde ₄₀	1245 m
Høyde ₅₀	1329 m
Høyde ₆₀	1406 m
Høyde ₇₀	1479 m
Høyde ₈₀	1536 m
Høyde ₉₀	1611 m
Høyde _{MAX}	2012 m

Klima- /hydrologiske parametere

Avrenning 1961-90 (Q _N)	27.2 l/s*km ²
Sommernedbør	308 mm
Vinternedbør	479 mm
Årstemperatur	-2.1 °C
Sommertemperatur	3.9 °C
Vintertemperatur	-6.4 °C

Lavvannsindeksler nedstrøms Bjorli tettsted



Kartbakgrunn: Statens Kartverk
Kartdatum: EUREF89 WGS84
Projeksjon: UTM 33N
Beregn.punkt: 146687 E
6922299 N

Nedbørfeltgrenser, feltparametere og lavvannsindeksler er automatisk generert og kan inneholde feil. Resultatene må kvalitetssikres.

Lavvannindekser

Vassdragsnr.: 103.C21
Kommune.: Lesja
Fylke.: Innlandet
Vassdrag.: Rauma

Feltparametere

Areal (A)	372 km ²
Effektiv sjø (A _{SE})	0.22 %
Elvleengde (E _L)	19.7 km
Elvegradient (E _G)	1.9 m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	2.3 m/km
Helning	9.4 °
Dreneringstetthet (D _T)	1.2 km ⁻¹
Feltlengde (F _L)	22.7 km

Arealklasse

Bre (A _{BRE})	2.5 %
Myr (A _{MYR})	0.7 %
Leire (A _{LEIRE})	0 %
Skog (A _{SKOG})	18.4 %
Sjø (A _{SJO})	3.5 %
Snau fjell (A _{SF})	71.7 %

Hypsografisk kurve

Høyde _{MIN}	570 m
Høyde _{MAX}	2012 m

Lavvannsindeksler

Alminnelig lavvannføring	1.1 l/s*km ²
5-persentil (år)	1.1 l/s*km ²
5-persentil sommer (1/5-30/9)	10.0 l/s*km ²
5-persentil vinter (1/10-30/4)	0.9 l/s*km ²
Base flow	16.59 l/s*km ²
Base flow index (BFI)	0.61 -

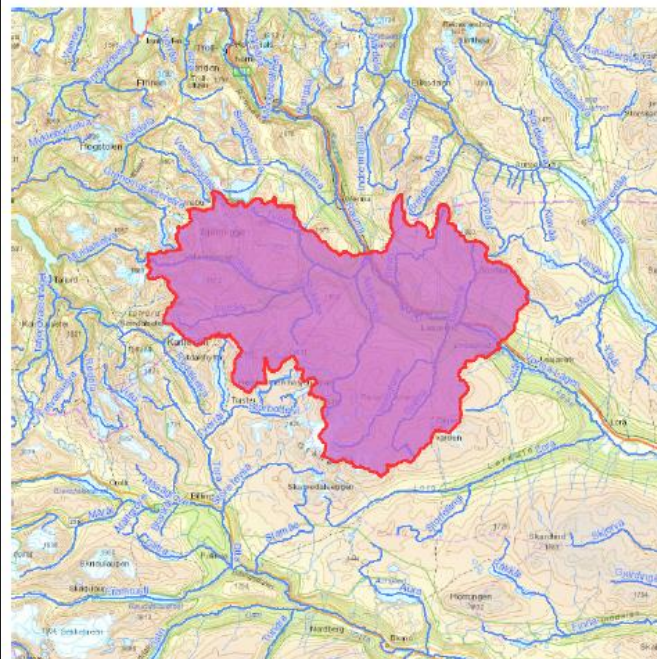
Klima- /hydrologiske parametere

Klimaregion	Midt	-
Lavvannsperiode	Vinter	-
Avrenning 1961-90 (Q _N)	27.2	l/s*km ²
Sommernedbør	308	mm
Vinternedbør	479	mm
Årstemperatur	-2.1	°C
Sommertemperatur	3.9	°C
Vintertemperatur	-6.4	°C
Temperatur juli	5.5	°C
Temperatur august	7.1	°C

Det er generelt stor usikkerhet i beregning av lavvannsindeksler. Resultatene må verifiseres mot egne observasjoner eller sammenlignbare målestasjoner.

I nedbørfelt med høy breprosent eller stor innsjøprosent vil tørrværsavrenning (Base flow) ha store bidrag fra disse lagringsmagasinene.

Nedbørfeltparametre nedstrøms samløp med elva Ulvåa



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Kartbakgrunn: Statens Kartverk
Kartdatum: EUREF89 WGS84
Projeksjon: UTM 33N
Beregn.punkt: 143731 E
6925794 N

Nedbørfeltgrenser og feltparametre er automatisk generert og kan inneholde feil.
Resultatene må kvalitetssikres.

Nedbørfeltparametere

Vassdragsnr.: 103.B0
Kommune.: Rauma
Fylke.: Møre og Romsdal
Vassdrag.: Rauma

Feltparametere

Areal (A)	821	km ²
Effektiv sjø (A _{SE})	0.09	%
Elvleengde (E _L)	25.3	km
Elvegradient (E _G)	8.5	m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	4.8	m/km
Helning	12.2	°
Dreneringstetthet (D _T)	1.1	km ⁻¹
Feltlengde (F _L)	26.3	km

Arealklasse

Bre (A _{BRE})	2.7	%
Dyrket mark (A _{JORD})	1.0	%
Myr (A _{MYR})	0.9	%
Leire (A _{LEIRE})	0	%
Skog (A _{SKOG})	14.9	%
Sjø (A _{SJO})	3.9	%
Snaufjell (A _{SF})	75.3	%
Urban (A _U)	0.0	%
Uklassifisert areal (A _{REST})	1.3	%

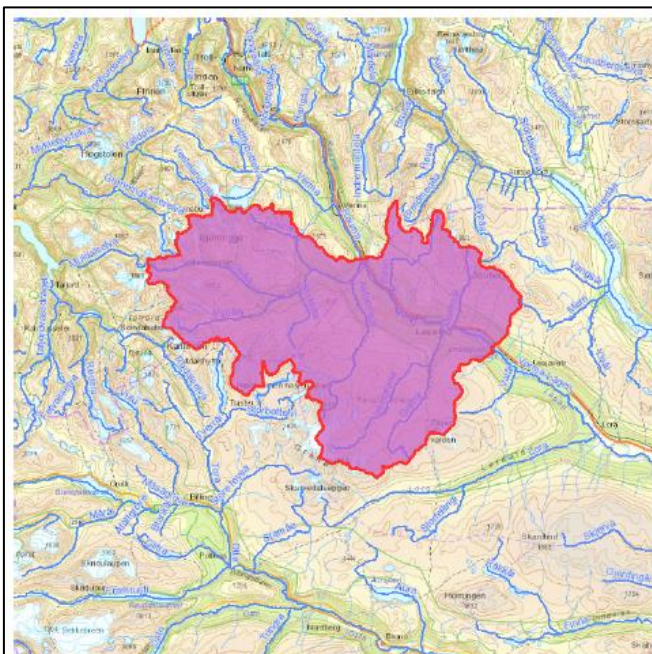
Hypsografisk kurve

Høyde _{MIN}	394	m
Høyde ₁₀	754	m
Høyde ₂₀	1000	m
Høyde ₃₀	1138	m
Høyde ₄₀	1231	m
Høyde ₅₀	1306	m
Høyde ₆₀	1373	m
Høyde ₇₀	1447	m
Høyde ₈₀	1516	m
Høyde ₉₀	1599	m
Høyde _{MAX}	2012	m

Klima- /hydrologiske parametere

Avrenning 1961-90 (Q _N)	30.9	l/s*km ²
Sommernedbør	398	mm
Vinternedbør	698	mm
Årstemperatur	-1.6	°C
Sommertemperatur	3.9	°C
Vintertemperatur	-5.6	°C

Nedbørfeltparametre nedstrøms samløp med elva Ulvåa



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Kartbakgrunn: Statens Kartverk
Kartdatum: EUREF89 WGS84
Projeksjon: UTM 33N
Beregn.punkt: 143731 E
6925794 N

Nedbørfeltgrenser, feltparametre og lavvannsindekser er automatisk generert og kan inneholde feil. Resultatene må kvalitetssikres.

Lavvannindekser

Vassdragsnr.: 103.B0
Kommune.: Rauma
Fylke.: Møre og Romsdal
Vassdrag.: Rauma

Feltparametere

Areal (A)	821 km ²
Effektiv sjø (A _{SE})	0.09 %
Elvleengde (E _L)	25.3 km
Elvegradient (E _G)	8.5 m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	4.8 m/km
Helning	12.2 °
Dreneringstetthet (D _T)	1.1 km ⁻¹
Feltlengde (F _L)	26.3 km

Arealklasse

Bre (A _{BRE})	2.7 %
Myr (A _{MYR})	0.9 %
Leire (A _{LEIRE})	0 %
Skog (A _{SKOG})	14.9 %
Sjø (A _{SJO})	3.9 %
Snau fjell (A _{SF})	75.3 %

Hypsografisk kurve

Høyde _{MIN}	394 m
Høyde _{MAX}	2012 m

Lavvannsindekser

Alminnelig lavvannføring	1.4 l/s*km ²
5-persentil (år)	1.4 l/s*km ²
5-persentil sommer (1/5-30/9)	11.9 l/s*km ²
5-persentil vinter (1/10-30/4)	1.2 l/s*km ²
Base flow	14.20 l/s*km ²
Base flow index (BFI)	0.46 -

Klima- /hydrologiske parametere

Klimaregion	Midt -
Lavvannsperiode	Vinter -
Avrenning 1961-90 (Q _N)	30.9 l/s*km ²
Sommernedbør	398 mm
Vinternedbør	698 mm
Årstemperatur	-1.6 °C
Sommertemperatur	3.9 °C
Vintertemperatur	-5.6 °C
Temperatur juli	5.4 °C
Temperatur august	7.0 °C

Det er generelt stor usikkerhet i beregning av lavvannsindekser. Resultatene må verifiseres mot egne observasjoner eller sammenlignbare målestasjoner.

I nedbørfelt med høy breprosent eller stor innsjøprosent vil tørrværsavrenning (Base flow) ha store bidrag fra disse lagringsmagasinene.

Vedlegg 2 Klassifisering og grenseverdier

For å vurdere vannkvaliteten i resipientene er det benyttet Veileder 02:2018 for Klassifisering av miljøltilstand i vann (Direktoratsgruppen - vannforskriften, 2018), og tidligere veileder 97:04 Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann (SFT, 1997).

Tabell 35: Referanseverdier og klassegrenser for totalfosfor i elver (Direktoratsgruppen - vannforskriften, 2018)

Tabell 7.9a) Referanseverdier og klassegrenser for Total fosfor – elver. a) Absoluttverdier.								
N-GiG-type	Elvetype*	Beskrivelse	Total Fosfor (Tot-P) i elver (µg/ L)					
			Ref. verdi	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
R-N2	R104, R105, R207	Klar, kalkfattig i lavland (eller moderat kalkrik i skog)	6	1 - 11	11 - 17	17 - 30	30 - 60	>60
R-N3	R106, R208	Humøs, kalkfattig, lavland (eller moderat kalkrik i skog)	9	1 - 17	17 - 24	24 - 45	45 - 83	>83
R-N1, R-N4	R107 , R109	Klar, moderat kalkrik og kalkrik, lavland	9	1 - 15	15 - 25	25 - 38	38 - 65	>65
n.a.	R108 , R110	Humøs, moderat kalkrik og kalkrik, lavland	11	1 - 20	20 - 29	29 - 58	58 - 98	>98
R-N5, R-N6	R101, R102, R201, R202, R204, R205	Klar eller svært klar, svært kalkfattig eller kalkfattig i skog (eller svært kalkfattig i lavland)	5	1 - 8	8 - 15	15 - 25	25 - 55	>55
R-N9	R103, R203, R206	Humøs, svært kalkfattig eller kalkfattig i skog (eller svært kalkfattig i lavland)	8	1 - 13	13 - 20	20 - 36	36 - 68	>68
R-N7	R301, R302, R305	Fjell, klar eller svært klar, kalkfattig eller svært kalkfattig	3	1 - 5	5 - 8	8 - 17	17 - 30	>30
n.a.	R303, R306	Fjell, humøs, kalkfattig eller svært kalkfattig	5	1 - 8	8 - 12	12 - 25	25 - 40	>40

* typer med fet skrift er mest lik NGIG typen

Tabell 36: Referanseverdier og klassegrenser for total nitrogen i innsjøer og elver (Direktoratsgruppen - vannforskriften, 2018)

Tabell 7.10 Referanseverdier og klassegrenser for Total nitrogen – Innsjøer og elver. a) Absoluttverdier.									
Innsjøtype N-GIG	Innsjøtype (nr)*	Elvetype N-GIG	Elvetype (nr)*	Total Nitrogen (Tot-N) i innsjøer og elver (µg/L)					
				Ref. verdi	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
L-N2a	L104, L105a, L207	R-N2	R104, R105, R207	200	1-325	325-475	475-775	775-1350	>1350
L-N2b	L105b	n.a.		175	1-200	200-400	400-650	650-1300	>1300
L-N3a	L106, L208	R-N3	R106, R208	275	1-475	475-650	650-1075	1075- 1775	>1775
L-N1	L107, L109	R-N1, R-N4	R107, R109	275	1-425	425-675	675-950	950-1425	>1425
L-N8a	L108, L110	n.a.	R108, R110	325	1-550	550-775	775-1325	1325- 2025	>2025
L-N5a	L101, L102, L201, L202, L204, L205	R-N5, R-N6	R101, R102, R201, R202, R204, R205	150	1-250	250-425	425-675	675-1250	>1250
L-N6a	L103, L203, L206	R-N9	R103, R203, R206	250	1-400	400-550	550-900	900-1500	>1500
L-N7	L301, L302, L304, L305	R-N7	R301, R302, R305	125	1-175	175-250	250-475	475-775	>775
n.a.	L303, L306	n.a.	R303, R306	150	1-250	250-425	425-675	675-1250	>1250

* typer med fet skrift er mest lik NGIG typen

Tabell 37 Referanseverdier og klassegrenser i tidligere klassifiseringsveileder 97:04 (SFT, 1997)

Virkinger av:	Parametre	Tilstandsklasser				
		I «Meget god»	II «God»	III «Mindre god»	IV «Dårlig»	V «Meget dårlig»
Næringsalter	Total fosfor, µg P/l	<7	7 - 11	11 - 20	20 - 50	>50
	Klorofyll a, µg/l	<2	2 - 4	4 - 8	8 - 20	>20
	Siktedyp, m	>6	4 - 6	2 - 4	1 - 2	<1
	Prim. prod., g C/m ² år	<25	25 - 50	50 - 90	90 - 150	>150
	Total nitrogen, µg/l	<300	300 - 400	400 - 600	600 - 1200	>1200
Organiske stoffer	TOC, mg C/l	<2,5	2,5 - 3,5	3,5 - 6,5	6,5 - 15	>15
	Fargetall, mg Pt/l	<15	15 - 25	25 - 40	40 - 80	>80
	Oksygen, mg O ₂ /l	>9	6,5 - 9	4 - 6,5	2 - 4	<2
	Oksygenmetn. %	>80	50 - 80	30 - 50	15 - 30	<15
	Siktedyp, m	>6	4 - 6	2 - 4	1 - 2	<1
	KOF _{Mn} , mg O ₂ /l	<2,5	2,5 - 3,5	3,5 - 6,5	6,5 - 15	>15
	Jern, µg Fe/l	<50	50 - 100	100 - 300	300 - 600	>600
Mangan, µg Mn/l	<20	20 - 50	50 - 100	100 - 150	>150	
Forsurende stoffer	Alkalitet, mmol/l	>0,2	0,05 - 0,2	0,01 - 0,05	<0,01	0,00
	pH	>6,5	6,0 - 6,5	5,5 - 6,0	5,0 - 5,5	<5,0
Partikler	Turbiditet, FTU	<0,5	0,5 - 1	1 - 2	2 - 5	>5
	Susp. stoff, mg/l	<1,5	1,5 - 3	3 - 5	5 - 10	>10
	Siktedyp, m	>6	4 - 6	2 - 4	1 - 2	<1
Tarmbakterier	Termotol. koli. bakt., ant./100 ml	<5	5 - 50	50 - 200	200 - 1000	>1000

Vedlegg 3 Data fra Vanmiljø

Vannlokalitetskode	Vannlokalitetsnavn	Parameter	Dato	Verdi	Enhetsnavn
103-89935	Rauma - Raudstøl (st. 7,ref)	ASPT (Bunndyrparameter ved eutrofiering)	26.06.2013	6,5	
103-89935	Rauma - Raudstøl (st. 7,ref)	ASPT (Bunndyrparameter ved eutrofiering)	26.08.2013	6,72727	
103-89935	Rauma - Raudstøl (st. 7,ref)	ASPT (Bunndyrparameter ved eutrofiering)	03.09.2013	7,2	
103-89935	Rauma - Raudstøl (st. 7,ref)	ASPT (Bunndyrparameter ved eutrofiering)	16.06.2014	6,1	
103-89935	Rauma - Raudstøl (st. 7,ref)	ASPT (Bunndyrparameter ved eutrofiering)	11.08.2014	6,75	
103-89935	Rauma - Raudstøl (st. 7,ref)	ASPT (Bunndyrparameter ved eutrofiering)	28.08.2014	6,69231	
103-89935	Rauma - Raudstøl (st. 7,ref)	ASPT (Bunndyrparameter ved eutrofiering)	09.06.2015	6,63636	
103-89935	Rauma - Raudstøl (st. 7,ref)	ASPT (Bunndyrparameter ved eutrofiering)	07.09.2015	5,75	
103-63114	Rauma ved Bjorli	BEEQR_E (beregnet EQR begroing ved eutrofiering)	29.08.2013	1,0254	
103-63115	Rauma mellom Bjorli og Lesjaskogsvatnet	BEEQR_E (beregnet EQR begroing ved eutrofiering)	29.08.2013	0,96358	
103-62473	Utløp Lesjaskogsvatn-Rauma	E-KOLI	30.07.2013	2	antall/100 ml
103-62473	Utløp Lesjaskogsvatn-Rauma	E-KOLI	14.08.2013	1	antall/100 ml
103-62473	Utløp Lesjaskogsvatn-Rauma	E-KOLI	02.09.2013	4	antall/100 ml
103-62473	Utløp Lesjaskogsvatn-Rauma	E-KOLI	01.10.2013	1	antall/100 ml
103-62473	Utløp Lesjaskogsvatn-Rauma	E-KOLI	15.10.2013	1	antall/100 ml
103-62473	Utløp Lesjaskogsvatn-Rauma	E-KOLI	28.10.2013	1	antall/100 ml
103-62474	Rauma ved Einbubrue	E-KOLI	15.07.2013	1	antall/100 ml
103-62474	Rauma ved Einbubrue	E-KOLI	30.07.2013	3	antall/100 ml
103-62474	Rauma ved Einbubrue	E-KOLI	14.08.2013	9	antall/100 ml
103-62474	Rauma ved Einbubrue	E-KOLI	02.09.2013	23	antall/100 ml
103-62474	Rauma ved Einbubrue	E-KOLI	01.10.2013	48	antall/100 ml
103-62474	Rauma ved Einbubrue	E-KOLI	15.10.2013	21	antall/100 ml
103-62474	Rauma ved Einbubrue	E-KOLI	28.10.2013	345	antall/100 ml
103-62475	Rauma ved Brøstvegen bru	E-KOLI	15.07.2013	3	antall/100 ml
103-62475	Rauma ved Brøstvegen bru	E-KOLI	30.07.2013	13	antall/100 ml
103-62475	Rauma ved Brøstvegen bru	E-KOLI	14.08.2013	9	antall/100 ml
103-62475	Rauma ved Brøstvegen bru	E-KOLI	02.09.2013	10	antall/100 ml
103-62475	Rauma ved Brøstvegen bru	E-KOLI	01.10.2013	3	antall/100 ml
103-62475	Rauma ved Brøstvegen bru	E-KOLI	15.10.2013	4	antall/100 ml
103-62475	Rauma ved Brøstvegen bru	E-KOLI	28.10.2013	64	antall/100 ml
103-38083	Lesjaskogsvatnet	N-TOT	17.07.2013	210	µg/l N
103-38083	Lesjaskogsvatnet	N-TOT	05.08.2013	161	µg/l N

Vannlokalitets- kode	Vannlokalitetsnavn	Parameter	Dato	Verdi	Enhetsnavn
103-38083	Lesjaskogsvatnet	N-TOT	04.09.2013	223	µg/l N
103-38083	Lesjaskogsvatnet	N-TOT	02.10.2013	267	µg/l N
103-62473	Utløp Lesjaskogsvatn-Rauma	N-TOT	30.07.2013	139	µg/l N
103-62473	Utløp Lesjaskogsvatn-Rauma	N-TOT	14.08.2013	137	µg/l N
103-62473	Utløp Lesjaskogsvatn-Rauma	N-TOT	02.09.2013	123	µg/l N
103-62473	Utløp Lesjaskogsvatn-Rauma	N-TOT	01.10.2013	139	µg/l N
103-62473	Utløp Lesjaskogsvatn-Rauma	N-TOT	15.10.2013	126	µg/l N
103-62473	Utløp Lesjaskogsvatn-Rauma	N-TOT	28.10.2013	134	µg/l N
103-62474	Rauma ved Einbubrue	N-TOT	30.07.2013	50	µg/l N
103-62474	Rauma ved Einbubrue	N-TOT	14.08.2013	100	µg/l N
103-62474	Rauma ved Einbubrue	N-TOT	02.09.2013	89	µg/l N
103-62474	Rauma ved Einbubrue	N-TOT	01.10.2013	135	µg/l N
103-62474	Rauma ved Einbubrue	N-TOT	15.10.2013	158	µg/l N
103-62474	Rauma ved Einbubrue	N-TOT	28.10.2013	142	µg/l N
103-62475	Rauma ved Brøstvegen bru	N-TOT	30.07.2013	78	µg/l N
103-62475	Rauma ved Brøstvegen bru	N-TOT	14.08.2013	104	µg/l N
103-62475	Rauma ved Brøstvegen bru	N-TOT	02.09.2013	103	µg/l N
103-62475	Rauma ved Brøstvegen bru	N-TOT	01.10.2013	164	µg/l N
103-62475	Rauma ved Brøstvegen bru	N-TOT	15.10.2013	428	µg/l N
103-62475	Rauma ved Brøstvegen bru	N-TOT	28.10.2013	148	µg/l N
103-38083	Lesjaskogsvatnet	P-TOT	17.07.2013	7	µg/l P
103-38083	Lesjaskogsvatnet	P-TOT	05.08.2013	7,5	µg/l P
103-38083	Lesjaskogsvatnet	P-TOT	04.09.2013	7,2	µg/l P
103-38083	Lesjaskogsvatnet	P-TOT	02.10.2013	12	µg/l P
103-62473	Utløp Lesjaskogsvatn-Rauma	P-TOT	30.07.2013	18	µg/l P
103-62473	Utløp Lesjaskogsvatn-Rauma	P-TOT	14.08.2013	5,7	µg/l P
103-62473	Utløp Lesjaskogsvatn-Rauma	P-TOT	02.09.2013	4,4	µg/l P
103-62473	Utløp Lesjaskogsvatn-Rauma	P-TOT	01.10.2013	4,1	µg/l P
103-62473	Utløp Lesjaskogsvatn-Rauma	P-TOT	15.10.2013	5,7	µg/l P
103-62473	Utløp Lesjaskogsvatn-Rauma	P-TOT	28.10.2013	5,3	µg/l P
103-62474	Rauma ved Einbubrue	P-TOT	30.07.2013	2	µg/l P
103-62474	Rauma ved Einbubrue	P-TOT	14.08.2013	3,8	µg/l P
103-62474	Rauma ved Einbubrue	P-TOT	02.09.2013	2,6	µg/l P
103-62474	Rauma ved Einbubrue	P-TOT	01.10.2013	2,1	µg/l P
103-62474	Rauma ved Einbubrue	P-TOT	15.10.2013	2	µg/l P
103-62474	Rauma ved Einbubrue	P-TOT	28.10.2013	2,4	µg/l P
103-62475	Rauma ved Brøstvegen bru	P-TOT	30.07.2013	2,3	µg/l P
103-62475	Rauma ved Brøstvegen bru	P-TOT	14.08.2013	4,8	µg/l P

Vannlokalitets- kode	Vannlokalitetsnavn	Parameter	Dato	Verdi	Enhetsnavn
103-62475	Rauma ved Brøstvegen bru	P-TOT	02.09.2013	2,8	µg/l P
103-62475	Rauma ved Brøstvegen bru	P-TOT	01.10.2013	2,4	µg/l P
103-62475	Rauma ved Brøstvegen bru	P-TOT	15.10.2013	2,8	µg/l P
103-62475	Rauma ved Brøstvegen bru	P-TOT	28.10.2013	2,5	µg/l P

Vedlegg 4 Prøvetaking 2021 og 2022

			<p>SGS Analytics Norway AS Hamar NO 980 800 873 MVA Bekkeliveien 2 2315 Hamar Telefon: +47 4000 7001 no.hn.kundeservice@sgs.com www.sgsanalytics.no</p>																																																																											
<p>Lesja kommune Jakup B. Klukstad veg 32 2665 LESJA</p> <p>Att: Marit Svanborg</p>			<p>Dato: 21.01.2022 Prøve ID: 2021-21298 ver 1</p>																																																																											
<h3>ANALYSERESULTATER</h3> <p>BOF og Ecoli analyser utgår pga at det var levert for lite vann. Laboratorieaktivitet startad anger datum då beredning av prøvet startades. Mer detaljerad informasjon kan fås via vår kundportal @mmis.</p> <p>Provemottak: 01.10.21 Analyseperiode: 01.10.21 - 21.01.22</p> <p>2021-21298-1 Vann, overflate Tatt ut: 30.09.21 - 30.09.21</p> <p style="text-align: center;">Referanse: Over reinseanlegg</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Parameter</th> <th>Resultat</th> <th>Enhet</th> <th>Metode</th> <th>Målesikkerhet</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>• Total organisk karbon</td> <td>81) <1.0</td> <td>mg/l</td> <td>SS-EN 1484 utg 1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fargetall (etter filtrering)</td> <td>HA) 4</td> <td>mg Pt/l</td> <td>NS-EN ISO 7887 - C</td> <td>±0.4</td> </tr> <tr> <td>• Kalsium, Ca</td> <td>81) 1.4</td> <td>mg/l</td> <td>SS-EN ISO 11885:2009</td> <td></td> </tr> <tr> <td>• Total fosfor</td> <td>82) <1.0</td> <td>µg P/l</td> <td>EN-ISO 15681-2:2018</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Total nitrogen</td> <td>HA) 93</td> <td>µg N/l</td> <td>NS 4743</td> <td>±14</td> </tr> <tr> <td>pH ved 19-25°C</td> <td>HA) 6.8</td> <td></td> <td>NS-EN ISO 10523</td> <td>±0,2</td> </tr> <tr> <td>• Temperatur ved pH-måling</td> <td>HA) 24.4</td> <td>°C</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Turbiditet</td> <td>HA) 0.20</td> <td>FNU</td> <td>NS-EN ISO 7027-1</td> <td>±0.024</td> </tr> <tr> <td>• Ammonium</td> <td>82) 2</td> <td>µgN/l</td> <td>EN ISO 11732</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Konduktivitet 25 °C</td> <td>HA) 0.84</td> <td>mS/m</td> <td>NS-ISO 7888</td> <td>±0.08</td> </tr> <tr> <td>• Klorid</td> <td>82) 670</td> <td>µg Cl/l</td> <td>ISO 10304, IC</td> <td>±134</td> </tr> <tr> <td>• Planteplankton</td> <td>100) Vedlegg</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>BOF 5</td> <td>HA) utgår</td> <td>mg O/l</td> <td>NS-ISO 1899-1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>E.coli</td> <td>utgår</td> <td>MPN/100ml</td> <td>NS-EN ISO 9308-2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Parameter	Resultat	Enhet	Metode	Målesikkerhet	• Total organisk karbon	81) <1.0	mg/l	SS-EN 1484 utg 1		Fargetall (etter filtrering)	HA) 4	mg Pt/l	NS-EN ISO 7887 - C	±0.4	• Kalsium, Ca	81) 1.4	mg/l	SS-EN ISO 11885:2009		• Total fosfor	82) <1.0	µg P/l	EN-ISO 15681-2:2018		Total nitrogen	HA) 93	µg N/l	NS 4743	±14	pH ved 19-25°C	HA) 6.8		NS-EN ISO 10523	±0,2	• Temperatur ved pH-måling	HA) 24.4	°C			Turbiditet	HA) 0.20	FNU	NS-EN ISO 7027-1	±0.024	• Ammonium	82) 2	µgN/l	EN ISO 11732		Konduktivitet 25 °C	HA) 0.84	mS/m	NS-ISO 7888	±0.08	• Klorid	82) 670	µg Cl/l	ISO 10304, IC	±134	• Planteplankton	100) Vedlegg				BOF 5	HA) utgår	mg O/l	NS-ISO 1899-1		E.coli	utgår	MPN/100ml	NS-EN ISO 9308-2	
Parameter	Resultat	Enhet	Metode	Målesikkerhet																																																																										
• Total organisk karbon	81) <1.0	mg/l	SS-EN 1484 utg 1																																																																											
Fargetall (etter filtrering)	HA) 4	mg Pt/l	NS-EN ISO 7887 - C	±0.4																																																																										
• Kalsium, Ca	81) 1.4	mg/l	SS-EN ISO 11885:2009																																																																											
• Total fosfor	82) <1.0	µg P/l	EN-ISO 15681-2:2018																																																																											
Total nitrogen	HA) 93	µg N/l	NS 4743	±14																																																																										
pH ved 19-25°C	HA) 6.8		NS-EN ISO 10523	±0,2																																																																										
• Temperatur ved pH-måling	HA) 24.4	°C																																																																												
Turbiditet	HA) 0.20	FNU	NS-EN ISO 7027-1	±0.024																																																																										
• Ammonium	82) 2	µgN/l	EN ISO 11732																																																																											
Konduktivitet 25 °C	HA) 0.84	mS/m	NS-ISO 7888	±0.08																																																																										
• Klorid	82) 670	µg Cl/l	ISO 10304, IC	±134																																																																										
• Planteplankton	100) Vedlegg																																																																													
BOF 5	HA) utgår	mg O/l	NS-ISO 1899-1																																																																											
E.coli	utgår	MPN/100ml	NS-EN ISO 9308-2																																																																											
<p>Side 1 av 2</p>																																																																														

2021-21298-2	Vann, overflate		Dato: 21.01.2022	
			Prøve ID: 2021-21298	
		Tatt ut: 30.09.21 - 30.09.21	ver 1	
Referanse: Under reinseanlegg				
Parameter	Resultat	Enhet	Metode	Målesikkerhet
* Total organisk karbon	83) <1.0	mg/l	SS-EN 1484 utg.1	
Fargetall (etter filtrering)	HA) 5	mg Pt/l	NS-EN ISO 7887 - C	±0.5
* Kalsium, Ca	83) 1.4	mg/l	SS-EN ISO 11885:2009	
* Total fosfor	82) <2.0	µg P/l	EN-ISO 15681-2:2018	
Total nitrogen	HA) 77	µg N/l	NS 4743	±12
pH ved 19-25°C	HA) 6.8		NS-EN ISO 10523	±0,2
* Temperatur ved pH-måling	HA) 24.3	°C		
Turbiditet	HA) 0.24	FNU	NS-EN ISO 7027-1	±0.029
* Ammonium	82) 10	µgN/l	EN ISO 11732	
Konduktivitet 25 °C	HA) 0.65	mS/m	NS-ISO 7888	±0.07
* Klorid	82) 710	µg Cl/l	ISO 10304, IC	±142
* Planteplankton	100) 0			
BOF 5	HA) utgår	mg O/l	NS-ISO 1899-1	
E.coli	utgår	MPN/100ml	NS-EN ISO 9308-2	
			< betyr: Mindre enn	
*) SGS Norway er ikke akkreditert for denne analysen				
83) Levert av SGS - Linköping ISO17025:2018 SWEDAC 1006				
HA) Analysen er utført av SGS Hamar				
82) Levert av SGS - Umeå ISO17025:2018 SWEDAC 1006				
100) Analysen er levert av NIVA				
Med hilsen				
<i>Ingeborg Tønseth</i>				
Ingeborg Tønseth Kunderådgiver				
Kopi til Sigurd Vie Alme (E-post)				
Angitt målesikkerhet er beregnet med en dekningsfaktor k=2.				
For opplysninger om målesikkerheten for akkrediterte mikrobiologiske analyser av næringsmidler og for ta kontakt med laboratoriet.				
Målesikkerhet for kjemiske analyser fra underleverandør oppgis ved forespørsel.				
Resultatene gjelder kun de undersøkte prøvene slik mottatt. Rapporten må ikke offentliggjøres annet enn i sin helhet uten skriftlig tillatelse.				
Informasjon om hvilken avdeling som har utført de enkelte analysene oppgis ved henvendelse til laboratoriet.				
				Side 2 av 2


SGS Analytics Norway AS
 Hamar

 NO 980 800 873 MVA
 Bekkeliveien 2
 2315 Hamar
 Telefon: +47 4000 7001
 no.hn.kundeservice@sgs.com
 www.sgsanalytics.no

 Lesja kommune
 Jakup B. Klukstad veg 32
 2665 LESJA

Att: Marit Svanborg

 Dato: 21.01.2022
 Prove ID: 2021-24147
 ver 1

ANALYSERESULTATER

Prøver er for gamle til å analysere for ecoli. Sigurd Vie Alme er varslet og sender nye prøver for ecoli analyse.

Provemottak: 03.11.21

Analyseperiode: 03.11.21 - 21.01.22

2021-24147-1

Vann, overflate

Tatt ut: 31.10.21 - 31.10.21

Referanse: Rauma, 103-105453

Parameter	Resultat	Enhet	Metode	Målesikkerhet
Total organisk karbon	83) 2.4	mg/l	SS-EN 1484 utg 1	±0.50
Fargetall (etter filtrering)	HA) 7	mg Pt/l	NS-EN ISO 7887 - C	±0.7
Kalsium, Ca	83) 1.6	mg/l	SS-EN ISO 11885:2009	
Total fosfor	82) 4.0	µg P/l	EN-ISO 15681-3:2018	
Total nitrogen	HA) 210	µg N/l	NS 4743	±32
pH	HA) 6.8		NS-EN-ISO 10523	±0.2
Temperatur ved pH-måling	HA) 21.8	°C		
Turbiditet	HA) 0.21	FNU	NS-EN ISO 7027-1	±0.025
Ammonium	82) 5	µgN/l	EN ISO 11732	
Konduktivitet 25 °C	HA) 1.39	mS/m	NS-ISO 7888	±0.14
Klorid	82) 1500	µg Cl/l	ISO 10304, IC	±300
Plantep plankton	100) Vedlegg			
BOF 5	HA) <2	mg O/l	NS-ISO 1899-1	±1
E.coli	utgår	MPN/100ml	NS-EN ISO 9308-2	

Farge oppgis ikke akkreditert:

Grunnet resultatet ligger utenfor vårt måleområde.

Laboratorieaktivitet startad anger datum då beredning av prøvet startades. Mer detaljerad informasjon kan fås via vår kundportal @mis.

Laboratorieaktivitet startad anger datum då beredning av prøvet startades. Mer detaljerad informasjon kan fås via vår kundportal @mis.

Laboratorieaktivitet startad anger datum då beredning av prøvet startades. Mer detaljerad informasjon kan fås via vår kundportal @mis.

Laboratorieaktivitet startad anger datum då beredning av prøvet startades. Mer detaljerad informasjon kan fås via vår kundportal @mis.

Parameter	Resultat	Enhet	Metode	Målesikkerhet
Total organisk karbon	83) 2.4	mg/l	SS-EN 1484 utg 1	±0.50
Fargetall (etter filtrering)	HA) 13	mg Pt/l	NS-EN ISO 7887 - C	±1.3
Kalsium, Ca	83) 1.5	mg/l	SS-EN ISO 11885:2009	
Total fosfor	82) 4.0	µg P/l	EN-ISO 15681-2:2018	
Total nitrogen	HA) 200	µg N/l	NS 4743	±30
pH	HA) 6.8		NS-EN-ISO 10523	±0,2
Temperatur ved pH-måling	HA) 21.9	°C		
Turbiditet	HA) 0.23	FNU	NS-EN ISO 7027-1	±0.028
Ammonium	82) <3	µgN/l	EN ISO 11732	
Konduktivitet 25 °C	HA) 1.92	mS/m	NS-ISO 7888	±0.19
Klorid	82) 1300	µg Cl/l	ISO 10304, IC	±260
Planteplankton	100) Vedlegg			
BOF 5	HA) <2	mg O/l	NS-ISO 1899-1	±1
E.coli	utgår	MPN/100ml	NS-EN ISO 9308-2	

Dato: 21.01.2022
Prøve ID: 2021-24147
ver 1

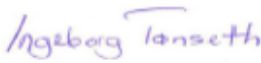
2021-24147-2 Vann, overflate Tatt ut: 31.10.21 - 31.10.21

Referanse: Rauma, 103-105454

Farge oppgis ikke akkreditert:
Grunnet resultatet ligger utenfor vårt måleområde.
Laboratorieaktivitet startad anger datum då beredning av prøvet startades. Mer detaljerad informasjon kan fås via vår kundportal @mis.
Laboratorieaktivitet startad anger datum då beredning av prøvet startades. Mer detaljerad informasjon kan fås via vår kundportal @mis.
Laboratorieaktivitet startad anger datum då beredning av prøvet startades. Mer detaljerad informasjon kan fås via vår kundportal @mis.
Laboratorieaktivitet startad anger datum då beredning av prøvet startades. Mer detaljerad informasjon kan fås via vår kundportal @mis.
Laboratorieaktivitet startad anger datum då beredning av prøvet startades. Mer detaljerad informasjon kan fås via vår kundportal @mis.
Laboratorieaktivitet startad anger datum då beredning av prøvet startades. Mer detaljerad informasjon kan fås via vår kundportal @mis.

< betyr: Mindre enn

83) Levert av SGS - Linköping ISO17025:2018 SWEDAC 1006
HA) Analysen er utført av SGS Hamar
82) Levert av SGS - Umeå ISO17025:2018 SWEDAC 1006
100) Analysen er levert av NTVA

Med hilsen

Ingeborg Tønseth
Kunderådgiver

Kopi til
Sigurd Vie Alme (E-post)

Angitt målesikkerhet er beregnet med en dekningsfaktor k=2.
For opplysninger om målesikkerheten for akkrediterte mikrobiologiske analyser av næringsmidler og for ta kontakt med laboratoriet.
Målesikkerhet for kjemiske analyser fra undeleverandør oppgis ved forespørsel.
Resultatene gjelder kun de undersøkte prøvene slik mottatt. Rapporten må ikke offentliggjøres annet enn i sin helhet uten skriftlig tillatelse.
Informasjon om hvilken avdeling som har utført de enkelte analysene oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Side 2 av 2



SGS Analytics Norway AS
Hamar
NO 980 800 873 MVA
Bekkeliveien 2
2315 Hamar
Telefon: +47 4000 7001
no.hn.kundeservice@sgs.com
www.sgsanalytics.no

Lesja kommune
Jakup B. Klukstad veg 32
2665 LESJA

Att: Marit Svanborg

Dato: 12.11.2021
Prove ID: 2021-24862
vnr 1

ANALYSERESULTATER

Provemottak: 10.11.21

Analyseperiode: 10.11.21 - 12.11.21

2021-24862-1 Vann, overflate

Tatt ut: 09.11.21 - 09.11.21

Merket: Øygard St.1

Referanse: Rauma, 105454

Parameter	Resultat	Enhet	Metode	Målesikkerhet
E.coli	2	MPN/100ml	NS-EN ISO 9308-2	

2021-24862-2 Vann, overflate

Tatt ut: 09.11.21 - 09.11.21

Merket: Øygard St.2

Referanse: Rauma, 105453

Parameter	Resultat	Enhet	Metode	Målesikkerhet
E.coli	6	MPN/100ml	NS-EN ISO 9308-2	

Med hilsen

Elin Galaasen
Ansvarlig mikrobiologi

Kopi til
Sigurd Vie Alme (E-post)

Angitt målesikkerhet er beregnet med en dekningsfaktor k=2.

For opplysninger om målesikkerheten for akkrediterte mikrobiologiske analyser av næringsmidler og før ta kontakt med laboratoriet.

Målesikkerhet for kjemiske analyser fra undeleverander oppgis ved forespørsel.

Resultatene gjelder kun de undersøkte prøvene slik mottatt. Rapporten må ikke offentliggjøres annet enn i sin helhet uten skriftlig tillatelse.

Informasjon om hvilken avdeling som har utført de enkelte analysene oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Side 1 av 1



SGS Analytics Norway AS
Hamar
NO 980 800 873 MVA
Bekkeliveien 2
2315 Hamar
Telefon: +47 4000 7001
no.hn.kundeservice@sgs.com
www.sgsanalytics.no

Lesja kommune
Jakup B. Klukstad veg 32
2665 LESJA

Att: Marit Svanborg

Dato: 22.12.2021
Prøve ID: 2021-26579
vr 1

ANALYSERESULTATER

Provemottak: 01.12.21

Analyseperiode: 01.12.21 - 22.12.21

2021-26579-1

Vann, overflate

Tatt ut: 30.11.21 Kl. 08:00 - 30.11.21

Referanse: Rauma, Oygardsmoen 1,103-105454

Parameter	Resultat	Enhet	Metode	Måleusikkerhet
*) Total organisk karbon	1.4	mg/l	SS-EN 1484 utg 1	±0.50
Fargetall (etter filtrering)	5	mg Pt/l	NS-EN ISO 7887 - C	±0.5
*) Kalsium, Ca	2.1	mg/l	SS-EN ISO 11885:2009	±0.32
*) Total fosfor	<2.0	µg P/l	EN-ISO 15681-2:2018	
Total nitrogen	235	µg N/l	NS 4743	±35
pH ved 19-25°C	6.7		NS-EN ISO 10523	±0,2
*) Temperatur ved pH-måling	22.1	°C		
Turbiditet	0.21	FNU	NS-EN ISO 7027-1	±0.025
*) Ammonium	8	µgN/l	EN ISO 11732	
Konduktivitet 25 °C	2.56	mS/m	NS-ISO 7888	±0.26
*) Klorid	1600	µg Cl/l	ISO 10304, IC	±320
BOF 5	<2	mg O/l	NS-ISO 1899-1	±1
E.coli	5	MPN/100ml	NS-EN ISO 9308-2	

2021-26579-2

Vann, overflate

Tatt ut: 30.11.21 Kl. 08:00 - 30.11.21

Referanse: Rauma, Oygardsmoen 2,103-105453

Parameter	Resultat	Enhet	Metode	Måleusikkerhet
*) Total organisk karbon	1.5	mg/l	SS-EN 1484 utg 1	±0.50
Fargetall (etter filtrering)	6	mg Pt/l	NS-EN ISO 7887 - C	±0.6
*) Kalsium, Ca	2.3	mg/l	SS-EN ISO 11885:2009	±0.35
*) Total fosfor	2.0	µg P/l	EN-ISO 15681-2:2018	
Total nitrogen	243	µg N/l	NS 4743	±36
pH ved 19-25°C	6.7		NS-EN ISO 10523	±0,2
*) Temperatur ved pH-måling	22.0	°C		
Turbiditet	0.27	FNU	NS-EN ISO 7027-1	±0.032
*) Ammonium	3	µgN/l	EN ISO 11732	
Konduktivitet 25 °C	2.86	mS/m	NS-ISO 7888	±0.29
*) Klorid	2000	µg Cl/l	ISO 10304, IC	±400
BOF 5	<2	mg O/l	NS-ISO 1899-1	±1
E.coli	2	MPN/100ml	NS-EN ISO 9308-2	

*) SGS Norway er ikke akkreditert for denne analysen

< betyr: Mindre enn

83) Levert av SGS - Linköping ISO17025:2018 SWEDAC 1006

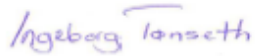
11A) Analysen er utført av SGS Hamar

82) Levert av SGS - Umeå ISO17025:2018 SWEDAC 1006

Side 1 av 2

Dato: 22.12.2021
Prøve ID: 2021-26579
ver 1

Med hilsen



Ingeborg Tønseth
Kunderådgiver

Kopi til
Sigurd Vie Alme (E-post)

Angitt målesikkerhet er beregnet med en dekningsfaktor $k=2$.

For opplysninger om målesikkerheten for akkrediterte mikrobiologiske analyser av næringsmidler og før ta kontakt med laboratoriet.

Målesikkerhet for kjemiske analyser fra underleverandør oppgis ved forespørsel.

Resultatene gjelder kun de undersøkte prøvene slik mottatt. Rapporten må ikke offentliggjøres annet enn i sin helhet uten skriftlig tillatelse.

Informasjon om hvilken avdeling som har utført de enkelte analysene oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Side 2 av 2



SGS Analytics Norway AS
Hamar
NO 980 800 873 MVA
Bekkeliveien 2
2315 Hamar
Telefon: +47 4000 7001
no.hn.kundeservice@sgs.com
www.sgsanalytics.no

Lesja kommune
Jakup B. Klukstad veg 32
2665 LESJA

Att: Marit Svanborg

Dato: 09.03.2022
Prøve ID: 2022-868
ver 2

ANALYSERESULTATER

Analyserapporten er korrigert og ver 1 erstattes av 2

Dette er en rettet rapport.
Vennligst makuler versjon 1.
I versjon 2 er følgende endret:
Klorid resultat endret.
Kundeklage K2022-029

Provemottak: 13.01.22

Analyseperiode: 13.01.22 - 08.03.22

2022-868-1

Vann, overflate

Tatt ut: 12.01.22 - 12.01.22

Referanse: Rauma v /Øygardsmoen 1 103-105454

Parameter	Resultat	Enhet	Metode	Måleusikkerhet
*) Total organisk karbon	83) 1.2	mg/l	SS-EN 1484 utg 1	±0.50
Fargetall (etter filtrering)	HA) 3	mg Pt/l	NS-EN ISO 7887 - C	±0.3
*) Kalsium, Ca	83) 2.5	mg/l	SS-EN ISO 11885:2009	±0.38
*) Total fosfor	82) <2.0	µg P/l	EN-ISO 15681-2:2018	
Total nitrogen	HA) 315	µg N/l	NS 4743	±47
pH ved 19-25°C	HA) 6.7		NS-EN ISO 10523	±0.2
*) Temperatur ved pH-måling	HA) 21.3	°C		
Turbiditet	HA) 0.13	FNU	NS-EN ISO 7027-1	±0.016
*) Ammonium	82) 5	µgN/l	EN ISO 11732	
Konduktivitet 25 °C	HA) 3.07	mS/m	NS-ISO 7888	±0.31
*) Klorid	82) 2000	µg Cl/l	ISO 10304, IC	±400
BOF 5	HA) <2	mg O/l	NS-ISO 1899-1	±1
E.coli	1	MPN/100ml	NS-EN ISO 9308-2	

Side 1 av 2

2022-868-2

Vann, overflate

Prøve ID: 2022-868
ver 2

Tatt ut: 12.01.22 - 12.01.22

Referanse: Rauma v /Øygardsmoen 2 103-105453

Parameter	Resultat	Enhet	Metode	Målesikkerhet
*) Total organisk karbon	83) 1.2	mg/l	SS-EN 1484 utg 1	±0.50
Fargetall (etter filtrering)	HA) 4	mg Pt/l	NS-EN ISO 7887 - C	±0.4
*) Kalsium, Ca	83) 2.6	mg/l	SS-EN ISO 11885:2009	±0.39
*) Total fosfor	82) <2.0	µg P/l	EN-ISO 15681-2:2018	
Total nitrogen	HA) 299	µg N/l	NS 4743	±45
pH ved 19-25°C	HA) 6.6		NS-EN ISO 10523	±0.2
*) Temperatur ved pH-måling	HA) 21.5	°C		
Turbiditet	HA) 0.33	FNU	NS-EN ISO 7027-1	±0.040
*) Ammonium	82) 3	µgN/l	EN ISO 11732	
Konduktivitet 25 °C	HA) 3.22	mS/m	NS-ISO 7888	±0.32
*) Klorid	82) 2400	µg Cl/l	ISO 10304, IC	±480
BOF 5	HA) <2	mg O/l	NS-ISO 1899-1	±1
E.coli	1	MPN/100ml	NS-EN ISO 9308-2	

*) SGS Norway er ikke akkreditert for denne analysen

< betyr: Mindre enn

83)

HA)

82)

Med hilsen

Ingeborg Tønseth
Kunderådgiver

Kopi til
Sigurd Vie Alme (E-post)

Angitt målesikkerhet er beregnet med en dekningsfaktor k=2.

For opplysninger om målesikkerheten for akkrediterte mikrobiologiske analyser av næringsmidler og for ta kontakt med laboratoriet.

Målesikkerhet for kjemiske analyser fra undeleverandør oppgis ved forespørsel.

Resultatene gjelder kun de undersøkte prøvene slik mottatt. Rapporten må ikke offentliggjøres annet enn i sin helhet uten skriftlig tillatelse.

Informasjon om hvilken avdeling som har utført de enkelte analysene oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Side 2 av 2



SGS Analytics Norway AS
Hamar
NO 980 800 873 MVA
Bekkeliveien 2
2315 Hamar
Telefon: +47 4000 7001
no.hn.kundeservice@sgs.com
www.sgsanalytics.no

Lesja kommune
Jakup B. Klukstad veg 32
2665 LESJA

Att: Marit Svanborg

Dato: 09.03.2022
Prøve ID: 2022-2910
ver 2

ANALYSERESULTATER

Analyserapporten er korrigert og ver 1 erstattes av 2

Turbiditet oppgis ikke akkreditert:
Grunnet tekniskeproblemer.
Dette er en rettet rapport.
Vennligst makuler versjon 1.
I versjon 2 er følgende endret:
Klorid resultat endret.
Kundeklage K2022-029

Provmottak: 08.02.22

Analyseperiode: 08.02.22 - 08.03.22

2022-2910-1

Vann, overflate

Tatt ut: 07.02.22 Kl. 08:10 - 07.02.22

Referanse: Rauma v /Øygardsmoen 1 103-105454

Parameter	Resultat	Enhet	Metode	Måleusikkerhet
*) Total organisk karbon	83) 2.0	mg/l	SS-EN 1484 utg 1	±0.50
Fargetall (etter filtrering)	HA) 9	mg Pt/l	NS-EN ISO 7887 - C	±0.9
*) Kalsium, Ca	83) 3.0	mg/l	SS-EN ISO 11885:2009	±0.45
*) Total fosfor	82) <2.0	µg P/l	EN-ISO 15681-2:2018	
Total nitrogen	HA) 361	µg N/l	NS 4743	±54
Total fosfor filtrert	HA) <0.050	mg P/l	NS-EN-ISO 6878	±0.012
Turbiditet	HA) 0.24	FNU	NS-EN ISO 7027-1	±0.029
Konduktivitet 25 °C	HA) 3.59	mS/m	NS-ISO 7888	±0.36
*) Klorid	82) 2700	µg Cl/l	ISO 10304, IC	±540
E.coli	<1	MPN/100ml	NS-EN ISO 9308-2	

Side 1 av 2

2022-2910-2		Vann, overflate		Dato: 09.03.2022	
				Prøve ID: 2022-2910	
				ver 2	
		Tatt ut: 07.02.22 Kl. 08:10 - 07.02.22			
Referanse: Rauma v /Øygardsmoen 2 103-105453					
Parameter	Resultat	Enhet	Metode	Måleusikkerhet	
*) Total organisk karbon	83) 1.9	mg/l	SS-EN 1484 utg 1	±0.50	
Fargetall (etter filtrering)	HA) 8	mg Pt/l	NS-EN ISO 7887 - C	±0.8	
*) Kalsium, Ca	83) 3.0	mg/l	SS-EN ISO 11885:2009	±0.45	
*) Total fosfor	82) <2.0	µg P/l	EN-ISO 15681-2:2018		
Total fosfor filtrert	HA) <0.050	mg P/l	NS-EN-ISO 6878	±0.012	
Total nitrogen	HA) 370	µg N/l	NS 4743	±56	
Turbiditet	HA) 0.16	FNU	NS-EN ISO 7027-1	±0.019	
Konduktivitet 25 °C	HA) 3.53	mS/m	NS-ISO 7888	±0.35	
*) Klorid	82) 2600	µg Cl/l	ISO 10304, 1C	±520	
E.coli	3	MPN/100ml	NS-EN ISO 9308-2		

*) SGS Norway er ikke akkreditert for denne analysen < betyr: Mindre enn

83)
HA)
82)

Med hilsen

Ingeborg Tønseth

Ingeborg Tønseth
Kunderådgiver

Kopi til
Sigurd Vie Alme (E-post)

Angitt måleusikkerhet er beregnet med en dekningsfaktor k=2.
For opplysninger om måleusikkerheten for akkrediterte mikrobiologiske analyser av næringsmidler og for ta kontakt med laboratoriet.
Måleusikkerhet for kjemiske analyser fra undeleverandør oppgis ved forespørsel.
Resultatene gjelder kun de undersøkte prøvene slik mottatt. Rapporten må ikke offentliggjøres annet enn i sin helhet uten skriftlig tillatelse.
Informasjon om hvilken avdeling som har utført de enkelte analysene oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Side 2 av 2



SGS Analytics Norway AS
Hamar
NO 980 800 873 MVA
Bekkeliveien 2
2315 Hamar
Telefon: +47 4000 7001
no.hn.kundeservice@sgs.com
www.sgsanalytics.no

Lesja kommune
Jakup B. Klukstad veg 32
2665 LESJA

Att: Marit Svanborg

Dato: 23.03.2022
Prøve ID: 2022-5401
ver 1

ANALYSERESULTATER

Provemottak: 09.03.22

Analyseperiode: 09.03.22 - 23.03.22

2022-5401-1

Vann, overflate

Tatt ut: 08.03.22 KL 07:00 - 08.03.22

Merket: 1

Referanse: Einbusbrue

Parameter	Resultat	Enhet	Metode	Måleusikkerhet
*) Total organisk karbon	83) 1.4	mg/l	SS-EN 1484 utg.1	
Fargetall (etter filtrering)	HA) 4	mg Pt/l	NS-EN ISO 7887 - C	±0.4
*) Kalsium, Ca	83) 3.2	mg/l	SS-EN ISO 11885:2009	
*) Total fosfor	82) <2.0	µg P/l	EN-ISO 15681-2:2018	
Total nitrogen	HA) 380	µg N/l	NS 4743	±57
*) Total fosfor, filtrert	82) <2.0	µg P/l	EN-ISO 15681-2	
Turbiditet	HA) 0.13	FNU	NS-EN ISO 7027-1	±0.016
Konduktivitet 25 °C	HA) 3.80	mS/m	NS-ISO 7888	±0.38
*) Klorid	83) 2.9	mg Cl/l	SS-EN ISO10304-1:2009	
E.coli	1	MPN/100ml	NS-EN ISO 9308-2	

2022-5401-2

Vann, overflate

Tatt ut: 08.03.22 KL 07:00 - 08.03.22

Merket: 2

Referanse: Rånåvegen

Parameter	Resultat	Enhet	Metode	Måleusikkerhet
*) Total organisk karbon	83) 1.4	mg/l	SS-EN 1484 utg.1	
Fargetall (etter filtrering)	HA) 5	mg Pt/l	NS-EN ISO 7887 - C	±0.5
*) Kalsium, Ca	83) 2.9	mg/l	SS-EN ISO 11885:2009	
*) Total fosfor	82) <2.0	µg P/l	EN-ISO 15681-2:2018	
Total nitrogen	HA) 357	µg N/l	NS 4743	±54
*) Total fosfor, filtrert	82) <2.0	µg P/l	EN-ISO 15681-2	
Turbiditet	HA) 0.20	FNU	NS-EN ISO 7027-1	±0.024
Konduktivitet 25 °C	HA) 3.39	mS/m	NS-ISO 7888	±0.34
*) Klorid	83) 2.3	mg Cl/l	SS-EN ISO10304-1:2009	
E.coli	1	MPN/100ml	NS-EN ISO 9308-2	

*) SGS Norway er ikke akkreditert for denne analysen

< betyr: Mindre enn

83) Levert av SGS - Linköping ISO17025:2018 SWEDAC 1006

HA) Analysen er utført av SGS Hamar

82) Levert av SGS - Umeå ISO17025:2018 SWEDAC 1006

Vedlegg 5

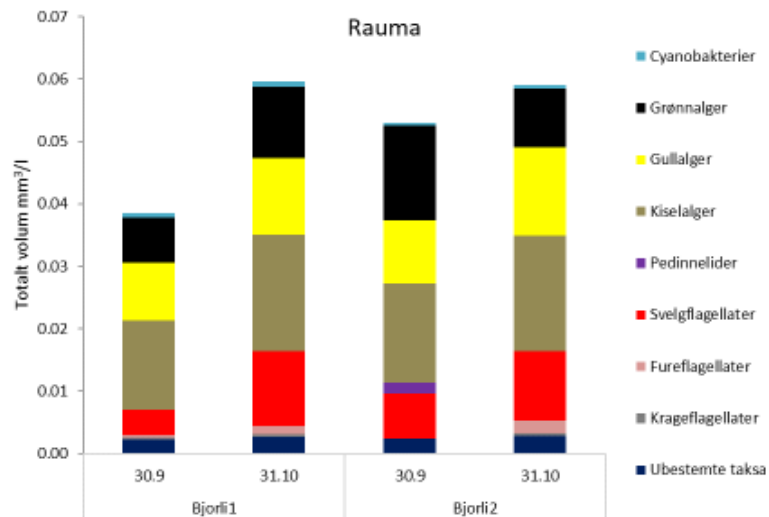
Rauma v/Bjorli

Birger Skjelbred

NIVA

Det ble observert kun lave verdier for planteplankton i alle prøver. Det ble også observert lave verdier av cyanobakterier (blågrønnalger). Kiselalgene besto for det meste av bentske taksa. Planteplanktonet kom nok først og fremst fra Lesjaskogsvatnet oppstrøms prøvepunktene. Rauma er for liten elv med for høy gjennomstrømming til at det kan danne seg eget planteplanktonsamfunn.

For å påvise påvirkning i elv er indeksene basert på påvekstalger og bunndyr bedre egnet siden det er utarbeidet indekser basert på påvirkninger med klassegrenser for ulike elvetyper. For planteplankton er det ikke beregnet klassegrenser i elver.



	Volum mm ³ /l	PTI	Cyano _{max} mm ³ /l
Bjorli 1	0.049	2.1075	0.0008
Bjorli 2	0.056	2.0788	0.0005

Kvantitative planteplanktonanalyser av prøver fra Rauma.					
Verdier gitt i mm ³ /m ³ (=mg/m ³ våtvekt)					
Dato	Rauma 1		Rauma 2		
	30.09.2021	31.10.2021	30.09.2021	31.10.2021	
Dyp	0.5 m	0.5 m	0.5 m	0.5 m	
Cyanobacteria (Cyanobakterier)					
<i>Chroococcus minutus</i>	.	.	.	0.49	
<i>Leptolyngbya</i>	.	0.80	.	.	
<i>Merismopedia tenuissima</i>	0.18	.	0.04	.	
<i>Phormidium</i>	0.48	.	0.45	.	
Sum - Cyanobakterier	0.66	0.80	0.49	0.49	
Charophyta/Chlorophyta (Grønnalger)					
<i>Carteria</i> (l= 8-10)	.	.	.	1.02	
<i>Chlamydomonas</i> (l=5-6)	0.57	0.29	0.43	.	
<i>Chlamydomonas</i> (l=8)	0.82	1.63	0.41	1.63	
<i>Chlorogonium maximum</i>	1.20	.	.	.	
Chlorophyta, spherical cells (d=5)	0.80	1.33	3.19	0.53	
Chlorophyta, spherical cells (d=8)	.	1.09	0.44	1.09	
<i>Closterium leibleinii</i>	0.55	0.55	0.55	.	
<i>Cosmarium ornatum</i>	.	.	1.65	.	
<i>Cosmarium phaseolus</i>	0.15	.	0.20	0.05	
<i>Cosmarium subcrenatum</i>	.	.	.	0.33	
<i>Cylindrocystis brebissonii</i>	.	2.00	.	.	
<i>Elakatothrix genevensis</i>	.	0.34	.	0.04	
<i>Geminella</i>	.	.	.	0.24	
<i>Gyromitus cordiformis</i>	.	.	0.02	.	
<i>Hyalotheca dissiliens</i>	.	.	.	0.18	
<i>Monoraphidium dybowskii</i>	1.04	0.69	0.35	.	
<i>Mougeotia</i>	0.50	2.00	2.50	2.75	
<i>Oedogonium</i>	.	.	.	1.20	
<i>Oocystis marssonii</i>	.	.	.	0.34	
<i>Oocystis submarina</i>	.	.	1.43	.	
<i>Quadricula pfitzeri</i>	.	.	0.10	.	
<i>Spirogyra</i>	0.25	.	.	.	
<i>Spondylosium planum</i>	0.11	0.87	.	0.05	
<i>Staurastrum forficulatum</i>	0.90	.	0.90	.	
<i>Staurastrum muticum</i>	.	.	0.22	.	
<i>Staurastrum punctulatum</i>	.	.	0.40	.	
<i>Staurodesmus extensus</i>	0.27	.	.	.	
<i>Staurodesmus ralfsii</i>	.	.	2.45	.	
<i>Ulothrix</i>	.	0.60	.	.	
Sum - Grønnalger	7.15	11.40	15.23	9.47	
Chrysophyceae/Synurophyceae (Gullalger)					
<i>Bicosoeca</i>	.	.	.	0.16	
<i>Chromulina</i>	0.80	1.06	1.33	0.53	
<i>Chromulina nebulosa</i>	.	.	.	0.90	
<i>Chrysamoeba</i>	.	0.42	.	.	
<i>Chrysococcus</i>	.	0.47	2.35	0.47	
<i>Chrysococcus cordiformis</i>	.	.	0.41	.	
Chrysophyceae (<7)	3.72	5.04	2.92	4.25	
Chrysophyceae (>7)	.	.	.	2.65	
Chrysophyceae sp 3	1.02	.	.	.	

<i>Dinobryon acuminatum</i>	0.12	.	0.12	0.61
<i>Dinobryon cylindricum</i> var. <i>alpinum</i>	.	0.48	0.12	0.28
<i>Dinobryon hilliardii</i>	0.25	.	0.12	0.12
<i>Epipyxis polymorpha</i>	.	.	.	0.26
<i>Kephyrion boreale</i>	0.37	.	0.37	.
<i>Mallomonas</i>	.	1.23	.	1.84
<i>Mallomonas akrokomos</i>	0.41	0.82	0.20	0.41
<i>Mallomonas alpina</i>	.	.	.	0.74
<i>Monochrysis aguilissima</i>	0.12	0.25	0.12	.
<i>Ochromonas</i>	1.35	1.80	1.80	0.45
<i>Pseudokephyrion</i>	0.20	.	.	.
<i>Pseudokephyrion tatricum</i>	.	.	0.18	.
<i>Pseudotetraëdriella kamillae</i>	.	.	0.05	.
<i>Spiniferomonas</i>	0.94	.	.	0.47
<i>Synura</i> , koloni	.	0.72	.	.
Sum - Gullalger	9.29	12.28	10.09	14.14
Bacillariophyta (Kiselalger)				
<i>Achnantheidium minutissimum</i>	0.74	0.12	1.35	0.49
<i>Aulacoseira alpigena</i>	.	0.69	.	0.69
<i>Aulacoseira fennoscandica</i>	.	.	.	0.33
<i>Catacombas gaillonii</i>	1.80	.	1.50	1.20
<i>Cyclotella</i> (d=10-12)	.	10.21	.	12.26
<i>Cyclotella</i> (d=14-16)	1.02	.	2.04	.
<i>Eunotia bilunaris</i>	.	0.33	.	0.50
<i>Eunotia lunaris</i>	1.23	0.13	3.19	0.13
<i>Frustulia rhomboides</i>	.	0.50	.	.
<i>Gomphonema</i>	.	.	.	0.40
<i>Gomphonema acuminatum</i>	0.25	.	.	.
<i>Gomphonema truncatum</i>	.	1.63	.	.
<i>Hannaea arcus</i>	0.10	.	0.25	0.10
<i>Navicula</i>	.	.	0.25	.
<i>Navicula</i> (l=15-20)	0.41	.	0.20	.
<i>Pantocsekiella kuetzingiana</i>	0.98	.	2.45	.
<i>Pinnularia</i>	.	1.00	.	.
<i>Tabellaria flocculosa</i>	6.72	3.36	2.64	2.16
<i>Ulnaria</i> (l=30-40)	0.16	.	0.65	.
<i>Ulnaria</i> (l=40-70)	0.98	0.65	1.31	0.16
Sum - Kiselalger	14.38	18.64	15.83	18.41
Dictyochophyceae (Pedinnelider)				
<i>Pseudopedinella</i>	.	.	1.09	.
<i>Pseudopedinella</i> (3 kloroplaster)	.	.	0.61	.
Sum - Pedinnelider	0.00	0.00	1.71	0.00
Cryptophyta (Svelgflagellater)				
<i>Cryptomonas</i> (l=15-18)	0.41	.	.	.
<i>Cryptomonas</i> (l=20-22)	0.98	2.94	1.96	3.92
<i>Cryptomonas</i> (l=24-30)	.	4.90	3.27	1.63
<i>Cryptomonas</i> (l=30-35)	.	0.54	.	0.27
<i>Katablepharis ovalis</i>	0.74	1.84	1.47	1.10
<i>Plagioelmis nannoplantica</i>	1.84	1.84	0.61	4.29
Sum - Svelgflagellater	3.96	12.06	7.31	11.22

Dinophyceae (Fureflagellater)				
<i>Gymnodinium</i> (I=12)	0.41	.	.	2.04
<i>Peridinium</i> (I=15-17)	.	1.35	.	.
Sum - Fureflagellater	0.41	1.35	0.00	2.04
Choanozoa (Krageflagellater)				
Krageflagellater	0.33	0.33	.	0.33
Sum - Krageflagellater	0.33	0.33	0.00	0.33
Ubestemte taksa				
μ-alger, Picoplankton	1.25	1.18	1.39	1.10
Heterotrof flagellat (I<15)	1.02	1.43	0.61	1.43
Heterotrof flagellat (I=15-20)	.	0.12	0.37	0.37
Sum - Ubestemte taksa	2.27	2.74	2.37	2.90
Sum total :	38.46	59.60	53.03	58.99



asplan viak