

Stord Vatn og Avløp AS

FOR-016 Søknad om utslippstillatelse

Skjersholmane avløpsrenseanlegg og tilhørende tettbebyggelse

Oppdragsnr.: 52408305 Dokumentnr.: FOR-016 Revisjon: J02 Dato: 2026-01-30



FOR-016 Søknad om utslippstillatelse

Skjersholmane avløpsrenseanlegg og tilhørende tettbebyggelse
Oppdragsnr.: 52408305 Dokumentnr.: FOR-016 Revisjon: J02



Oppdragsgiver: Stord Vatn og Avløp AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Arnstein Hetlesæter
Rådgiver: Norconsult Norge AS
Oppdragsleder: Torstein Dalen
Fagansvarlig: Ingrid Sjølander
Andre nøkkelpersoner: Vilde Karlsen Løkken
Daniel Salbu
Magnus Reiakvam

FOR-016 Søknad om utslippstillatelse

Skjersholmane avløpsrenseanlegg og tilhørende tettbebyggelse
Oppdragsnr.: 52408305 Dokumentnr.: FOR-016 Revisjon: J02

Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
D01	2025-12-19	For godkjenning hos oppdragsgiver	VilLøe/IngSjø	DanSal	Torstein Dalen
J02	2026-01-30	For bruk	VilLøe/IngSjø	DanSal	Torstein Dalen

Sammendrag

Stord kommune har vedtatt å bygge et nytt avløpsrenseanlegg med tilhørende infrastruktur. Det nye sekundærrenseanlegget skal bygges for hele Stord kommune, og plasseres på Skjersholmane. Anlegget skal etter planen ferdigstilles i år 2029 og igangkjøres i 2030. Renseprosessene vil være basert på forbehandling av avløpsvannet, biologisk rensetrinn, slamseparasjon og slambehandling. Dimensjonerende kapasitet på renseanlegget er estimert til 33 000 pe, basert på forventet belastning i år 2065.

Det nye Skjersholmane renseanlegg vil erstatte dagens slamavskiller på Skjersholmane, samt samtlige mindre renseanlegg og direkteutslipp i tettbebyggelsen (med unntak av enkelte overløp og nødoverløp knyttet til operative pumpestasjoner). Ved etablering av det nye renseanlegget, vil avløp fra dagens mindre renseanlegg pumpes videre til det nye anlegget. Dagens tettbebyggelser vil dermed bli én felles tettbebyggelse (*Skjersholmane tettbebyggelse*) på grunn av overføringsledningene som knytter de sammen.

I forbindelse med de planlagte endringer i avløpssystemet til Stord kommune, søker Stord Vatn og Avløp AS (på vegne av kommunen) om tillatelse for utslipp av kommunalt avløpsvann fra kommende Skjersholmane tettbebyggelse. Ifølge nåværende føringer vil tillatelsen gjelde i 10 år fra gyldig tillatelse er på plass. Det søkes derfor om utslipp fra tettbebyggelsen frem til år 2040, som er beregnet å være **29 373 pe**, i henhold til *NS 9426 Bestemmelse av personekvivalenter (pe) i forbindelse med utslippstillatelse for avløpsvann*, metode b), avsnitt 4.2. Det er likevel gjort beregninger av forventet størrelse på tettbebyggelsen frem til år 2065 for å kunne dimensjonere renseanlegget, samt vurdere påvirkningen på utslipp fra avløpssystemet lenger frem i tid.

Basert på estimerte utslippsmengder i år 2065, er det utført en resipientvurdering, samt modellering av spredning fra tre alternative utslippspunkt til det nye renseanlegget. I resipientvurderingen er spredning og effekt på vannkvaliteten (eutrofiering og bakterier) og utvalgte økologiske kvalitetselementer (eks. bløtbunnsfauna) estimert. Resultatene indikerer at utslippet i liten grad forventes å forverre tilstanden i resipientene Bømlafjorden og Klosterfjorden med hensyn til næringssalter og bakterier i overflatevannet samt nedslamming og organisk belastning på havbunnen. Når det nye renseanlegget er i fullverdig drift (med utslipp til ca. 40 m vanndyp) og de nåværende urensede, landnære utslippene til sjø i Stord kommune er sanert, antas det at tilstanden nært land vil forbedres, ikke forverres.

Innhold

1	Informasjon om søker	6
1.1	Opplysninger om søker	6
1.2	Bakgrunn	6
1.3	Ramme for søknaden	6
1.4	Særlige berørte naboer	7
2	Lokalisering	8
2.1	Ledningsnett	8
2.2	Nye Skjersholmane renseanlegg	10
2.3	Tettbebyggelse	11
2.3.1	Eksisterende renseanlegg i tettbebyggelsen	13
2.3.2	Tilknytningsgrad	17
2.3.3	Tettbebyggelsens størrelse i antall pe	17
3	Renseprosess og stoffmengder	18
3.1	Nye Skjersholmane renseanlegg	18
3.1.1	Renseprosess	18
3.1.2	Kjemikalier	18
3.1.3	Dimensjonerende verdier	18
3.2	Stofftilførsler	19
3.2.1	Tilførsler fra ulike kilder	19
3.2.2	Fremtidige tilførsler av BOF ₅ pe per år	19
3.3	Utslipp til vann	20
3.3.1	Utslippspunkt fra renseanlegget	20
3.3.2	Utslipp via overløp på ledningsnett	20
3.4	Fremtidige innløps- og utslippsverdier	21
4	Slam	22
4.1	Avløpslam	22
4.2	Septikslam	22
5	Informasjon om ledningsnett	23
5.1	Fremmedvann	24
5.2	Utslipp fra avløpsnett	24
5.2.1	Lekkasjer fra ledningsnett	24
5.2.2	Overløp	24
5.3	Tiltaksplan på avløpsnett	26
5.4	Påvirkning på avløpsnett som følge av klimaendringer	26
6	Resipientvurdering	28
6.1	Påvirkning av nitrogen- og fosforutslipp fra avløpsrenseanlegget	28

6.2	Påvirkning av resipientene som følge av overløpshendelser	28
6.3	Brukerinteresser	28
6.4	Resipientovervåking	28
7	Omsøkt rensegrad og prøvetaking	29
8	Utslipp til luft	30
8.1	Luktutslipp	30
8.2	Beskrivelse og vurdering av støykilder	30
8.3	Grenseverdier for støy	30
9	Energiforbruk	32
10	Avfall	33
10.1	Ristgoods og sand	33
10.2	Farlig avfall	33
11	Eksisterende planer	34
11.1	Kommunedelplan for avløp og vassmiljø	34
11.2	Miljørisikovurdering	34

1 Informasjon om søker

1.1 Opplysninger om søker

Navn på ansvarlig enhet	Stord Vatn og Avløp AS
Organisasjonsnummer	934 602 900
Adresse	Rundeheugen 45, 5412 Stord
Telefon	916 95 330
E-post	post@stordva.no
Kontaktperson	Arnstein Hetlesæter
Telefon kontaktperson	975 52 062
E-post kontaktperson	ahe@stordva.no

1.2 Bakgrunn

Stord kommune har i dag en eldre utslippstillatelse fra Fylkesmannen i Hordaland (nå Statsforvalteren i Vestland) datert 29.02.2016. Denne utslippstillatelsen baserer seg på bygging av fire nye slamavskilleranlegg med egne slamlager (evt. 3 slamavskiller og 1 silanlegg) som skulle oppfylle primærrensekravet for avløpsrensing i kommunen. Disse skulle bygges innen utgangen av 2024. Av disse anleggene er det kun Skjersholmane renseanlegg som ble bygget.

Det reviderte avløpsdirektivet fra EU varsler at renseanlegg i tettbebyggelser > 1 000 PE i fremtiden vil få krav om sekundærrensing iht. forurensingsforskriften kapittel 14. Blant annet på bakgrunn av de fremtidige kravene i det reviderte avløpsdirektivet har Stord kommune vedtatt å bygge et nytt felles renseanlegg for hele kommunen som skal oppfylle krav om sekundærrensing. Det nye renseanlegget skal plasseres på Skjersholmane hvor eksisterende slamavskiller står plassert i dag. Anlegget skal etter planen ferdigstilles ila år 2029 og igangkjøres i 2030.

I sammenheng med at Stord kommune skal bygge nytt avløpsrenseanlegg skal også infrastrukturen i kommunen oppgraderes og rehabiliteres. Det skal bygges 13 nye avløpspumpestasjoner, rundt 14 km pumpeledninger i sjø, 9,5 km ledninger i grøft på land og 1 km borehull.

1.3 Ramme for søknaden

Det søkes om tillatelse for utslipp av kommunalt avløpsvann fra nye Skjersholmane avløpsrenseanlegg og tilhørende tettbebyggelse (*Skjersholmane tettbebyggelse*). Ifølge nåværende føringer vil tillatelsen gjelde i 10 år fra gyldig tillatelse er på plass. Beregninger om fremtidig størrelse på tettbebyggelse og utslippsmengder fra renseanlegget er derfor gjort frem til år 2040 for å sikre at man har beregninger innenfor den omsøkte perioden. Forventet antall pe i tettbebyggelsen i henhold til *NS 9426 Bestemmelse av personekvivalenter (pe) i forbindelse med utslippstillatelse for avløpsvann*, metode b), avsnitt 4.2 vil da være **29 373 pe**. Ifølge NS 9426 representerer dette tallet gjennomsnittlig døgnbelastning for maks ukentlig belastning gjennom året.

I forbindelse med dimensjonering av det nye avløpsrenseanlegget, er det også gjort beregninger av antall pe frem til år 2065. Antall pe er da estimert å være 32 876.

FOR-016 Søknad om utslippstillatelse

Skjersholmane avløpsrenseanlegg og tilhørende tettbebyggelse
Oppdragsnr.: 52408305 Dokumentnr.: FOR-016 Revisjon: J02

1.4 Særlige berørte naboer

Nabokommuner

Kommune	Postadresse	Telefon	E-postadresse
Fitjar kommune	Sjøsbrekko 1, 5419 Fitjar	534 58 500	fitjar@fitjar.kommune.no
Tysnes kommune	Uggdalsvegen 301, 5685 Uggdal	534 37 000	post@tysens.kommune.no
Bømlo kommune	Leirdalen 1, 5430 Bremnes	534 23 000	postmottak@bomlo.kommune.no
Sveio kommune	Sveiogata 70, 5550 Sveio	537 48 000	postmottak@sveio.kommune.no

Organisasjoner

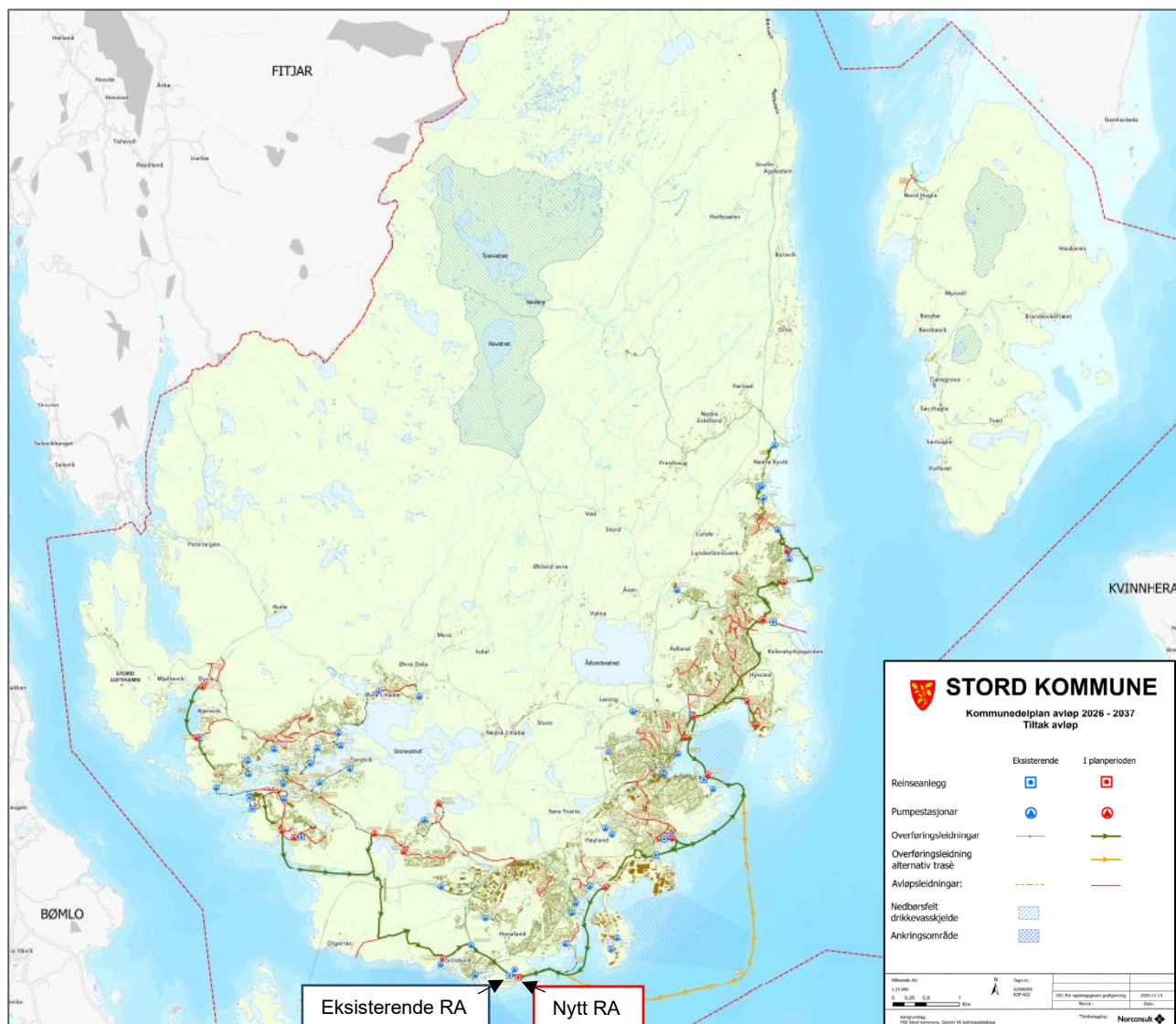
Organisasjon	Postadresse	Telefon	E-postadresse
Skjersholmane båthavn	Skjersholmane båthavn, 5412 Stord	95 25 00 90	<u>post@skjarsholmane.no</u>

2 Lokalisering

2.1 Ledningsnett

Figur 1 viser oversiktskart over det eksisterende og planlagte avløpssystemet i Stord kommune.

Figur 2 viser en systemskisse over fremtidig tilrenning til nye Skjersholmane renseanlegg fra nåværende renseanlegg og pumpestasjoner, samt mulig påkoblingspunkt for eventuell overføring av avløp fra Fitjar kommune. Skissen er basert på foreliggende data pr. 2025, samt forventet fremtidig utbygging på Stord.

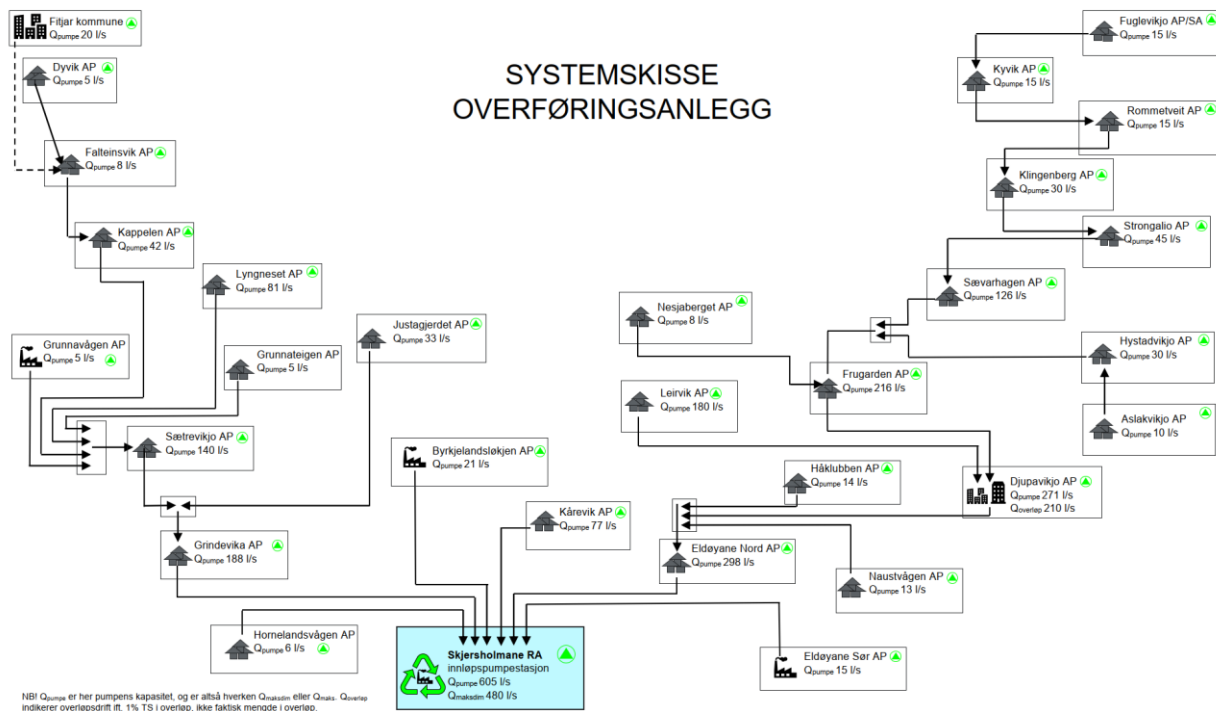


Figur 1 utsnitt av tegning KDP-A02 laget til kommunedelplan for avløp og vassmiljø 2026-2037. Tegningen viser eksisterende ledningsnett, planlagt overføringsnett til Skjersholmane avløpsrenseanlegg (mørkegrønne tjukke linjer), eksisterende (blå) og planlagte (røde) pumpestasjoner, eksisterende renseanlegg og planlagt renseanlegg.

FOR-016 Søknad om utslippstillatelse

Skjersholmane avløpsrenseanlegg og tilhørende tettbebyggelse

Oppdragsnr.: 52408305 Dokumentnr.: FOR-016 Revisjon: J02



Figur 2 Systemskisse over overføringsanlegget i Stord kommune med tilhørende renseanlegg, pumpestasjoner og påkoblingspunkt til Fitjar kommune.

2.2 Nye Skjersholmane renseanlegg

Det nye renseanlegget skal bygges på tomte hvor eksisterende slamavskiller står i dag. Den eksisterende slamavskilleren skal rives, og erstattes av nye Skjersholmane renseanlegg. Planlagt beliggenhet er skissert i Figur 3.

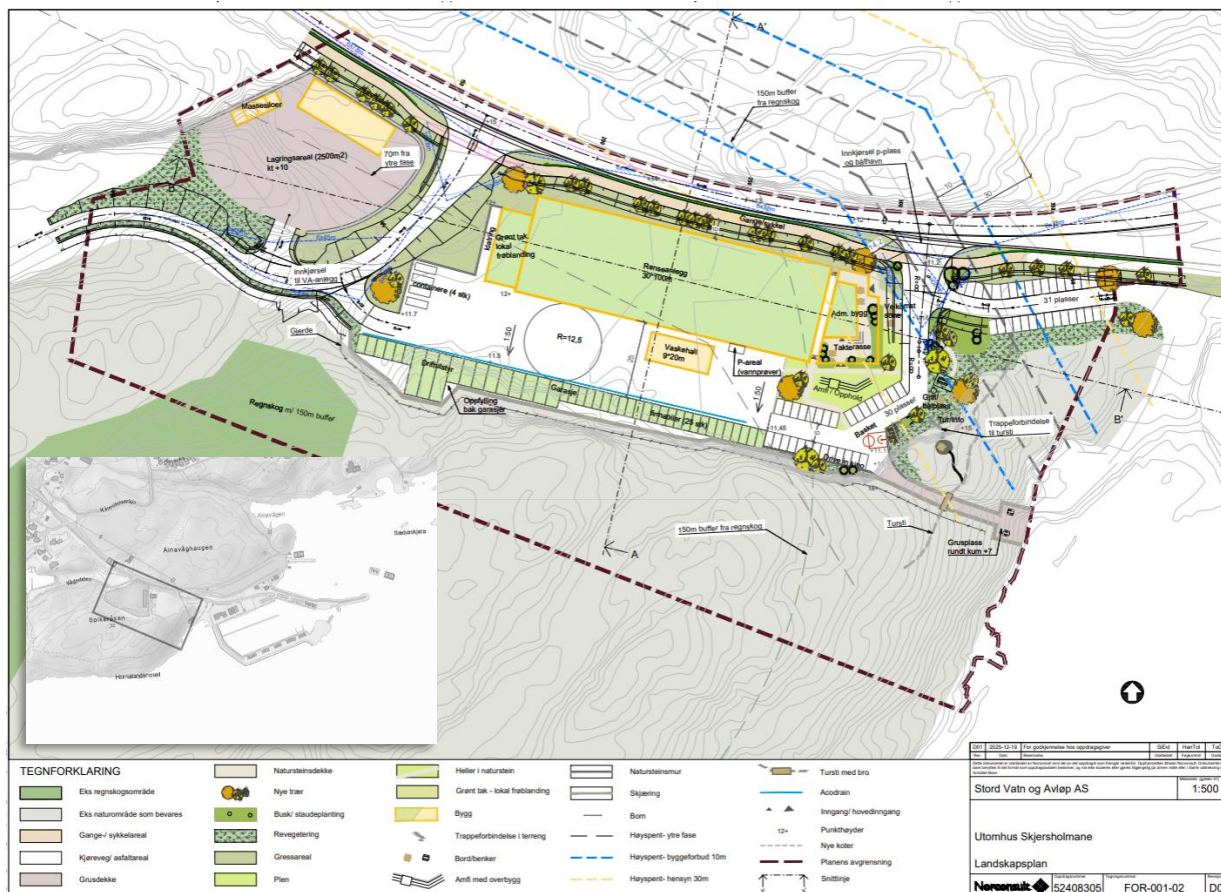
Deler av tomten er i dag regulert til renseanlegg, og deler av tomten til båthotell og småbåthavn. Nytt renseanlegg vil dekke deler av arealet for plan-id 4614-201402 Båthotell Skjersholmane, plan-id 4614-201604 Skjersholmane Småbåthavn (denne reguleringsplanen omfatter også areal for eksisterende renseanlegg/slamavskilleranlegg) og plan-id 4614-201603 Småbåthavn Hornelandsvågen.

Arealet for nytt avløpsrenseanlegg er i pågående prosess med revidering av Kommuneplanens arealdel foreslått benyttet til avløpsrenseanlegg. Videre pågår det, parallelt med saksbehandling av søknad om utslippstillatelse, arbeid med detaljreguleringsplan for nye Skjersholmane renseanlegg. Nytt renseanlegg vil ha et vesentlig større arealbehov enn eksisterende renseanlegg/slamavskilleranlegg, og det er derfor behov for å regulere arealet. Reguleringsplan for nytt renseanlegg vil berøre deler av alle tre nevnte eksisterende reguleringsplaner i området. Det er varslet planoppstart for planarbeidet, og høring av detaljregulering for nytt renseanlegg er planlagt våren 2026. Like sør for aktuell tomt for renseanlegg er området Spikeråsen, som er regulert til LNFR i gjeldende Kommuneplan

Renseanlegget vil ha utslipp av rensed avløpsvann ut i Bømlafjorden eller Klosterfjorden (renseanlegget ligger på grensen mellom de to vannforekomsten, se vann-nett.no). Valg av utslippspunkt er ikke avgjort (mer informasjon om valg av utslippspunkt er beskrevet i avsnitt 3.3.1). Nøkkelopplysninger om renseanlegget er presentert i tabell 2-1. Mer informasjon om tilførsler og utslippsmengder er presentert i kapittel 3.

Tabell 2-1 Nøkkelopplysninger om Stord renseanlegg

Navn på anlegg	Skjersholmane renseanlegg
Renseprosess	Sekundærrensing (MBBR)
Adresse	Eiendommen har ingen adresse
Gårds- og bruksnummer	46/423
Koordinater for renseanlegget (UTM 32)	N 6628751.7368 Ø 301078.4306
Koordinater for utslippspunktet (UTM 32)	Ikke avgjort



Figur 3. Planlagt beliggenhet og landskapsplan av nye Skjersholmane renseanlegg

2.3 Tettbebyggelse

Figur 4 viser kart over nåværende tettbebyggelser i Stord kommune til venstre (hentet fra Miljødirektoratet sin kartportal over tettbebyggelser), samt kommende tettbebyggelse til høyre (utarbeidet av Stord Vatn og Avløp AS i forbindelse med *Kommunedelplan for Avløp og vassmiljø 2026 til 2037*). I dag består kommunen av to tettbebyggelser iht. Miljødirektoratet sin kartdatabase; Sagvåg og Leirvik tettbebyggelse. Fuglevikjø avløpssone (gult areal i figuren) er i dag utenfor tettbebyggelsene i Miljødirektoratet sin kartdatabase. Både Sagvåg, Leirvik og Fuglevikjø er imidlertid en del av en felles tettbebyggelse fordi ledningsnett i Kyvik-området pumpes til Fuglevikjø slamavskiller og Justagjerdet/Valvatna-området pumpes til Sagvåg/Grunnavågen.

Ved igangkjøring av nye Skjersholmane RA og påkobling av planlagte abonnenter til renseanlegget vil de nåværende tettbebyggelsene være en felles tettbebyggelse pga. overføringsledningene som fører dem sammen. Den kommende tettbebyggelsen vil hete Skjersholmane tettbebyggelse.

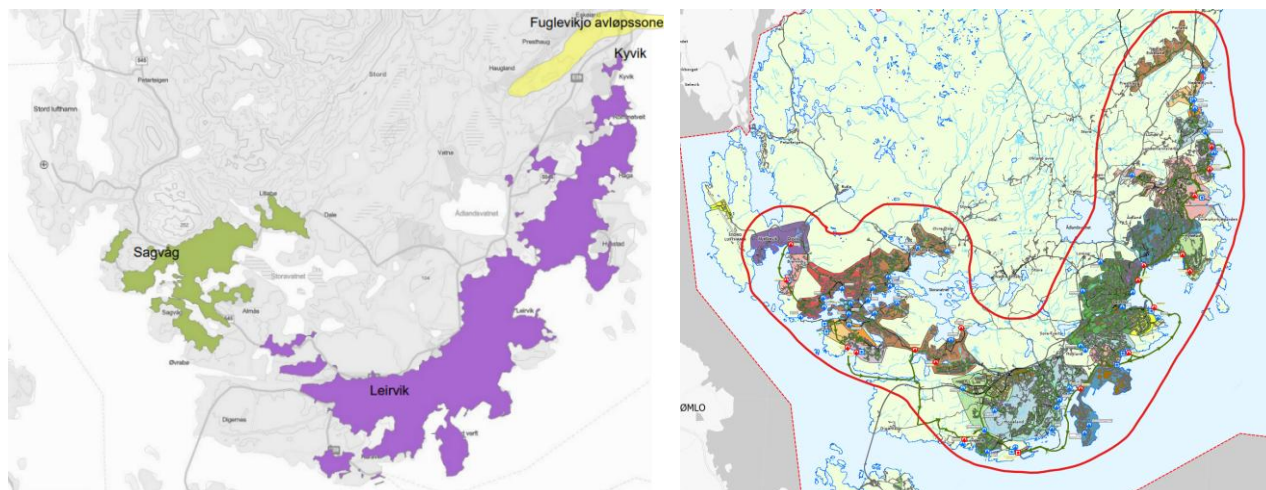
Utenfor kommende Skjersholmane tettbebyggelse er bosetningen nokså spredt. Kommunen ser det ikke som hensiktsmessig å koble på ytterligere abonnenter utenfor tettbebyggelsen (øke den geografiske

FOR-016 Søknad om utslippstillatelse

Skjersholmane avløpsrenseanlegg og tilhørende tettbebyggelse
Oppdragsnr.: 52408305 Dokumentnr.: FOR-016 Revisjon: J02

rammen til tettbebyggelsen) i nærmeste fremtid, men legger opp til mulighetene for dette (mtp dimensjoneringen av det nye renseanlegget) lenger frem i tid.

Nåværende og kommende tettbebyggelse(r) består av fastboende, noen fritidsboliger og lite industri.



Figur 4 Kart over dagens to tettbebyggelser; Sagvåg (i grønt) og Leirvik tettbebyggelse (i lilla og gult) t.v., samt fremtidig tettbebyggelse til Skjersholmane RA (Skjersholmane tettbebyggelse) omrisset i rødt t.h. Se kart KDP-A05 Tettbusetnad for detaljert kart.

2.3.1 Eksisterende renseanlegg i tettbebyggelsen

Stord kommune har i dag 13 urensset kommunale utslipp (Tabell 2-2), 1 midlertidig utslipp og 5 renseanlegg i dagens og fremtidig tettbebyggelser (Tabell 2-3).

Samtlige renseanlegg og utslipp i tettbebyggelsen planlegges å legges ned (mellom år 2026 og 2029) ifm. etablering av avløpsnett til det nye Skjersholmane renseanlegg. Avløpsvann fra nåværende anlegg føres da over til det nye renseanlegget.

Ved igangkjøring av nye Skjersholmane renseanlegg, vil tettbebyggelsen kun bestå ett renseanlegg. Utenfor tettbebyggelsen, vil det fremdeles være tre mindre renseanlegg i kommunen; to slamavskillere på Huglo og en på Stokksundet.

FOR-016 Søknad om utslippstillatelse

Skjersholmane avløpsrenseanlegg og tilhørende tettbebyggelse
Oppdragsnr.: 52408305 Dokumentnr.: FOR-016 Revisjon: J02

Tabell 2-2. Nøkkelopplysninger over eksisterende kommunale utslipp innenfor tettbebyggelsen (legges ned ved igangkjøring av nye Skjersholmane renseanlegg)

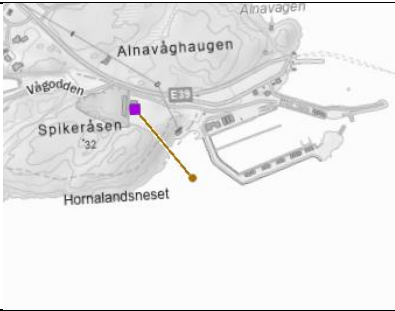
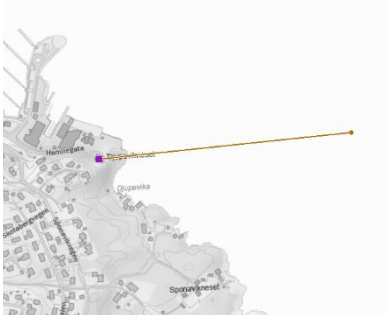
Nr.	Utslippsnavn	Antall PE	Rensing	Koordinater utslipp (UTM32)
1	Vikanes	51	Urenset	N 6632609,66 Ø 295963,05
Midlertidig	Kappelen*	1193	Urenset	N 6631637 Ø 296256
2	Grunnavågen	2962	Urenset	N 6631350,45 Ø 6631350,45
3	Sætrevikjo	218	Urenset	N 6630830,45 Ø 297429,09
4	Naustvågen	412	Urenset	N 6630696,41 Ø 303564,62
5	Båstøo	171	Urenset	N 6630776,27 Ø 303643,89
6	Håklubben	79	Urenset	N 6630850,55 Ø 303859,85
7	Urastranda	464	Urenset	N 6630880,95 Ø 303887,63
8	Spelmannsneset (Nesjaberget)	223	Urenset	N 6632509,71 Ø 303919,53
9	Hystadvikjo	703	Urenset	N 6633095,41 Ø 304788,20
10	Valevegen	27	Urenset	N 6632974,99 Ø 304864,80
11	Leirvik Sveis	274	Urenset	N 6632655,74 Ø 304853,66
12	Sævarhagen	1618	Urenset	N 6634223,39 Ø 305846,54
13	Knosterneset	1013	Urenset	N 6635591,10 Ø 305758,13

* Midlertidig utslipp ved nybygd avløpspumpestasjon

FOR-016 Søknad om utslippstillatelse

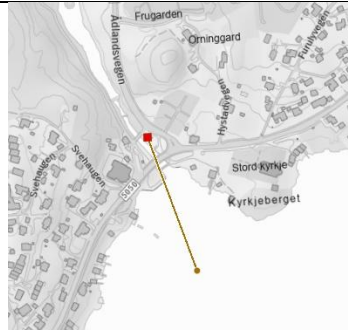
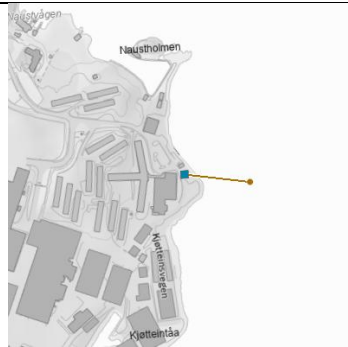
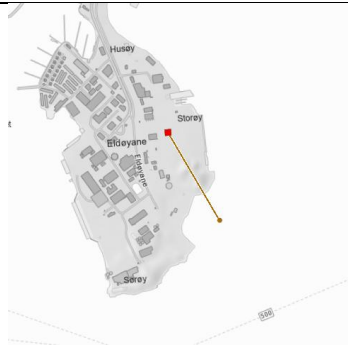
Skjersholmane avløpsrenseanlegg og tilhørende tettbebyggelse
Oppdragsnr.: 52408305 Dokumentnr.: FOR-016 Revisjon: J02

Tabell 2-3 Nøkkelopplysninger over eksisterende avløpsrenseanlegg i nåværende tettbebyggelsen (legges ned ved igangkjøring av nye Skjersholmane renseanlegg)

Skjersholmane avløpsrenseanlegg (eksisterende)	
Eier	Stord kommune
Type anlegg/krav	Slamavskiller/Primærrensing
Kapasitet (pe)	3400
Adresse	-
Gårds- og bruksnummer	46/423
Koordinater for renseanlegget (UTM 32)	N 6628716.5366 Ø 301093.5375
Utslippspunkt*	
Djupavikjo avløpsrenseanlegg	
Eier	Stord kommune
Type anlegg/renseprosess/krav	Silanlegg/Mekanisk/Primærrensing
Kapasitet (pe)	4200
Adresse	-
Gårds- og bruksnummer	39/100
Koordinater for renseanlegget (UTM 32)	N 6631860.683 Ø 304193.9775
Utslippspunkt*	
Frugarden avløpsrenseanlegg	
Eier	Stord kommune
Type anlegg/renseprosess/krav	Silanlegg/Mekanisk/Primærrensing
Kapasitet (pe)	2600
Adresse	Ådlandsvegen 2, 5416 STORD
Gårds- og bruksnummer	27/565
Koordinater for renseanlegget (UTM 32)	N 6632906.0845 Ø 304004.4672

FOR-016 Søknad om utslippstillatelse

Skjersholmane avløpsrenseanlegg og tilhørende tettbebyggelse
Oppdragsnr.: 52408305 Dokumentnr.: FOR-016 Revisjon: J02

Utslippspunkt*	
Aker Stord II, Kjøtteinståa	
Eier	Aker Solutions AS (privat)
Type anlegg/renseprosess/krav	Kjemisk-biologisk/Sekundær- og fosforrensing
Kapasitet (pe)	1000
Adresse/beliggenhet	Industriområdet Aker Stord leir, 5416 STORD
Gårds- og bruksnummer	40/226
Koordinater for renseanlegget (UTM 32)	N 6630365.1895 Ø 303733.9915
Utslippspunkt*	
Aker Stord I, Eldøyane	
Eier	Aker Solutions AS (privat)
Type anlegg/renseprosess/krav	Slamavskiller/Mekanisk
Kapasitet (pe)	1000
Adresse/beliggenhet	Eldøyane
Gårds- og bruksnummer	-
Koordinater for renseanlegget (UTM 32)	N 6629459.9292 Ø 302863.6305
Utslippspunkt*	

* kilde: Miljødirektoratets kartdatabase over renseanlegg og tettbebyggelser [Tettbebyggelser](#)

2.3.2 Tilknytningsgrad

Per 2024 er ca. 98 % innbyggerne i Stord kommune tilknyttet det kommunale avløpsnett. Innad i Skjersholmane tettbebyggelse, har kommunen et mål om å oppnå tilnærmet 100% tilknytningsgrad i (ref. kommunens *kommunedelplan for avløp og vannmiljø (2026-2037)*).

2.3.3 Tettbebyggelsens størrelse i antall pe

I forbindelse med søknaden om utslippstillatelse er det utført kartlegging og beregning av tettbebyggelsens samlede størrelse i antall personekvivalenter (pe) i dag (2024) og 40 år frem i tid (til 2065). Pe-beregningene er gjennomført etter metoden beskrevet i kapittel 4.2 i Norsk Standard 9426, hvor antall pe beregnes utfra forventet mengde organisk stoff (angitt som BOF₅) per døgn fra befolkning og ulike virksomheter.

Ved bruk av denne metoden er det kommet frem til at tettbebyggelsens samlede størrelse er **27 239** pe i 2024, og forventet tilført pe i 2065 er **32 876** pe. Skjersholmane RA skal bli dimensjonert for en fremtidig belastning på 33 000 pe i år 2065. **For å ha noe sikkerhetsmargin med tanke på befolkningsvekst og næringsutvikling, søkes det med dette om utslippstillatelse for 38 000 pe.**

Fremgangsmåte og resultater fra kartleggingen er oppsummert i kapittel 3.3.

3 Renseprosess og stoffmengder

3.1 Nye Skjersholmane renseanlegg

3.1.1 Renseprosess

Norconsult Norge AS har gjennomført et forprosjekt for Stord kommune hvor fremtidig renseløsning har blitt vurdert. Det nye sekundærrenseanlegget vil i utgangspunktet være basert på forbehandling av avløpsvannet, biologisk rensetrinn, slamseparasjon og slambehandling.

Per dags dato vurderes det mellom to hovedalternativer for prosessflyten;

1. **MBBR med primærrensettrinn** (forfiltrering før biottrinn, etterfulgt av slamseparasjon)
2. **MBBR uten primærrensettrinn** (direkte inn i biottrinn, etterfulgt av slamseparasjon)

For begge alternativene vil forbehandlingen av avløpsvannet bestå av tre linjer med innløpsrister og sand- og fettfang. For alternativ 1 (MBBR med primærrensettrinn) vil avløpsvannet renne videre til et primærrensettrinn før det biologiske trinnet, tre linjer med MBBR. For alternativ 2 (MBBR uten primærrensettrinn) vil avløpsvannet renne direkte fra sand- og fettfang til det biologiske trinnet. Etter det biologiske trinnet vil avløpsvannet renne til et separasjonstrinn som består av flokkulering og flotasjon. Dette gjelder for begge alternativene.

For alternativ 1 vil slambehandlingen bestå av tynnslamlager, sentrifuge, fortykker og slamlager. For alternativ 2 vil slambehandlingen bestå av sentrifuge og slamlager.

3.1.2 Kjemikalier

Det er ikke forventet at Skjersholmane renseanlegg skal få krav om fosforfjerning. Det må trolig likevel doseres noe polymer for å bedre flokkuleringen og fnokkdannelsen for å oppnå tilstrekkelig fjerning av organisk stoff i separasjonstrinnet.

Det er mulig å oppnå kravene til sekundærrensing uten dosering av fellingskjemikalier, ved kun bruk av polymer. Det foreligger imidlertid begrenset driftserfaring med denne løsningen. Det vil derfor etableres mulighet for dosering av fellingskjemikalier som en fleksibel løsning.

3.1.3 Dimensjonerende verdier

Dimensjonerende kapasitet i BOF_5 (pe) på renseanlegget er valgt ved å beregne fremtidig belastning på anlegget fram til 2065 ved hjelp av pe-beregning i tettbebyggelsen (NS9426 kap. 4.2).

I rapporten til kommunedelplanen, *KDP-A03 Dimensjonerende avløpsmengder*, er det gjort en beregning av forventet hydraulisk belastning på Skjersholmane RA basert på foreliggende data pr. 2024, samt basert på forventet tilrenning i årene fremover. Resultatet er fremvist i Tabell 3-1.

Det antas at Q_{dim} og Q_{maksdim} vil forbli uendret fram mot 2065 til tross for økt befolkningsvekst og tilknytning til renseanlegget, fordi økt separering av avløpsnett på sin side vil redusere tilrenningen. Separering av avløpsnett vil bidra til økt konsentrasjon og mindre innlekkasje av fremmedvann/overvann inn på avløpsledningene.

Tabell 3-1 Dimensjonerende verdier ved Stord renseanlegg

	2024	2040	2065
Dimensjonerende kapasitet i BOF ₅ (pe)	33 000 (ved ferdigstillelse)	33 000	33 000
Hydraulisk kapasitet, Q _{dim} (m ³ per time)	702	702	702
Hydraulisk kapasitet, Q _{maksdim} (m ³ per time)	1 728	1 728	1 728

3.2 Stofftilførsler

3.2.1 Tilførsler fra ulike kilder

Kartlegging og beregning av tettbebyggelsens samlede størrelse i antall personekvivalenter (pe) er gjennomført etter metoden beskrevet i kapittel 4.2 i Norsk Standard 9426. Resultater fra kartleggingen er oppsummert i tabell 3-2.

Stord kommune gjennomførte en pe-telling av for hele kommunen i 2011. Pe-tellingen og befolkningsveksten er grunnlaget for tallene som er benyttet i denne søknaden. For å fremskrive befolkningen i tettbebyggelsen er SSBs høye nasjonale vekst lagt til grunn.

Tabell 3-2 Beregnet tilført pe BOF₅ i maksuke (beregnet etter NS 9426, kapittel 4.2) i 2024, 2035 og 2065

Kilde	Beregnet BOF ₅ (pe) i 2024	Beregnet BOF ₅ (pe) i 2040	Beregnet BOF ₅ (pe) i 2065
Fast bosatte	23 670	25 524	28 568
Netto pendling sysselsatte	402	433	485
Netto pendling skoleelever	261	281	315
Overnattingssteder	2 838	3 061	3 426
Sykehjem	47	50	56
Forsamlingslokaler	21	23	26
Sum	27 239	29 373	32 876

Det foreligger ikke informasjon om spesielle kilder eller virksomheter i tilrenningsområdet som må hensyntas i dimensjoneringen når det gjelder industri. Det er heller ikke opplyst om planlagt etablering av slike virksomheter. Industri står derfor ikke beskrevet som en kilde i tabell 3-2.

3.2.2 Fremtidige tilførsler av BOF₅ pe per år

Forventet tilført BOF₅ pe fra tettbebyggelsen til Skjersholmane avløpsrenseanlegg er presentert i tabell 3-3. Verdiene er beregnet i samsvar med NS 9426 (metode 4,2) og forurensningsforskriften § 11-3.

Tabell 3-3 Fremtidig tilførsler av BOF₅ pe per år fra tettbebyggelsen til Skjersholmane RA.

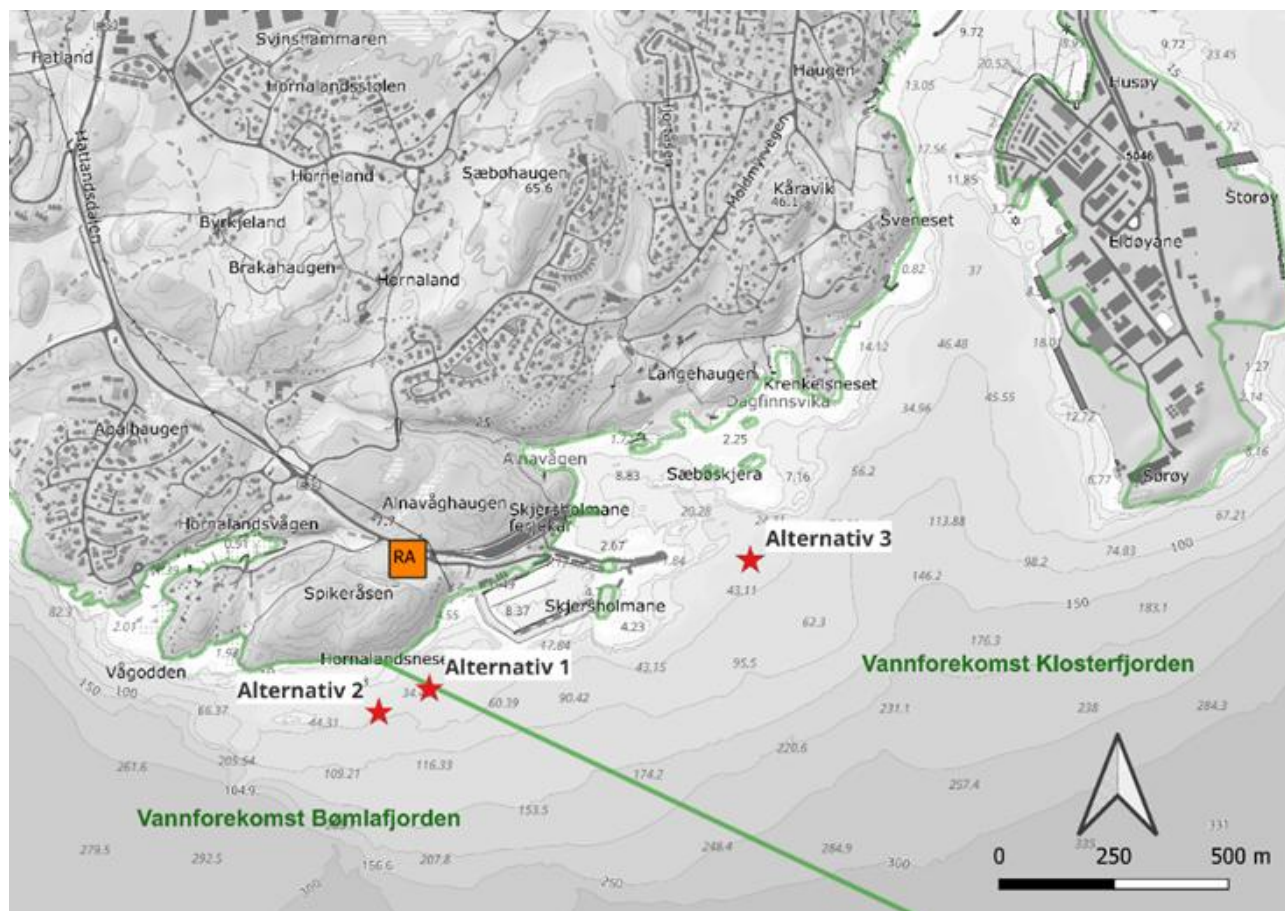
Forventet tilført BOF ₅ pe													
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2040	2065
27 239	27 452	27 650	27 781	27 870	27 969	28 078	28 198	28 328	28 459	28 591	28 721	29 373	32 876

For å ha noe sikkerhetsmargin med tanke på befolkningsvekst og næringsutvikling, søkes det med dette om utslippstillatelse for 38 000 pe.

3.3 Utslipp til vann

3.3.1 Utslippspunkt fra renseanlegget

Utslippspunkt fra nye Skjersholmane avløpsrenseanlegg er ikke avgjort. Tre alternative utslippspunktet er vurdert blant annet utfra hvilken effekt utslippet vil ha på resipienten og nærliggende brukerinteresser. Vurderingene er presentert i vedlegg 1 (*Resipientvurdering*). Plassering og nøkkelopplysninger om de alternative utslippspunktene er vist i Figur 5 og Tabell 3-4.



Figur 5 Plasseringen av de tre alternative utslippspunktene og omtrentlig plassering av nye Stord RA (RA)

Tabell 3-4 Vanndyp og omtrentlige posisjoner (ETRS89 / UTM 32N) for de tre alternative utslippspunktene.

Utslippspunkt	Vanndyp (m)	Nord	Øst
Alternativ 1 (A)	40	6628439	301156
Alternativ 2 (B)	37,5	6628397	301040
Alternativ 3* (C)	36,5	6628727	301843

3.3.2 Utslipp via overløp på ledningsnett

Utslippspunkt og -mengder via overløp på avløpspumpestasjoner er vist i Tabell 5-1

3.4 Fremtidige innløps- og utslippsverdier

Fremtidig innløps- og utløpsverdier (kg/d) på Skjersholmane renseanlegg er listet opp i tabell 3-5 og Tabell 3-6 (estimerte verdier hhv. med og uten primærrensetrinn på renseanlegget). Tallene er basert på verdier for spesifikke dimensjonerende forurensningsmengder til Skjersholmane renseanlegg hentet fra rapporten, *FOR-004 Dimensjonerende belastning*. I rapporten er det gjort beregninger av forventet stoffkonsentrasjon i innløpsvannet etter utført pe-beregninger for 2024 og årene fremover. Ettersom det ikke er tatt en avgjørelse på hvorvidt Skjersholmane renseanlegg skal ha et primærrensetrinn, er inn- og utløpsverdier for begge scenarioene beregnet.

Inn- og utløpsverdiene i Tabell 3-5 er estimerte verdier dersom man etablerer et primærrensetrinn før biotrinnet (finsiling som tar ut primærslam). Verdiene i Tabell 3-6 er basert på en renseprosess uten finsiling (hvor det kun er rist og fett- og sandfang før biotrinnet). Innløpsverdiene i tabellene representerer verdier etter rejektivannet er tilført avløpsvannet (etter forbehandling og før det biologiske rensetrinnet). Ettersom det tilbakesføres større mengder rejektivann ved finsiling, vil stoffkonsentrasjonen før det biologiske rensetrinnet (innløpsverdiene i Tabell 3-5) da være høyere.

I resipientvurderingen er det tatt høyde for den høyeste utslippskonsentrasjonen.

I tabell 3-5 og Tabell 3-6 er estimerte mengder og utslipp i 2024, 2040, 2050 og 2065 i gjennomsnittssuke ved omsøkte rensegrader for BOF_5 og KOF_{CR} vist, samt antatt oppnådd renseeffekt for Tot-P og Tot-N på Skjersholmane renseanlegg. Ved biologisk rensing (sekundærrensing) antas det at renseeffekten for Tot-P være mellom 25 til 45 % og for Tot-N mellom 20 til 25 %.

Tabell 3-5 Estimerte mengder og utslipp i 2024, 2040, 2050 og 2065 i gjennomsnittsdøgn ila året ved antatte rensegrader og med finsiling.

År	BOF_5 (kg/d)		KOF_{CR} (kg/d)		Tot-P (kg/d)		Tot-N (kg/d)	
Renseeffekt	70 %		75 %		25 %		20 %	
	Inn*	Ut	Inn*	Ut	Inn*	Ut	Inn*	Ut
2024	2 062	618	4 408	1 102	70	53	370	296
2040	2 190	657	4 664	1 166	74	56	395	316
2050	2 271	681	4 827	1 207	77	58	412	329
2065	2 400	720	5 084	1 271	81	60	437	350

* innløpsverdier med rejektivann (etter forbehandling og før det biologiske rensetrinnet)

Tabell 3-6 Estimerte mengder og utslipp i 2024, 2040, 2050 og 2065 i gjennomsnittsdøgn ila året ved antatte rensegrader og uten finsiling.

År	BOF_5 (kg/d)		KOF_{CR} (kg/d)		Tot-P (kg/d)		Tot-N (kg/d)	
Renseeffekt	70 %		75 %		25 %		20 %	
	Inn*	Ut	Inn*	Ut	Inn*	Ut	Inn*	Ut
2024	1 771	531	3 633	908	56	42	341	272
2040	1 899	570	3 889	972	60	45	366	293
2050	1 981	594	4 052	1 013	62	47	382	306
2065	2 109	633	4 309	1 077	66	50	408	327

* innløpsverdier med rejektivann (etter forbehandling og før det biologiske rensetrinnet)

4 Slam

I dag rankekomposteres slammet fra Stord kommune hos SIM (Sunnhordaland Interkommunale Miljøverk IKS) sitt anlegg på Svartasmoget. Dette er en løsning som er tenkt videreført når nytt renseanlegg står ferdig.

4.1 Avløpslam

Slamproduksjon og slamkvalitet vil variere basert på valgt renseprosess. Uttak av primærslam (alternativ 1) før det biologiske trinnet vil minimere luftbehovet og gi et avløpsslam som er mer potent for biogassproduksjon.

Dersom primærrensingen genererer tynnslam med en TS under 1 %, kan det være at slammet må fortykkes før det kan gå videre til avvanning. Tynnslam fra primærrensetrinnene føres da til en tynnslambuffertank før det pumpes til en fortykkerenhet. Fortykkerenheten konsentrerer slammet til en høyere tørrstoffprosent før det kan gå videre til avvanningsmaskin.

Slam fra flotasjonsenhetene pumpes til slamlagrene. For alternativ 1 (med et primærrensetrinn) går primærslammet på selvføll fra fortykkerenhetene til slamlageret. Fra slamlageret pumpes slammet til avvanningsmaskiner.

For alternativ 1, med primærrensing, kan skruerpresser oppkonsentrere slammet til minst 25 % tørrstoffkonsentrasjon. For alternativ 2, med kun biologisk slam, må det forventes noe lavere tørrstoffkonsentrasjon, 22-23 %.

Slammet faller med selvføll fra avvannerne ned i en fordelingsskrue som fordeler slammet til tre containere. Hver container er utstyrt med en intern skrue som sørger for jevn fordeling av slammet. Slamutlastningen skjer via teleskoputlastning og pneumatiske luker, slik at containerne er lukket med punktavsug for å redusere lukt.

4.2 Septikslam

Skjersholmane renseanlegg skal ikke motta septikslam.

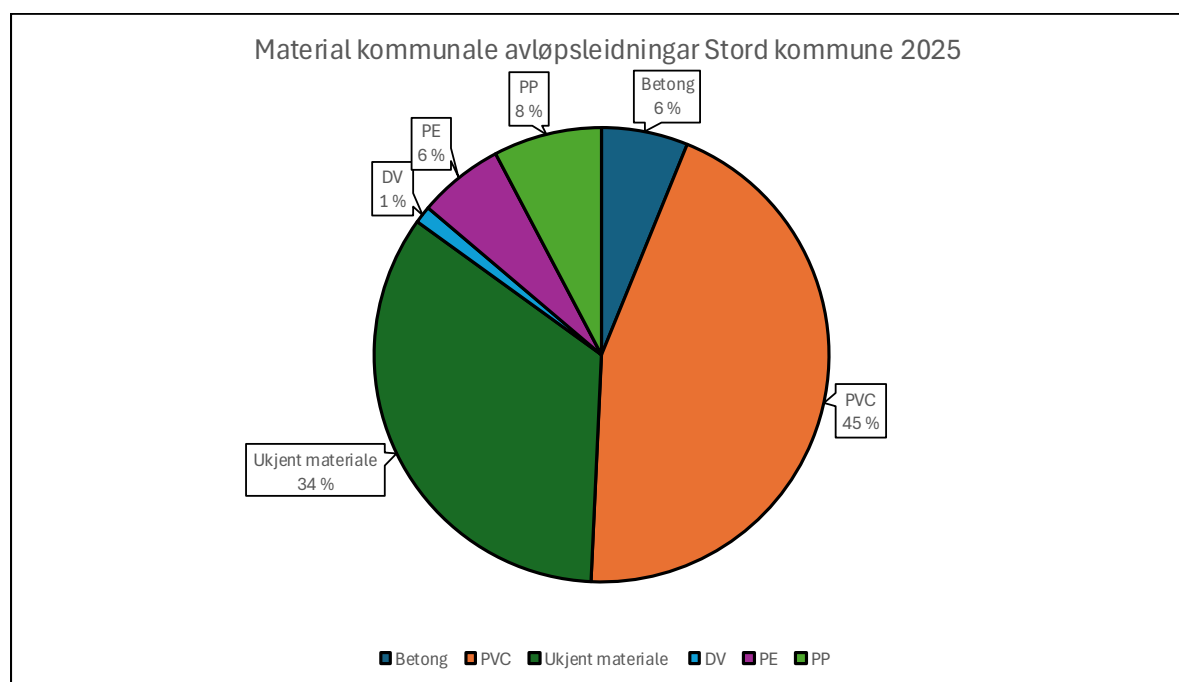
5 Informasjon om ledningsnett

Kart over avløpsnettets tilknyttet Stord renseanlegg er presentert i Figur 1.

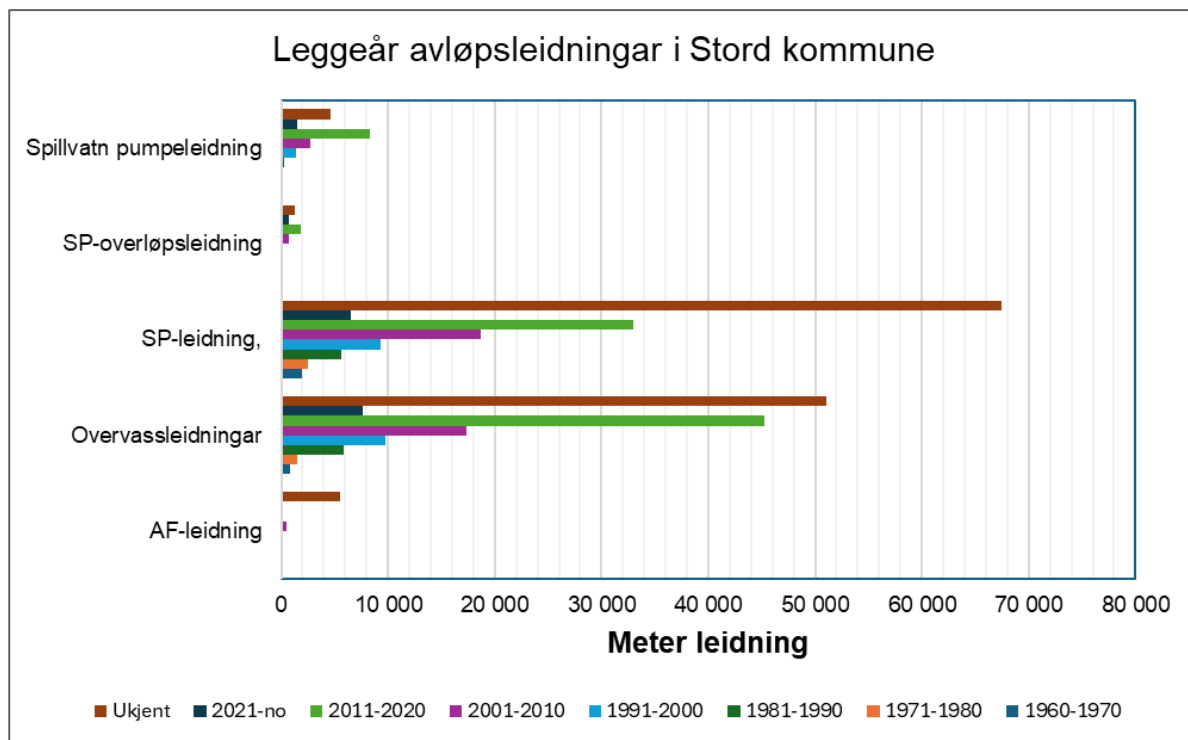
Per i dag er det registrert om lag 314 km med kommunale avløpsledninger i drift i Stord kommune. Dette tallet inkluderer både overvanns-, spillvanns- og fellesledninger, samt overløpsledninger.

Størstedelen av spillvannsledningene er registrert som separatsystem, men i praksis er de ofte fellesledninger for overvann og spillvann pga. tilknytninger oppstrøms. Totalt er det registrert 175 km spillvannsledninger i Stord kommune, hvorav 6,4 km er registrert som fellesledninger.

Ledningsnettets består i hovedsak av PVC-ledninger, samt noe PE, PP og betong (se Figur 6). En stor del av ledningsnettets har ukjent materiale og ukjent leggear. Oversikt over alder per ledningstype er vist i Figur 7. Det antas at ledninger med ukjent leggear er relativt gamle. For kartlagte ledninger med kjent leggear er det relativt få eldre ledninger og det meste er lagt mellom 2011 og 2020.



Figur 6. Oversikt over hvilket ledningsmateriale som er brukt i kommunale avløpsledninger, ut fra lengdemeter ledningsnett.



Figur 7. Oversikt over alder per ledningstype.

5.1 Fremmedvann

Stord kommune har ikke verdier på nøyaktig fremmedvannsandel på nettet, men det antas at det er store mengder fremmedvann.

Stord Vatn og Avløp har målt av avløpsmengdene flere steder på avløpsnettet. Sammenlignet med teoretisk beregnede mengder, viser avløpsmålingene vesentlig større avløpsmengder som tyder på store mengder fremmedvann. For flere målepunkter har målte avløpsmengder vært over dobbelt så store som teoretisk beregnede mengder.

5.2 Utslipp fra avløpsnettet

5.2.1 Lekkasjer fra ledningsnettet

Lekkasjemengden fra ledningsnettet er ikke beregnet og er utfordrende å gjøre nøyaktig uten for mange feilkilder. Basert på antagelsene om at store fremmedvannmengder lekker inn på ledningsnettet, antas det at det er muligheter for lekkasje ut fra ledningsnettet.

5.2.2 Overløp

Det er i dag 40 pumpestasjoner med overløpsarrangement på ledningsnettet i Stord kommune.

FOR-016 Søknad om utslippstillatelse

Skjersholmane avløpsrenseanlegg og tilhørende tettbebyggelse
Oppdragsnr.: 52408305 Dokumentnr.: FOR-016 Revisjon: J02

Stord Vatn og Avløp måler hvor lenge avløp ledes via overløp (overløpsdrift) per utslippspunkt. Med unntak av enkelte stasjoner, er det som regel lite avløpsvann som går i overløp. Total overløpsdrift per punkt i 2024 er vist i Tabell 5-1.

Tabell 5-1. Oversikt over overløpsdrift for samtlige avløpspumpestasjoner for året 2024

Nr.	Pumpestasjon	Sum Overløpsdrift 2024 [timer]	Antall hendelser [stk.]	Gj.snitt timer per hendelse [timer]	Prosent av året	Merknad
Østsiden av Stord						
1	PA7320 Hadlabrekko AP	0	0	0,0	0,0 %	
2	PA7321 Kattatveit AP	0	0	0,0	0,0 %	
3	PA7330 Brotalio AP	0	0	0,0	0,0 %	
4	PA7327 Leirvik AP	102,5	130	0,8	1,2 %	Større overvannsmengder oppstrøms. Planlagt sanering.
5	PA7354 Eiriksvikjo AP	39,14	19	2,1	0,4 %	
6	PA7338 Kyvikjo AP	0	0	0,0	0,0 %	
7	PA7339 Fuglavikjo AP	0	0	0,0	0,0 %	
8	PA7343 Tyse AP	0	0	0,0	0,0 %	
9	PA7326 Rommetveit AP	0	0	0,0	0,0 %	
10	PA7324 Klingenberg AP	285,2	4407	0,1	3,3 %	Feil i data, oppstartsåret for pumpestasjonen.
11	PA7322 Kviteluren AP	0	0	0,0	0,0 %	
12	PA7323 Øklandslio AP	0	0	0,0	0,0 %	
Sagvåg						
13	PA7301 Båtsvik AP	0	0	0,0	0,0 %	
14	PA7302 Vaskeriplanet AP	191	44	4,3	2,2 %	0,9 % skyldes for liten kapasitet på pumpene. Tiltak bør vurderes
15	PA7304 Nysæter AP	0	0	0,0	0,0 %	
16	PA7305 Nyseterneset AP	59	21	2,8	0,7 %	
17	PA7306 Myra AP	0	0	0,0	0,0 %	
18	PA7307 Buneset AP	0	0	0,0	0,0 %	
19	PA7313 Røyrtydno AP	0	0	0,0	0,0 %	
20	PA7312 Hiljesgjerdet AP	0,04	12	0,0	0,0 %	
21	PA7314 Valvatna AP	0,8	1	0,8	0,0 %	
22	PA7311 Justagjerdet AP	13	41	0,3	0,1 %	
23	PA7329 Sandvikjo AP	3,5	197	0,0	0,0 %	Svært små mengder. Sensoren har likevel slått ut 197 ganger.
24	PA7335 Almås AP	0	0	0,0	0,0 %	
25	PA7325 Sagvåg AP	0	0	0,0	0,0 %	
26	PA7308 Lyngneset AP	0	0	0,0	0,0 %	
27	PA7310 Neshadlene AP	0	0	0,0	0,0 %	
28	PA7309 Grunnateigen AP	0	0	0,0	0,0 %	

29	PA73040 Tømbervikjo AP	110	32	3,4	1,3 %	Større overvannsmengder oppstrøms. Sanering pågår.
30	PA7341 Breivika AP	215	68	3,2	2,5 %	Større overvannsmengder oppstrøms. Sanering pågår.
31	PA7342 Jensaneset AP	0	0	0,0	0,0 %	
Skjersholmane						
32	PA7315 Eldøy AP	1386	575	2,4	15,8 %	Ikke satt i drift ennå
33	PA7317 Hybelneset AP	0	0	0,0	0,0 %	
34	PA7316 Haugen AP	0	0	0,0	0,0 %	
35	PA7334 Hornelands-vegen AP	0,01	4	0,0	0,0 %	
36	PA7348 Kårevik AP	52	37	1,4	0,6 %	
37	PA7356 Eldøyane AP	0	0	0,0	0,0 %	
38	PA7346 Heiane Vest AP	0	0	0,0	0,0 %	
39	PA7349 Byrkjelandsløkjen AP	0	0	0,0	0,0 %	
40	PA7350 Hornelandsvågen AP	0	0	0,0	0,0 %	

5.2.2.1 Stoffutslipp via overløp

Det nye renseanlegget ved Skjersholmane med tilhørende overføringssystemer er som helhet dimensjonert for at maksimalt 1% av BOF₅ generert fra 33.000 pe kan gå i overløp. I praksis forventer man mindre fordi en del strekninger er konservativt beregnet og dimensjonert for null overløp. Det betyr at når nytt overløpssystem er etablert og de permanente urensede utslippene er sanert, så vil det kun svært unntaksvis være overløpsutslipp.

Ved Djupavikjo AP er det planlagt etablering av et nytt overløp lenger ut og på større dyp i resipienten enn nåværende utslipp. Det vil her videreføres en avløpsmengde basert på 2% stoffmengde i overløp da overføringsledningen fra Djupavikjo fram til Skjersholmane ville fått en så stor dimensjon at det ikke ville vært forenlig med drift av ledningen, dersom 1 %-kravet var lagt til grunn. Målet om 1% stoffmengde i overløp vil oppnås på sikt gjennom sanering og separering.

5.3 Tiltaksplan på avløpsnett

I kommunedelplan for avløp og vassmiljø, er det lagt inn planlagte tiltak på avløpsnett (spillvann) i planperioden (frem til 2037), inkludert ny infrastruktur, nedleggelse av anlegg og renovering/rehabilitering av eksisterende anlegg. Det vises til kommunedelplanen for fremdriftsplan og beskrivelse av tiltak.

5.4 Påvirkning på avløpsnett som følge av klimaendringer

Det er i hovedsak to kjente konsekvenser av klimaendringene for avløpsnett til Stord kommune

- Økt nedbør, som kan føre til mer fremmedvann inn på avløpsledningene.
- Økt havnivå, som kan gi utfordringer for flere av utslippsledningene.

FOR-016 Søknad om utslippstillatelse

Skjersholmane avløpsrenseanlegg og tilhørende tettbebyggelse
Oppdragsnr.: 52408305 Dokumentnr.: FOR-016 Revisjon: J02

Ny infrastruktur i avløpssystemet til kommunen skal ta høyde for begge konsekvensene. Utfordringer med økt mengde fremmedvann kan løses med oppdimensjonering, separering og renovering av avløpsnett. Ved økt havnivå blir kapasiteten til utslippsledningene redusert. Dette kan løses ved oppdimensjonering og heving av utslippskummer.

6 Resipientvurdering

Basert på estimerte utslippsmengder fra det nye Skjersholmane renseanlegg i år 2065 (som oppført i Tabell 3-6), er det utført en resipientvurdering, inkludert spredningsanalyse av utslipp fra de tre alternative utslippspunktene til det nye renseanlegget. Resipientvurderingen er vedlagt søknaden (vedlegg 1) og oppsummeres kort her.

6.1 Påvirkning av nitrogen- og fosforutslipp fra avløpsrenseanlegget

Det vurderes, per i dag, utslipp av rensset avløpsvann fra tre ulike utslippspunkt (vist i Figur 5). Alternativ 1 og 2 er plassert i vannforekomst Bømlafjorden, og alternativ 3 ligger i Klosterfjorden. Området som potensielt vil påvirkes er litt større for alternativ 3 enn de to andre alternativene, men ingen av utslippspunktene vil forverre tilstandsklassifiseringen i vannforekomstene med hensyn til nitrogen og fosfor. Høye rensegrader i 2065, samt god spredning og fortykning gir ganske små bidrag (lave konsentrasjoner) fra de nye utslippene dersom man sammenligner med dagens estimerte bakgrunnskonsentrasjon.

Når det nye renseanlegget er i fullverdig drift (med utslipp til ca. 40 m vanndyp) og de nåværende urensede, landnære utslippene til sjø i Stord kommune er sanert, antas det at tilstanden nært land vil forbedres, ikke forverres.

6.2 Påvirkning av resipientene som følge av overløpshendelser

Avløpsvann via overløp på pumpestasjonene til Stord kommune slippes direkte ut i vannforekomstene Bømlafjorden, Klosterfjorden, Stokksundet, Aslaksvika, Husnesfjorden og Dåfjorden.

Som vist i Tabell 5-1, er det lite overløpsdrift på eksisterende avløpspumpestasjoner. Dette vil også være tilfellet i framtidig situasjon. Påvirkning i vannforekomstene er derfor vurdert å være neglisjerbart

6.3 Brukerinteresser

Det er registrert flere aktive fiskeområder langs kysten av Stord kommune, samt enkelte akvakulturanlegg. Anleggene er hovedsakelig på land.

Det er finnes også mange offentlige og private badeplasser langs kysten.

6.4 Resipientovervåking

Det er nylig utarbeidet et overvåkingsprogram i tråd med vannforskriften og nåværende utslippstillatelser, dvs. for nåværende utslipp i kommunen. Overvåkingsprogrammet er planlagt gjennomført i 2026 og 2029.

Det bør utarbeides et oppdatert program når det nye renseanlegg settes i drift. Det nye resipientovervåkingsprogrammet vil sannsynligvis bli mindre omfattende enn nåværende program, da mye av utslippet da vil samles og slippes ut i ett punkt ved Skjersholmane renseanlegg.

7 Omsøkt rensegrad og prøvetaking

Basert på minimumskrav i forurensingsforskriften (Kapittel 14, § 14-2), estimerte stofftilførsler og utslippsmengder frem til år 2065, og vurdering av utslippets påvirkning på resipienten, søkes det om følgende rense-/utslippskrav og krav til prøvetaking for nye Skjersholmane renseanlegg:

Tabell 7-1 Forslag til rensekrav, utslippskrav og antall prøver for Skjersholmane renseanlegg, inkl. overløp ved renseanlegget

Parameter	Rense- og utslippskrav	Antall prøver
BOF ₅	70 % reduksjon eller <25 mg O ₂ /l	21 av 24 døgnblandprøver må overholde krav til minimum renseeffekt
KOF	75 % reduksjon eller < 125 mg O ₂ /l	21 av 24 døgnblandprøver må overholde krav til minimum renseeffekt

Kravene foreslås å gjelde fra og med avsluttet prøvedrift på det nye renseanlegget, da det kan forekomme ujevne renseresultater i igangkjøringsfasen.

Det er ikke forventet at Skjersholmane får krav om tertiærrensing (reduksjon av fosfor og nitrogen), fordi resipienten ikke ansees å være sårbar eller i fare for eutrofiering.

Det biologiske rensetrinnet på Skjersholmane antas å kunne fjerne mer enn 90 % *E. coli* i avløpsvannet (ref. Vitenskapskomiteen for mat og helse¹). Videre indikerer modellresultatene (i vedlegg 1) at gjenværende bakterier i utslippsvannet vil fortynnes i vannmassene i svært stor grad før vannet spres til badeplasser i nærheten av utslippspunktet. Det vil derfor ikke være behov for særskilt krav for å overvåke eller fjerne bakterier fra avløpsvannet på renseanlegget, da fordelene ikke forsvarer kostnaden, jf forurensingsloven § 11 siste ledd.

¹ Antimikrobiell resistens i avløpsslam og avløpsvann - Vitenskapskomiteen for mat og miljø (vkm.no)

8 Utslipp til luft

8.1 Luktutslipp

Lukt vurderingen er utført tidlig for å identifisere mulige utfordringer knyttet til lukt for omgivelsene og behovet for luktredukerende anlegg. Modellering er gjort med programmet Aermod og vurderingen benyttes til å avklare om det er behov for høye avkast for ventilasjonsluft. Datagrunnlaget for spredningsberegningene er basert på data oppgitt av de prosjekterende fagene.

Det er modellert luktspredning for Skjersholmane renseanlegg basert på Veileder TA-3019 [1], i tillatelser etter forurensningsloven. Modelleringen er basert på værdata fra 2020 til 2024 med en luktkonsentrasjon på 1000 OU_E/m^3 . Luktspredning blir modellert basert på maksimal månedlig 99 prosent timefraktil. Det vil si at 99% av alle timer per måned skal være under grenseverdi på 1 OU_E/m^3 . 2023 er identifisert som et representativt år for meteorologi, og det er modellert luktspredning per måned for dette året.

Til tross for modellering med utløpskonsentrasjon på 1000 OU_E/m^3 istedenfor 350 OU_E/m^3 som er høyeste estimerte konsentrasjon, er det bare i april at det modellerte resultatet overskrider grenseverdi. Den høyeste konsentrasjon er på 1.22 OU_E/m^3 i et skogholt. For bebodde områder overskrider aldri konsentrasjon 0.41 OU_E/m^3 , som er under halvparten av grenseverdi.

Risikovurderingen viser at sannsynligheten for merkbart luktutslipp fra ordinær drift er svært liten basert på estimerte utslippsverdier. Det er tatt høyde for stor usikkerhet i modelleringen og likevel er det ingen bebygde områder som overstiger 1 OU_E/m^3 noe som tilsvarer den verdien hvor en gruppe mennesker kan fornemme tilstedeværelsen av lukt. Den samlede risikoen for lukt vurderes derfor som akseptabel.

8.2 Beskrivelse og vurdering av støykilder

Bygget skal tilfredsstille TEK 17 med preakseptert ytelse for akustikk NS: 8175:2019 lydklasse C. Bygget skal også tilrettelegges for at arbeider i bygget skal kunne tilfredsstille krav i arbeidsmiljøloven.

Romakustisk regulering av prosesslokalene bør gjøres i tråd med Byggforsk byggdetaljblad «527.302 – Lydregulering og støyreduksjon i produksjonslokaler og forretningslokaler». Prinsippene for lydregulering her er å fokusere på å plassere lydabsorbenter nær støykilder og operatørposisjoner. Maskin-/Prosessentreprenøren skal levere data for støyutslipp for prosessutstyr til akustiker hos byggentreprenøren for vurdering av støynivå i rom. Akustiker skal også vurdere eventuelle avbøtende tiltak.

Maskin-/Prosessentreprenøren er ansvarlig for støynivå til prosessutstyr som blir levert til anlegget. Det er viktig at prosessutstyr som genererer støyutfordringer plasseres i egne rom, eller kapsles inn. Det gjelder blant annet blåsmaskiner, kompressorer og avtrekksvifter fra luktreduksjonsaggregat.

8.3 Grenseverdier for støy

Utendørs støy fra renseanlegget skal ved nærmeste bosted ikke overskride følgende grenser, målt eller beregnet som frittfeltsverdi ved den mest støyutsatte fasaden:

Tabell 8-1 Grenseverdier for støy fra nye Skjersholmane renseanlegg

Dag (kl. 07-19)	Kveld (kl. 19-23)	Natt (kl. 23-07)	Søn-/helligdager (kl. 07-23)	Natt (kl. 23-07)
$L_{pAekv12h}$	$L_{pAekv4h}$	$L_{pAekv8h}$	$L_{pAekv16h}$	L_{A1}^*
55 dB	50 dB	45 dB	50 dB	60 dB

FOR-016 Søknad om utslippstillatelse

Skjersholmane avløpsrenseanlegg og tilhørende tettbebyggelse
Oppdragsnr.: 52408305 Dokumentnr.: FOR-016 Revisjon: J02

* L_{A1} er et statistisk maksimalnivå, uttrykt som det støynivået som overskrides i 1 % av tiden i situasjoner der maksimalnivåhendelsene forårsakes av mange typer kilder, og antall hendelser ikke er entydige eller grupperbare. L_{pAeqT} er A-veiet gjennomsnittsnivå [dBA] midlet over driftstid der T angir midlingstiden [timer].

Støygrensene gjelder all støy fra den ordinære driften av renseanlegget, inkludert intern transport på området og lasting/uttransportering av slam, kjemikalier, etc. Støy fra bygg- og anleggsvirksomhet og fra ordinær persontransport er ikke omfattet av grensene.

9 Energiforbruk

Norconsult Norge AS har på vegne av Stord kommune utarbeidet en delrapport, *FOR-009 Vurdering av energinøytralitet*, om detaljer knyttet til energibehov og -produksjon. Delrapporten vurderer muligheter for fornybar energiproduksjon i Skjersholmane RA, og konsekvenser som følger av energikrav i det reviderte EU avløpsdirektivet.

Samlet brutto energibehov for Skjersholmane RA er beregnet til ca. 2,7 GWh/år, tilsvarende et spesifikt energibehov på ca. 0,6 kWh/m³. Elektrisitet utgjør i overkant av to tredjedeler av energibehovet, mens det resterende er termisk energibehov.

10 Avfall

Slam fra renseprosessen utgjør den største avfallsmengden. I tillegg vil det være behov for håndtering av avfall fra driften av anlegget, inkludert ev. kjemikalierester.

10.1 Ristgods og sand

Ristgods og sand blir vasket på anlegget og levert til hhv. forbrenning og deponi. Norsk Vann rapport 256 har blitt benyttet for å beregne mengde ristgods og sand som vil bli produsert på Skjersholmane RA. Anlegget er dimensjonert for å håndtere 85 m³ ristgods per år, og 85 m³ sand per år.

10.2 Farlig avfall

Det produseres lite avfall knyttet til drift av renseanlegget og avløpsnett. Batterier, lysstoffrør og annet farlig avfall leveres til godkjent mottak i kommunen.

11 Eksisterende planer

11.1 Kommunedelplan for avløp og vassmiljø

Stord Vatn og Avløp AS har utarbeidet kommunedelplan for Avløp og vassmiljø, som skal vedtas av kommunestyret i Stord kommune i løpet av 2026. Planen legger føringer for arbeidet med avløp og vannmiljø i kommunen i perioden 2026-2037. De største oppgavene i planperioden er etablering av det nye renseanlegget på Skjersholmane og etablering av overføringsanlegg for avløp fram til renseanlegget.

11.2 Miljørisikovurdering

Det er foreløpig ikke utarbeidet en miljørisikovurdering for Skjersholmane RA. En slik vurdering vil bli gjennomført når anlegget er satt i drift og prøvedriftsfasen er i gang.

Vedlagt søknaden

KDP-A05 Tettbusetnad

FOR-005 Resipientvurdering

FOR-003 Luktspredningsanalyse

KDP-A03 Dimensjonerande avløpsmengder (rapport)

KDP-A04 Dimensjonerande Avløpsmengder (kart)

Stord Vatn og Avløp AS

FOR-003 Luktspredningsanalyse

Luktvurdering

Oppdragsnr.: 52408305 Dokumentnr.: FOR-003 Revisjon: J02 Dato: 2026-01-30



FOR-003 Luktspredningsanalyse

Luktvurdering

Oppdragsnr.: 52408305 Dokumentnr.: FOR-003 Revisjon: J02

Oppdragsgiver: Stord Vatn og Avløp AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Arnstein Hetlesæter
Rådgiver: Norconsult Norge AS
Oppdragsleder: Torstein Dalen
Fagansvarlig: Katrine Bakke
Andre nøkkelpersoner: Sigurd Hernes Berre

Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
D01	2025-12-19	For godkjennelse hos oppdragsgiver	SIGBER	KJB	Torstein Dalen
J02	2026-01-30	For bruk	SIGBER	KJB	Torstein Dalen

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

Sammendrag

Norconsult Norge AS har utført en innledende vurdering med spredningsberegning av lukt for planlagt avløpsrenseanlegg på Stord i Vestland Fylke i forbindelse med detaljregulering for Skjersholmane renseanlegg. Anlegget vil være søknadspliktig etter kapittel 14 i Forurensningsforskriften og det er Statsforvalteren som er forurensningsmyndighet.

Luktvurderingen gjøres tidlig for å identifisere mulige utfordringer knyttet til lukt for omgivelsene og behovet for luktreducerende anlegg. Vurderingen benyttes også til å avklare om det er behov for høye avkast for ventilasjonsluft. Datagrunnlaget for spredningsberegningene er basert på data oppgitt av de prosjekterende fagene.

Ifølge Veileder TA-3019, Regulering av luktutslipp i tillatelser etter forurensningsloven, skal det i forbindelse med søknad om utslippstillatelse utarbeides en luktrisikovurdering som kartlegger luktgenereringen, spredningsforholdene og vurderer sannsynligheten for luktbelastning i omgivelsene. Risikovurderingen skal ta for seg både normal drift og situasjoner med betydelige luktutslipp/avvik fra normal drift.

Risikovurderingen viser at sannsynligheten for merkbart luktutslipp fra ordinær drift er svært liten basert på estimerte utslippsverdier. Det er tatt høyde for stor usikkerhet i modelleringen og likevel er det ingen bebygde områder som overstiger $1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ noe som tilsvarer den verdien hvor en gruppe mennesker kan fornemme tilstedeværelsen av lukt. Det er modellert en periode hvor luktkonsentrasjonen overstiger $1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$, men denne overskridelsen skjedde utenfor bebodde områder. Den samlede risikoen vurderes derfor som akseptabel.

Innhold

1	Innledning	4
2	Forutsetninger	6
2.1	Anleggsdata	6
2.2	Lokalisering og beskrivelse av området	6
3	Krav til lukt	8
4	Meteorologiske forhold	9
5	Spredningsberegninger og metodikk	10
6	Usikkerheter	11
7	Resultater	12
8	Konklusjon	13
9	Referanser	14
10	Vedlegg	15
10.1	Januar	15
10.2	Februar	16
10.3	Mars	16
10.4	April	17
10.5	Mai	17
10.6	Juni	18
10.7	Juli	18
10.8	August	19
10.9	September	19
10.10	Oktober	20
10.11	November	20
10.12	Desember	21

1 Innledning

I den eksisterende kommunedelplanen for avløp og vannmiljø fra 2015 i Stord kommune, ble det konkludert med at det skulle bygges fire store slamavskilleranlegg med eget slamlager som skal oppfylle primærrensekravet for avløpsrensing i kommunen. I tillegg er det vedtatt en overordnet infrastruktur for avløp for å frakte avløpsvann frem til disse avløpsrenseanleggene. Så langt er kun ett av renseanleggene bygd; Skjersholmane avløpsrenseanlegg med kapasitet på 6800 pe. På grunn av ventede krav om sekundærrensing for tettsteder over 1000 pe, har Stord kommune vedtatt å bygge et nytt sekundærrenseanlegg med tilhørende infrastruktur (ledningsstrekke og avløpspumpestasjoner) i stedet for slamavskillerløsningen vedtatt i 2015. Stord kommune har gjennomført en strukturvurdering som danner grunnlaget for videre arbeid. Strukturvurderingen har konkludert med bygging av et nytt sekundærrenseanlegg for hele kommunen på Skjersholmane, og at det i tillegg skal bygges en rekke nye pumpestasjoner og flere mil med overføringsledninger i sjø og på land.

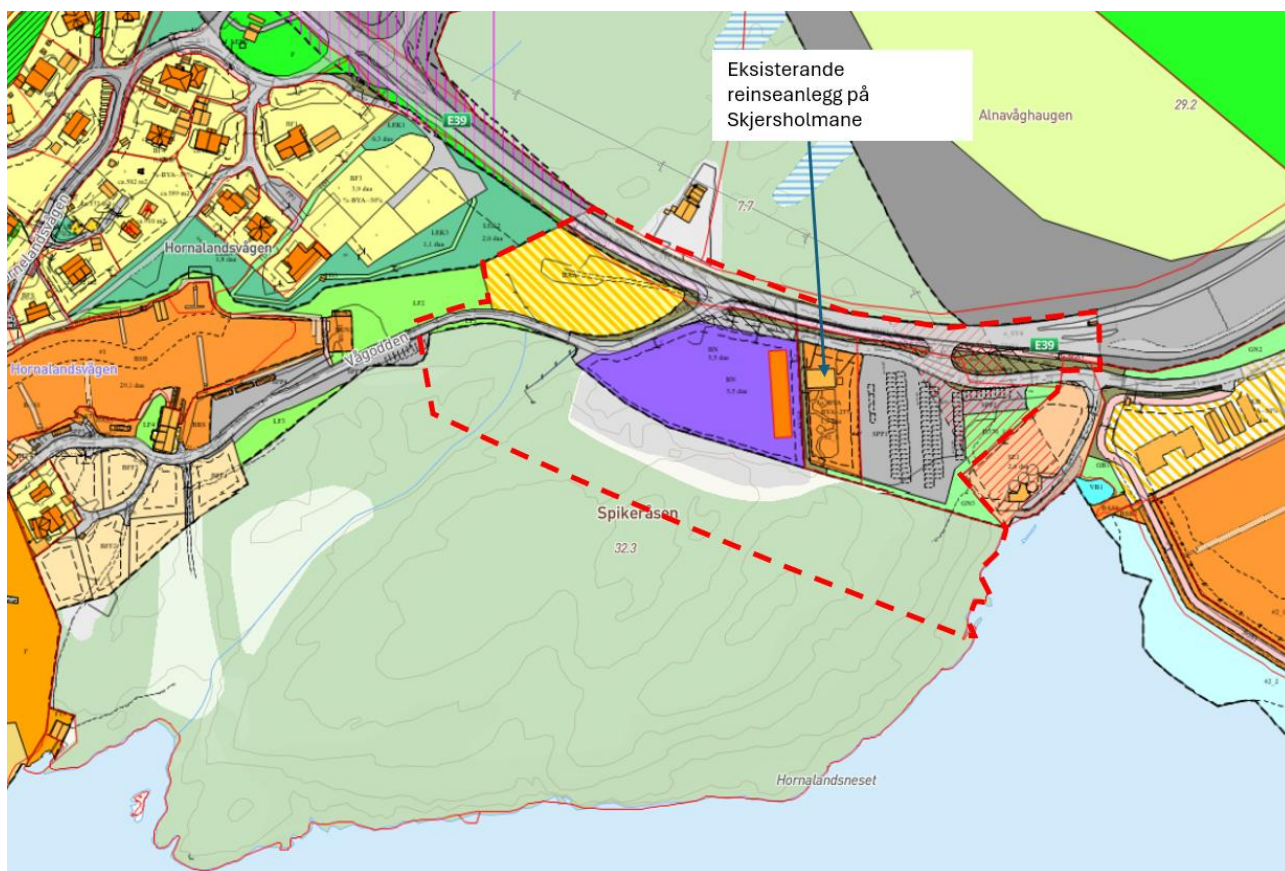
Den 22.02.2024 ble dokumentet «Overordnet avløpsstruktur for å nå sekundærrensekravet» behandlet i kommunestyret, sak PS9/2024. Kommunestyret vedtok da:

«Kommunestyret er samd i å etablere eitt sekundærrenseanlegg på Skjersholmane med tilhørende infrastruktur og ber Kommunedirektøren søke Statsforvalteren i Vestland om formelt løyve til å byggja slikt anlegg med tilstøytane infrastruktur. Kommunestyret ber om å få ei eiga sak med konsekvensutgreiing, økonomisk konsekvens og framdriftsplan for bygging av Skjersholmane sekundærrenseanlegg og tilhørende infrastruktur...».

For det eksisterende avløpsrenseanlegget på Skjersholmane foreligger det en reguleringsplan. Det er behov for ekstra areal, utover det regulerte arealet, for etablering av nytt sekundærrenseanlegg. Det er derfor utarbeidet en detaljreguleringsplan som legger grunnlag for å kunne bygge det nye renseanlegget. Det ble i forbindelse med oppstartsmøtet fremmet et planinitiativ. I planinitiativet er det lagt inn et utredningsprogram som denne konsekvensutredningen har tatt utgangspunkt i.

Planavgrensning for reguleringsplanen er vist på Figur 1-1 over gjeldende reguleringsplaner i området.

Målet for planen er i planinitiativet: å utarbeide en plan på/ved Skjersholmane som legger til rette for etablering av et nytt renseanlegg for Stord kommune, som oppfyller forventede framtidige rensekrav, og legger til rette for bygg for VA-tjenester i Stord. Samtidig er det et mål å søke å ta vare på mest mulig av friluft-, naturmangfold-, kulturmiljø- og landskapskvalitetene i området.



Figur 1-1: Plangrense detaljreguleringsplan Skjersholmane renseanlegg. Som bakgrunnskart er det benytta eksisterende reguleringsplaner i området.

2 Forutsetninger

2.1 Anleggsdata

Prosjektet er i en tidlig fase og det er ønskelig å få vurdert hvordan et luktutslipp vil spre seg til omgivelsene og ut fra det vurdere prosessen og omfanget av luktreduksjon samt vise at dette vil medføre at luktkravene overholdes hos naboer. Det er derfor lagt til grunn gjennomsnittlige data for et anlegg av typen som vil etableres for spredningsberegningen og luktvurderingene. Det er ikke forventet en luktkonsentrasjon ved utslipp høyere enn 350 OU_E/m³, men for å ta høyde for usikkerhet i målinger er det lagt til grunn 1000 OU_E/m³. Anlegg- og utslippsdata som er brukt for modelleringen er vist i Tabell 2.1 og Tabell 2.2. All teknisk data (temperatur, røykgasshastighet etc.) og utslippstall for lukt er oppgitt av de prosjekterende og også basert på erfaringer fra andre tilsvarende anlegg. Ettersom renseanlegget ikke er bygget, har det ikke vært foretatt målinger av luktutslippene. For vintermånedene januar til mars samt oktober til desember er det benyttet en modellert avkasttemperatur på 5 °C, mens det for de øvrige månedene er anvendt en temperatur på 15 °C.

Tabell 2.1: Utslippskonsentrasjon for modellering

Anlegg	Konsentrasjon i Utslipp (Lukt)	
	OU _E /m ³	OU _E /s
Ventilasjonsavkast	1000	2916,7

Tabell 2.2: Utslippsparametere for modellering

Anlegg	Avkastmengde	Avkasttemperatur	Røykgasshastighet	Utslippshøyde over bakkenivå	Diameter utslippspunkt
	m ³ /h	°C	m/s	m	m
Avkast	10 500	15/5	9,066	21,5	0,64

2.2 Lokalisering og beskrivelse av området

Planområdet ligger på Skjersholmane, nær Skjersholmane ferjekai hvor det går ferje til Ranavik i Kvinnherad kommune. Skjersholmane ligger sørvest for Leirvik, nær Aker Solutions.

Ved Skjersholmane ligger i dag Skjersholmane renseanlegg, se Figur 2-1. Øst for renseanlegget, og sør for ferjekaien, ligger Skjersholmane båthavn/Sunnhordland Sjøsportsenter. Mellom båthavna og dagens renseanlegg er det et planert område som i gjeldende reguleringsplan er satt av til parkering for båthavna. Langs strandlinja er det, i reguleringsplanen, satt av et areal til en liten strand. Det ligger også en muffestasjon i strandlinja som kobler høyspent i lufttrase til sjøkabel.

Vest for dagens renseanlegg ligger et areal hvor det er planlagt å bygge et båthotell. Vest for dette går veien Vågoddan ned til et område med båtplasser i Hornalandsvågen. Det ligger også noen boliger i enden av veien Vårødden.

Nord for planområdet ligger E39, som leder fram til ferjekaien, og nord for dette igjen Alnavågshaugen, som også er et friluftsområde.



Figur 2-1: Ulike bygg, anlegg og stadsnavn i nærområdet

3 Krav til lukt

I 2013 kom Veileder TA-3019 [1], Regulering av luktutslipp i tillatelser etter forurensningsloven, som har som formål å tydeliggjøre de vilkårene som bør stilles til virksomheter med luktutslipp, samt bidra til at det stilles mer like og forutsigbare krav. Veilederens anbefalinger med hensyn til grenser for luktbelastning hos omkringliggende naboer er ikke endret fra tidligere praksis, men kan bety en generell skjerping av kravene knyttet til internkontroll.

Luktkonsentrasjon angis som luktenheter per volum. I henhold til norsk standard, NS-EN 13725, angis luktkonsentrasjonen som OU_E/m^3 (europeiske luktenheter per kubikkmeter). 1 OU_E/m^3 er den konsentrasjonen av en lukt der 50 % av en populasjon kan fornemme at en lukt er til stede. Dette nivået kalles også for grenseverdi. (1 OU_E/m^3 tilsvarer 123 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, dvs. 0,04 ppm n-butanol). Ved 2-3 OU_E/m^3 vil luktens karakter gradvis bli gjenkjennbar.

I TA-3019 står det at immisjonsgrensen generelt er på 1 eller 2 OU_E/m^3 , avhengig av virksomhet og omgivelser. Dersom virksomheten ligger i nærheten av arealer med boligbebyggelse har det vært vanlig å la immisjonsgrensen være på 1 OU_E/m^3 , mens der virksomheten har næringsområder som nærmeste nabo kan immisjonsgrensen settes til 2 OU_E/m^3 . Disse grenseverdiene er angitt som maksimal månedlig 99 % timefraktil. Det betyr at luktbelastningen ikke skal overstige grenseverdien hos nærmeste eller mest berørte nabo i mer enn 7 ulike hendelsestimer per måned [1]. De 7 verste tilfellene hver måned er derfor fjernet ved modellering.

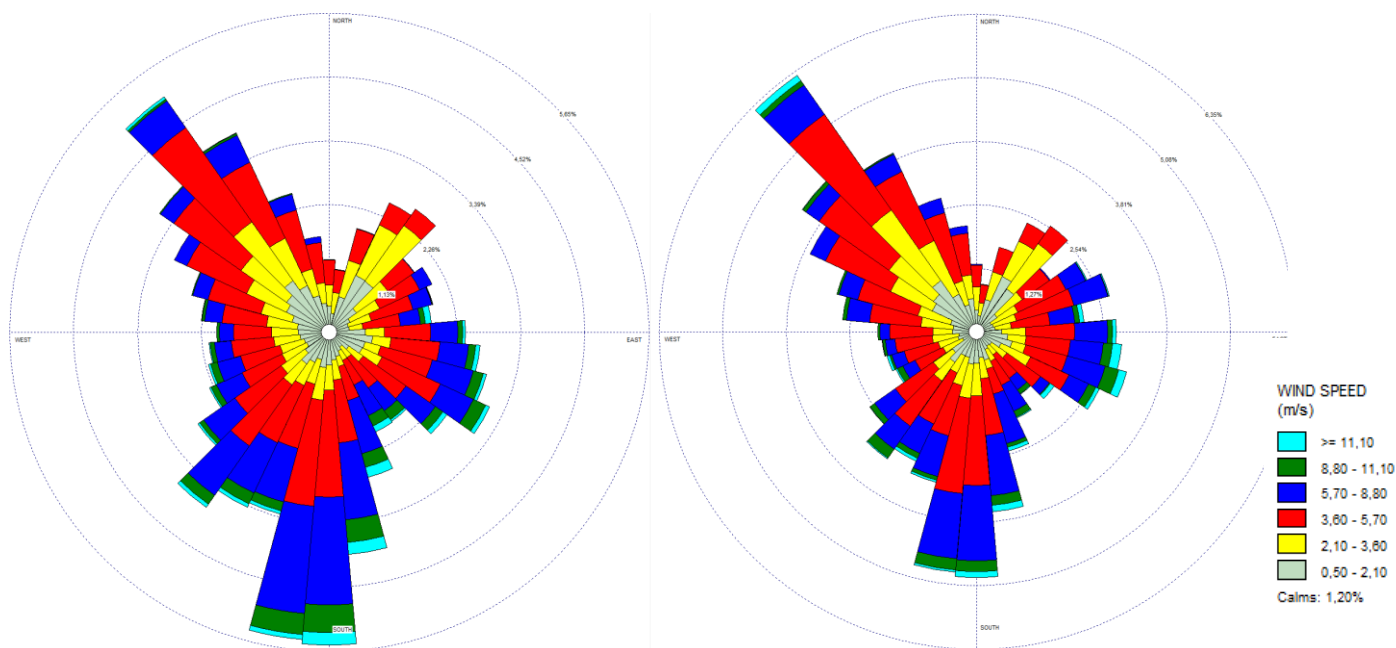
Angående lukt ved arbeidsplassen, som i renseanlegget og administrasjonsbygg/servicebygg, kan lukt oppstå f.eks. ved tømning av slamcontainere/uttransport av slamcontainere. Renseanlegget designes med luftavtrekk fra renseprosessene og med luktreduksjonsanlegg (kullfilter og fotooksidasjon). For å unngå lukt i så stor grad som mulig, er riktig drift, vedlikehold og design viktig, dog 100% luktfritt 100% av tiden kan ikke garanteres/oppnås.

4 Meteorologiske forhold

De meteorologiske dataene for området er levert av Kjeller Vindteknikk. For å modellere de meteorologiske parameterne ble Weather Research and Forecast (WRF) modellen benyttet. Informasjon om modelleringen er gitt som vedlegg. Dataene som er hentet ut og bearbeidet for bruk i modellen, er fra 1. januar 2020 til 31. desember 2024. De meteorologiske dataene som er med som input til beregningene er: temperatur, luftfuktighet, lufttrykk, vindretning, skydekke, skyhøyde, global stråling, vindhastighet og nedbørsmengder. Vindrosen for år 2023 ble sammenlignet med vindrosen for årene 2020-2024 (Figur 4.1), og viste at året 2023 tilsvarer et representativt år for den gitte tidsperioden.

De dominerende vindretningene er vind fra sør og nordvest, men i løpet av et år vil det i området kunne blåse fra alle himmelretninger. Det var vindstille 1,4 % av tiden i tidsperioden som er lagt inn i modellen. De meteorologiske dataene er behandlet i programmet AERMET og frekvensfordelingen for vind for de benyttede dataene er vist i Figur 4-1. Figuren viser hvor stor del av tiden det blåste fra en vindretning. For hver sektor vises vindstyrkefordelingen.

Den langsiktige gjennomsnittlige vindhastigheten på stedet er estimert til 4,34 m/s i 10 meters høyde.



Figur 4.1: Vindrose for renseanlegget for henholdsvis 2020-2024 og 2023

5 Spredningsberegninger og metodikk

Spredningsberegningene er utført med programmet AERMOD View fra Lakes Environmental. AERMOD er en modell for stasjonære kilder utarbeidet av US EPA. Modellen inkluderer data som blant annet blandingshøyde, temperatur og temperaturprofil, atmosfærens turbulente egenskaper, samt terrengdata. I denne modellen beregnes maksimale bakkekonsentrasjonsbidrag for ulike meteorologiske situasjoner, som lastes inn i modellen som en egen meteorologifil. Meteorologidataene er levert av Kjeller Vindteknikk, og dataene behandles i en egen programdel, AERMET.

Det er benyttet terrengmodell for modelleringsområdet. Denne modellen er prosessert i en egen programdel, AERMAP og hentet fra Geonorges Høydedata database [2].

Modellen har en egen programdel for beregning av påvirkning av turbulens rundt bygninger. Kun renseanlegget og et mindre tilbygg på hver side av anlegget ble lagt inn i programmet, da det ikke skal være andre bygninger i nærheten. Påvirkningen av avgassnedslag turbulens og levirvler bak bygningen er tatt med i beregningene. Luktkonsentrasjonene i omgivelsene er beregnet som OU_E/m^3 i en høyde på 1,5 m over bakken. Dette er i henhold til veilederen TA-3019 fra Miljødirektoratet [1]. Beregningene er gjort for maksimal månedlig 99 % timefraktil. Dette ble gjort ved å modellere situasjonen for hver måned med meteorologi for året 2023.

6 Usikkerheter

Spredningsmodeller gir mulighet til å kvantifisere hvordan ulike meteorologiske, kjemiske og fysiske forhold påvirker luftkvaliteten og utslipp fra ulike kilder. Som planleggingsverktøy vil de kunne kartlegge luftforurensning i tid og rom, kvantifisere effekten av ulike tiltak og beregne scenarier for fremtidige utslippssituasjoner.

Modeller er forenklinger av virkeligheten, og inngangsdata er nesten alltid forenklet. Derfor vil resultatene også inneholde usikkerhet. Unøyaktige inngangsdata og usikkerhet i modellene er ikke uavhengig av hverandre. Feil i inngangsdata eller tilnærmingen til disse, i parameterverdier, modellstruktur og modellens algoritmer er alle kilder til usikkerhet. Noen kilder til usikkerhet, er for eksempel:

1. Usikkerhet i inngangsdata:

- o Unøyaktighet i inngangsdata for luktutslipp
- o Unøyaktighet i beskrivelse av meteorologiske forhold

2. Usikkerhet i modellen:

- o Usikkerhet i modellstruktur og parameterverdier
- o Variasjoner av observerte inndata og resultater på mindre romlig skala enn modellens oppløsning
- o Variasjoner av observerte inndata og resultater med kortere tidsoppløsning enn modellens oppløsning
- o Feil i metode ved kombinasjon av modeller med ulik rom og tidsoppløsning

3. Numeriske feil:

- o Feil i modellens algoritme

I tillegg til usikkerhetsfaktorene nevnt ovenfor er beregningene preget av iboende usikkerhet, dvs. usikkerhet som skyldes at spredningen reelt varierer ved samme meteorologiske forhold [3].

Det finnes ulike programmer for spredningsberegninger med ulike styrker og svakheter. AERMOD er en gaussisk røykfane spredningsmodell, som dermed forutsetter at et utslipp beveger seg i en rett linje, og at vind og temperatur og andre atmosfæriske forhold er like i hele modellområdet. Den er derfor ikke helt optimal for bruk, når det for eksempel oppstår terrengkanaliseringer. Ifølge Veileder TA-3019 [1] vil usikkerheten for modelleringer av lukt være opp til 200%, noe som medfører betydelig usikkerhet.

7 Resultater

Luktutslipp er modellert for en utslippshøyde på 21,5 meter, som tilsvarer et avkast 1,5 m over tak. For perioden 2020–2024 ble 2023 identifisert som et representativt år og modellert månedlig for å få et bedre innblikk i årsvariasjonen for spredning. Tabell 7.1 viser maksimalt beregnet luktinnmisjon per måned i 2023, antall bygg over grenseverdi, samt verdier for nærmeste og mest berørte nabo.

Modelleringen bruker 1000 OU_E/m^3 som utgangskonsentrasjon ved avkastpipa, selv om den reelle konsentrasjonen aldri skal overskride 350 OU_E/m^3 . Dette blir gjort for å ta høyde for usikkerhet i beregningene og stor usikkerhet i kontrollmålinger av luktutslipp.

Resultatene viser at grenseverdien på 1 OU_E/m^3 bare blir overskredet i april, med en estimert verdi på 1,22 OU_E/m^3 i et skogområde nord-nordvest for anlegget, som vist i Vedlegg 10. Resultatene viser at det samme skogsområdet har den høyeste luktinnmisjonen for de andre modellerte månedene også. Modelleringen viser at ingen boliger vil oppleve luktinnmisjon over grenseverdi og maksimal modellert konsentrasjon ved bolig er på 0,41 OU_E/m^3 . Det vil si at den mest utsatte boligen er modellert til å ha under halvparten av grenseverdi på sitt verste.

Tabell 7.1: Maksimal luktinnmisjon, samt luktinnmisjon hos nærmeste og mest berørte nabo. Beregningene er gjort for maksimal månedlig 99 % timesfraktil, renset utslipp og utslippshøyde på 21,5 m over bakkenivå.

Måned	Antall bygninger som er utsatt for luktinnmisjon over 1 OU_E/m^3	Maksimal modellert verdi [OU_E/m^3]	Nærmeste nabo [OU_E/m^3]	Mest berørte nabo [OU_E/m^3]
Januar	0	0,41	0,22	0,23
Februar	0	0,67	0,15	0,21
Mars	0	0,68	0,16	0,18
April	0	1,22	0,35	0,35
Mai	0	0,82	0,2	0,2
Juni	0	0,95	0,21	0,21
Juli	0	0,79	0,17	0,22
August	0	0,76	0,23	0,24
September	0	0,88	0,2	0,22
Oktober	0	0,68	0,19	0,27
November	0	0,93	0,23	0,34
Desember	0	0,88	0,28	0,41

8 Konklusjon

Det er modellert luktspredning for Stord Renseanlegg basert på værdata fra 2020 til 2024 med en luktkonsentrasjon på $1000 \text{ OU}_E/\text{m}^3$. Luktspredning blir modellert basert på maksimal månedlig 99 prosent timefraktil. Det vil si at 99% av alle timer per måned skal være under grenseverdi på $1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$. 2023 er identifisert som et representativt år for meteorologi, og det er modellert luktspredning per måned for dette året.

Til tross for modellering med utløpskonsentrasjon på $1000 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ istedenfor $350 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ er det bare i april at det modellerte resultatet viser overskredet grenseverdi. Det høyeste modellerte resultatet er en konsentrasjon på $1.22 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ i et skogholt. For bebodde områder overskrider aldri konsentrasjon $0.41 \text{ OU}_E/\text{m}^3$, som er under halvparten av grenseverdi. Slik anlegget nå er planlagt, overholdes grenseverdien for lukt for alle bebodde områder.

9 Referanser

[1] Miljødirektoratet, «TA-3019,» 2013.

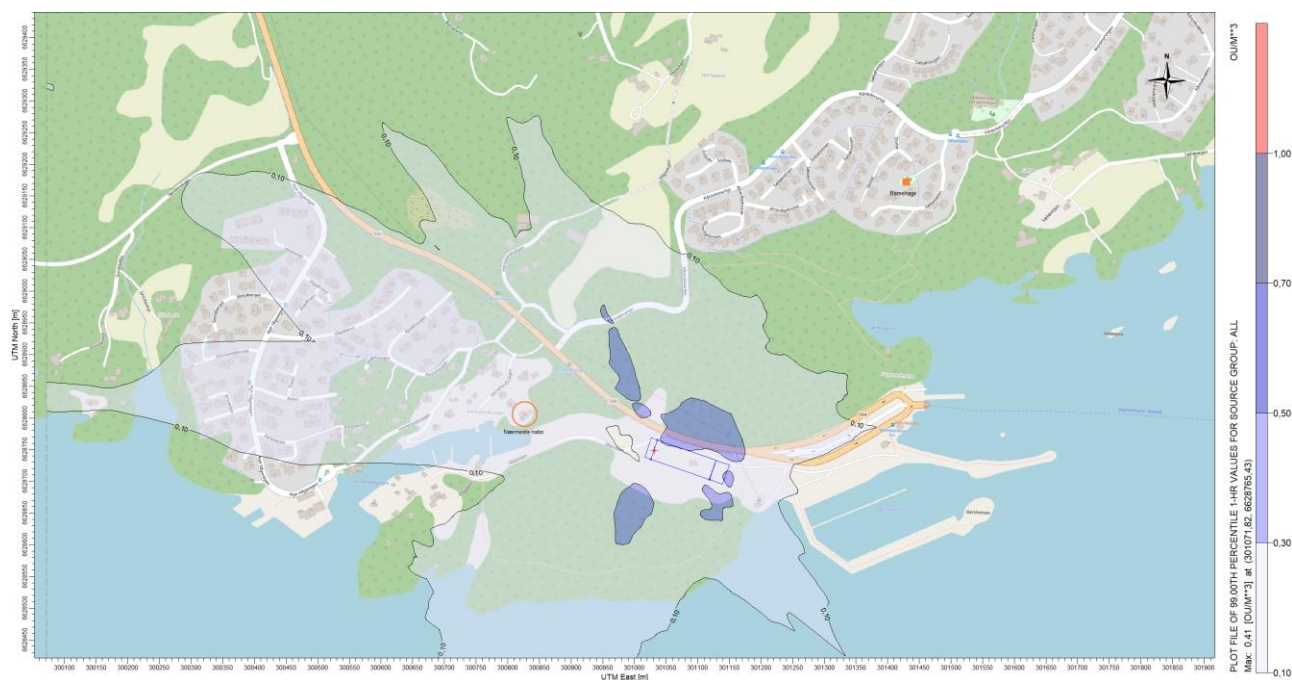
[2] Geonorge, «GEONORGE,» Kartverket, [Internett]. Available: <https://www.geonorge.no/>. [Funnet 22 10 2025].

[3] Miljødirektoratet, «Veileder - Spredningsberegning og bestemmelse av skorsteinshøyde,» Miljødirektoratet, 2018.

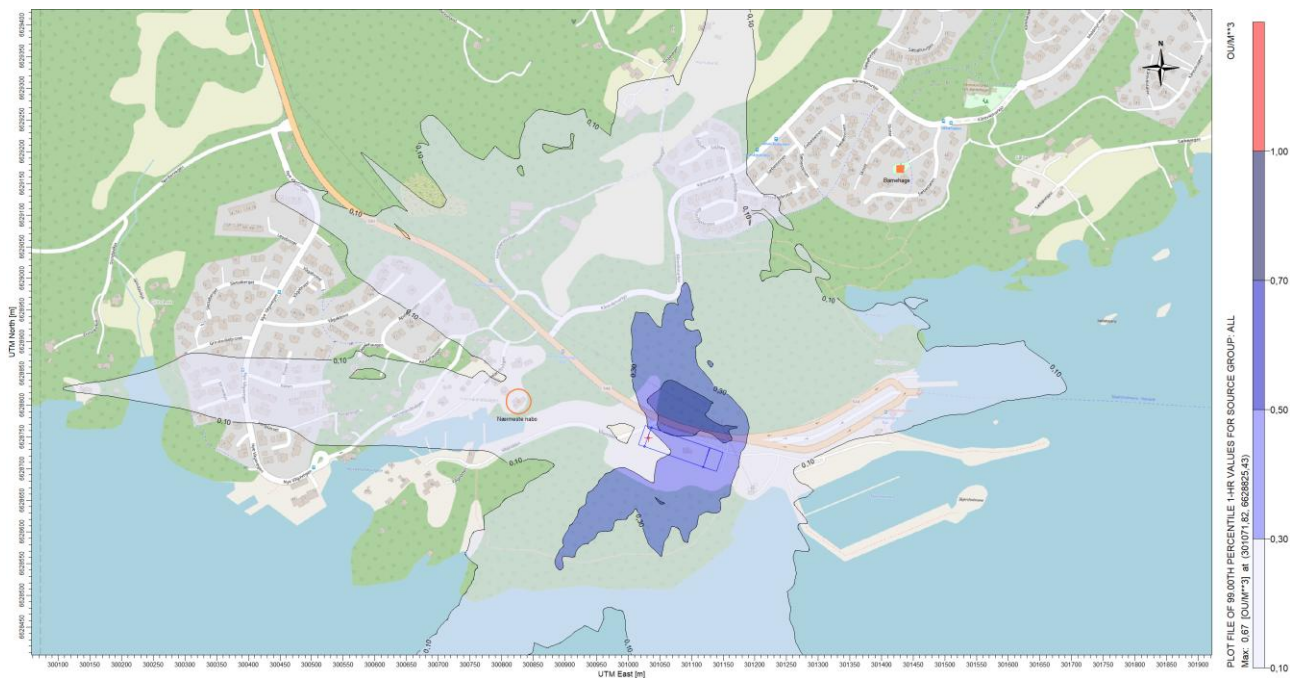
10 Vedlegg

Retningslinje TA-3019 [1] fra Miljødirektoratet danner grunnlaget for modelleringen av luktutslipp. Grenseverdien på $1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ gjelder for befolkede områder, og det tillates inntil 1 % (7 timer) overskridelser per måned. Derfor er de 7 verste timene fjernet fra hver måned. De følgende vedleggene viser resultatet fra månedlig modellering for 2023. Det er viktig å tydeliggjøre at modelleringen har tatt utgangspunkt i $1000 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ selv om høyeste utslipp skal være $350 \text{ OU}_E/\text{m}^3$. Det vil si at det er tatt høyde for usikkerhet i modellering. Videre er det viktig å presisere at utslipp over grenseverdi vises som rødt. Det vil si at i alle vedleggene bortsett fra april (10.4) er det ikke områder som overstiger grenseverdi. I april blir grenseverdi overskredet, men bare i et lite område i et skogholt. Blå områder er under verdien for merkbar lukt.

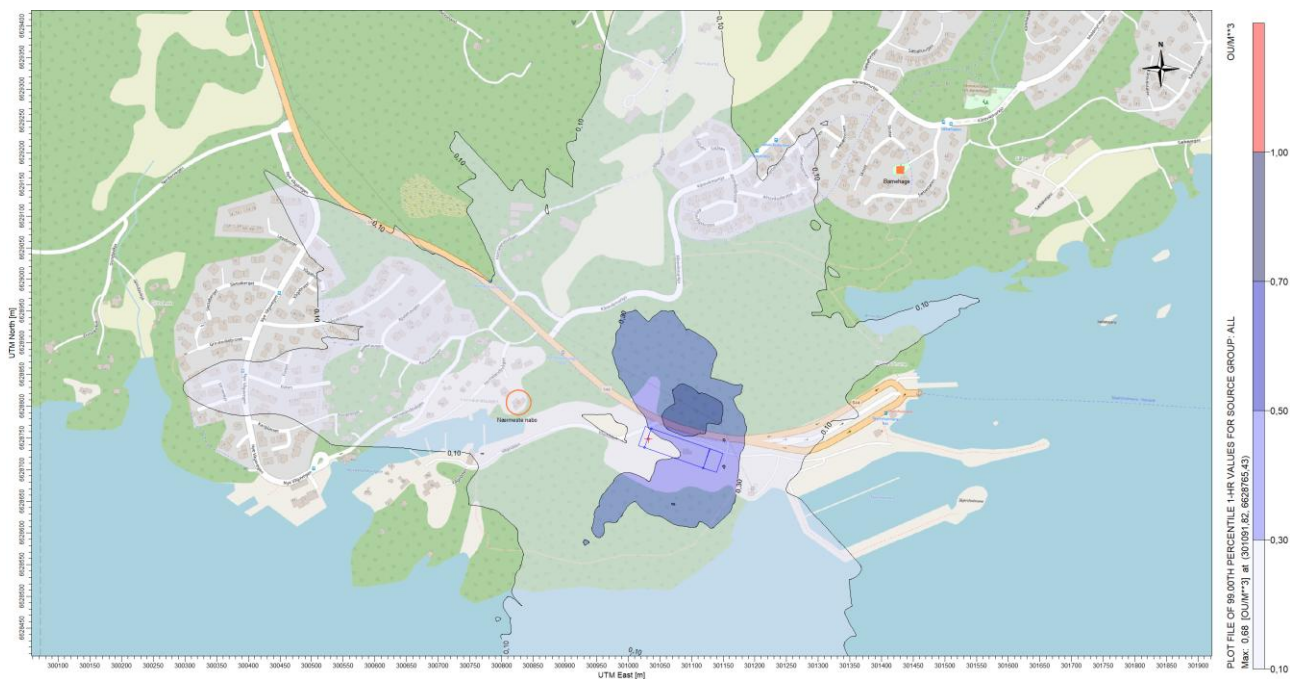
10.1 Januar



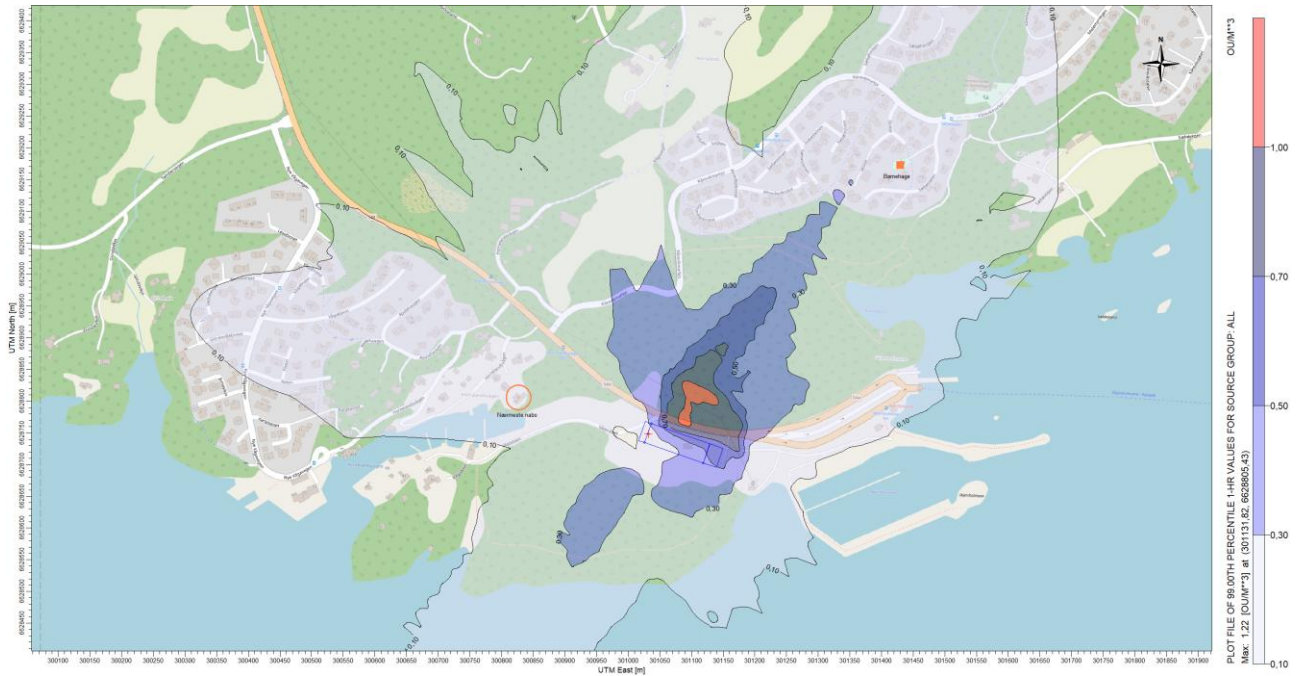
10.2 Februar



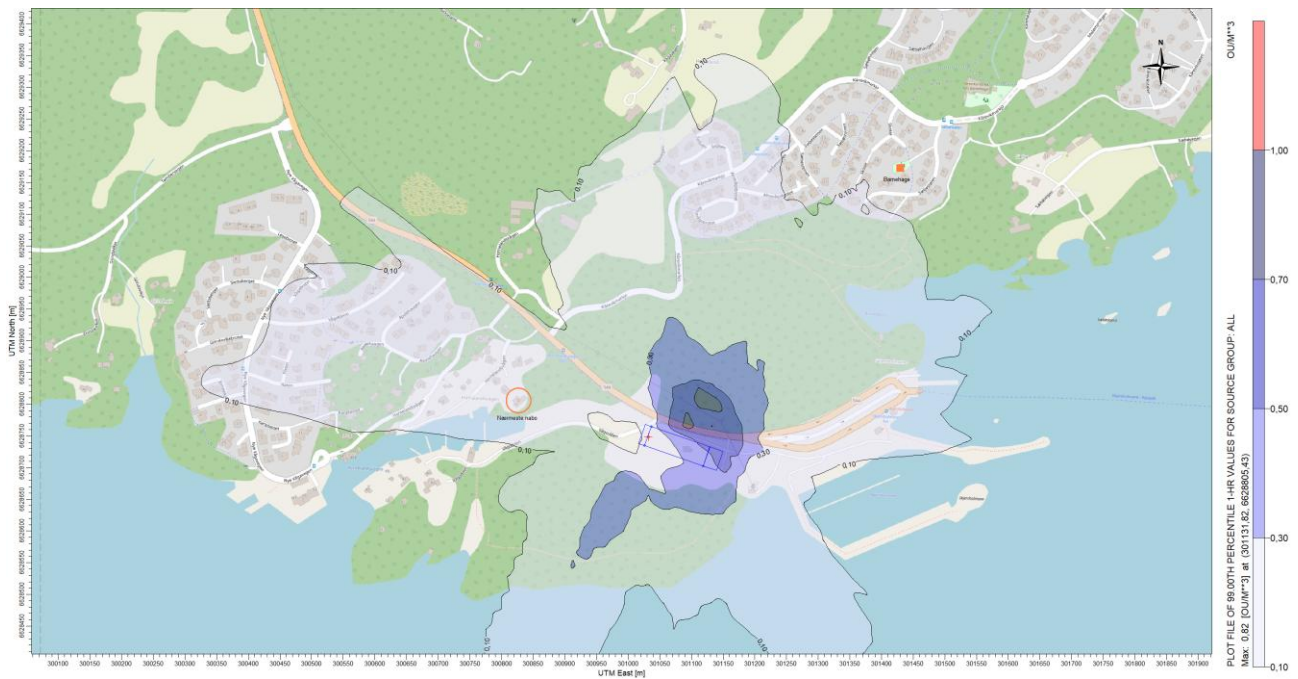
10.3 Mars



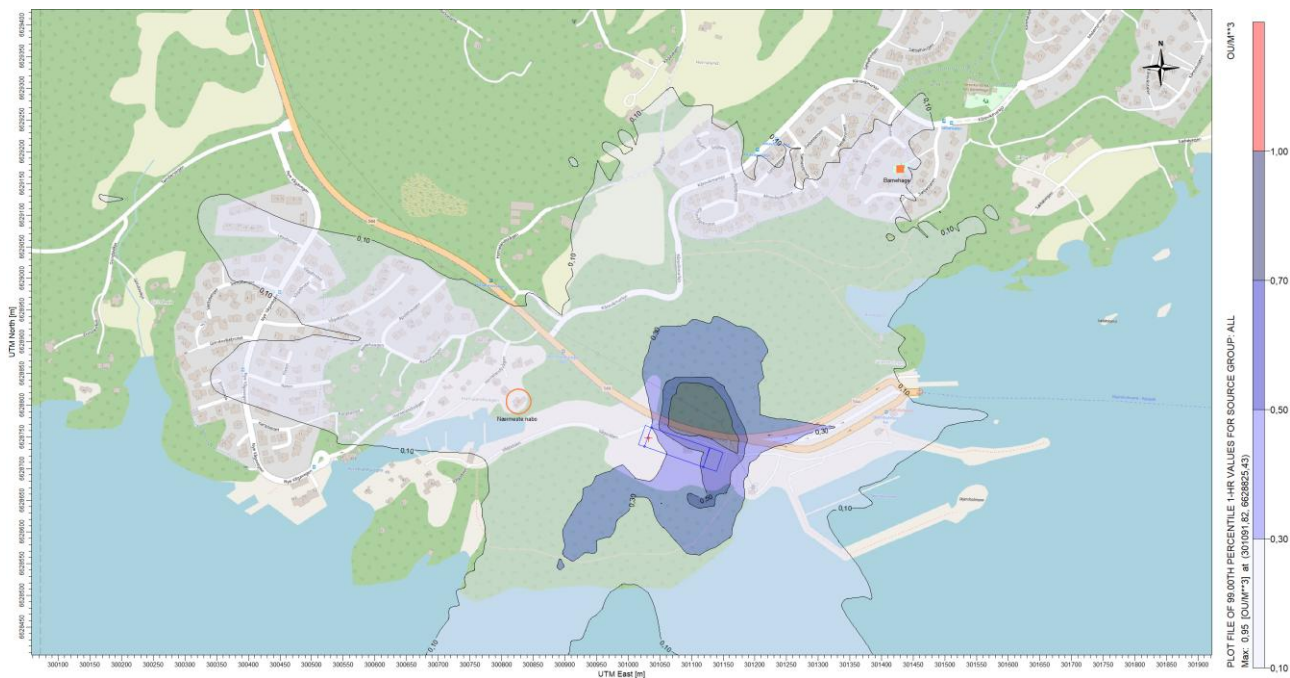
10.4 April



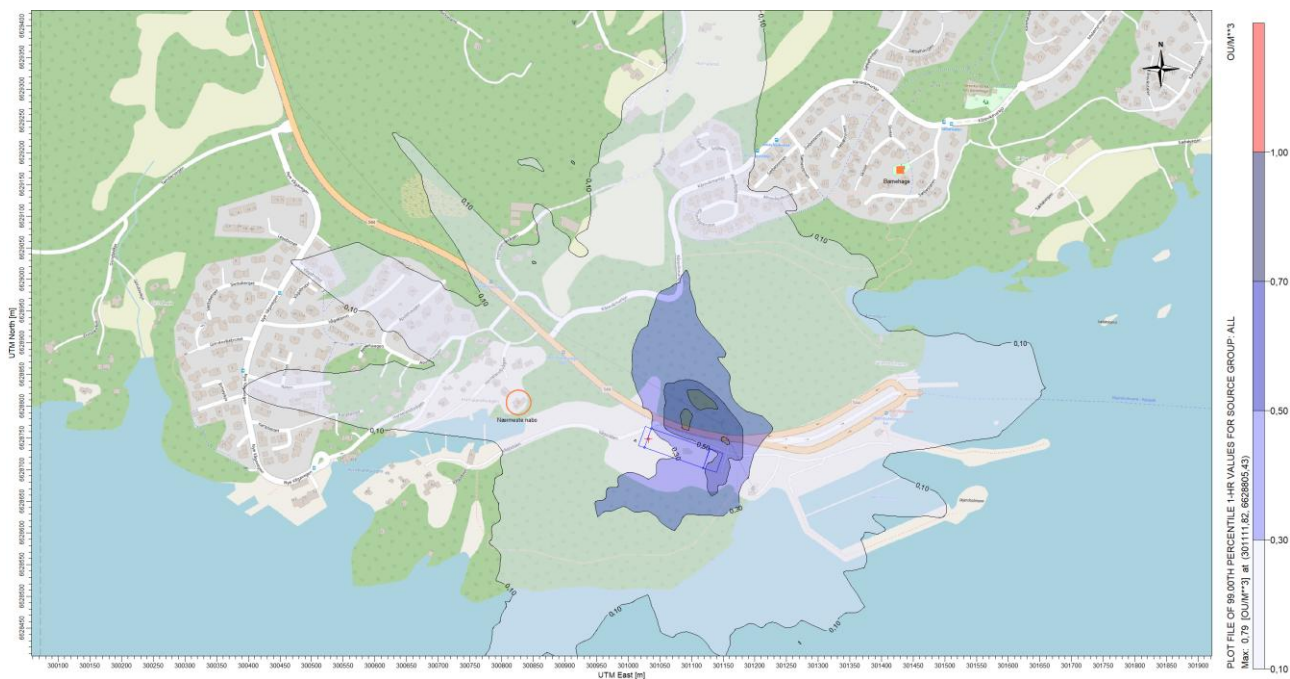
10.5 Mai



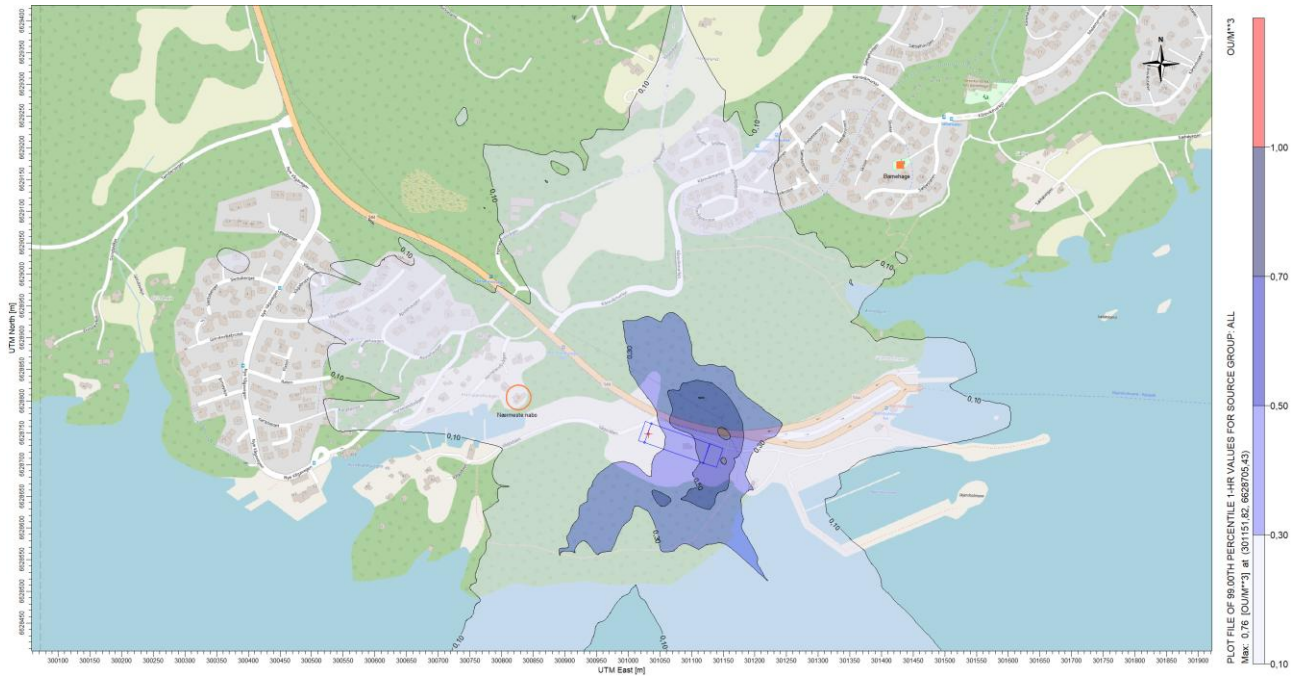
10.6 Juni



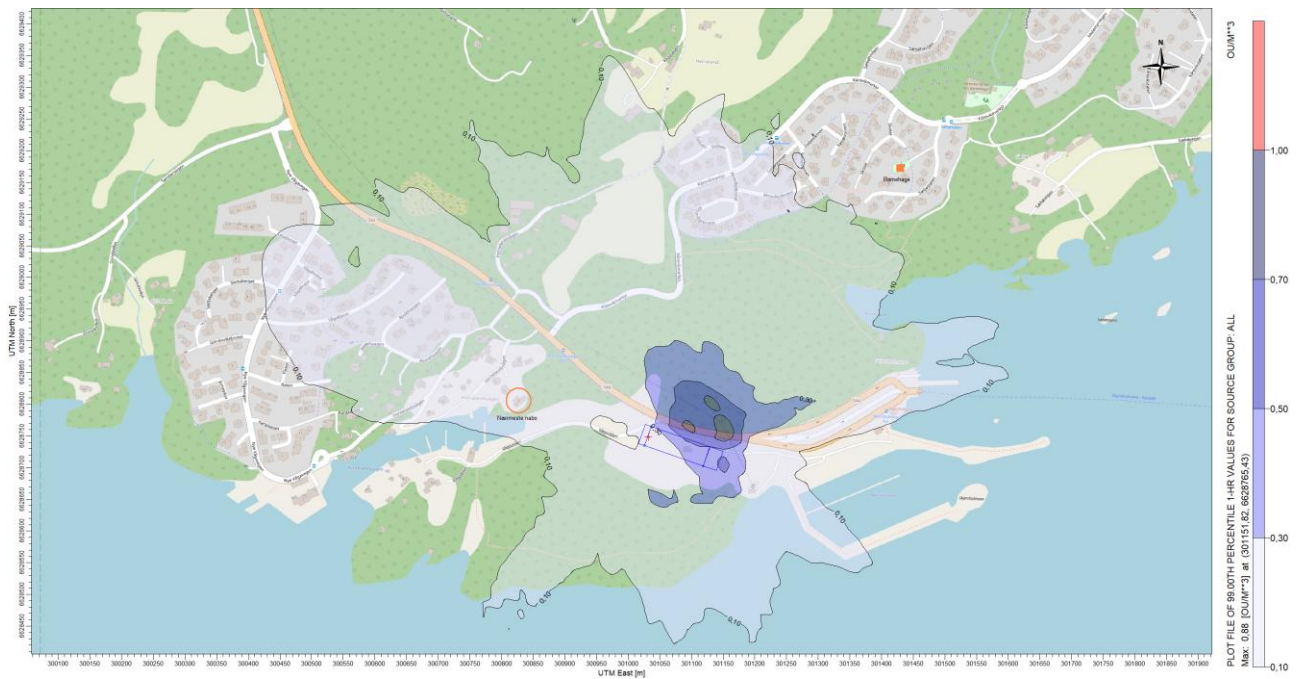
10.7 Juli



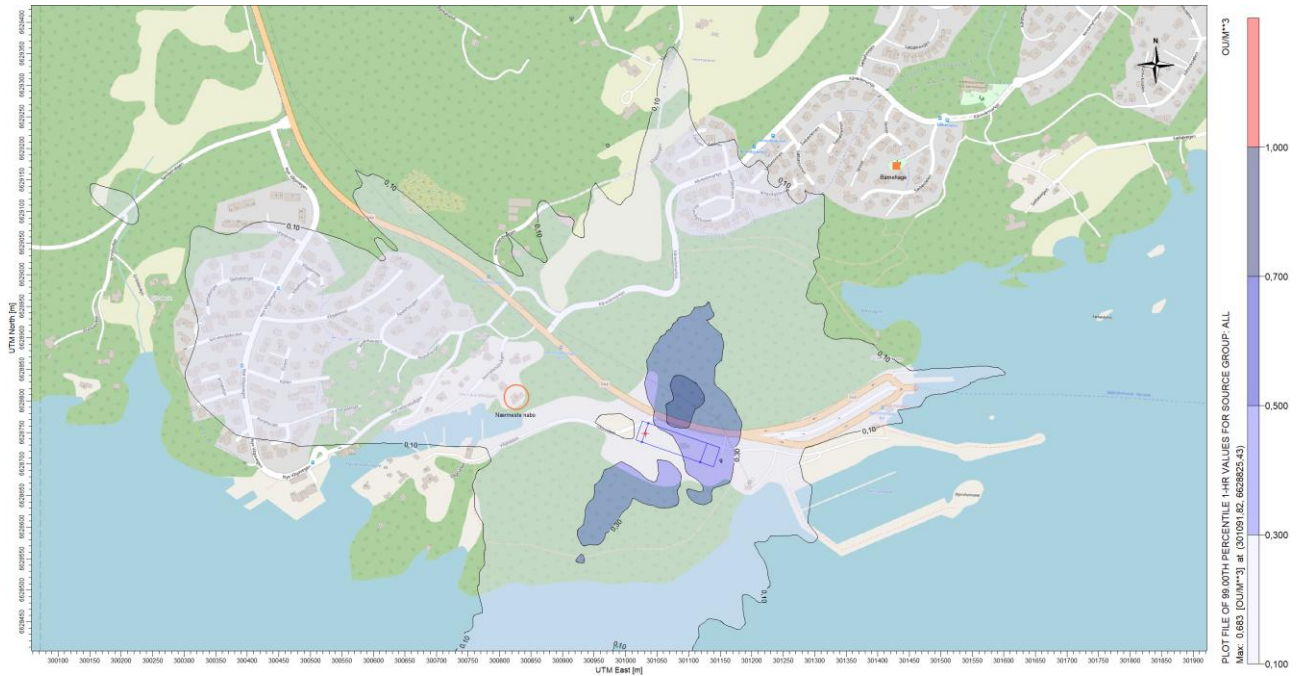
10.8 August



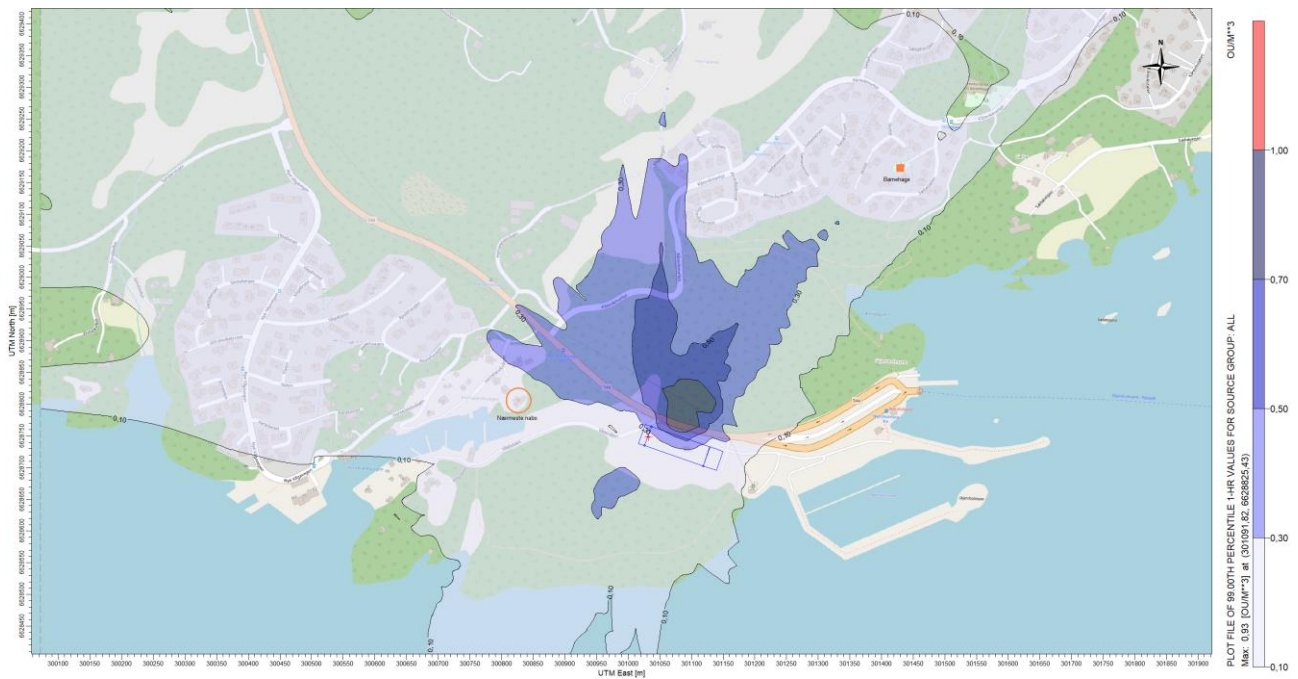
10.9 September



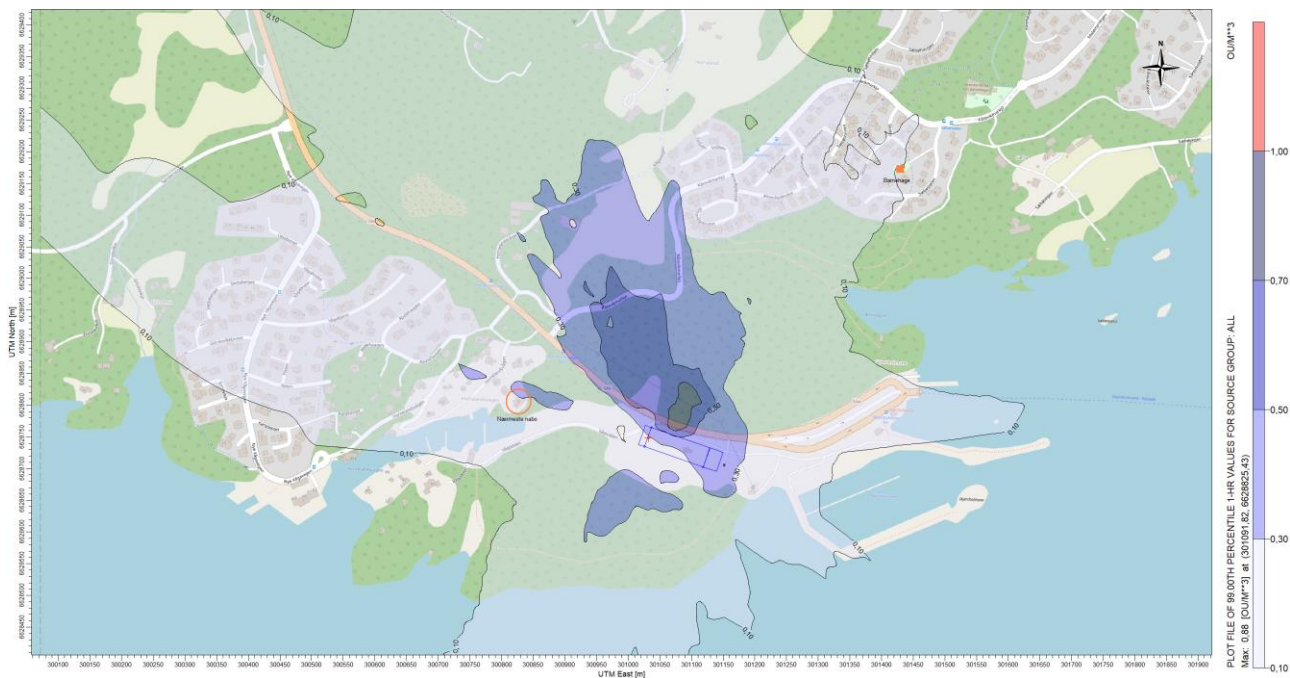
10.10 Oktober



10.11 November



10.12 Desember



Stord Vatn og Avløp AS

FOR-005 Resipientvurdering

Oppdragsnr.: 52408305 Dokumentnr.: FOR-005 Revisjon: J04 Dato: 2026-01-30



FOR-005 Resipientvurdering

Stord Vatn og Avløp AS

Oppdragsnr.: 52408305 Dokumentnr.: FOR-005 Revisjon: J04

Oppdragsgiver: Stord Vatn og Avløp AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Arnstein Hetlesæter
Rådgiver: Norconsult Norge AS
Oppdragsleder: Torstein Dalen
Fagansvarlig: Stig Bjørnløv Dalsøren (modellering) & Jane K. Dolven (resipientvurdering)
Andre nøkkelpersoner: Cathrine Kristoffersen

Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
A01	2025-12-10	Til fagkontroll	Stig Bjørnløv Dalsøren, Jane K. Dolven		
B02	2025-12-11	Fagkontrollert		Hilde C. Trannum	
D03	2025-12-19	For godkjenning hos oppdragsgiver	Stig Bjørnløv Dalsøren, Jane K. Dolven	Hilde C. Trannum	Torstein Dalen
J04	2026-01-30	For bruk	Stig Bjørnløv Dalsøren, Jane K. Dolven	Hilde C. Trannum	Torstein Dalen

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

Innhold

Sammendrag	3
1 Innledning	4
1.1 Utslipp	5
1.2 Mulig påvirkning i resipient	7
1.3 Resipientvurdering	9
2 Resipientene	10
2.1 Dagens tilstand	10
2.2 Viktige naturverdier	26
2.3 Forslag til marin verneplan	31
2.4 Gyteområde torsk	32
2.5 Brukerinteresser	32
3 Spredningsmodellering	34
3.1 Metodikk	34
3.1.1 Modellering av strøm og hydrografi	34
3.1.2 Generelt om spredning	35
3.1.3 Modellering av småskala spredning	37
3.1.4 Modellering av storskala spredning	38
3.2 Resultater	40
3.2.1 Strømforhold og hydrografi	40
3.2.2 Småskala spredning	46
3.2.3 Storskala spredning	50
3.3 Sammendrag modellering	64
4 Påvirkning av resipientene utenfor nytt renseanlegg	65
5 Referanser	68

Sammendrag

Inneværende rapport er en resipientvurdering utført av Norconsult Norge AS for Stord Vatn og Avløp AS, med fokus på modellering av spredning fra et nytt avløpsutslippspunkt i forbindelse med byggingen av et nytt renseanlegg på Skjersholmane. Rapporten beskriver den økologiske- og kjemiske tilstanden (basert på data fra 2022-2024) i flere vannforekomster rundt Stord kommune, spesielt Bømlafjorden og Klosterfjorden, som vil påvirkes av utslippet. Hovedformålet er å vurdere hvordan utslippet, som er dimensjonert for inntil 33.000 person-ekvivalenter (pe), vil spres og påvirke det marine miljøet med hensyn til næringssalter, organisk materiale, partikler (suspendert stoff) og bakterier, samt å evaluere dette opp mot miljømålene i vannforskriften. Modelleringen er utført basert på tre alternative utslippspunkt med tilhørende estimering av spredning og effekt på vannkvaliteten (eutrofiering og bakterier) og utvalgte økologiske kvalitetselementer (eks. bløtbunnsfauna). Resultatene indikerer at utslippet i liten grad forventes å forverre tilstanden i resipientene Bømlafjorden og Klosterfjorden med hensyn til næringssalter og bakterier i overflatevannet samt nedslamming og organisk belastning på havbunnen. Når det nye renseanlegget er i fullverdig drift (med utslipp til ca. 40 m vanddyp) og de nåværende urensede, landnære utslippene til sjø i Stord kommune er sanert, antas det at tilstanden nært land vil forbedres, ikke forverres.

1 Innledning

Stord kommune planlegger å bygge et nytt renseanlegg ved Skjersholmane (heretter beskrevet som nye Skjersholmane RA). Det nye anlegget vil ha sekundærrensing, i motsetning til dagens anlegg som kun har slamavskiller. Når dette anlegget settes i drift, vil på sikt rensed avløpsvann fra inntil 33.000 pe føres til sjø på omtrentlig 40 m vanddyp. Dagens avløps-/renseanlegg med utslippspunkter til sjø langs Stord kommune vil da avvikles, med unntak av enkelte overløp og nødoverløp knyttet til operative pumpestasjoner.

Hovedformålet med denne rapporten er å gjøre en resipientvurdering utenfor Skjersholmane, men vi har også inkludert en beskrivelse av resipientene som vil motta nødoverløp som en «dokumentasjon på før tilstanden». Fordi avløp fra det meste av Stord kommune vil samles og renses i nye Skjersholmane RA, er planen at tilførsler til resterende resipienter vil reduseres og bli svært begrenset. Det antas derfor at tilstanden i disse resipientene vil forbedres pga. reduserte tilførsler av avløpsvann.

Denne rapporten inneholder kort oppsummert:

- En tilstandsvurdering av resipienten(e) for nytt hovedutslippspunkt ved nye Skjersholmane RA, samt en beskrivelse av dagens tilstand i resipienter som på sikt kun vil motta nødoverløp.
- Resultater fra en modellering/simulering av hvordan utslippet fra nye Skjersholmane RA vil innblandes, fortynnes og spres i resipienten. Tre alternative utslippspunkter er vurdert.
- En vurdering av hvordan det nye utslippet vil påvirke resipienten, spesielt med hensyn til tilførsler av nitrogen, fosfor, organisk materiale, suspendert stoff og bakterier.

Denne rapporten er et vedlegg til «Søknad om utslippstillatelse: Skjersholmane avløpsanlegg og tilhørende tettbebyggelse» som Norconsult AS har utarbeidet på vegne av Stord Vatn og Avløp AS. Se denne søknaden for mer informasjon om det nye anleggets plassering, renseløsninger, ledningsnett m.m.

1.1 Utslipp

På grunn av forventede krav om sekundærrensing for tettbebyggelser over 1000 pe (jf. nytt avløpsdirektiv vedtatt av EU), har Stord kommune vedtatt å bygge nytt renseanlegg med tilhørende infrastruktur. Det nye sekundærrensianlegget skal bygges for hele Stord kommune, og plasseres på Skjersholmane. Anlegget vil i utgangspunktet være basert på forbehandling av avløpsvannet, biologisk rensetrinn, slamseparasjon og slambehandling. Dimensjonerende kapasitet i 2065 er anslått til 33.000 pe.

Utslippsmengdene for 2065 brukt i dette studiet og angitt i Tabell 1 er basert på spesifikke dimensjonerende forurensningsmengder til Skjersholmane RA hentet fra Norconsult (2025a) og antatte oppnådde renses effekter som oppfyller renseskrav.

Tabell 1. Estimerte utslipp av næringssalter og organisk karbon i 2065 brukt i dette studiet.

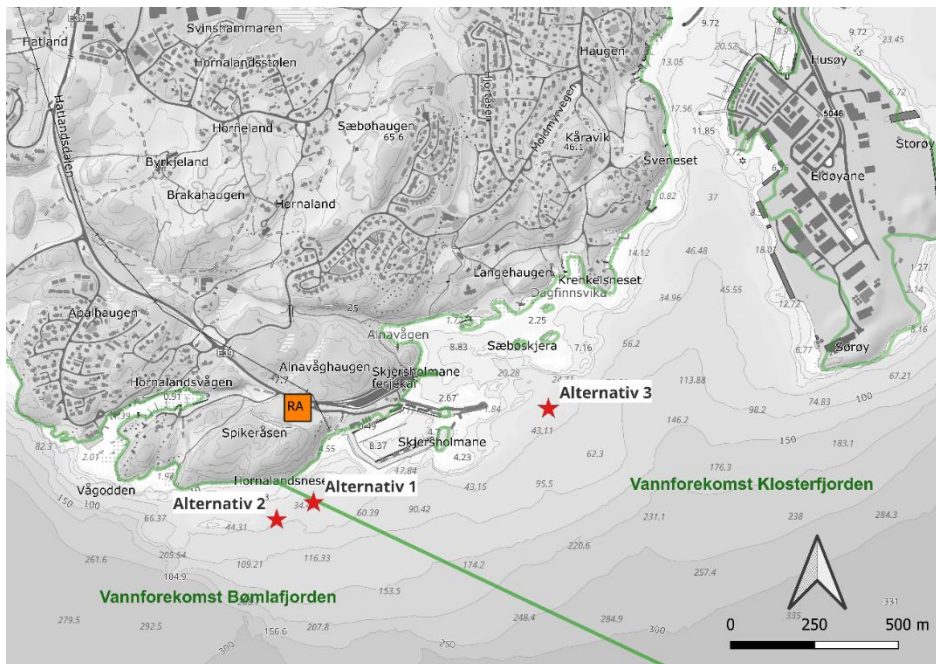
Fraksjon	Nitrogen	Fosfor	TOC	Enhet
Total	315	47	402	kg/d
Løst	315*	47*	122	
Partikulært	0*	0*	280	

*Ikke beregnet andel løst og partikulært for nitrogen og fosfor. Som forenkling er alt antatt løst. Dette gir et konservativt estimat for vurdering av næringssalt (nitrogen og fosfor) utslippenes påvirkning på tilstandsklassifisering.

Utslippstallene (Tabell 1) angir ikke fordelingen til næringssaltene i organisk og uorganisk form. Dersom nitrogenet og fosforet i hovedsak består av uorganiske komponenter som er svært biotilgjengelige, vil økosystemet potensielt bli mer påvirket enn ved høy organisk andel.

De tre alternative utslippspunktet til det nye renseanlegget er vist i Figur 1 og Tabell 2. Alternativ 1 og 2 ligger i vannforekomst Bømlafjorden (0260010300-C), mens alternativ 3¹ ligger i vannforekomst Klosterfjorden (0260020900-C). I tillegg vil det bli enkelte nødoverløp knyttet til pumpestasjonene i avløpsnett i Stord kommune (Figur 2) i vannforekomst Bømlafjorden, Klosterfjorden, Stokksundet (0260010501-6-C), Aslaksvika (0260021000-C), Husnesfjorden (0260040101-C) og Dåfjorden (0260010501-2-C). Det er antatt at disse nødoverløp-utslippene vil være av begrenset karakter, og at de i liten grad vil påvirke vannforekomstene.

¹ Alternativ 3 tilsvarer omtrentlig dagens utslippspunkt for nåværende Skjersholmane RA.

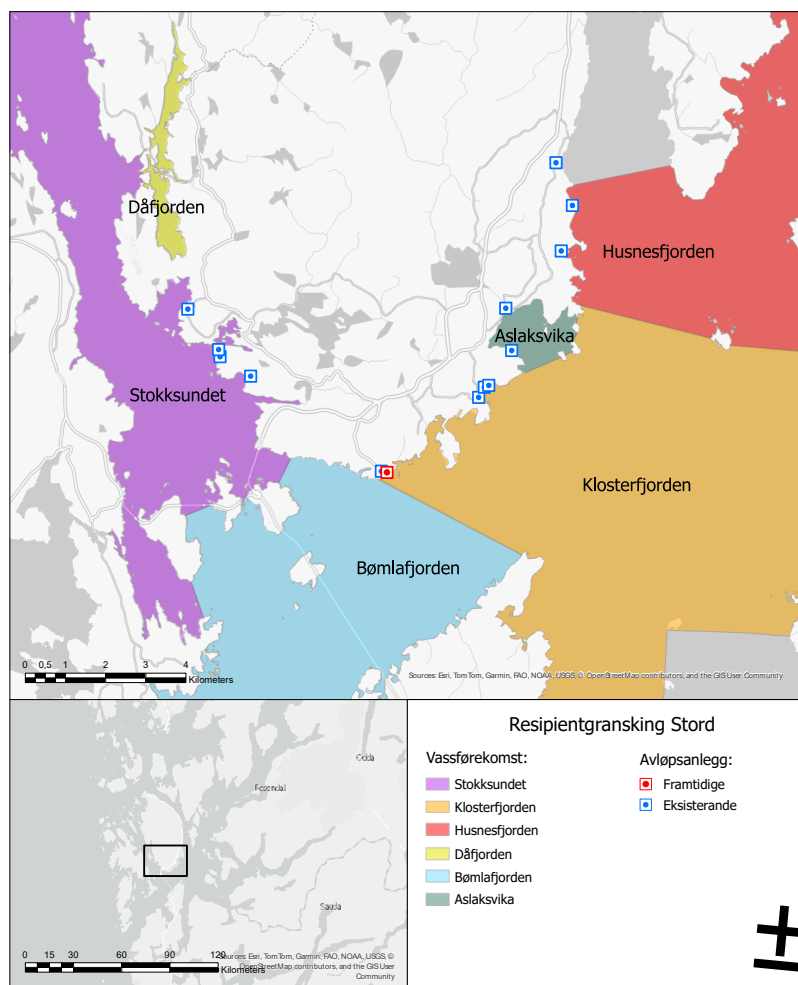


Figur 1. Plasseringen av de tre alternative utslippspunktene og omtrentlig plassering av nye Stord RA (RA).

Tabell 2. Vanddyb og omtrentlige posisjoner (ETRS89 / UTM 32N) for de tre alternative utslippspunktene.

Utslippspunkt	Vanddyb (m)	Nord	Øst
Alternativ 1 (A)	40	6628439	301156
Alternativ 2 (B)	37,5	6628397	301040
Alternativ 3* (C)	36,5	6628727	301843

* Dette punktet er omtrent samme lokasjon som nåværende utslippspunkt fra dagens Skjersholmane RA



Figur 2. Oversikt over de største pumpestasjonene og nødoverløpene som slippes til sjø i Stord kommune. Se rapport KDP-A03 og tegning KDP-A04 for fullstendig oversikt over pumpestasjoner med overløp, eksisterende urensede utslipp og ledningsnett.

1.2 Mulig påvirkning i resipient

Løste næringssalter slippes ut i kystvann fra befolkning (kloakk), industri, jordbruk og akvakultur. Næringssalter til norske kystområder kommer også som langtransporterte tilførsler, hovedsakelig med kyststrømmen med opprinnelse i Østersjøen og Tyskebukta (HI, 2022).

Ekstra tilførsel av næringssalter til kystvannet kan føre til økt planteplanktonproduksjon, økt mengde dyreplankton og økt mengde nedfall til bunn med konsekvenser for oksygenkonsentrasjoner i bunnvann og effekter på dyresamfunn i sedimentene (eutrofi). Effekten av næringssaltutslippene på planteplanktonproduksjonen vil avhenge av sjøareal, oppholdstid og grad av innblanding av andre vannmasser (vannsirkulasjon). Langs norskekysten er uorganisk fosfor sjelden en begrensende faktor for planteplankton, og en ytterligere tilførsel av fosfor vil derfor ikke gi en direkte respons i planteplanktonproduksjonen (HI, 2022). Betydelige utslipp av uorganisk nitrogen, som det normalt blir for lite av i

sommerhalvåret, kan derimot føre til økt planteplanktonproduksjon, økt nedbrytning av algebiomasse i dypet og oksygenmangel i bunnvannet (eutrofi). Overgjødning (eutrofiering) av kystvann defineres av OSPAR som ekstra tilførsler av næringssalter som forårsaker en økt vekst av alger eller vannplanter og fører til uønsket forstyrrelse av balansen mellom organismer i vannet og av kvaliteten på vannet de lever i (OSPAR, 2017). Makroalgesamfunn kan respondere raskt på ekstra nitrogentilførsel med redusert biodiversitet og økt forekomst av opportunistiske alger på bekostning av flerårige habitatbyggende arter som tang og tare. Påvekst alger på kalkalger og ålegras kan også påvirke veksten og tilstanden til disse.

Næringssaltkonsentrasjoner, klorofyll-a verdier (planteplankton), bløtbunnsfauna, ålegras og makroalgesamfunn og andre parametere inngår i overvåkning av miljøkvalitet i kystvann. Et eget klassifiseringssystem for ulike vann typer definerer om miljøtilstand og miljømål nås i definerte vannforekomster. Kriterier for klassifisering er gitt i Miljødirektoratets Veileder for klassifisering av miljøtilstand i kyst- og ferskvann (Miljødirektoratet, 2025) (heretter omtalt som Klassifiseringsveilederen). Målet for vannforvaltningen i Norge er at alle vannforekomster skal oppnå god økologisk og kjemisk tilstand, i samsvar med vannforskriftens § 4. Næringssalter er en støtteparameter i vurderingen av økologisk tilstand. Økologisk tilstand bestemmes ut fra det kvalitetselementet som gir den dårligste tilstandsklassen med hensyn på de påvirkningene som gjør seg gjeldende i vannforekomsten. Dette kalles «det verste styrer»-prinsippet og er forklart i mer detalj i Klassifiseringsveilederen. Tabell 3 viser tilstandsklasser for totale mengder av næringssalter (Miljødirektoratet, 2025). Disse er benyttet senere i rapporten til å vurdere hvordan utslippet påvirker tilstandsklassene for næringssalter.

Tabell 3: Klassifisering av tilstand for næringssalter ved ulike konsentrasjoner ($\mu\text{g/l}$) i sjøvann med saltholdighet > 18 psu (Miljødirektoratet, 2025).

Område	Komponent ($\mu\text{g/l}$)	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Overflatelag sommer	Total nitrogen	< 250	250-330	330-500	500-800	> 800
	Total fosfor	$< 11,5$	11,5-16	16-29	29-60	> 60
Overflatelag vinter	Total nitrogen	< 291	291-380	380-560	560-800	> 800
	Total fosfor	< 20	20-25	25-42	42-60	> 60

Nedbrytningen av organisk stoff forbruker oksygen enten det foregår ved hjelp av bakterier eller dyr. Dersom forbruket er større enn tilførslene, oppstår det oksygenmangel i sedimentene og de blir anoksiske (HI, 2022; NINA, 2020). Visse bakterier kan leve uten oksygen og nedbryter det organiske stoffet, men prosessene er langsomme slik at avfallet lettere bygger seg opp og det utvikles giftige gasser (eks. H_2S) som dreper bunndyrene. Studier indikerer en nedre grense på depositionsrate for partikulært organisk materiale på $1 \text{ g/m}^2\text{d}$ for når hypoksiske eller anoksiske, og dermed negative effekter opptrer (Hargrave, 2012). Organiske og uorganiske partikler kan også føre til nedslamming av sjøbunnen og påvirke veksten og forholdene for flora og fauna på bunnen. Det er få undersøkelser som dokumenterer effekter på hardbunn da man tidligere har antatt at det er liten opphoping av organisk materiale der pga. lite materiale som sedimenterer (HI, 2022). Det er pågående forskning for å definere indikatorer og bestemme grenseverdier for akseptabel påvirkning. Organisk materiale som sedimenterer på hardbunn, kan enten bli forbrukt av faunaen eller nedbrytes av bakterier slik som på bløtbunn. Det er påvist forskjeller mellom ulike arter på både hardbunn og bløtbunn hvor noen tåler påvirkning bedre enn andre.

Høye mengder partikler i vannsøylen kan også påvirke lysforhold og vekst til bunnflora og næringsinntak hos fauna (NIVA, 2020). Spredning og sedimentering av partikler bestemmes av dyp, vannstrøm, hvor raskt de synker eller konsumeres og hvor lett de går i oppløsning.

Bakterier, virus og parasitter fra kommunalt avløpsvann kan representere en helserisiko. Tilstedeværelsen og spredningen av disse mikrobene kan påvirke badevannskvaliteten og kontaminere sjømat (spesielt skalldyr), og medføre sykdom. Kombinasjonen lavt saltinnhold og høy vanntemperatur er ofte gunstig for bakterievekst. Det er derfor viktig å unngå at avløpsvannet slippes til grunne bukter (spesielt i badesesongen). Utslipp av rensset avløpsvann på stort vandyp hvor vannsirkulasjonen er god og fortynningen høy vil bidra til å redusere risikoen for spredning av bakterier, virus og andre mikrober til badeplasser, akvakulturanlegg og steder hvor det høstes skjell.

1.3 Resipientvurdering

Formål med resipientvurderingen er å beskrive hvordan og hvor mye utslipp av avløpsvann fra nye Stord RA ved Skjersholmane vil påvirke sjøresipienten utenfor anlegget. I resipientvurderingen vil vi derfor:

- 1: Redegjøre for dagens miljøtilstand i resipienten(e) basert på tilgjengelig kunnskap.
- 2: Beskrive hvor mye resipienten(e) vil påvirkes av utslipp av avløpsvann og vurdere om resipienten(e) er egnet for å ta imot planlagte utslipp.
- 3: Evaluere i hvilken grad det omsøkte utslippet vil påvirke tilstanden i vannforekomsten(e), jf. miljømålet i vannforskriften om god kjemisk og økologisk tilstand.

Det er flere faktorer som er relevante i denne sammenheng: Utslippsmengder og forurensningsgrad (avløpsvann), utslippspunkt og -dyp, sjiktning i vannmassene, strømforhold, vannutskiftning, størrelsen på resipienten samt gjennomsnittlig vandyp, andre forurensningskilder, restkapasitet i resipienten, og evt. nærliggende sårbare naturtyper (arter), for å nevne noen.

Resipientvurderingen ved nye Stord RA ved Skjersholmane er basert på en beregning/modellering av konsentrasjonsendring for næringssalter, organisk stoff og bakterier i resipienten som følge av utslippet. Modellen tar også for seg hvordan utslippet blandes inn i vannmassene og hvor stort området i resipienten som vil bli påvirket (spredningsberegninger).

2 Resipientene

Alle seks vannforekomstene (Bømlafjorden, Klosterfjorden, Stokksundet, Aslaksvika, Husnesfjorden og Dåfjorden) ligger i Økoregion Nordsjøen sør. Fem av dem tilhører enten vanntypen «Moderat eksponert kyst» (N2) eller «Beskyttet kyst/fjord» (N3) (Tabell 4). Vannforekomst Dåfjorden er i Vann-nett oppført som «Oksygenfattig fjord», uten definert vanntype. Denne er gjenstand for enkelte spredte avløp fra private hytter og boliger.

Økologisk- og kjemisk tilstand i vannforekomstene pr. november 2025 iht. Vann-nett.no (data hentet ut 2025-11-24) er vist i Tabell 4. Det må merkes at data innhentet fra fire av vannforekomstene (Klosterfjorden, Stokksundet, Aslaksvika og Husnesfjorden) i 2022 for Stord kommune, utført av Rådgivende Biologer AS (Tverberg m.fl. 2023), viser noe annerledes resultater enn det som er registrert i Vann-nett (Tabell 4). Det samme gjør Multiconsults undersøkelse av økologisk- og kjemisk tilstand i Bømlafjorden, Klosterfjorden og Husnesfjorden i 2024 (Tabell 4). Dette vil omtales i mer detalj under hver av vannforekomstene.

Tabell 4. Tilstanden for vannforekomstene (jf. Vann-nett.no, 2025-11-24), resipientundersøkelse for Stord kommune i 2022 (Tverberg m.fl. 2023) og Overvåking av Hardangerfjorden i 2024 (Aranguren m.fl. 2025). *Økologisk tilsand nedjustert pga. tilstanden til en eller flere støtteparametere.

Vannforekomst (ID)	Vanntype	Vann-nett (nov. 2025)		Resipientundersøkelse Stord kommune 2022		Overvåk. Hardangerfjorden 2024	
		Økologisk	Kjemisk	Økologisk	Kjemisk	Økologisk	Kjemisk
Bømlafjorden (0260010300-C)	N2 – Moderat eksponert kyst	God	Ikke klassifisert	-	-	Moderat*	Dårlig
Klosterfjorden (0260020900-C)	N2 – Moderat eksponert kyst	Moderat*	Dårlig	God	Dårlig	God	Dårlig
Stokksund (0260010501-6-C)	N3 - Beskyttet kyst/fjord	God	Ikke klassifisert	Moderat	Dårlig	-	-
Aslaksvika (0260021000-C)	N3 - Beskyttet kyst/fjord	God	Dårlig	God	God	Kun nærst. undersøkt	Kun nærst. undersøkt
Husnesfjorden (0260040101-C)	N3 - Beskyttet kyst/fjord	God	Dårlig	Moderat*	Dårlig	Moderat*	Dårlig
Dåfjorden (0260010501-2-C)	ukjent - Oksygenfattig fj.	Moderat	Dårlig	-	-	-	-

2.1 Dagens tilstand

Kunnskapsgrunnlaget for dagens tilstand er basert på innhentede data for de siste 4 år (2022-2025), dvs:

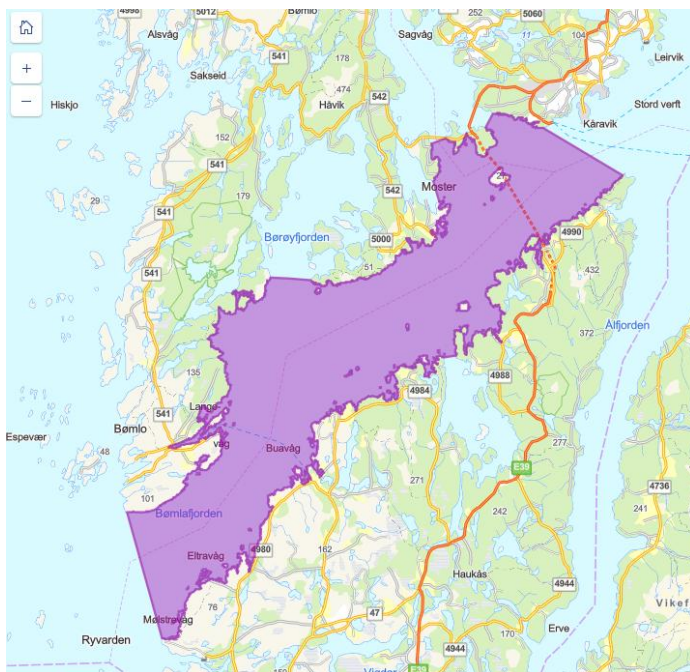
- Data fra en resipientundersøkelse rundt den sørlige delen av Stord (Tverberg m.fl. 2023) og i Dåfjorden (Huseklepp og Mikkelsen, 2023), begge undersøkelsene utført av Rådgivende biologer i 2022 på vegne av Stord kommune.
- I tillegg er benyttet data fra Bømlafjorden, Husnesfjorden, Klosterfjorden og Aslaksvika fra en overvåking av Hardangerfjorden som ble utført av Multiconsult i 2024 (Aranguren m.fl. 2025).

Under følger en kort oppsummering av de viktigste funnene i 2022 og 2024.

[Merk også at Stord kommune har planlagt en ny resipientundersøkelse i 2026. Overvåkingsprogrammet for denne undersøkelsen ble oppdatert (av Norconsult, på vegne av Stord kommune i 2025) i henhold til krav fra Statsforvalteren om overvåking etter vannforskriften (Statsforvalteren i Vestland, 2021). Resultatene av 2026-undersøkelsen vil ettersendes Statsforvalteren så snart alle resultatene foreligger.]

Bømlafjorden

Vannforekomst Bømlafjorden er i Vann-nett.no beskrevet som «moderat eksponert kyst» (N2), med liten tidevannspåvirkning, moderat strøm og bølgeeksponering og god miksing av vannsøylen. Bømlafjorden strekker seg fra Stord i nordøst til Mølstrevåg i sørvest (Figur 3). Vannforekomsten er antatt lite påvirket av akvakultur, utslipp fra avløpsanlegg, industri og avrenning. Iht. Vann-nett (2025-11-24) er Bømlafjorden registrert med «god» økologisk tilstand (basert på makroalger og bunnfauna) og «ikke-klassifisert» kjemisk tilstand (Tabell 4). Dette samsvarer ikke helt med resultatene fra 2024 som indikerte «moderat» økologisk tilstand (dvs. økologisk tilstand ble nedgradert en klasse pga. tilstanden til støtteparametere) og «dårlig» kjemisk tilstand (Aranguren m.fl. 2025). Se nærmere beskrivelse under. Miljømålet er «god» økologisk- og kjemisk tilstand innen 2027.

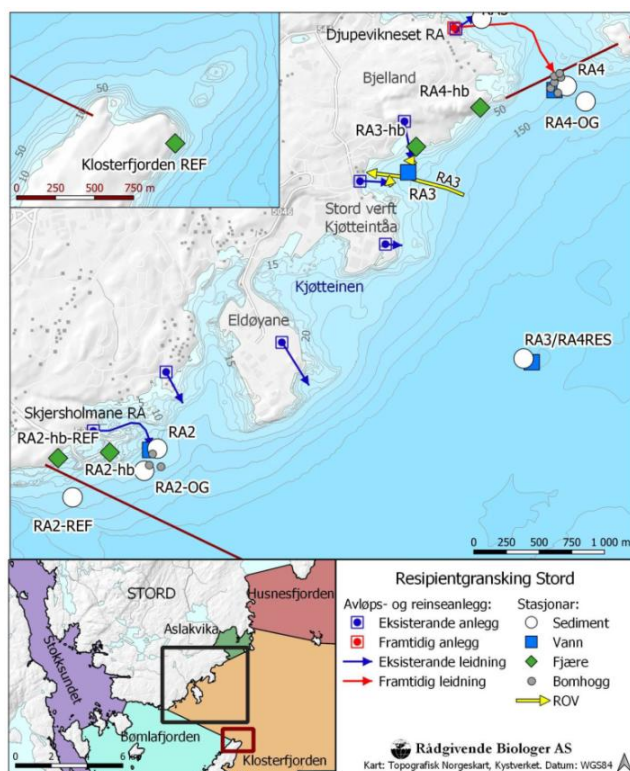


Figur 3. Utbredelse av vannforekomst Bømlafjorden (Vann-nett.no, november 2025).

Stord kommunes tidligere avløpsutslipp til Bømlafjorden er lagt ned og overført til Skjersholmane RA. Med unntak av en sedimentstasjon (RA2-ref; Figur 4) har kommunen ikke gjennomført overvåking av denne vannforekomsten de senere årene. I RA2-ref er det kun gjort undersøkelse av bløtbunnsfauna med støtteparametere og miljøgifter i sediment. I 2022 viste denne undersøkelsen «svært god» tilstand

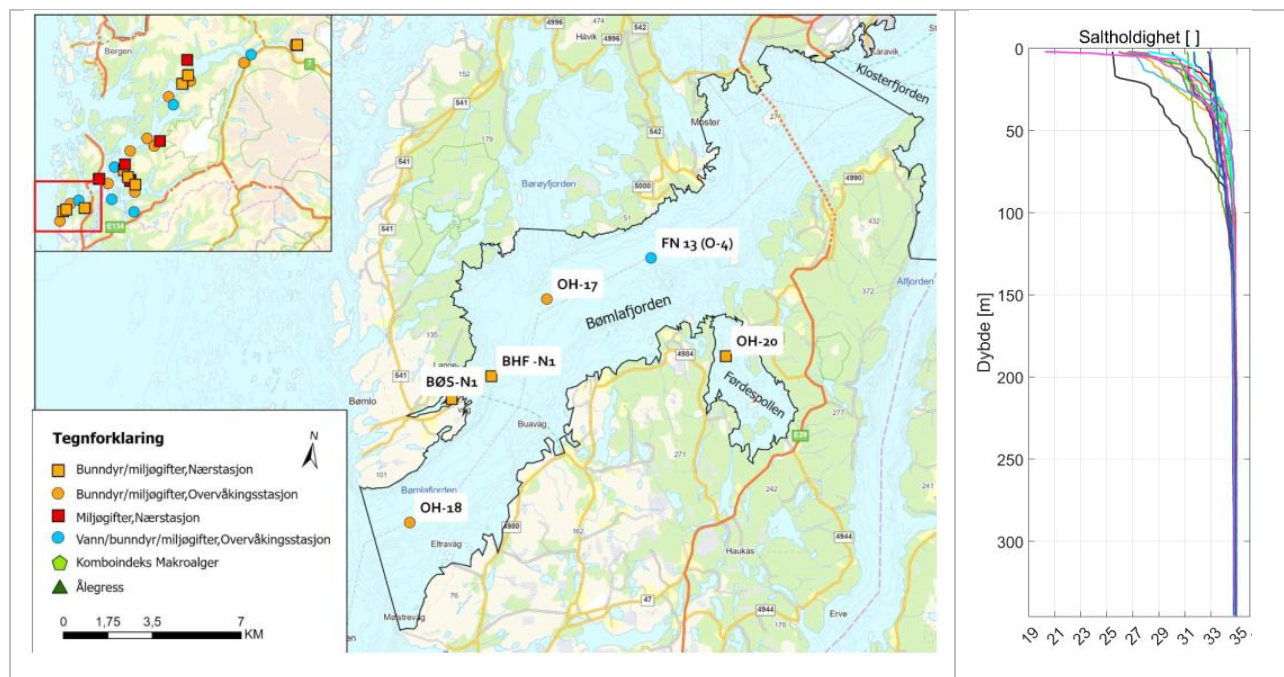
(tilstandsklasse I) med hensyn til bløtbunnsfauna (Tverberg m.fl. 2023). Andelen silt og leire utgjorde omtrent 30,5 %, mens andelen sand og grus var henholdsvis 57,7 % og 11,8 %. Dette indikerer grovkornede sediment. Normalisert TOC² ble klassifisert til «moderat» tilstand. Det ble ikke funnet noen vannregionspesifikke stoffer i sediment over EQS-verdi, men det ble funnet to prioriterte stoffer (antracen og TBT) over EQS (i tilstandsklasse III, ved bruk av forvaltningsmessige klassegrenser for TBT) (Tverberg m.fl. 2023). Det må merkes at klassifiseringssystemet (dvs. tilstandsklassene i M608-2018 rev. 2020) ikke er tiltenkt sediment med så stor andel sand og grus, så resultatene må tolkes med forsiktighet.

Undersøkelsene i Bømlafjorden i 2024 (Aranguren m.fl. 2025) ble gjennomført på tre stasjoner (FN13, OH-17 og OH-18; Figur 5). I stasjonen FN13 ble de undersøkt for både hydrografi/vann (inkl. næringssalter og klorofyll a) og bløtbunn (bløtbunnsfauna med støtteparametere og miljøgifter), mens stasjonene OH-17 og OH-18 kun ble undersøkt for bløtbunn. Vannprøvene i FN13 indikerte «svært god» tilstand (tilstandsklasse I) for det økologiske kvalitetselementet planteplankton (klorofyll a) og «svært god» tilstand (tilstandsklasse I) for alle næringssalter i både sommer og vintermånedene, samt «god» tilstand for siktedyp i sommermånedene (basert på 6 målinger). Minimumsmålingen for oksygen (observert i september) viste også «svært god» tilstand. Målinger av salinitet gjennom året viste med få unntak relativt lite stratifisering av vannsøylen (Figur 5-Figur 6).



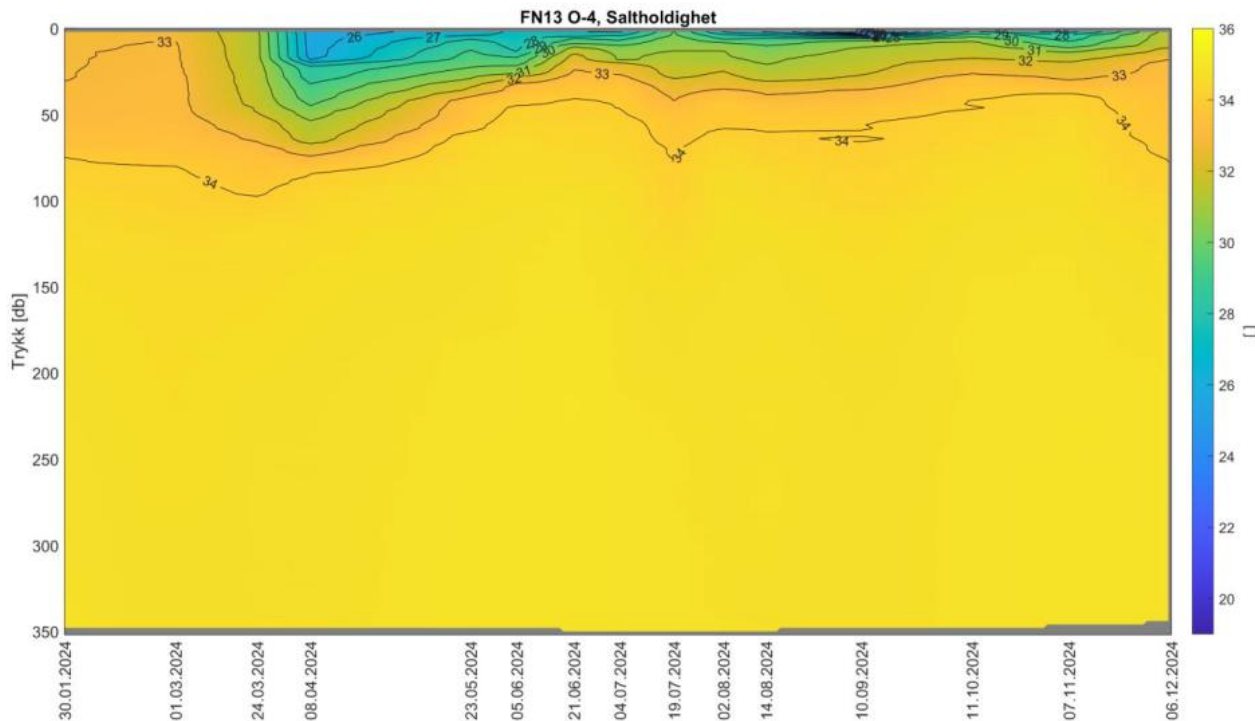
Figur 4. Oversikt over prøvetakingsstasjoner i vannforekomst Bømlafjorden og Klosterfjorden (kart hentet fra Tverberg m.fl. 2023).

² Total organisk karbon (TOC) benyttes som et supplement til faunadataene for å få informasjon om graden av organisk belastning, og inngår ikke i den endelige tilstandsklassifisering. Normalisert TOC vil si at TOC er korrigert for sedimentets innhold av finstoff før tilstandsklassifisering.



Figur 5. Overvåkningsstasjoner (FN13, OH-17 og OH-18) i Bømlafjorden i 2024 og salinitetsprofiler innhentet månedlig gjennom 2024 ved FN13 (kart og hydrografidata hentet fra Aranguren m.fl. 2025).

Bløtbunnsfaunaundersøkelsene indikerte «god» tilstand på stasjon FN13 og OH-17 samt «svært god» tilstand på OH-18. Normalisert TOC ble klassifisert til «god» tilstand (tilstandsklasse II) på FN13, «moderat» tilstand (tilstandsklasse III) på OH-17 og «svært god» tilstand (tilstandsklasse I) på OH-18. For miljøgifter i sediment var et vannregionspesifikt stoff over EQS-verdien på stasjon OH-18, og flere prioriterte stoffer over EQS i sediment på alle tre stasjoner. Multiconsult konkluderte derfor med en samlet «moderat» økologisk og «dårlig» kjemisk tilstand, Tabell 5 (Aranguren m.fl. 2025). Dette er ifølge Multiconsult omtrent det samme som ble funnet ved tilsvarende undersøkelser i perioden 2018-2022 (jf. deres tabell 3 i Aranguren m.fl. 2025).



Figur 6. Plott av saltholdighet i vannsøylen gjennom 2024 ved stasjon FN13 (Figur hentet fra Aranguren m.fl. 2025).

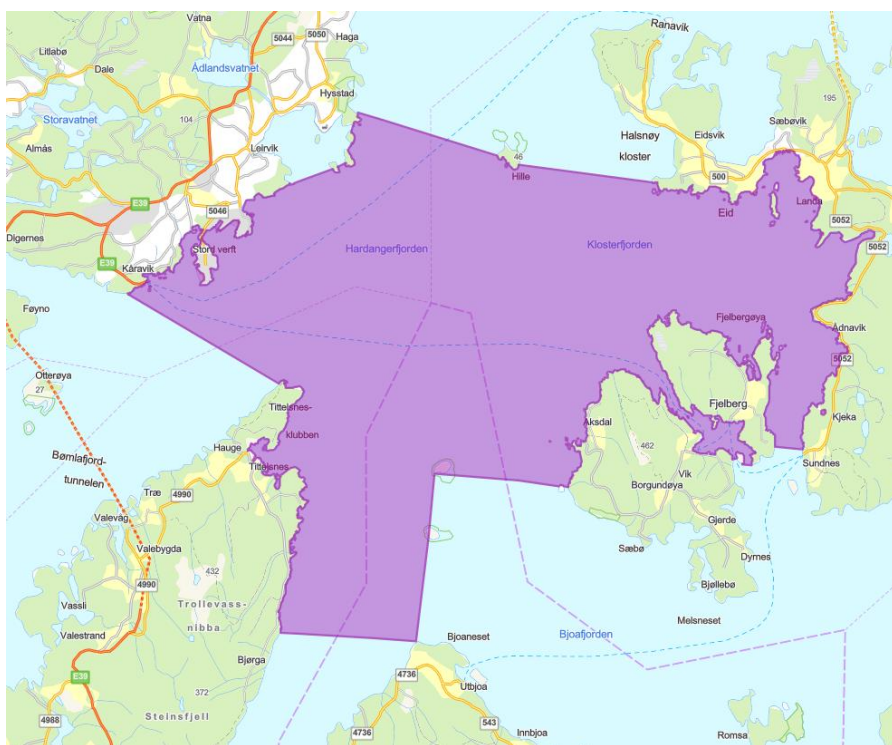
Tabell 5. Samlet klassifisering av vannforekomst Bømlafjorden i 2024 (Tabell hentet fra Aranguren m.fl. 2025).

Bømlafjorden (FN13 (O-4), OH-17 og OH-18)				
Stasjon	FN 13(O-4)	OH-17	OH-18	
Kvalitetselement	Klassifisering			Tilstand
Biologiske kvalitetselement				
Planktonalger	I			Svært god
Komboindeks*				
RSL **				
Ålegras				
Bløtbunns-fauna	II	II	I	God
Fysisk-kjemiske kvalitetselementer				
Oksygen i bunnvann	I			Svært god
Siktedyp	II			God
Næringssalter	I			Svært god
Vannregionspesifikke stoffer (sediment)	IV	II	II	Dårlig
Kjemiske kvalitetselement				
Prioriterte stoffer (sediment)	IV	IV	IV	Dårlig
Økologisk tilstand	Moderat			
Kjemisk tilstand	Dårlig			

Klosterfjorden

Vannforekomst Klosterfjorden (Figur 7) er i Vann-nett.no registrert som «moderat eksponert kyst», med liten tidevannspåvirkning, moderat strøm og -bølgeeksponering, og god miksing av vannsøylen. Vannforekomsten er registrert med liten påvirkning fra akvakultur, punktutslipp for kommunalt avløpsvann og industri. Miljømålet er «god» økologisk og -kjemisk tilstand.

I Vann-nett (2025-11-24) er økologisk tilstand i vannforekomsten satt som «moderat» (tilstandsklasse III) og kjemisk tilstand som «dårlig». Dette virker underlig da registrerte data (i Vann-nett) viser «svært god» tilstand for makroalger og bløtbunnsfauna, og kun «svært dårlig» tilstand for støtteparameteren fosfor. Generelt sett kan støtteparametere nedgradere økologisk tilstand med én klasse, dvs. fra «svært god» til «god» eller fra «god» til «moderat». I dette tilfellet burde første alternativ gjelde. Den registrerte «moderate» økologiske tilstanden som er registrert i Vann-nett, avviker også fra det som ble funnet i 2022 (ved referansestasjonen RA3/RA4-RES) og i 2024 (ved stasjonen OH-15).



Figur 7. Utbredelse av vannforekomst Klosterfjorden (Vann-nett.no, november 2025).

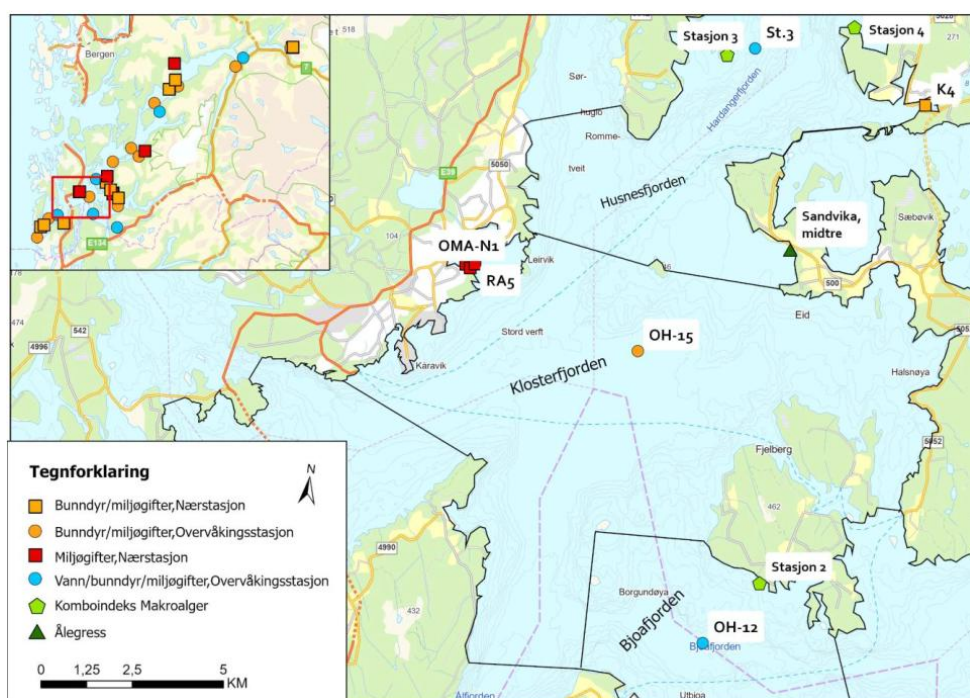
Bløtbunnsfaunaundersøkelsene i 2022 viste «svært god» tilstand i både referansestasjoner og nærstasjoner (Figur 4; Tverberg m.fl. 2023). Normalisert TOC i sediment ble klassifisert til enten «svært god» eller «god» i alle undersøkte stasjoner. Alle sedimentstasjonene hadde også generelt en høy andel sand (> 65%), med unntak av referansestasjonen RA3/RA4-RES hvor silt og leire utgjorde over 73% av prøven. Kun et vannregionspesifikt stoff (arsen) ble funnet over EQS-verdi. Dette var i sedimenter på nærstasjonen RA2 (med andre ord ingen innvirkning på økologisk tilstand). Prioriterte stoffer i sediment viste at antracen lå over EQS (i tilstandsklasse III) på 4 av 5 stasjoner inklusive referansestasjonen RA3/RA4-RES. Det samme

gjaldt for det prioriterte stoffet indeno1,2,3-pyren (som ble funnet i tilstandsklasse IV) i RA3/RA4-RES. TBT ble også funnet i tilstandsklasse III (og over EQS grensen på 0,002 µg/kg) i RA2-OG. Sett bort fra nærstasjonene, vil dette samlet sett medføre at den kjemiske tilstanden blir «dårlig».

Fjæresoneundersøkelsene viste «god» tilstand (tilstandsklasse II) på tre stasjoner (RA2-hb-REF, RA3-hb og RA4-hb) og «svært god» tilstand (tilstandsklasse I) på to stasjoner (Ra2-hb og Klosterfjorden-REF), som var en liten nedgang fra 2018 hvor alle fem viste «svært god» tilstand (Økland m.fl. 2018).

Alle stasjonene (både nærstasjoner og referansestasjoner) viste lave konsentrasjoner av næringssalter og klorofyll-a i vannmassene i sommermånedene (undersøkelsene ble kun utført i juni-august). TKB-konsentrasjonene i overflatevann (0,5 m) på RA2, RA3 og RA4 var generelt lave (tilstandsklasse I og II) i alle sommermålingene.

I 2024 ble det kun gjennomført bløtbunnsundersøkelser i stasjonen OH-15 (Figur 8). Disse viste «svært god» (I) tilstand for bløtbunnsfauna og «god» (II) tilstand for total organisk karbon i sedimentet (Aranguren m.fl. 2025). Alle vannregionspesifikke stoffer var under EQS i «god» (II) eller «svært god» (I) tilstand, men fire prioriterte stoffer var over EQS noe som indikerer «dårlig» (ikke-god) kjemisk tilstand. Dette samsvarte generelt godt med tidligere innsamlede data fra perioden 2018-2024 (Tabell 6), med en liten forbedring i vannregionspesifikke stoffer for prøvetatt stasjon i 2024 (Aranguren m.fl. 2025).



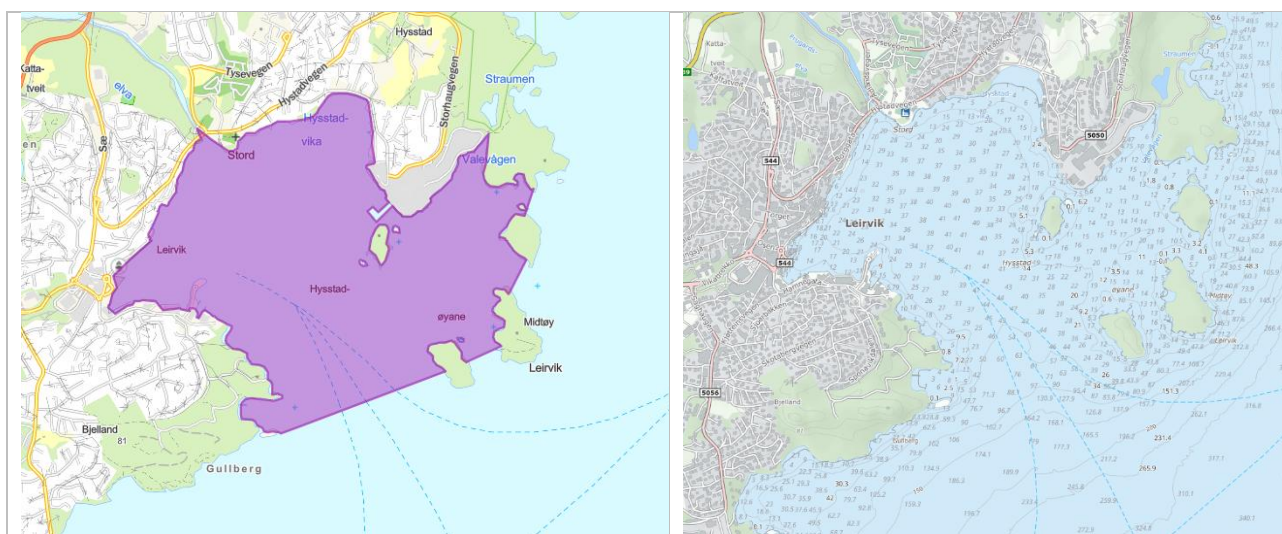
Figur 8. Overvåkingsstasjoner i vannforekomst Klosterfjorden (OH-15) og vannforekomsten Aslaksvika (nærstasjonene OMA-N1 og RA5; kart fra Aranguren m.fl. 2025).

Tabell 6. Tilstanden i Klosterfjorden i perioden 2018-2024 (Aranguren m.fl. 2025)

Klosterfjorden		
År	2018-2024	2024
Kvalitetselement	Klassifisering	
Biologiske kvalitetselement		
Planktonalger	God	
Makroalger	Svært god	
Ålegress		
Bløtbunns-fauna	Svært god	Svært god
Fysisk-kjemiske kvalitetselement		
Oksygen i bunnvann	Svært god	
Siktedyp	Svært god	
Næringssalter	Svært god	
Vannregionspesifikke stoffer (sediment)	Dårlig	God
Kjemiske kvalitetselement		
Prioriterte stoffer (sediment)	Dårlig	Dårlig
Økologisk tilstand		
	God	God
Kjemisk tilstand	Dårlig	Dårlig

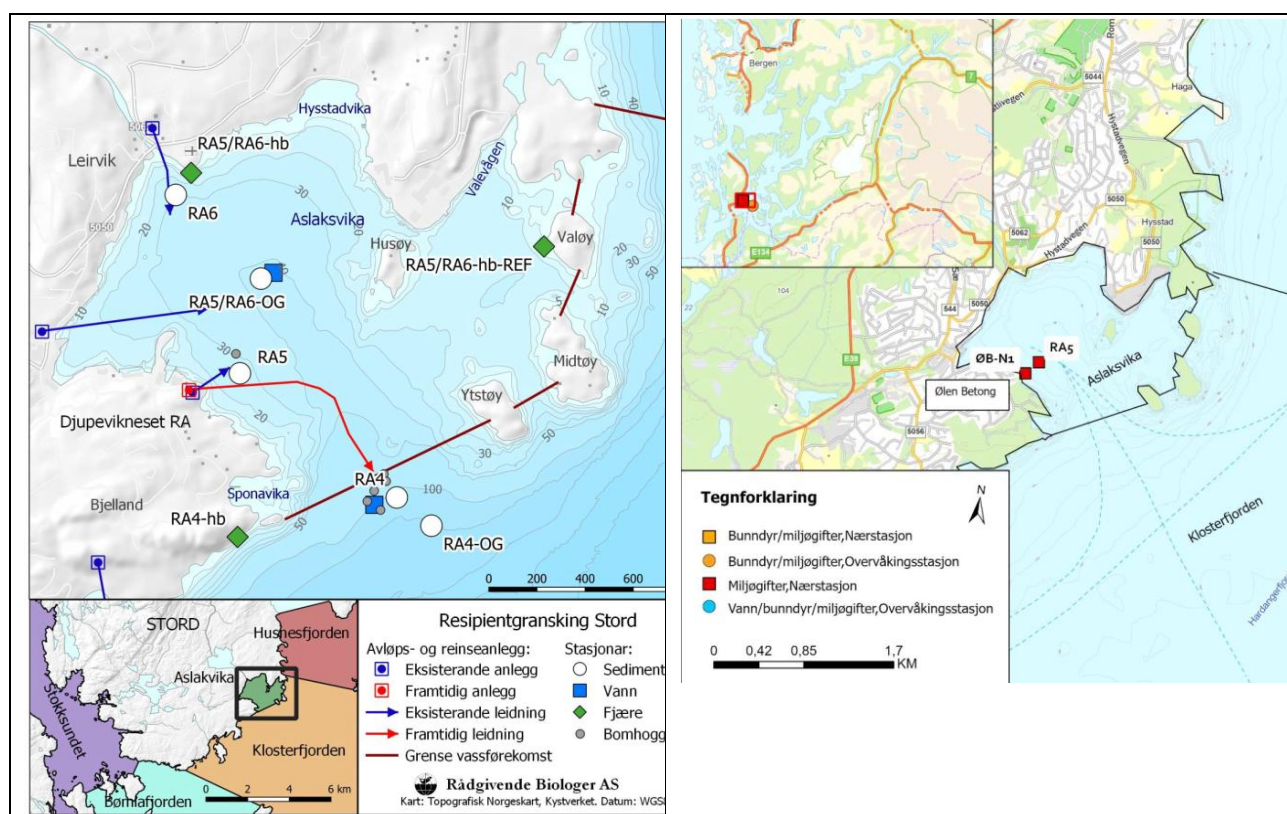
Aslaksvika

Vannforekomsten er i Vann-nett (2025-11-24) registrert som beskyttet kyst/fjord, med liten tidevannspåvirkning, delvis miksing av vannsøylen, moderat strømhastighet og -oppholdstid for bunnvannet. Vanddypet i vika ligger for det meste rundt 35-40 m, og øker utover mot Klosterfjorden (Figur 9). Det er med unntak av Hystadøyene ingen hindringer eller grunne terskler som begrenser vannsirkulasjonen mellom vannforekomstene Aslaksvika og Klosterfjorden. Aslaksvika er i Vann-nett (2025-11-24) registrert med «god» økologisk og «dårlig» kjemisk tilstand. Miljømålet er «god» økologisk og «god» kjemisk tilstand innen 2027.



Figur 9. Venstre: Utbredelse av vannforekomst Aslaksvika (Vann-nett.no, 2025-11-24). Høyre: Dybdeforhold i Aslaksvika (Kystinfo.no)

Undersøkelser av bløtbunnsfauna (stasjoner RA5, RA6 og RA5/RA6-OG; Figur 10) i 2022 viste «god»- til «svært god» tilstand (Tverberg m.fl. 2023). Merk at stasjonene ligger på 35-40 m vanddyb, henholdsvis 65 m, 70 m og 250 m fra et utslippspunkt for avløp. Også sistnevnte stasjon vil kunne være noe påvirket av utslipp. Alle tre stasjonene viste en bedre tilstand (dvs. høyere nEQR) i 2022 enn 2018, spesielt stasjonen RA5/RA6-OG hvor tilstanden var endret fra «moderat» i 2018 (Økland m.fl. 2018) til «svært god» i 2022 (Tverberg m.fl. 2023). Mengden organisk stoff (TOC) i sediment var lavt på alle stasjoner (tilstandsklasse «svært god»). Andelen finpartikulært materiale (silt og leire) lå mellom 45-63%. Sedimentprøvene viste generelt lave konsentrasjoner av miljøgifter. Det prioriterte stoffet antracen ble funnet over EQS-verdi på RA6 og TBT ble funnet over EQS (0,002 µg TBT/kg) på RA6 og RA5/RA6-OG. Vannregionspesifikke stoffer var alle under EQS-verdi. Fjæresoneundersøkelsene i nærstasjonen (RA5/RA6-hb) og referansestasjonen (RA5/RA6-hb-REF) viste begge «god» tilstand (tilstandsklasse II), selv om artsmangfoldet var noe lavere i førstnevnte enn sistnevnte. Vannstasjonen RA5/RA6 viste generelt lave konsentrasjoner av næringssalter og klorofyll-a i sommermånedene (undersøkelsene ble kun utført i juni-august). TKB-konsentrasjonen i overflatevann (0,5 m) PÅ RA5/RA6 var forhøyet i 2 av 10 målinger gjennom sommeren 2022.



Figur 10. Oversikt over prøvetakingsstasjoner i vannforekomst Aslaksvika. Venstre: Stasjoner prøvetatt i 2022 (kart fra Tverberg m.fl. 2023). Høyre: Stasjoner prøvetatt i 2024 (kart fra Aranguren m.fl. 2025).

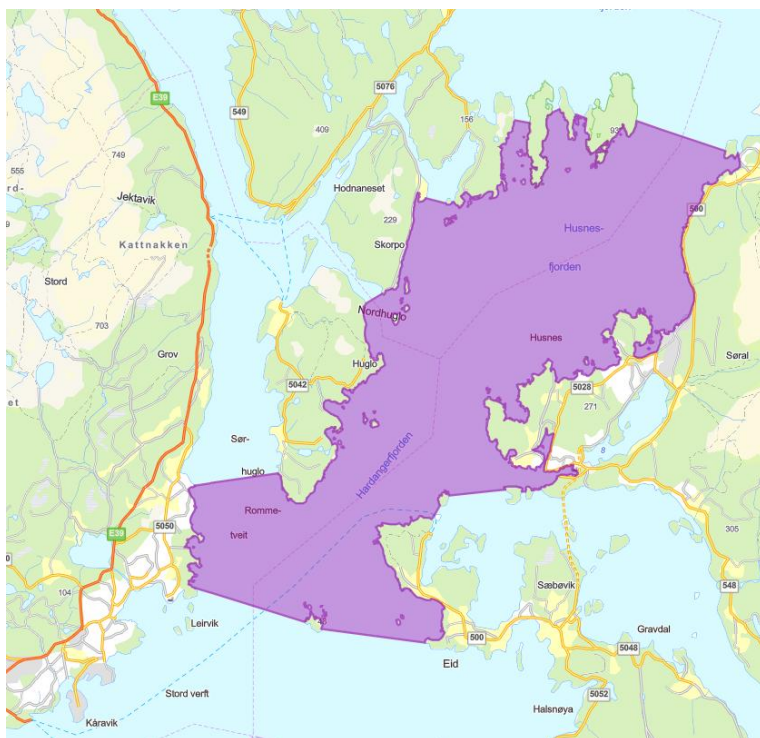
I 2024 ble tre stasjoner (ØB-N1, RA5 og OMA-N1) undersøkt for miljøgifter i sediment i Asklaksvika. De to førstnevnte (ØB-N1 og RA5) ble ansett som nærstasjoner for Ølen Betong og mens de to sistnevnte (OMA-N1 og RA5) ble ansett som nærstasjon for Oma Slipp. (*Merk at RA5 også påvirkes av kommunalt avløpsvann). Det ble ikke gjort konfordelingsanalyse på noen av stasjonene, men bilder og beskrivelser av sedimentet tyder på at det var relativt sandig. Konsentrasjonen av både vannregionspesifikke- og prioriterte stoffer var generelt lave, men kobber og TBT (begge prioriterte stoffer) var over EQS-verdi for sediment fra stasjonen ØB-N1, og antracen og TBT (begge prioriterte stoffer) var over EQS i OMA-N1. Sistnevnte TBT-konsentrasjon er svært høy (81 µg/kg) og over tiltaksgrensen på 35 µg/kg (M-409/2015). Det ble ikke funnet noen overskridelser av hverken vannregionspesifikke- eller prioriterte stoffer i RA5.

Husnesfjorden

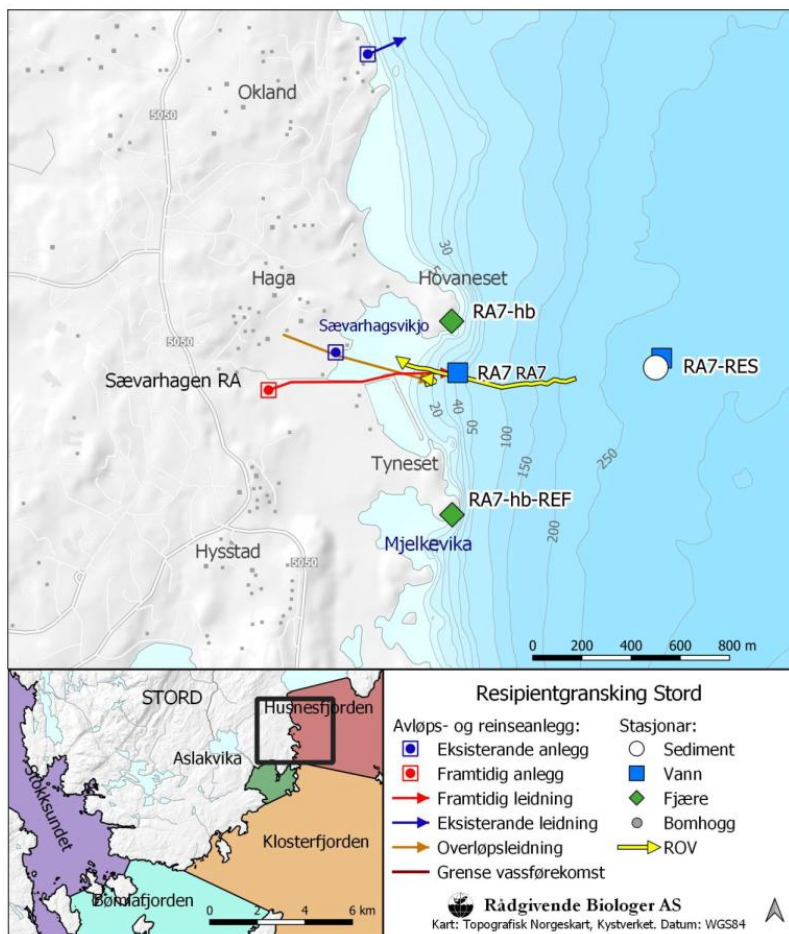
Vannforekomsten er i Vann-nett (2025-11-24) registrert som beskyttet kyst/fjord, med liten tidevannspåvirkning, delvis miksing i vannsøylen og moderat- strømhastighet og oppholdstid for bunnvannet (Figur 11). I Vann-nett (2025-11-24) er den økologiske tilstanden beskrevet som «god» og den kjemiske tilstanden som «dårlig». Det er registrert liten grad av påvirkning fra renseanlegg og kommunalt avløpsvann og liten-til-ukjent grad av påvirkning fra industri. Miljømålet er «god» økologisk og «god» kjemisk tilstand innen 2027.

I 2022 ble det i vannforekomst Husnesfjorden, utenfor Sævarhagen RA, undersøkt en sedimentstasjon (RA7-RES) (Figur 12; Tverberg m.fl. 2023). Bløtbunnsfaunaen i denne stasjonen viste tilstandsklasse I («svært god» tilstand), noe som samsvarte med undersøkelsene i 2018 (Økland m.fl. 2018). Normalisert TOC var lav (i tilstandsklasse I) og andelen sand svært høyt, omtrent 82 % (Tverberg m.fl. 2023). Sedimentet viste konsentrasjoner over EQS av det vannregionspesifikke stoffet kobber (i tilstandsklasse V – «dårlig») og antracen (prioritert stoff) i tilstandsklasse III («moderat»). De to undersøkte fjæresonestasjonene (nærstasjon RA7-hb og referansestasjonen RA7-hb-REF) viste begge tilstandsklasse II («god» tilstand).

Vannstasjonene RA7 (nærstasjon) og RA7-RES (referansestasjon) viste generelt lave konsentrasjoner av næringssalter og klorofyll-a i sommermånedene (undersøkelsene ble kun utført i juni-august). TKB-konsentrasjonen i overflatevann (0,5 m) i RA7 var noe forhøyet (i tilstandsklasse IV) i 2 av 10 målinger i sommermånedene (Tverberg m.fl. 2023).



Figur 11. Utbredelse av vannforekomst Aslaksvika (Vann-nett.no, 2025-11-24).

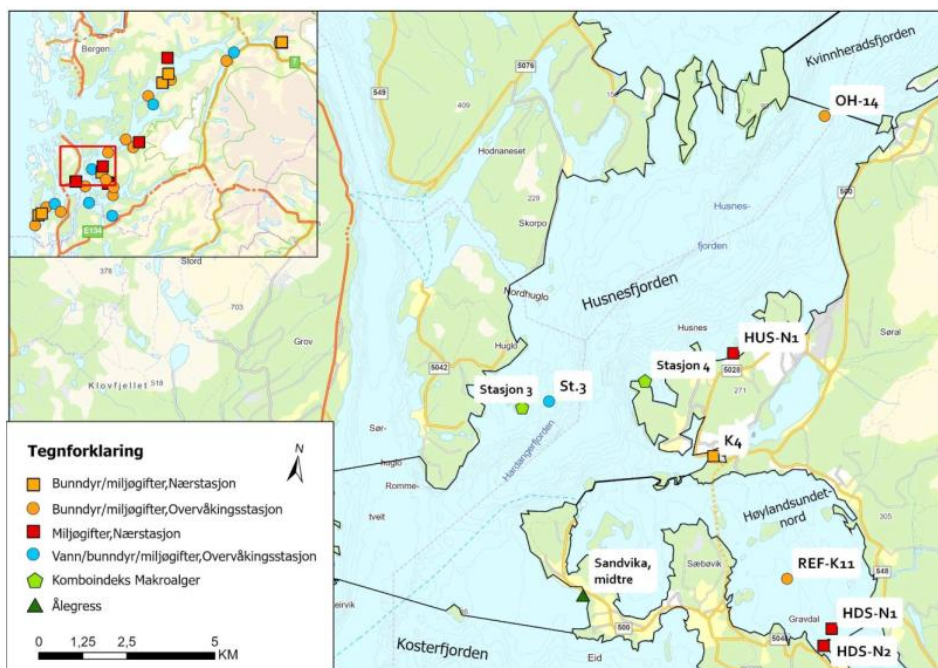


Figur 12. Oversikt over prøvetakingsstasjoner i vannforekomst Husnesfjorden (kart hentet fra Tverberg m.fl. 2023).

I 2024 ble det gjort undersøkelser av hydrografi/vann (inkl. næringssalter og klorofyll a) og bløtbunn (bløtbunnsfauna med støtteparametere og miljøgifter) ved stasjon St.3 og undersøkelser av bløtbunn ved stasjon OH-14 (Figur 13; Aranguren m.fl. 2025). Alle undersøkte næringssalter i både sommer- og vintermånedene viste «svært god» (I) tilstand i overflatevann i St.3. Siktedypet i sommermånedene ble klassifisert som «god» tilstand (II). En foreløpig klassifisering av klorofyll a (90-percentil målt som fluorescens) viste tilstandsklasse I («svært god»). Laveste observerte oksygen konsentrasjon (ml/l) i bunnvann ble målt i september, og viste «god» tilstand (tilstandsklasse II).

Bløtbunnsfaunaen innhentet i sediment fra stasjonene St.3 og OH-14 viste henholdsvis «god» og «svært god» tilstand (Aranguren m.fl. 2025). Sedimentet på St.3 hadde en lav andel finpartikulært materiale (kornstørrelsen $<63 \mu\text{m}$ = 25%), mens andelen var høy (>95%) i OH-14. TOC ble klassifisert til henholdsvis «svært god» og «god» tilstand. Konsentrasjonen av miljøgifter i sediment var i all hovedsak lave i St.3 (under EQS for alle målte vannregionspesifikke- og prioriterte miljøgifter), mens det i OH-14 var et vannregionspesifikt stoff (sink) som var like over EQS-verdi og flere prioriterte stoffer (eks. antracen, Indeno (1,2,3-cd)pyren, Benzo(ghi)perylene) som var over EQS.

Undersøkelser av makroalger på Stasjon 3 og Stasjon 4 (Figur 13) viste tilstandsklasse II («god» tilstand) både ved bruk av komboindeksen og RSLA3 (Tabell 7; Aranguren m.fl. 2025). Og en ålegresskartlegging ved Sandvika midtre (Figur 13) viste «god» tilstand (tilstandsklasse II).



Figur 13. Oversikt over prøvetakingsstasjoner i vannforekomst Husnesfjorden i 2024 (kart fra Aranguren m.fl. 2025).

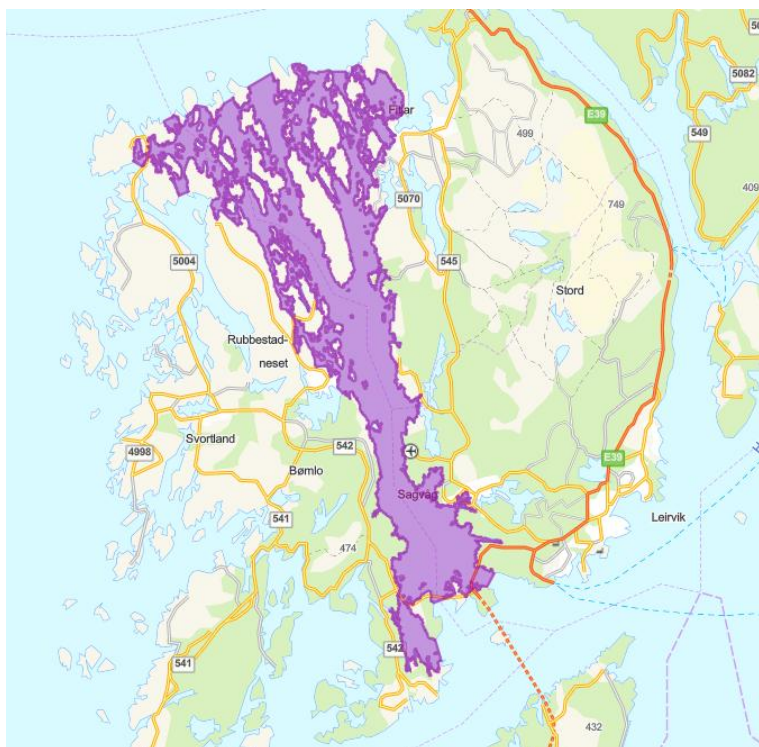
Tabell 7. Samlet klassifisering av Husnesfjorden i 2024 (Aranguren m.fl. 2025).

Husnesfjorden (OH-14, St.3, St.3-Tveiterøyane, St.4-Storevika og Sandvika midtre)						
Stasjon	OH-14	St.3	St.3-Tveiterøyane	St.4-Storevika	Sandvika midtre	
Kvalitetselement	Klassifisering					Tilstand
Biologiske kvalitetselement						
Planktonalger		I				Svært god
Makroalger Komboindeks*			II	II		God
Makroalger RSLA 3			II	II		God
Ålegras					II	God
Bløtnebunns-fauna	I	II				God
Fysisk-kjemiske støtteparametere						
Oksygen i bunnavann		II				God
Siktedyp		II				God
Næringsstoffer		I				Svært god
Vannregionspesifikke stoffer (sediment)	III	II				Moderat
Kjemiske kvalitetselement						
Prioriterte stoffer (sediment)	IV	II				Dårlig
Økologisk tilstand	Moderat					
Kjemisk tilstand	Dårlig					

Dette ga, i henhold til Aranguren m.fl. (2025), en samlet «moderat» økologisk og «dårlig» kjemisk tilstand for vannforekomst Husnesfjorden.

Stokksund

Vannforekomst Stokksund (Figur 14) er i Vann-nett.no (2025-11-24) registrert som beskyttet kyst/fjord (N3), med liten tidevannspåvirkning, moderat strømhastighet, moderat oppholdstid for bunnvann, og delvis miksing av vannsøylen. Det er antatt at vannforekomsten i middels grad (spesielt med hensyn til organisk forurensning) er påvirket av kommunalt avløpsvann uten rensing, og i liten grad fra punktutslipp (avløp), industri og akvakultur.

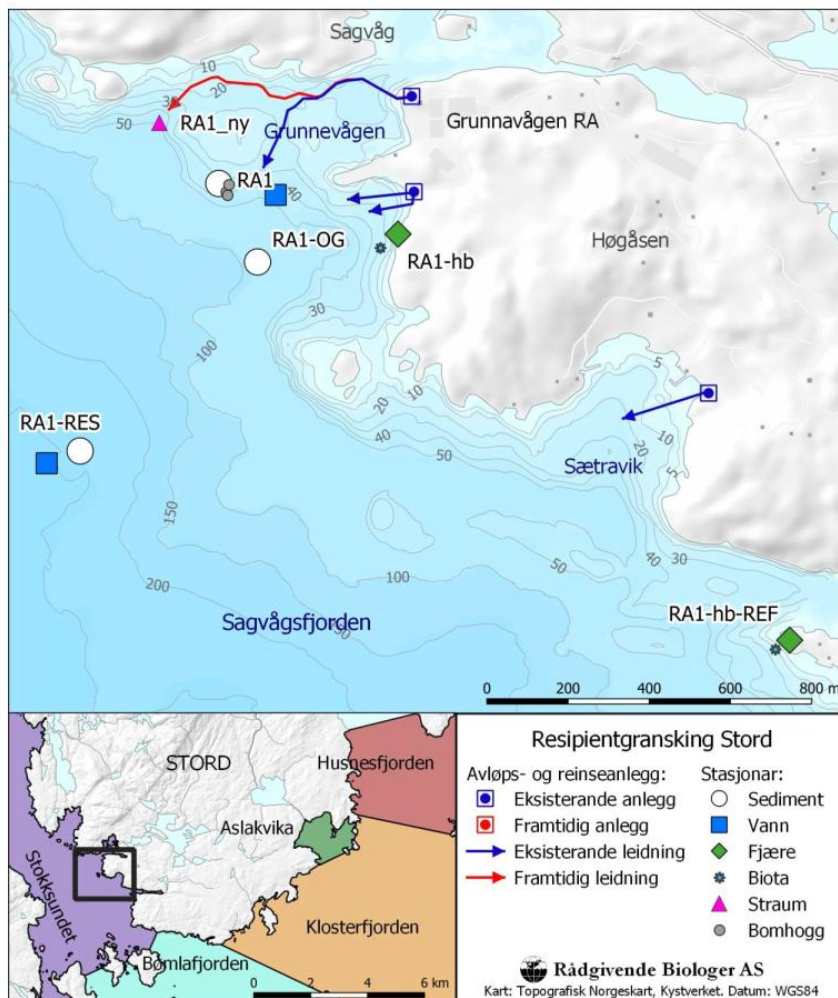


Figur 14. Utbredelse av vannforekomst Stokksund (Vann-nett.no, 2025-11-24).

Undersøkte økologiske kvalitetselementer (bløtbunnsfauna, fjæresamfunn og klorofyll-a) i resipientundersøkelsen i 2022 utenfor Grunnvågen RA (Figur 15), viste «svært god» (tilstandsklasse I) til «god» tilstand (tilstandsklasse II) både i nærheten av utslippspunktet til Grunnvågen RA (RA1, RA1-hb og RA1-OG) og i referansestasjonene (RA1-RES og RA1-hb-REF) (Tverberg m.fl. 2023). Miljøgiftkonsentrasjonen i nærstasjonene (sediment) var generelt lave (med kun 1-2 stoffer over EQS-verdi). I referansestasjonen (RA1-RES) var miljøgiftkonsentrasjonen i sediment litt høyere, med en prioritert miljøgift (Indeno1,2,3-pyren) i tilstandsklasse IV («dårlig») noe som gir en «ikke god» kjemisk tilstand. Vannregionspesifikke stoffer i sediment viste at arsen, sink og PCB₇ var over EQS (i tilstandsklasse III) i referansestasjonen. Merk at sedimentet i stasjonene RA1 og RA1-OG bestod av henholdsvis 83 % og 76 % sand, mens sedimentet i RA1-RES bestod hovedsakelig (97%) av finpartikulært materiale (silt og leire). Normalisert TOC var i tilstandsklasse II i RA1 og RA1-OG og i tilstandsklasse III i RA1-RES.

Næringssalter i overflatevann og siktedyp var relativt lave (stort sett i tilstandsklasse «svært god» og «god» med få unntak) i overvåkede sommermånedene i 2022 i både nærstasjonen (RA1) og referansestasjonen

(RA1-RES) (Tverberg m.fl. 2023). Bakteriekonsentrasjoner (TKB) i overflatevann (0,5 m) i RA1 var generelt lave gjennom sommeren, med unntak av en måling i juni.



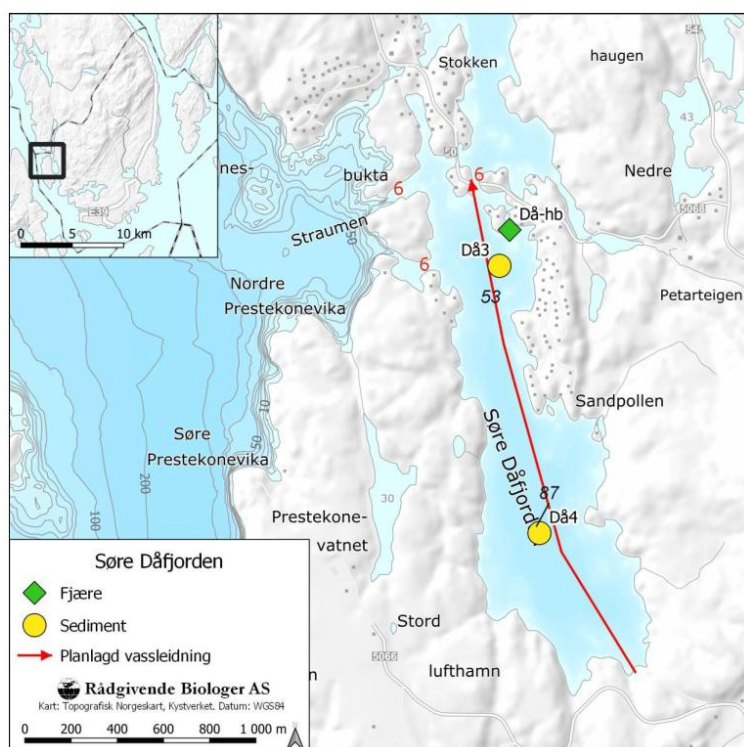
Figur 15. Oversikt over prøvetakingsstasjoner i vannforekomst Stokksundet (kart hentet fra Tverberg m.fl. 2023).

Vannforekomst Stokksund inngår ikke i overvåkingen av Hardangerfjorden i 2024.

Dåfjorden

Vannforekomsten Dåfjorden er i Vann-nett (2025-11-24) registret som polyhalin (18-30), lagdelt, oksygenfattig fjord med lang oppholdstid for bunnvann, svak strømhastighet og liten tidevannspåvirkning (Figur 16). Den er registrert med middels påvirkning fra separate avløpsanlegg og liten grad av påvirkning fra industri.

Den økologiske tilstanden er oppført som «moderat» og den kjemiske tilstanden som «dårlig?» (Vann-nett, 2025-11-24). I 2022, forbindelse med planleggingen av ny vannledning i sørlige deler av Dåfjorden, hyret Stord kommune inn Rådgivende biologer for å undersøke hydrografi, bløtbunnsfauna og miljøgifter i sediment i to stasjoner (Då3 og Då4), samt å gjennomføre en fjæresonekartlegging i en stasjon (Huseklepp og Mikkelsen, 2023). Det ble ikke funnet levende dyr i Då3 (52 m vanndyp) og kun et levende individ i Då4 (87 m vanndyp). Hydrografiske profiler på de samme stasjonene viste at oksygenkonsentrasjonen var under 3 ml/l i vannmasser dypere enn 35 m, og lavere enn 1,5 ml/l i bunnvannet (tilsvarende «svært dårlig» tilstand). Sedimentet hadde stor andel finpartikulært (henholdsvis 93% og 74 %) og organisk materiale (normalisert TOC i tilstandsklasse svært dårlig). Konsentrasjonen av flere prioriterte og vannregionspesifikke stoffer var relativt høy (godt over EQS). Fjæreundersøkelsene (multimetrisk indeks) i stasjon Då-hb viste «god» økologisk tilstand, men Rådgivende biologer kommenterte at resultatet kunne være noe misvisende da påvekstalger, som ikke var mulig å identifisere, ikke er inkludert i beregningen.



Figur 16. Oversikt over undersøkte sediment- og fjæresonestasjoner i sørlige Dåfjorden (kart hentet fra Huseklepp og Mikkelsen, 2023).

2.2 Viktige naturverdier

Det er flere viktige naturtyper i vannforekomstene rundt Stord kommune (jf. Naturbase.no), som f.eks. bløtbunnsområder og ålegressenger. Ved verdisetting benyttes et system med inndeling i tre klasser, benevnt A, B, og C (DN-håndbok 19):

- › A – svært viktig
- › B – viktig
- › C – lokalt viktig

Vanlig ålegress og dvergålegress

I Naturbase er det registrert (og oppmålt) fem områder med ålegressforekomster i Stord kommune (Figur 17). Disse består for det meste av vanlig ålegress (*Zostera marina*) og er klassifisert som Lokalt viktig (C). Innenfor forekomsten i Haga er det registrert både vanlig ålegress (to forekomster: BM00072795 og BM00072796) og dvergålegress (*Zostera noltei*; en forekomst: BM00032907 i Sævarhagsvikjo). Dvergålegress er svært sjelden i Norge og er kategorisert som *sterkt truet* på den nasjonale rødlista 2021 (Artsdatabanken 2021, 24. november). Fylkesmannen i Hordaland (nå Statsforvalteren i Vestland) laget i 2009 en forskrift om dvergålegress som prioritert art. I denne står det:

«Alle former for uttak, skade eller ødelegging av dvergålegras er forbode. Som ødelegging er medrekna mudring, utbygging, utfylling og endring av straumforholda og andre handlinger dersom dei er egna til å skade eller på annan måte forringe førekomstane av arten». Forskrift om dvergålegras (*Zostera noltei*) som prioritert art ble også hjemlet i Naturmangfoldloven fra 2015 (Lovdata, 2015). Rådgivende biologer gjorde en undersøkelse av Sævarhagsvikjo i 2022 (Tverberg, 2023). Det ble da funnet vanlig ålegress, men ikke dvergålegress. Følgende ble oppsummert i rapporten: *«Det har ikkje vore observasjonar av arten sidan 2009, då det berre vart funne 4 plantar i vika. Arten vart ikkje observert ved synfaringa, men ein kan ikkje utelukke at ein kan ha oversett plantar av arten, særskilt viss det berre finnast nokre få individ. Dei områda med mest nyleg observasjon av arten vart særskilt fokusert på, og difor vurderer ein likevel at arten mest truleg ikkje var til stades i området i 2022.»*

Merk at det i tillegg til Sævarhagsvikjo tidligere også var registrert dvergålegress i Mjelkevikjo (nær Tyneset; Figur 17) (Fadnes, 2010; Lundberg, 2013). Området har nå status som Naturreservat.



Figur 17. Registrerte ålegressforekomster langs øst-kysten av Stord kommune markert med sorte rammer. **Kyvik** (BM00072792), **Rommetveit** (Breidvik, BM00072793), **Haga** (vanlig ålegress: BM00072795 og BM00072796, samt dvergålegress i Sævarhagsvikjø BM00032907), **Tyneset** (Mjelkevikjø; BM00072797) og **Aslakovika** i Leirvik (BM00072798).

Tareskog

Det finnes to større tareskogforekomster med stortare registrert i området, en nord for Otterøya og en i Sørhuglo (Figur 18). Begge forekomstene er registrert som Viktig i Naturbase.



Figur 18. Registrerte taeskoeforekomster (brun skravur) på Otterøya og Huglo (Naturbase, september 2025).

Bløtbunnsområder i strandsonen

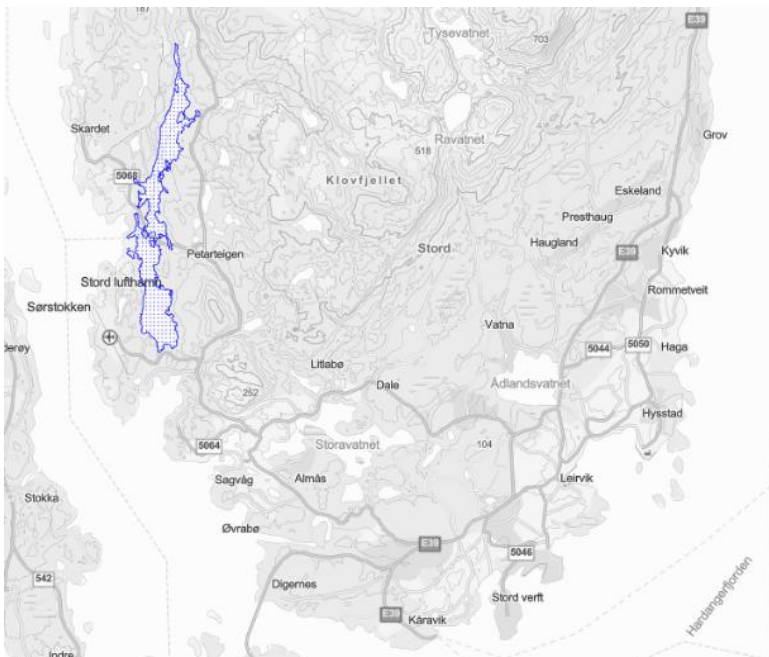
Det er registrert seks bløtbunnsområder i strandsonen fra Kyvik i nord ned til Straumen i sør, pluss et område i Leiro på Huglo (Figur 19). Alle disse er verdisatt som svært viktige.



Figur 19. Registrerte bløttbunnsområder i Stord kommune (Naturbase, september 2025).

Sterke tidevannsstrømmer

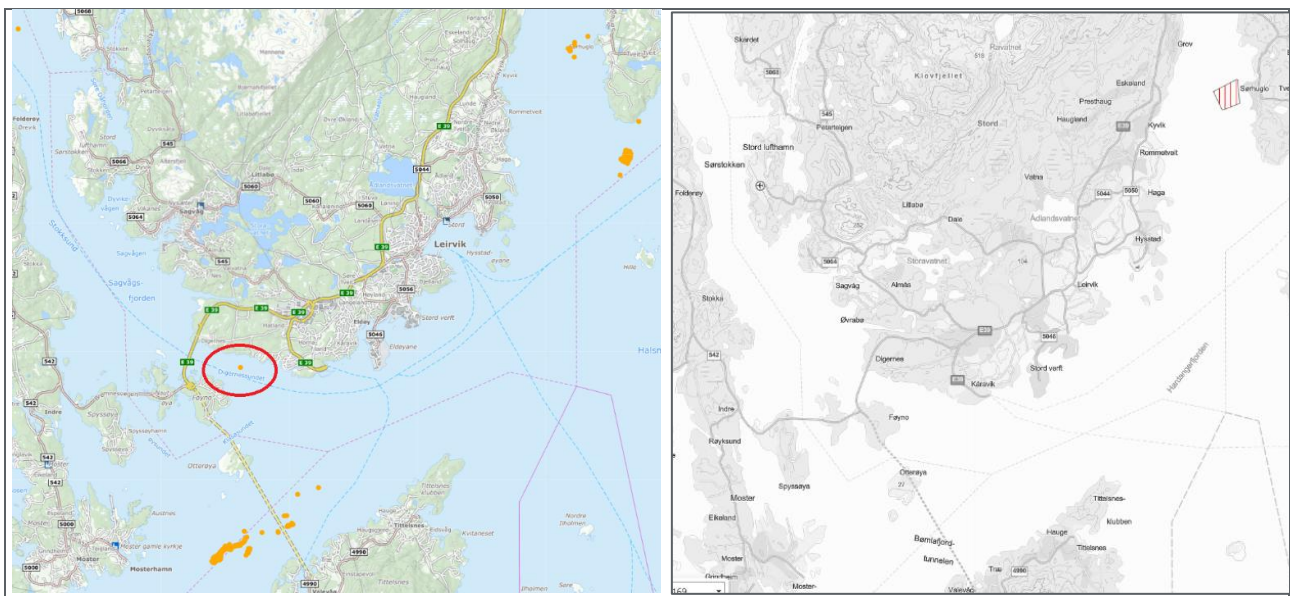
Det er i Naturbase registrert sterke tidevannsstrømmer i Dåfjorden (Figur 20). Denne naturtypen er beskrevet som viktig.



Figur 20. Naturtypen sterke tidevannsstrømmer er registrert i Dåfjorden (Naturbase, september 2025).

Dypvannskoraller

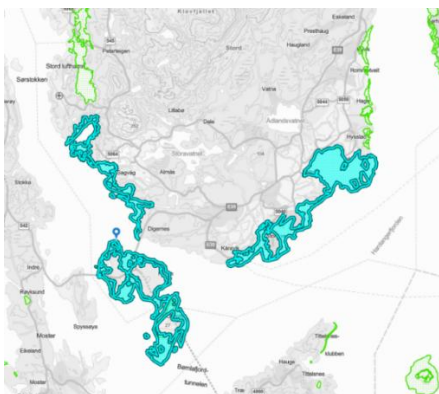
Det er registrert enkelte korallforekomster i Kystinfo (Figur 21). De fleste av disse er registrert av Havforskningsinstituttet i perioden 2014-2020. Punktet i Digernessundet (se rød sirkel i Figur 21) har lav presisjon og ble første gang registrert av Tambs-Lyche i 1958. Det er uklart om dette revet fremdeles eksisterer. Korallrev regnes i dag som nær truet, og er nylig blitt definert som *utvalgt naturtype* (endring i Naturmangfoldloven 15. august 2025; Norderhaug m.fl. 2025). Dette er den første naturtypen i havet som får denne statusen. Korallrev regnes som svært viktig for biologisk mangfold, og fungerer som et viktig oppvekst- og beiteområde for fisk.



Figur 21. Forekomster av dypvannskorallrev registrert i Kystinfo (venstre) og Naturbase (høyre).

Større kamskjellforekomster

Det er registrert flere større forekomster av store kamskjell rundt kysten i Stord kommune (Figur 22). Disse er alle verdisatt som Viktige i Naturbase.

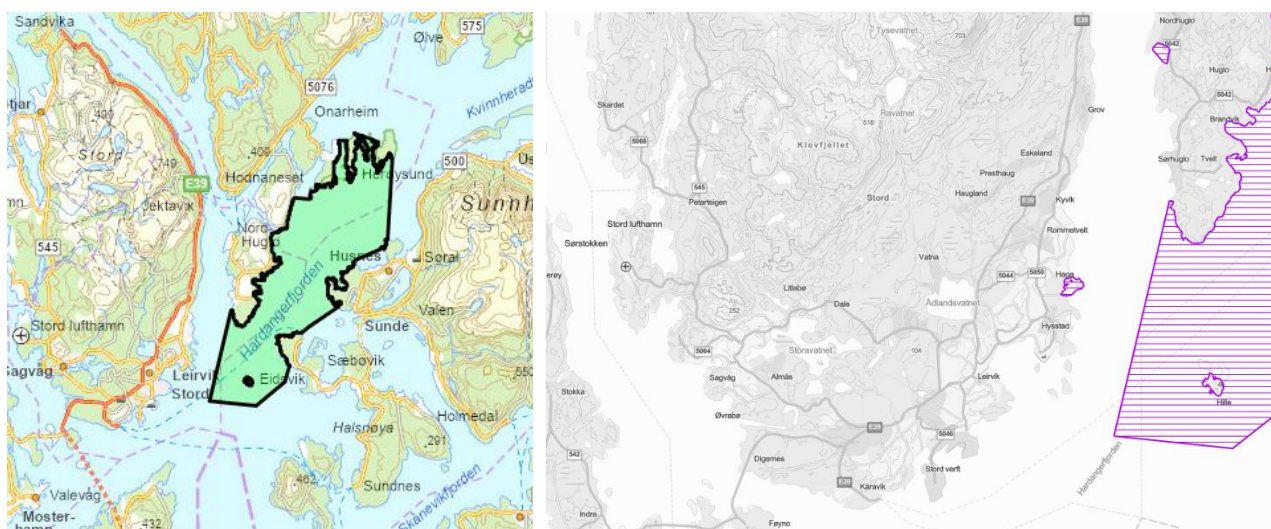


Figur 22. Forekomster av store kamskjell (vist i turkis) registrert i Naturbase (september 2025).

2.3 Forslag til marin verneplan

Ytterst i Hardangerfjorden, ligger det et omtrent 83 km² stort område fordelt over Stord-, Tysnes- og Kvinnherad kommuner som er *foreslått* som marint verneområde (jf. Naturmangfoldloven).

Området (Figur 23) har ifølge Naturbase (september 2025) svært høy verneverdi pga. den artsrike og spesielle moreneryggen i grus med tilhørende gradient ned til bløtbunn på stort dyp i Husnesfjorden. Moreneryggen er en spesiell geologisk forekomst med nasjonal verneverdi. Innenfor området finnes det flere sjeldne arter og naturtyper. Hardangerfjorden har også stor verdi i forskningssammenheng, der marin fauna blir bredt undersøkt (Naturbase, 2025). Det er ikke planlagt restriksjoner for fritidsfiske, og heller ikke på ferdsel, bruk av ankringsplasser og for Kystverkets arbeid i fiskerihavner. Eventuelle konflikter knyttet til mulige negative effekter for framtidig næringsvirksomhet er ikke vurdert som store, og et vern vil gjennomføres i nært samarbeid med involverte kommuner (Naturbase, 2025).



Figur 23. Foreslåtte naturvernområder (september 2025), fra Naturbase.no (høyre kart) og Kystinfo.no (venstre kart).

2.4 Gyteområde torsk

Det er i Kystinfo.no sin kartløsning registrert et gyteområde for torsk i Dåfjorden (Figur 24). Feltet er registrert som regionalt viktig (13.04.2019) av Havforskningsinstituttet.

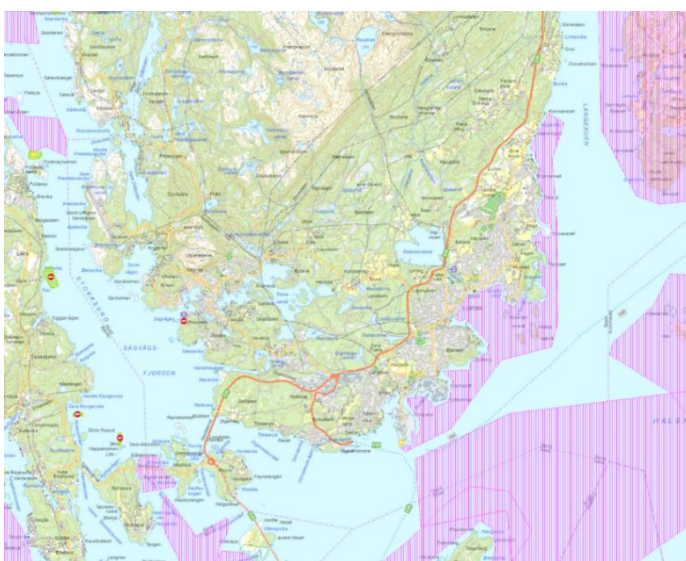


Figur 24. Gyteområder for torsk vist som skravert område i Dåfjorden. (Kart hentet fra Kystinfo.no, september 2025).

2.5 Brukerinteresser

Fiske og oppdrettsanlegg

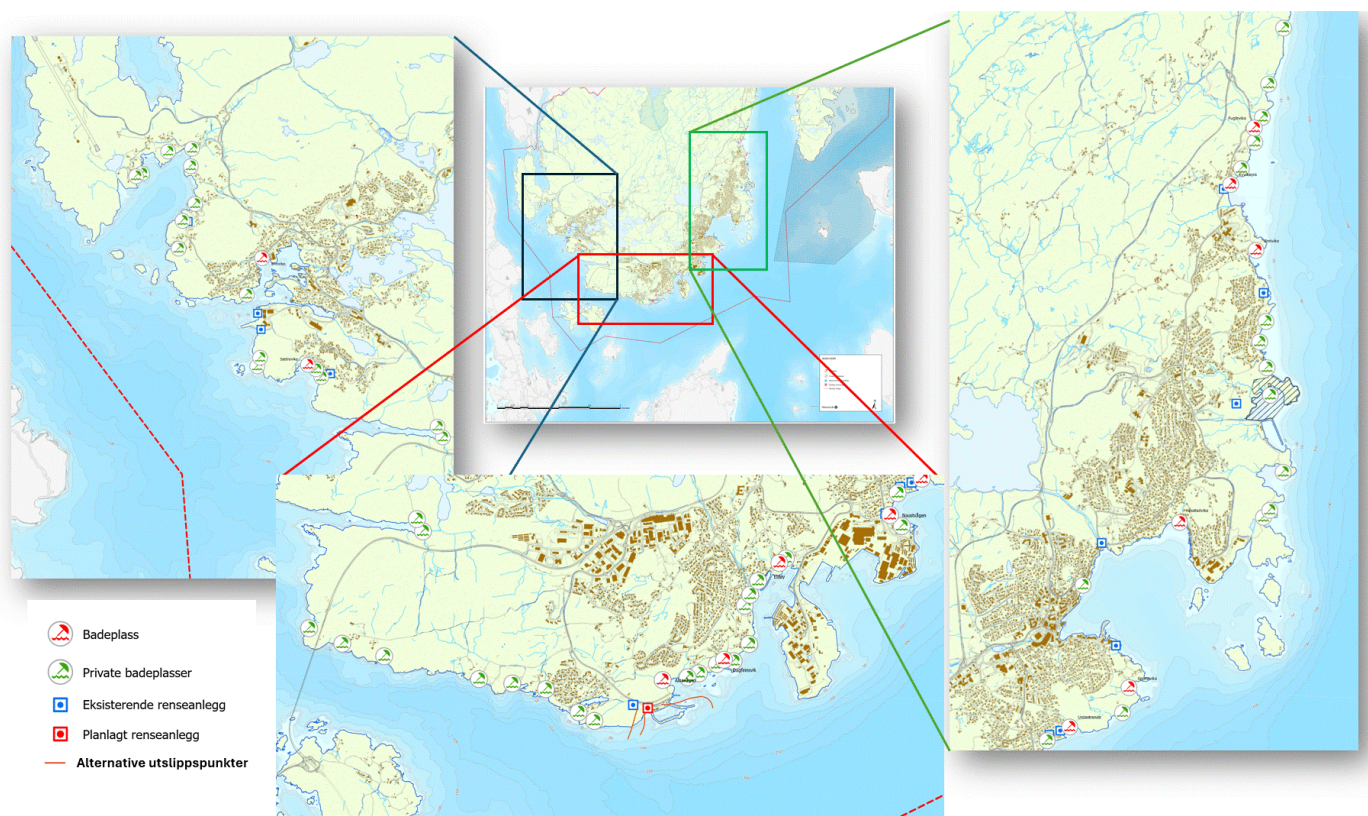
Det er registrert flere aktive fiskeområder langs kysten av Stord kommune og også enkelte akvakulturanlegg (jf. Kystinfo; Figur 25). Anleggene er hovedsakelig på land.



Figur 25. Aktive fiskeområder (rosa skravur) og akvakulturanlegg (gul-, rød- og grå fiske-merke) (Kystinfo, september 2025).

Badestrender

Det er finnes mange badeplasser i sjø i Stord kommune, både offentlige og private, som flittig benyttes i sommermånedene (Figur 26).



Figur 26. Offentlige (rød parasoll) og private (grønn parasoll) badeplasser i sjø i Stord kommune.

3 Spredningsmodellering

3.1 Metodikk

Flere modeller utviklet av Havforskningsinstituttet er satt sammen og brukt for å modellere spredning av utslippene i resipienten. En strømmodell brukes for å beregne strøm og sirkulasjon i resipienten. Resultatene av strømmodelleringen benyttes for å beregne utslippets spredning og fortynning i spredningsmodeller. Spredningsmodelleringene gjøres i to steg. Først brukes en småskala modell som beregner spredning og fortynning fram til utslippsvannet innlagres (oppnår samme tetthet som omgivende vannmasser) eller når overflaten eller bunnen. Spredning og fortynning er i denne fasen sterkt påvirket av egenskapene og utgangshastigheten til utslippsvannet. I videre spredningsfase er strømforholdene styrende, og spredning og fortynning beregnes i en storskala spredningsmodell. Påfølgende kapitler gir detaljert beskrivelse av modeller og oppsett.

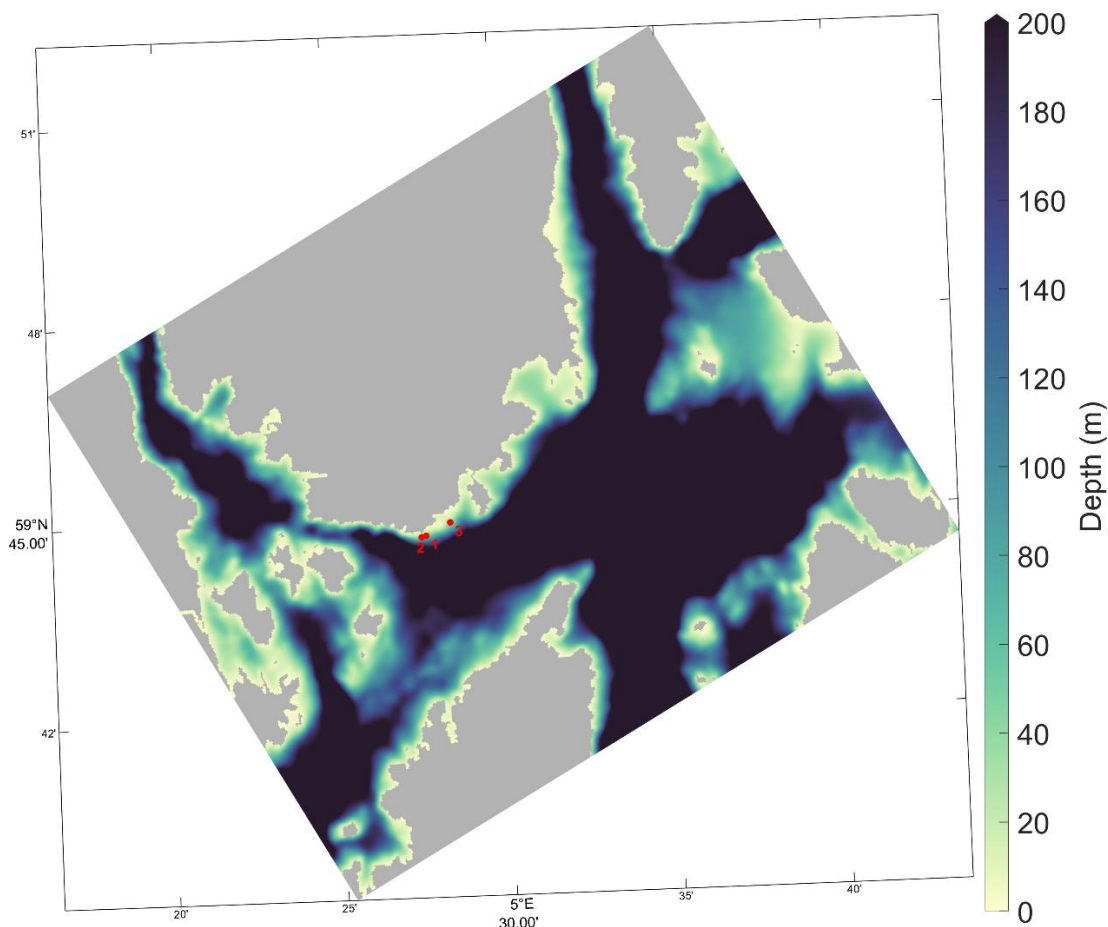
3.1.1 Modellering av strøm og hydrografi

Strømmodellen Norfjords (Asplin et al., 2020; Dalsøren et al., 2020) fra Havforskningsinstituttet (HI) er brukt for å modellere hydrografi (temperatur og saltholdighet), strøm og sirkulasjon i utslippets influensområde. NorKyst/Norfjords modellsystemet er utviklet av HI i samarbeid med Meteorologisk institutt. Modellverktøyet er basert på modellsystemet ROMS (Regional Ocean Modeling System, <http://myroms.org>, (Haidvogel et al., 2008; Shchepetkin & McWilliams, 2005) og videreutviklet for norske kyst- og fjordområder, samt nærliggende havområder. NorKyst og Norfjords er evaluert mot observasjoner ved en rekke lokaliteter langs norskekysten og i fjorder, særlig i nærliggende Hardangerfjorden, og har bra samsvar med målingene i tid og rom de fleste steder (Asplin et al., 2020; Dalsøren et al., 2020; HI, 2021).

I dette studiet er Norfjords satt opp for simulering med 32 m x 32 m horisontal oppløsning og 35 vertikale lag (Norfjords32). Rand- og initialbetingelser er hentet fra HIs data-arkiv for Norfjords160 med en horisontal oppløsning på 160 m x 160 m. Simuleringene er kjørt for ett år fra 1. jan 2023- 31 des. 2023.

Bunntopografi for simuleringene er hentet fra Kartverkets sjøkarts-database som har en oppløsning på 50 m mellom dybde-punktene. Data er bearbeidet og interpolert til modell-griddets oppløsning på 32 x 32 m. Figur 27 viser modellområde med bunntopografi og landområder.

Minimumsdypet i modellen er satt til 2 m. Minimumsdypet og oppløsningen gjør at kystlinjen og bunntopografi glattes i noe grad. Simuleringene egner seg godt til å studere overordnet strømsirkulasjon i tiltaksområdet, men ikke detaljer i små vik og sund. Fokuset i denne rapporten er fortynning av utslippsvannet og spredning over et stort område (vurdering av mulighet for påvirkning i flere vannforekomster).



Figur 27. Modellområde og bunntopografi i strømmodellen NorFjords 32. Røde prikker viser lokasjon for utslippspunkter i de tre alternative scenarioene. Bakgrunnskartet viser bunntopografien (batymetri) med gitt fargeskala og landområder i grått.

3.1.2 Generelt om spredning

Ved utstrømning fra et utløp nær bunnen vil utslippsvannet innblandes horisontalt, på tvers og vertikalt i resipientvannet.

Innblanding og innlagring av utslippsvannet i resipienten vil avhenge av:

- Utslippets karakter
- Sjiktning i vannsøylen
- Strømforhold og vannutskiftning i resipienten
- Bunntopografi

Utslippets karakter:

Ved utstrømning fra et rør vil vannstrålen utvides til en plume som ekspanderer i resipienten samtidig som det skjer innblanding av omkringliggende sjøvann. Volumfluksen til utløpsvannet og utløpsdiameteren bestemmer utstrømningshastighet og plumens form i nærheten av utslippspunktet. Retningen og vinkelen til utløpet er også av betydning. Eksempelvis vil det bli størst spredning dersom vannet kommer ut vinkelrett på det som er dominerende strømretning i resipienten.

Bunntopografi:

Dersom utslippet finner sted nær bunnen, eller at plumen synker ned mot bunnen (har høyere egenvekt enn vannet i omgivelsene), vil bunntopografien kunne være styrende for spredning. Bunntopografien vil påvirke bevegelsesretningen til plumen, og innvirkning fra friksjon påvirker strømhastighet og innblanding bl.a. via generering av turbulens.

Sjiktning i vannsøylen:

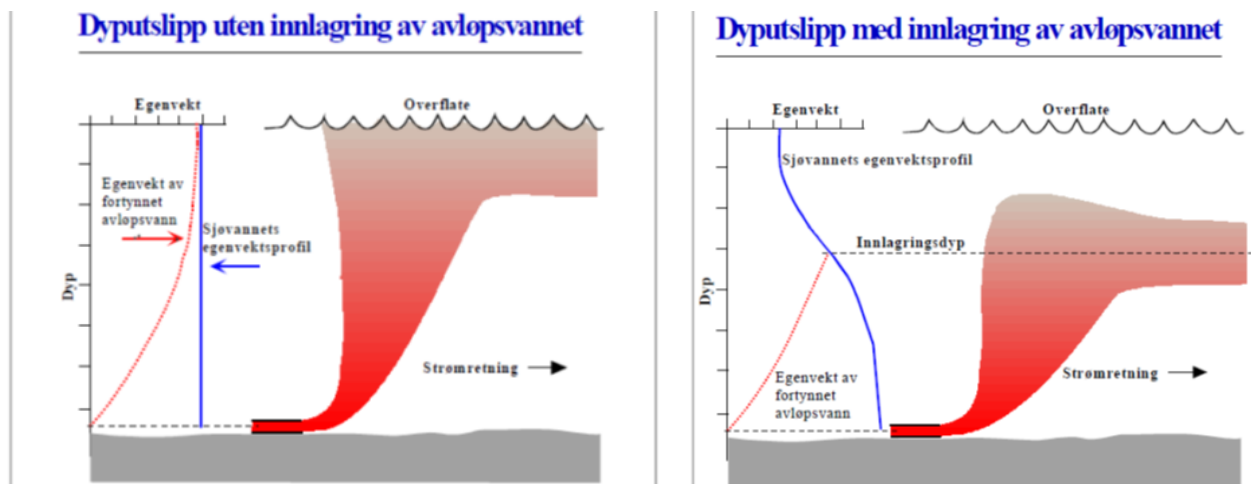
Dersom utslippsvannet har høyere egenvekt (tyngre) enn omkringliggende vannmasser, vil innblandingen skje langs bunnen. Egenvekt (tettheten) til utløpsvannet styres av dets temperatur og saltholdighet (mest følsomt for variasjon i saltholdighet).

Dersom utløpsvannet er lettere enn vannet på bunnen, vil det stige og fortynnes inntil egenvekt som omgivende vannmasser når (innlagersdyp, Figur 28). Siden det fortynnede oppstigende utløpsvannet har en vertikal bevegelsesenergi og en viss utgangshastighet, kan det først stige litt høyere i vannmassene før det synker ned igjen til innlagersdybden for videre horisontal transport (eller transport langs vannplan med samme tetthet). Ved svakere vertikal sjiktning (opptrer oftest om vinteren) er det større sjanse for at utløpsvannet trenger helt opp til overflaten. Prosessen, som er illustrert i Figur 28, foregår svært nær utslippspunktet, og et typisk dyputslipp har ofte nådd sitt innlagersdyp eller overflaten innen 10-250 m fra utslippspunktet. Innlagersdybden vil variere over året ettersom temperatur og saltholdighet i vannmassene varierer.

I dette studiet vil det ferske utslippsvannet være lettere enn resipientvannet og stige og fortynnes inntil det får samme egenvekt som omgivende vannmasser (innlagersdyp). Ved svak vertikal sjiktning i resipienten vil utløpsvannet i teorien kunne trenge helt opp til overflaten.

Strømforhold og vannutskiftning i resipienten:

Fortynningen av en utslippsplume («utslippssky») vil være raskere ved høy enn lav strømhastighet i resipienten. Er den horisontale strømhastigheten lav, vil utløpsvannet stige/synke raskere enn ved høy strømsstyrke. Variasjon i strømhastighet og retning, pluss sjiktning (diskutert tidligere), er styrende for tidsvariasjonen i fortynning og innlagersdyp/overflategjennomtrengning. Ved innlagring/overflategjennomtrengning har plumen mistet sin oppdrift og mye av sin utgangsenergi som begge bidrar til effektiv fortynning og innblanding av omkringliggende vannmasser. Videre spredning, blanding og fortynning er styrt av strømforhold, turbulens og diffusjon i resipienten, og vertikal transport er som oftest langt langsommere enn i den innledende plume-fasen.



Figur 28. Illustrasjon av dyputslipp til sjøvann. Venstre: Situasjon med svak vertikal sjiktning hvor utslippene trenger helt opp til overflaten. Høyre: Situasjon med sterkere vertikal sjiktning (egenvekten øker med dypet) og innlagring av utslippsvannet (Figur fra M-46/2013).

3.1.3 Modellering av småskala spredning

Spredningsmodellering er utført i to steg. Først er det undersøkt spredning og innblanding av utslippsvannet tett inntil utslippspunktene. Spredning og fortynning i nærheten av utløpene er hovedsakelig styrt av utgangsenergien ved utslippspunktet (kap. 3.1.2). Dette er undersøkt ved bruk av modellverktøyet Effluent (Sævik, 2023). Effluent er en beregningspakke for simulering av spredning av utslipp fra avløpsrør med teoretisk grunnlag basert på Visjet modellen (Lee & Chu, 2003). Modellen løser ligningene for bevaring av masse, momentum og volum. En turbulent stråle/plume ekspanderer i resipienten samtidig som det skjer innblanding av omkringliggende sjøvann. Beregningene avsluttes når plumen når overflaten eller bunnen eller når nær samme tetthet som omgivende vannmasser (innlagring). Videre spredning og fortynning er da i liten grad styrt av utslippets utgangsenergi og oppdrift, men styrt av strømforhold, turbulens og sjiktning i resipienten.

I tillegg til mengder av utslippskomponentene (kap. 1.1 og Tabell 1) er inngangsdata i Effluent volumfluks, temperatur, saltholdighet, rørdiameter, utslippsdyp og utslippsretning (Tabell 8). De dimensjonerende stoff- og vannmengdene (Norconsult, 2025a og 2025b) danner grunnlaget for inngangsdataene.

Modelleringen for utslippspunkt Alternativ 2 er basert på utslippsdyp på 31,5 m. Etter oppstart av modellering ble plasseringen justert til et dyp på 37,5 m (Tabell 2). Forskjellen i lokalisering er såpass liten at modelleringen ansees representativ og gir et konservativt øvre estimat for hvor mye av utslippet som når overflaten nær dette punktet.

Det er antatt utløpsretning mot mest mulig åpent farvann. Vertikal helning på utløp er satt til 0° relativt til sjøoverflaten. Mange utløp heller noe nedover tilnærmet parallelt med nedoverhellende sjøbunn ved utløpspunktene. Dvs. at valgt helning på 0 stort sett vil gi et konservativt anslag for hvor høyt i vannsøylen utslippene påvirker.

Modellen trenger også opplysninger om de fysiske forholdene i resipienten, og til dette er resultatene fra strømmodellen NorFjords32 brukt (Tabell 9).

Tabell 8: Inngangsdata om utslippet for 2065 brukt i Effluent beregningene i tillegg til stoffmengdene angitt i Tabell 1.

Utslippspunkt	Volumfluks (m ³ /s)	Temperatur* (°C)	Saltholdighet (psu)	Dybder (m)	Indre rørdiameter diameter utløp (m)	Retning utløp relativt til sjøoverflaten (°)	Retning utløp i resipient (°)
1	0,14	6-16	0,36	40	0,794	0	185
2				31,5**			200
3				36,5			170

*års-syklus med lavest temperatur januar og høyest i juli. **Modelleringen er basert på utslippsdyp 31,5 m. Etter oppstart modellering ble plasseringen justert til et dyp på 37,5 m.

Tabell 9. Inngangsdata for resipienten brukt i Effluent beregningene.

Temperatur	Saltholdighet	Strøm
Timesverdier NorFjords32 modell år 2023 (Kap. 3.1.1 og 3.2.1)	Timesverdier NorFjords32 modell år 2023 (Kap. 3.1.1 og 3.2.1)	Timesverdier NorFjords32 modell år 2023 (Kap. 3.1.1 og 3.2.1)

3.1.4 Modellering av storskala spredning

For videre spredning og fortykning etter at plumen når sjøoverflaten eller innlagres er HIs verktøy for storskala spredningsmodellering LADiM (Lagrangian Advection and Diffusion Model (Ådlandsvik, 2022) brukt. LADiM er tidligere brukt for spredningsvurderinger spesifikt for offentlige renseanlegg (Norconsult 2022a; Norconsult 2022b; Norconsult 2024 og Norconsult 2025c) og av Norconsult, HI, m.fl. for en rekke problemstillinger knyttet til spredning av kjemiske komponenter, plast, partikler og biologisk materiale.

LADiM ble satt opp til å modellere fiktive partikler som representerer en mengde utslipp. Det ble sluppet ut 44 partikler hver time med en gaussisk fordeling i innlagrings-dypene (mellom spredningsplumens vertikale yttergrenser). Dette for å tilnærme typiske observerte konsentrasjonsfordelinger over plumens tverrsnitt. Det er antatt at både partikulære og løste fraksjoner av utslippene følger plumen i den første spredningsfasen. For den partikulære andelen som har en synkehastighet er det en tilnærming, men iom. at synkehastigheten er mye mindre enn vertikalhastigheten i plumen (betydelig oppdrift) har det liten innflytelse på resultatene. Horisontalt ble det gjort en forenkling ved at alle de fiktive partiklene ble plassert i posisjonen til plumens senterlinje ved innlagring/overflategjennomtrengning. Hver partikkel ble så gjenstand for en liten tilfeldig bevegelse horisontalt («random walk»). Dette er en vanlig metode som kompenserer for diffusjonsprosesser som er finskala bevegelser som ikke fanges opp fullt ut med modellens oppløsning.

Norfjords32 simuleringene med timesverdier for strøm og turbulent blanding ble brukt som inngangsdata for å beregne partikkeltransport i LADiM. Spredningssimuleringene har derfor i prinsippet samme horisontal og vertikal oppløsning som strømsimuleringen. I tillegg til horisontal transport inkluderes vertikal forflytning ut fra oppvelling/nedsynking og vertikal turbulens. I og med oppstart fra situasjon uten utslipp ble januar 2023 brukt som opp-spinning (simulering for dette tidsrommet er utført, men ikke brukt i analysen) slik at det var oppnådd konsentrasjoner i hele modellområdet representative for en etablert driftssituasjon. Modellresultatene er så analysert for perioden feb.-des. 2023. I analysene ble det brukt modell-output fra hver time. Dette intervallet anses som tilstrekkelig for å representere det overordnede spredningsmønsteret i modellområdet.

Løste næringssalter transporteres passivt med strømfeltet fra NorFjords32. Sprednings- og forfynningsmodellene Effluent og LADiM inkluderer ikke biogeokjemiske prosesser, og fanger derfor ikke biologisk forbruk av næringssalter i overflatelaget og remobilisering i dypvannet. Beregnede konsentrasjoner i overflatevannet er derfor konservative øvre estimater, særlig vår-forsommer da det er høy biologisk aktivitet.

Bakteriespredning er tilnærmet på samme måte som næringssalter. Prosessene rundt formering og nedbrytning i resipient er usikre og avhengig av bakterietype. En simulering uten tap (uendelig levetid) og kun fysisk forfynning antas å gi et konservativt nedre estimat på reduksjon av mengde bakterier og således et øvre estimat for influensområde og påvirkning.

Det dominerende tapet for organiske partikler (POC) i vannmassene vil være nedsynkning styrt av synkehastigheten. For MBBR anlegg, planlagt her, er det typisk en bimodal (to maksima) størrelsesfordeling på partiklene (Ødegaard, 2104). Det er en stor massefraksjon med relativt store partikler (30-300 μm) men også mange små partikler (0,1-1 μm). For anleggene i dette studiet legges det til grunn at det benyttes filterduker slik at maksimal partikkeldiameter er 150 μm . Det er antatt en gjennomsnittlig partikkeldiameter på 70 μm og denne er brukt til å beregne synkehastighet til organiske partikler i kystvann basert på formel for dette utledet fra empiriske data (Cael et al., 2021). I områder med sterk strøm vil det kunne foregå resuspensjon av sedimenterte organiske partikler. I tillegg til strømforholdene har type substrat stor betydning for graden av resuspensjon (Carvajalino-Fernandez, 2020a,b). Glatte substrat som bart fjell krever mindre skjærspenninger (kritisk skjærspenning $\tau_c \approx 0.06 \text{ Pa}$) enn røffere overflater som sand ($\tau_c \approx 0.12 \text{ Pa}$) eller steinbunn ($\tau_c \approx 0.30 \text{ Pa}$) (Carvajalino-Fernandez, 2020a,b). Modellen som dekker et stort område, har ikke informasjon om substrattyper, men det er antatt steinete bunn/bløtbunn ($\tau_c = 0.20 \text{ Pa}$). Studier indikerer en nedre grense på avsetningsrate på sjøbunn for partikulært organisk materiale på 1 $\text{g/m}^2\text{d}$ for når hypoksiske³ eller anoksiske⁴, og dermed negative effekter opptrer (Hargrave, 2012). Denne grenseverdien er brukt til å bedømme resultatene av LADiM simuleringene.

³ Hypoksi er en tilstand hvor tilførselen av oksygen til et vev eller en organisme er utilstrekkelig i forhold til oksygenbehovet cellene har for å drive en normal aerob metabolisme.

⁴ Anoksisk er en tilstand med totalt fravær av oksygen.

3.2 Resultater

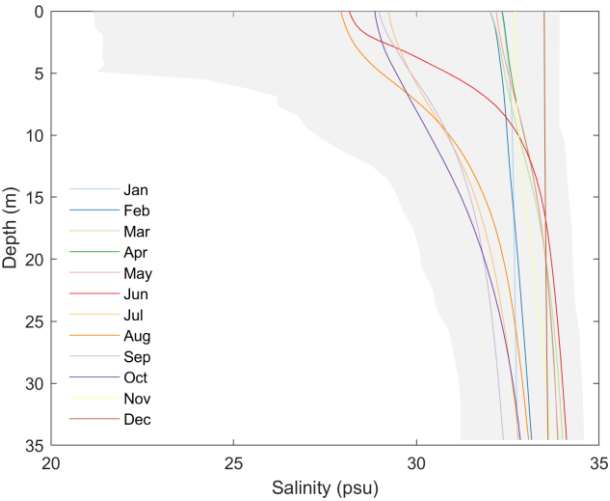
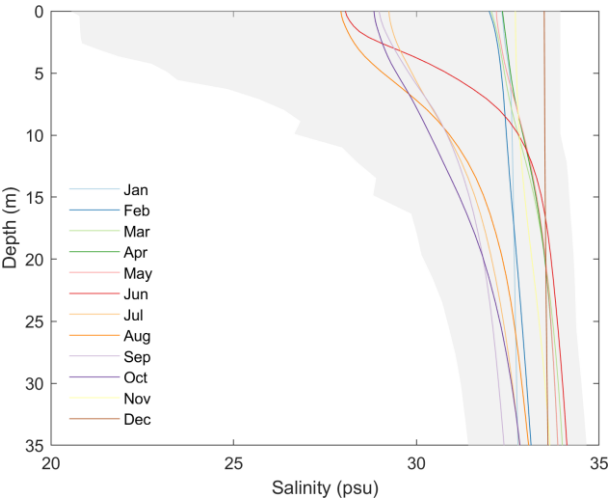
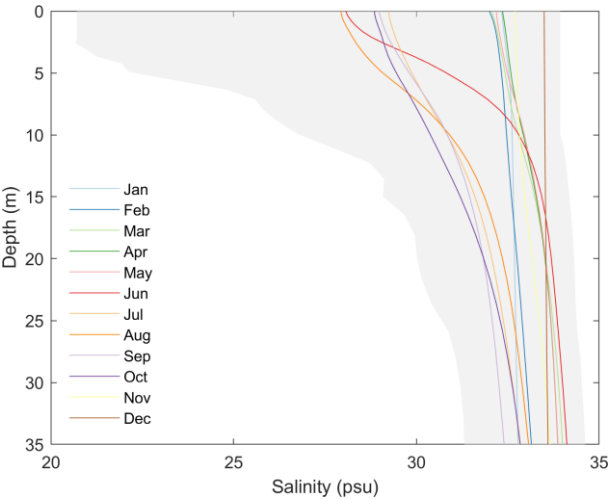
3.2.1 Strømforhold og hydrografi

Figur 29: Modellerte saltholdighets-profiler ned til 35 m dyp fra ved utslippspunktene (og Figur 30 viser modellerte vertikale profiler av saltholdighet og temperatur ved utslippspunktene. Som diskutert i kap. 3.1.2 er sjiktningen (tetthetsprofilen styrt av temperatur og saltholdighet) viktig styrende faktor for hvordan utslippsvannet i den første fasen spres vertikalt og om utslippene innlagres eller når overflaten. Profilene er veldig like ved de tre utslippspunktene og det er kun marginale forskjeller. Ut fra nærhetene i lokalisering er dette forventet. Likheterne tilsier at utslippsdypet vil være vel så styrende som sjiktningen for forskjeller i hvordan utslippet initielt spres vertikalt.

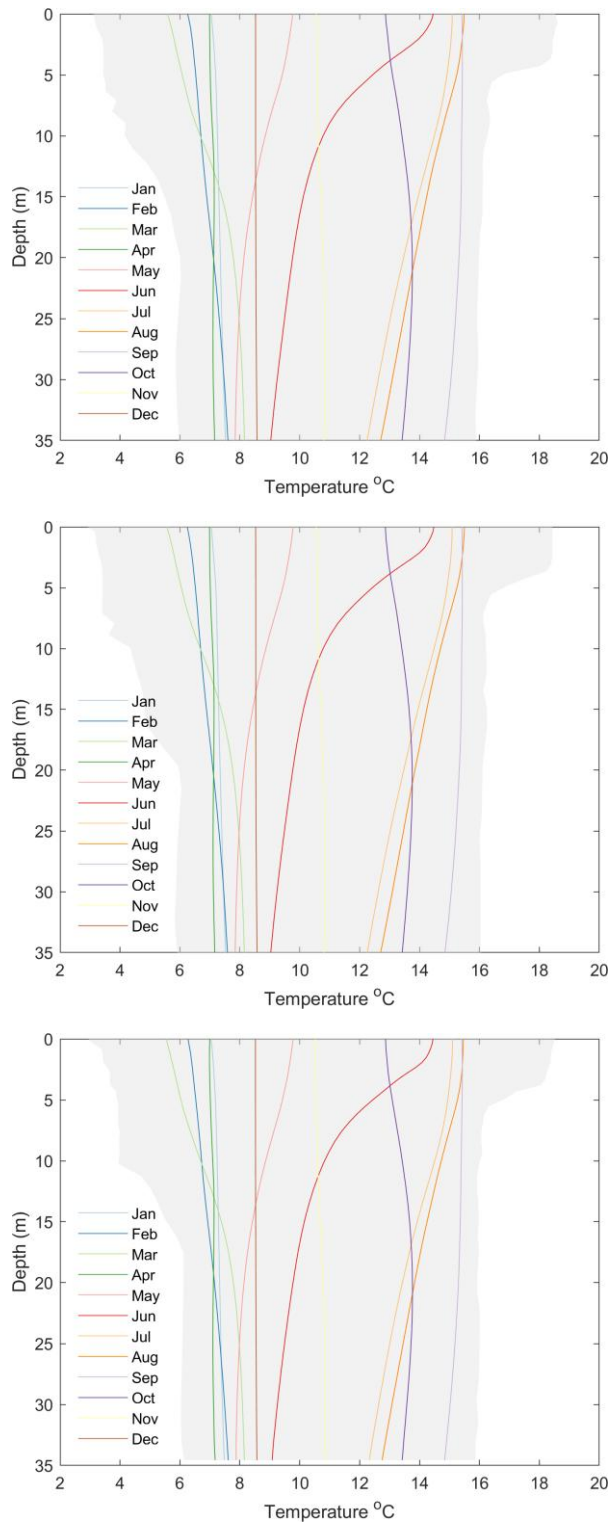
Sesongvariasjoner vil være styrende for hvor i vannsøylen utslippene innlagres og om de evt. når overflaten. Nær overflaten er det moderat påvirkning fra ferskvannsavrenning, i hovedsak styrt av avrenningen i de største elvene i Hardangerfjorden og til dels lokale mindre elver. Dette gir lavest saltholdighet i snø-smelteperioden om sommeren og høyest om vinteren da det er lite avrenning. Saltholdigheten er lavest nær overflaten, og det er tydelige vertikale gradienter i måneder (mai-oktober) med stort ferskvannstilsg fra elveavrenning (knyttet til snøsmelting i høyden og nedbør). Oppvarming av overflatevannet bidrar også til en viss sjiktning i vannmassene på denne årstiden. Om vinteren er vertikale gradientene for saltholdighet og temperatur små og det er svak sjiktning, noe som øker sannsynligheten for at utslippene kan stige opp til overflaten.

Strømforholdene (Figur 31-Figur 34) har også innvirkning i fasen fram til innlagring eller overflategjennomtrenging og er direkte styrende for videre spredning på større skala. I tillegg til ferskvannsavrenning er vind viktig strøm-pådriv nær overflaten, og det er her man finner de høyeste strømfartene (Figur 31). Videre nedover er strømhastighetene noe lavere, men relativt høye mye av tiden. Andre drivkrefter som variasjoner i Kyststrømmen og trykkgradienter med kysten utenfor og tidevannspåvirkning har relativt større påvirkning (Dalsøren, et al., 2020). Vertikal-profilene (Figur 31) viser noe høyere strømhastighet ved utslippspunkt 1 og 2 enn ved 3. Det er imidlertid for alle punkter gjennom hele vannsøylen strømhastighet på et nivå som isolert sett gir effektiv innblanding av omgivende vannmasser og dermed god fortynning. For utslipp som når overflaten eller innlagres i nærheten viser strømosene (Figur 32 og Figur 33) at utslippspunkt 3 gir noe mer transport mot nordøst og dermed inn mot kystområdene og nærliggende bukter og vikar. En markert forskjell i spredning antydes også av strømkartet (Figur 34) som viser middelstrømmen på 5 m dyp om sommeren. Det dypet og årstiden er valgt da overflatelaget og sommersesongen er viktig for mange av vurderingene rundt påvirkning (neste kapitler). Utslippene fra punkt 1 og 2 transporteres mot mer åpne områder, mens det rundt utslippspunkt 3 i middel⁵ er en virvel som potensielt begrenser fortynningen noe og gir transport mot nordøst og dels grunne områder.

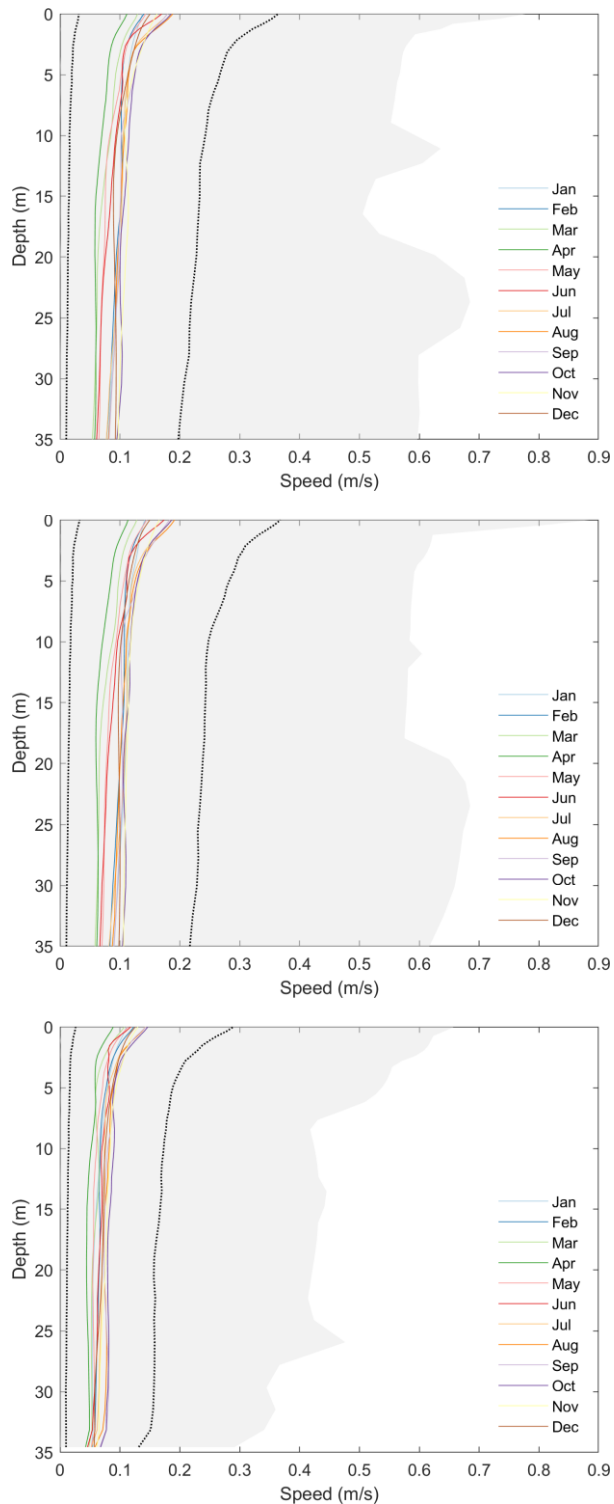
⁵ Middelstrømmen er representativ for nettotransporten over tid og ikke reelle strømsituasjoner som vil variere betydelig i retning og styrke.



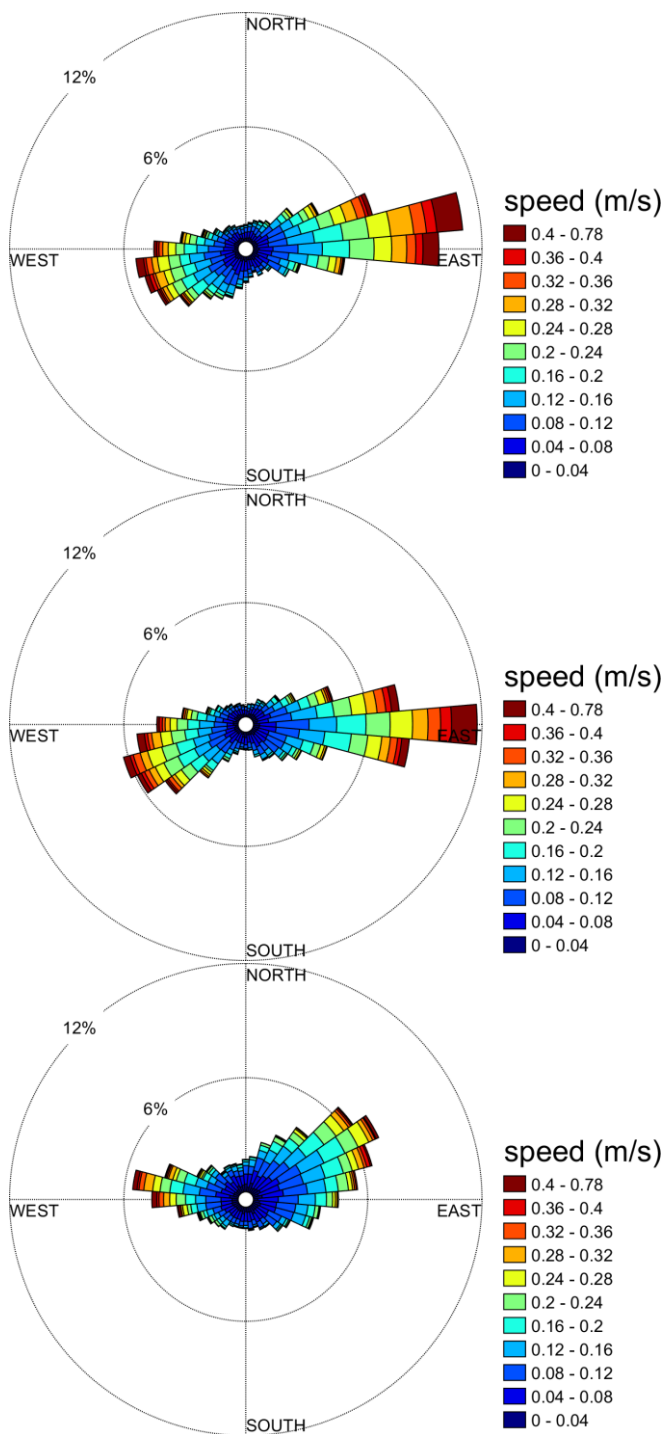
Figur 29: Modellerte saltholdighets-profiler ned til 35 m dyp fra ved utslippspunktene (Figur 27), basert på timesdata for 2023 fra NorFjords32 modellen. Fargede linjer viser månedsmidler og grått område spennet av verdier fra minimum til maksimum.. Øverst: Utslippspunkt 1. Midten: Utslippspunkt 2. Nederst: Utslippspunkt 3.



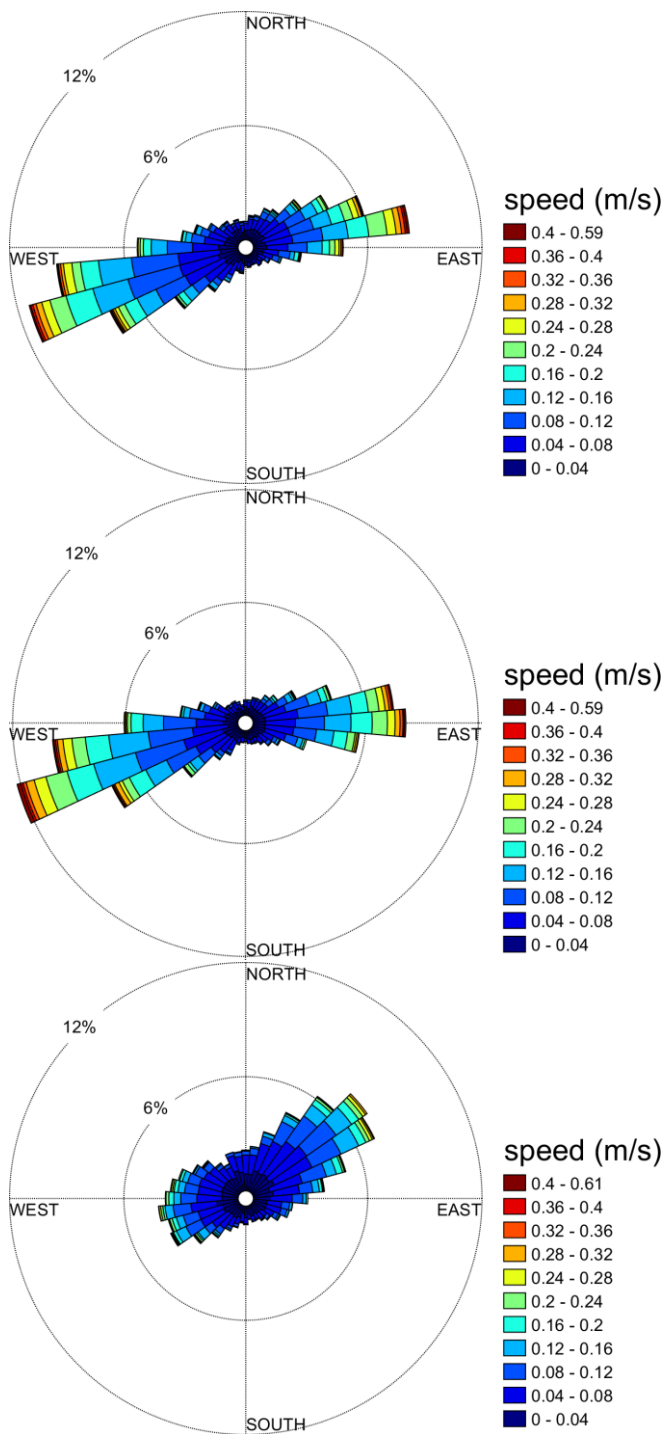
Figur 30: Modellerte temperatur-profiler ned til 35 m dyp ved utslippspunktene (Figur 27), basert på timesdata for 2023 fra NorFjords32 modellen. Fargede linjer viser månedsmidler og grått område spennet av verdier fra minimum til maksimum. Øverst: Utslippspunkt 1. Midten: Utslippspunkt 2. Nederst: Utslippspunkt 3.



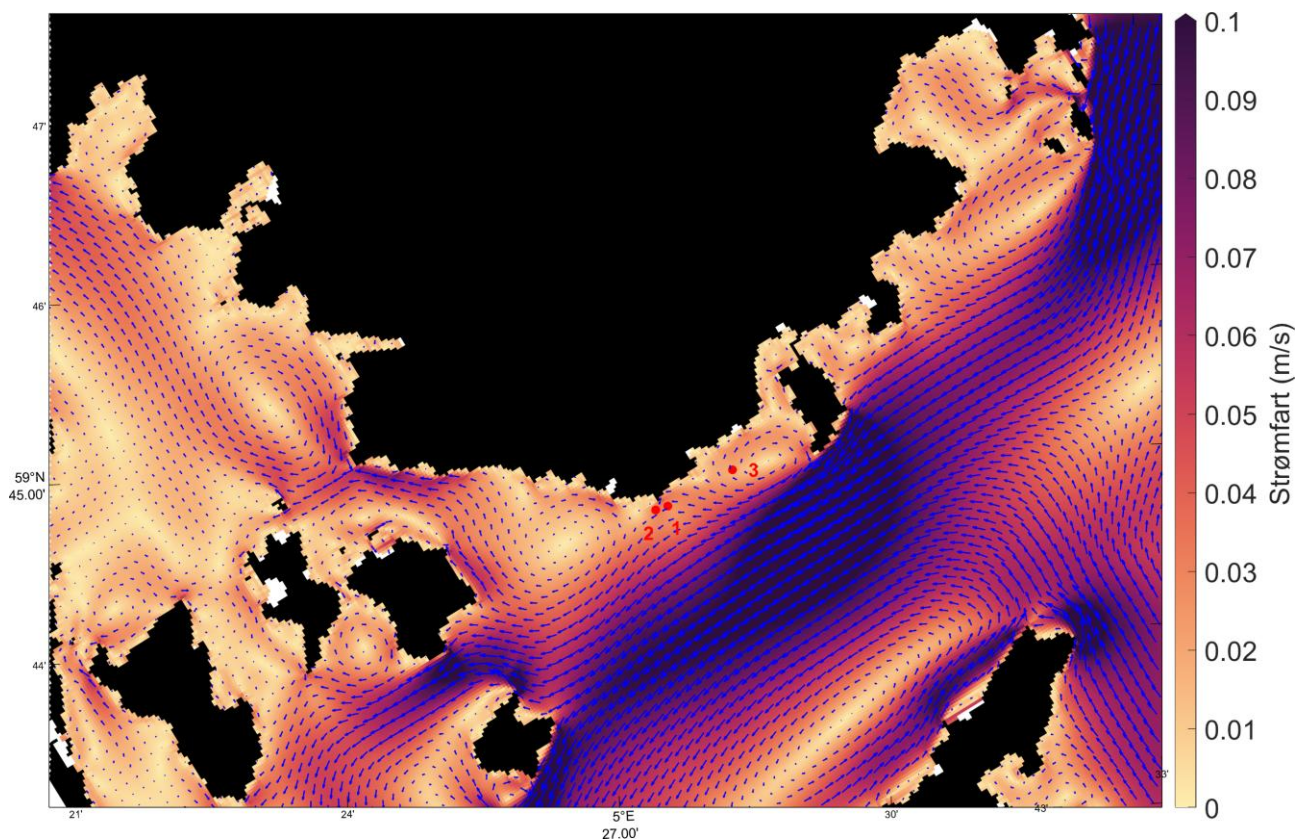
Figur 31: Modellert strømhastighet ned til 35 m dyp ved utslippspunktene (Figur 27), basert på timesdata for året 2023 fra NorFjords32 modellen. Fargede linjer viser månedsmidler, prikkete linjer grensene for 5 og 95 persentilene og grått område spennet av verdier fra minimum til maksimum.. Øverst: Utslippspunkt 1. Midten: Utslippspunkt 2. Nederst: Utslippspunkt 3.



Figur 32: Strømrøser (strømfart, retning og prosentvis andel av tiden for 10° intervaller) ved overflaten basert på timesverdier i 2023 fra NorFjords32 ved utslippspunktene.



Figur 33: Strømroser (strømfart, retning og prosentvis andel av tiden for 10° intervaller) på 10 m dyp basert på timesverdier i 2023 fra NorFjords32 ved utslippspunktene.



Figur 34: Gjennomsnittlig strøm 5 m dyp sommeren (juni-august). Basert på timesdata fra NorFjords32. Piler (i hver 4. gridcelle) viser strømretning og pilenes lengde samt bakgrunnsfarge strømfart. Røde prikker viser lokasjon til utslippspunktene.

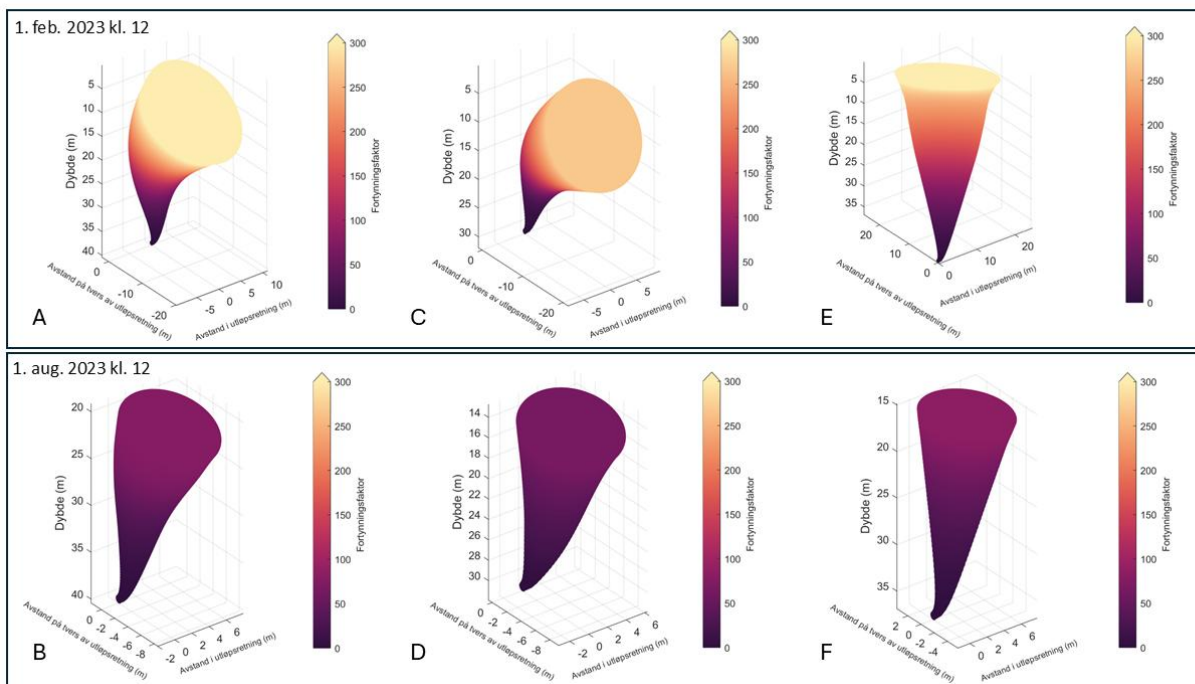
3.2.2 Småskala spredning

Det ble gjort beregninger av spredning og fortynning fram til innlagring/overflategjennomtrengning for alle tre alternative utslippspunkter med utslippsmengder, vannmengder, utslippsdyp etc. angitt i Tabell 1 og Tabell 8 og metodikk beskrevet i kap. 3.1.3. Innlagring er her definert til dybdenivået der plumens senterlinje når sitt første maksimums-/minimumsdyp. Siden utløpsvannet har en vertikal bevegelsesenergi og en viss utgangshastighet, vil det i en del tilfeller i etterkant synke litt lavere/stige litt høyere (oscillere) i vannmassene før endelig innlagring for videre horisontal transport (eller transport langs vannplan med samme tetthet). I denne siste fasen er fortynningen beskjeden og skyldes en liten gjenstående hastighetsforskjell mellom plumen og det omgivende sjøvannet. Det er en glidende overgang til stadiet hvor videre fortynning kun styres av fysiske forhold i omgivende sjøvann (diffusjon, turbulens, sjiktning mm. i omgivelsene). Definert innlagringspunkt gir derfor et representativt bilde av spredning og fortynning fram

til en fase der fortynningen blir langsommere og i liten grad lenger er styrt av utslippets utgangshastighet og oppdrift.

Figur 35 viser eksempler på modellert spredning og fortynning fram til innlagring/overflategjennomtrengning. Den første spredningsfasen er fort unnagjort (i løpet av noen minutter) da det oppstår en betydelig oppdrift når utslippsvannet strømmer ut i sjøvannet. Hovedgrunnen til denne oppdriften er at utslippsvannet er tilnærmet ferskvann med mye lavere saltholdighet (0,36 psu, Tabell 8) enn i omgivende sjøvann ved utslippspunktene (ca. 32-34,5 psu, Figur 29: Modellerte saltholdighets-profiler ned til 35 m dyp fra ved utslippspunktene ()). Utslipps-plumene stiger derfor i vannsøylen og ekspanderer og fortynnes inntil de har nådd samme tetthet som omgivende sjøvann (innlagring) eller når overflaten (kap. 3.1.2). Temperaturforholdene vil også innvirke på spredningsforløpet. Utslippsvannet når høyere i vannsøylen om vinteren når det er mindre sjiktning i resipienten (Figur 30).

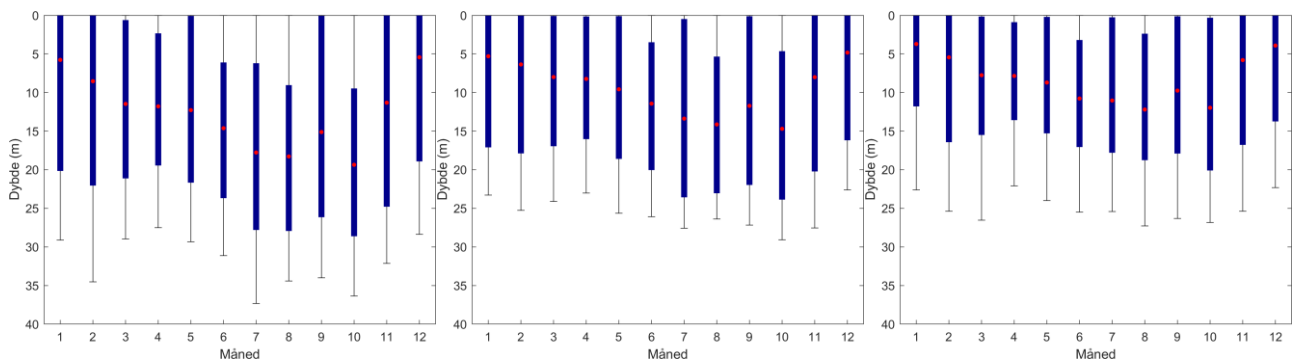
Tabell 10 oppsummerer statistikk for sentrale parametere i resultatene. Figur 36 og Figur 37 viser variasjoner over året. Ved identiske fysiske forhold (strøm, hydrografi) ved de tre utslippspunktene er det generelt slik at desto dypere plassering, desto bedre fortynning og dypere innlagring. Noen forskjeller i fysiske forhold (kap. 3.2.1) gir imidlertid noe avvik fra dette. Men utslipp fra det dypeste punktet, utslippspunkt 1, gir midlet over tid dypest innlagring og best fortynning. Alle alternativene når den biologisk aktive overflatesonen en betydelig andel av tiden (ca. 43-57 % av tiden). Fortynningen ved innlagring/overflate-gjennomtrenging er imidlertid ganske stor (fortynningsfaktorer på 182-230 i gjennomsnitt). For alle utslippspunktene er det dypest innlagring om sommeren mens utslippene oftere når overflaten om vinteren.



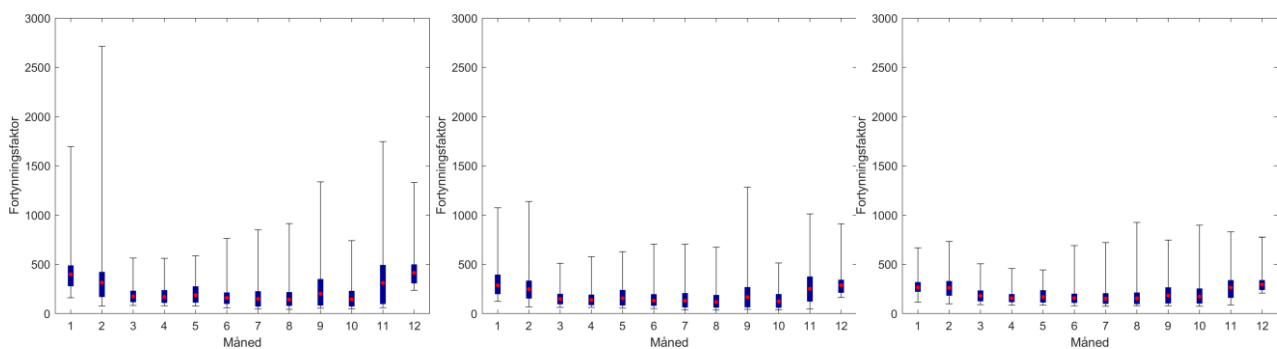
Figur 35. 3D eksempler av gjennomsnittlig fortynningsgrad over utvalgte plomers tverrsnitt i Effluent simuleringer. Vannmengder og egenskaper til utslippsvann i 2065 som angitt i Tabell 8. Resipientforhold for 1. februar og 1. august kl. 12. 2023, fra NorFjords32 modellen. Utslippspunkt Alternativ 1 (A og B), Alternativ 2 (C og D) og Alternativ 3 (E og F).

Tabell 10: Oppsummering av modelleringsresultater for småskala spredning.

Utslippspunkt	Utslippsdyp (m)	Midlet innlagringsdyp (m)	Andel av tiden med overflategjennomtrengning (%)	Midlet fortynningsfaktor ved innlagring/overflategjennomtrengning
1	40	12,7	45,2	230
2	31,5	9,7	56,8	182
3	37,5	8,3	42,8	201



Figur 36: Innlagringsdybde. Basert på timesdata fra Effluent simulering med hydrografi og strømforhold fra NorFjords32 for 2023. Røde prikker viser månedsmidler for plumens senter ved innlagring. Blå søyler angir dybdeintervall plumens yttergrenser er innenfor 70 % av tiden. Klammene viser maksimums- og minimumsdybde til plumens yttergrenser. Fra venstre til høyre: Alternativ 1, Alternativ 2 og Alternativ 3.



Figur 37: Fortynningsfaktor. Basert på timesdata fra Effluent simulering med hydrografi og strømforhold fra NorFjords32 for 2023. Røde prikker viser månedsmidler. Blå søyler angir intervall fortynningsfaktoren er innenfor 70 % av tiden. Klammene maksimums- og minimumsverdier. Fra venstre til høyre: Alternativ 1, Alternativ 2 og Alternativ 3.

3.2.3 Storskala spredning

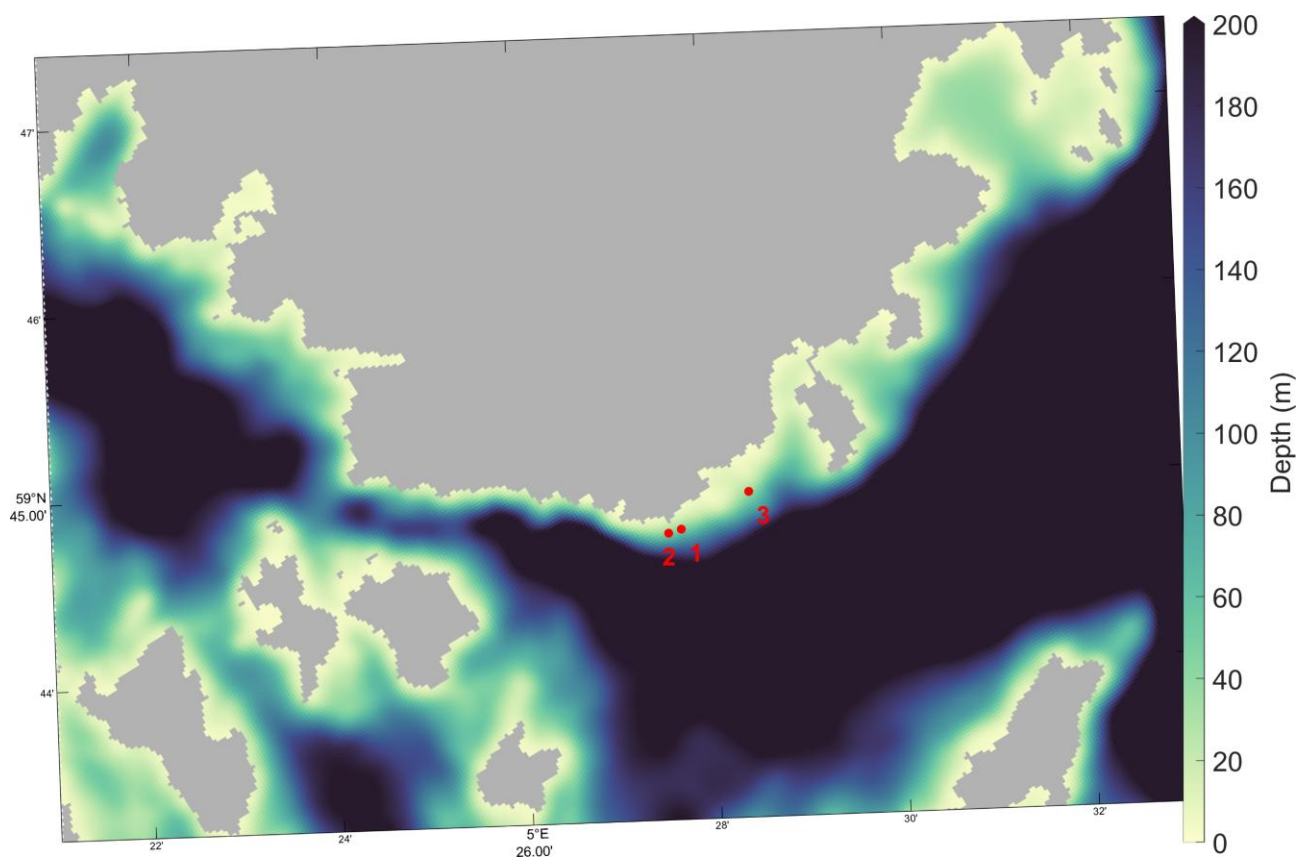
Videre spredning, blanding og fortynning etter innlagring/overflategjennomtrengning er styrt av strømforhold, turbulens og diffusjon i resipienten. Dette kapitlet oppsummerer resultatene for spredningsberegningene med LADiM (kap. 3.1.4) etter innlagring/overflategjennomtrengning. Kapitlet gir en overordnet vurdering og beskrivelse av hovedtrekkene i spredningsmønstrene fra de ulike utslippspunktene (Figur 38).

3.2.3.1 Næringssalter

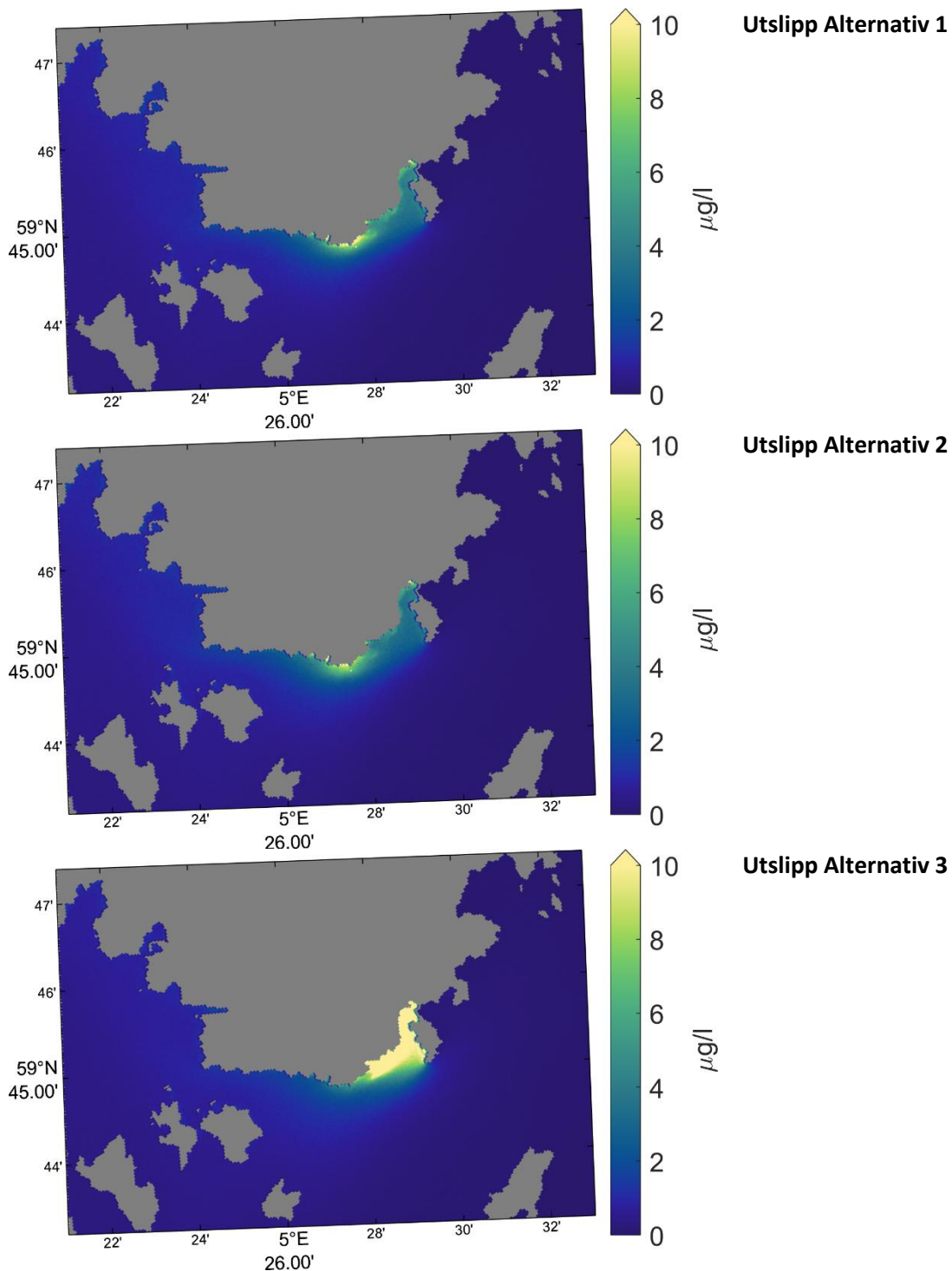
Figur 39 og Figur 40 viser modellerte bidrag til konsentrasjoner av næringssalter i fjord- og kystområdene nær utslippspunktene i de ulike scenariene for år 2065. De høyeste konsentrasjonene forekommer like ved utslippspunktene og i enkelte nærliggende skjermede bukter og vikar der det er en viss, men begrenset akkumulasjon. Det er merkbart større transport og høyere konsentrasjon i bukta inn mot Eldøy nordøst for utslippspunktene ved utslipp fra utslippspunkt 3 (det østligste punktet). Ellers er det god spredning og fortynning, og konsentrasjonene avtar raskt og kommer ned på et relativt uniformt lavt nivå noen hundre m til 1 km fra utslippspunktene. Utslippspunkt 2 som hadde noe grunnere innlagring og dårligere fortynning i den første små skala spredningsfasen (kap. 3.2.2) gir omtrent like konsentrasjoner på stor skala som utslippspunkt 1. Årsaken er plassering noe lenger vest hvor spredningsstrømmen er litt sterkere (kap. 3.2.1) og fortynningen noe mer effektiv.

Utslippenes potensielle påvirkning i resipienten kan belyses ved å anslå bidraget relativt til typiske bakgrunnsnivåer i området og hvordan utslippene påvirker tilstandsklassifiseringen for næringssalter (kap. 1.2 og Tabell 3). For å anslå typisk bakgrunnsnivå i området er måledata for nærmeste målepunkt med nylige målinger upåvirket av lokale utslipp brukt. Stasjonen FN13 (Figur 5) vurderes å være representativ for bakgrunnsnivåer i området. Middelkonsentrasjoner over vinter- og sommersesongen og 0-10 m dyp for total-nitrogen og total-fosfor ved FN13 ble beregnet basert på måledata fra Vannmiljø (<https://vannmiljo.miljodirektoratet.no/>). Det er brukt data fra 10 måletidspunkter (6 vinter og 4 sommer) på 0, 5 og 10 m dyp i perioden 30. jan.- 6. des. 2024. Mengden data er m.a.o. begrenset, men det er antatt at sesongmidler gir et tilnærmet estimat for bakgrunnsverdiene i overflatelaget vinter og sommer. Basert på målingene kategoriseres tilstanden som «svært god» for total nitrogen og total fosfor da både sommer og vintermidler faller innenfor nivået for «svært god» tilstand (Tabell 3). Alle enkeltmålinger er også innenfor «svært god» tilstand.

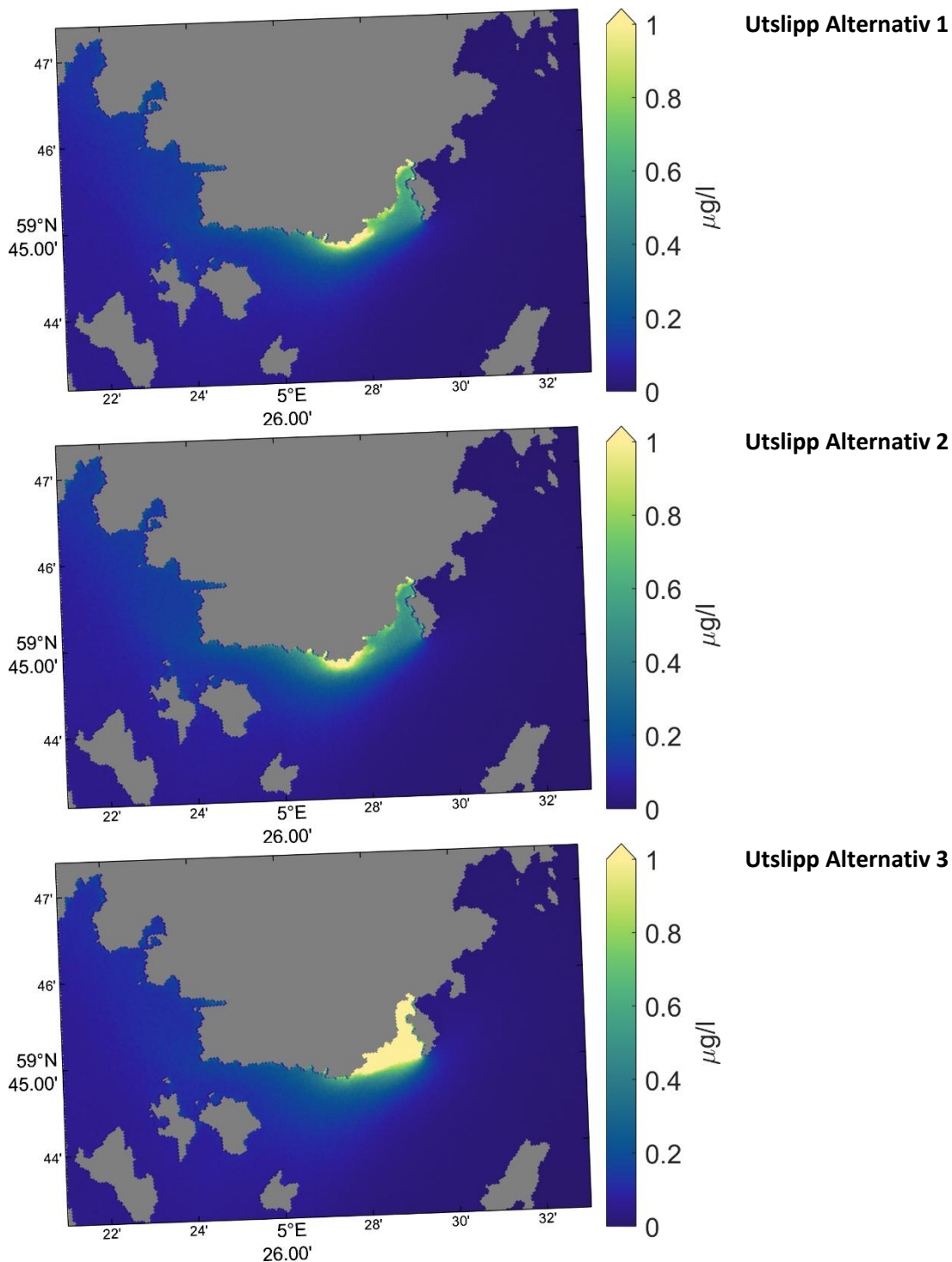
Høye rensegrader i 2065 og god spredning og fortynning gir ganske små bidrag (lave konsentrasjoner) fra de nye utslippene dersom man sammenligner med dagens estimerte bakgrunnskonsentrasjon basert på observasjoner (Figur 41-Figur 44). Når bidraget fra planlagte utslipp legges på bakgrunnsnivået viser analysene (Figur 45 og Figur 46) at tilstandsnivået ikke forverres for noen av utslippsalternativene. Dvs. det forblir «svært god» tilstand for næringssalter i overflatelaget.



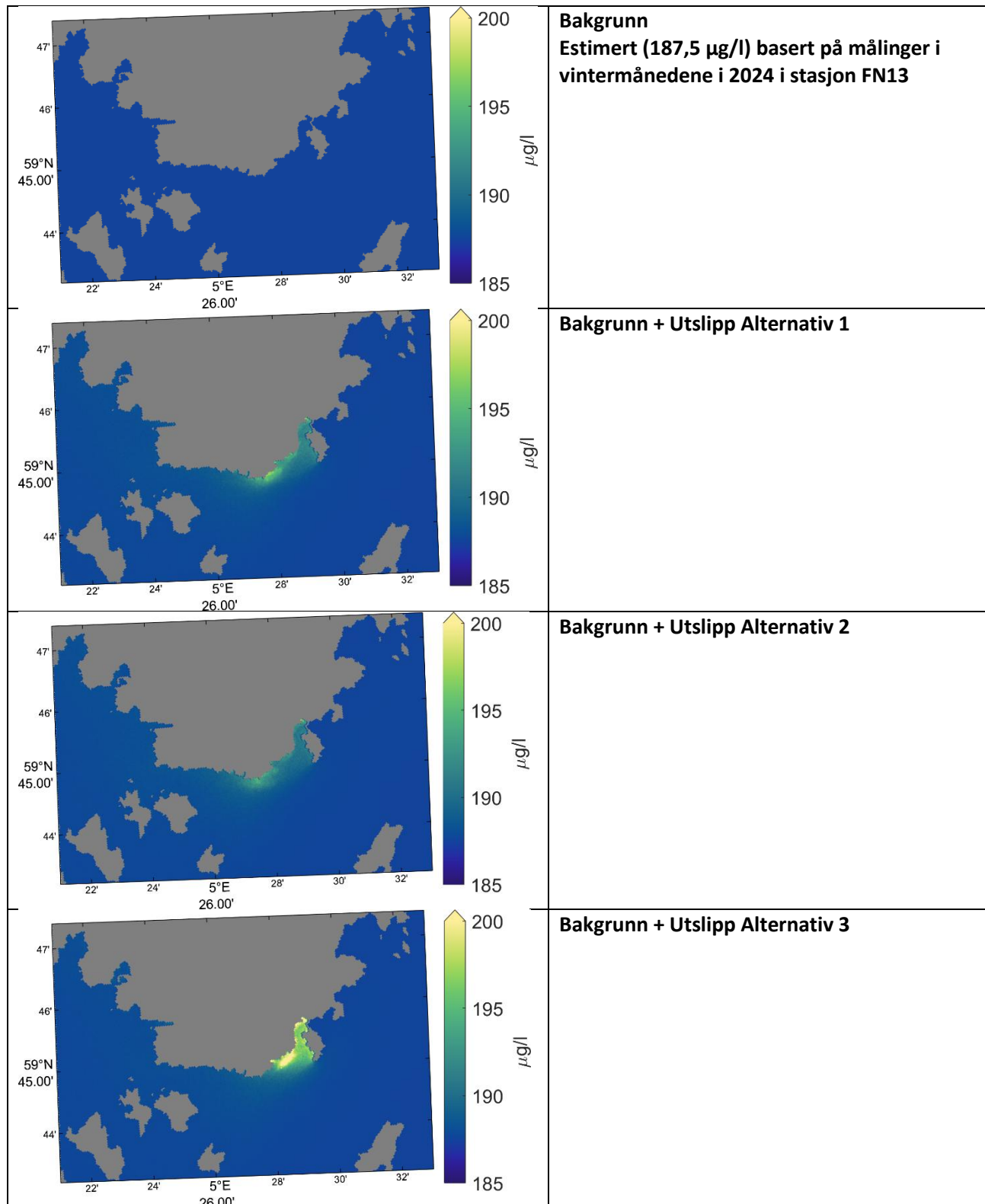
Figur 38: Røde prikker viser lokasjon for utslippspunkter i modelleringen. Bakgrunnskartet (innzoomet i forhold til hele modellområdet, Figur 27)) viser bunntopografien (batymetri) med gitt fargeskala og landområder i grått.



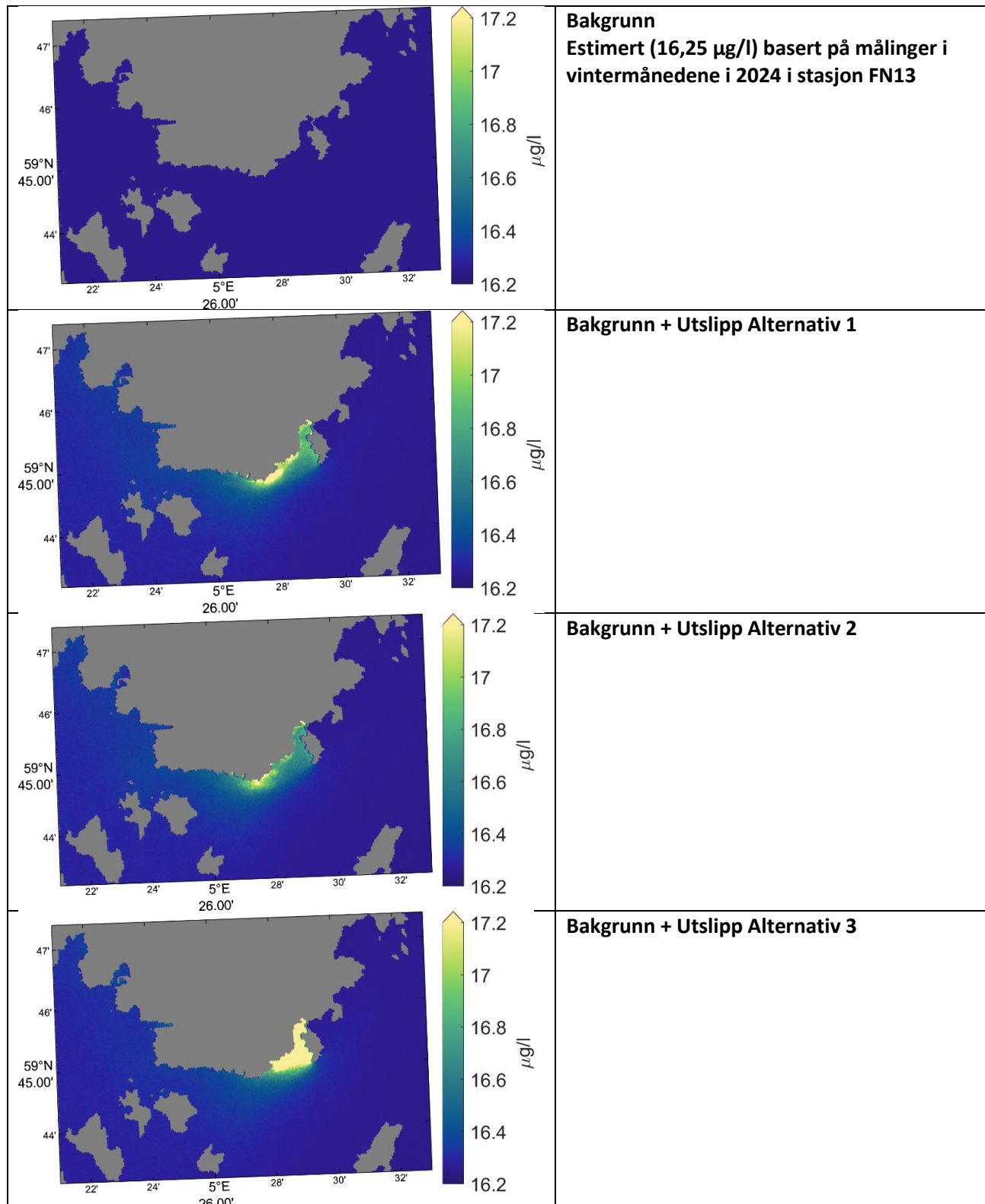
Figur 39. Konsentrasjon av løst nitrogen som følge av nytt utslipp for år 2065 beregnet med spredningsmodellen LADiM. Gjennomsnitt feb.-des. Utslipp, spredning og fortykning er simulert med strømforholdene for 2023. Figurene viser gjennomsnittsverdier i dybdenivået 0 -10 m (eller bunnen dersom grunnere) over perioden feb.-des.



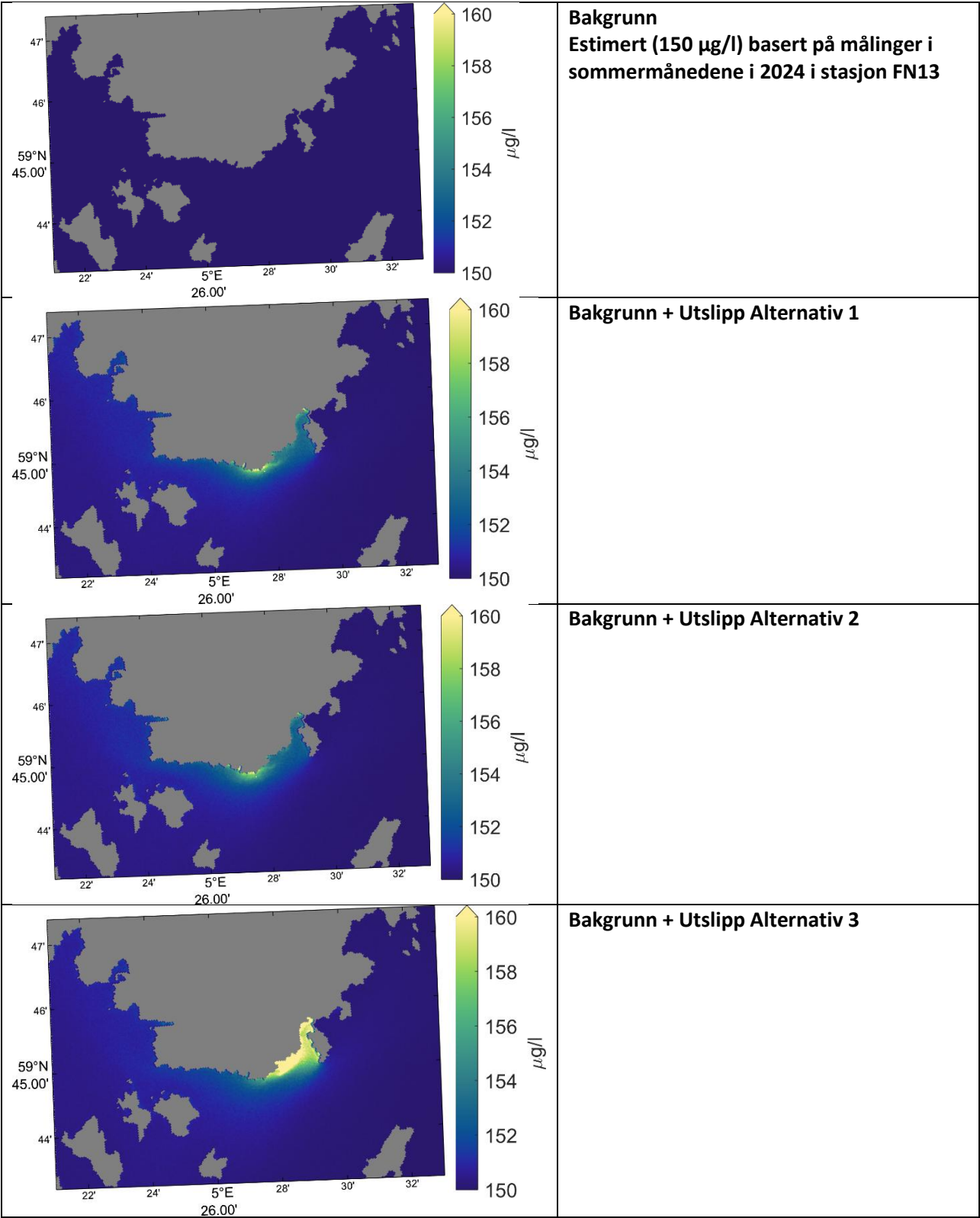
Figur 40. Konsentrasjon av løst fosfor som følge av nytt utslipp for år 2065 beregnet med spredningsmodellen LADiM. Gjennomsnitt feb.-des. Utslipp, spredning og fortynning er simulert med strømforholdene for 2023. Figurene viser gjennomsnittsverdier i dybdenivået 0 - 10 m (eller bunnen dersom grunnere) over perioden feb.-des.



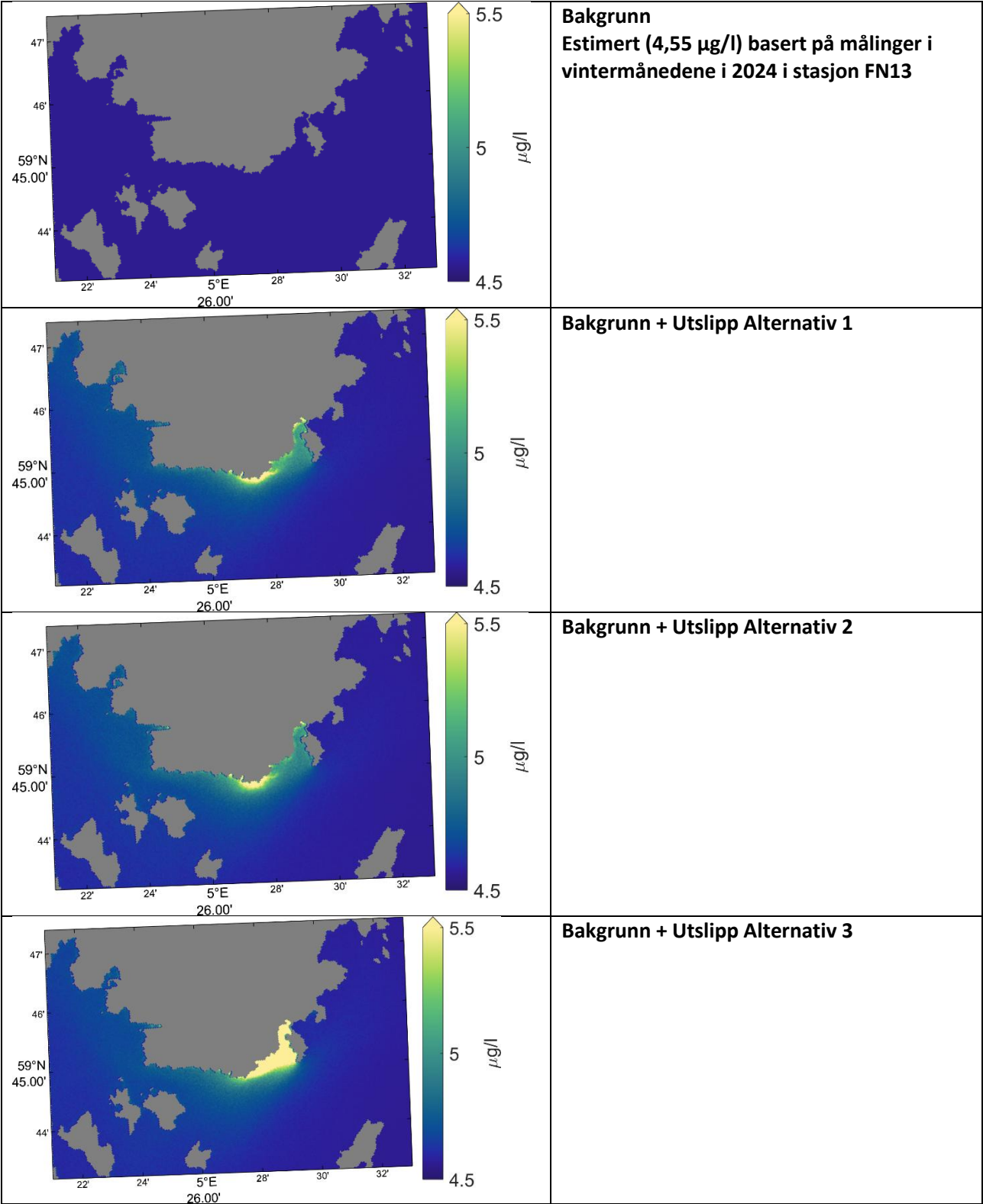
Figur 41. Estimerte konsentrasjoner av total nitrogen i overflaten (gjennomsnitt 0-10 m dyp eller bunnen dersom grunnere) om vinteren (feb.og des.).



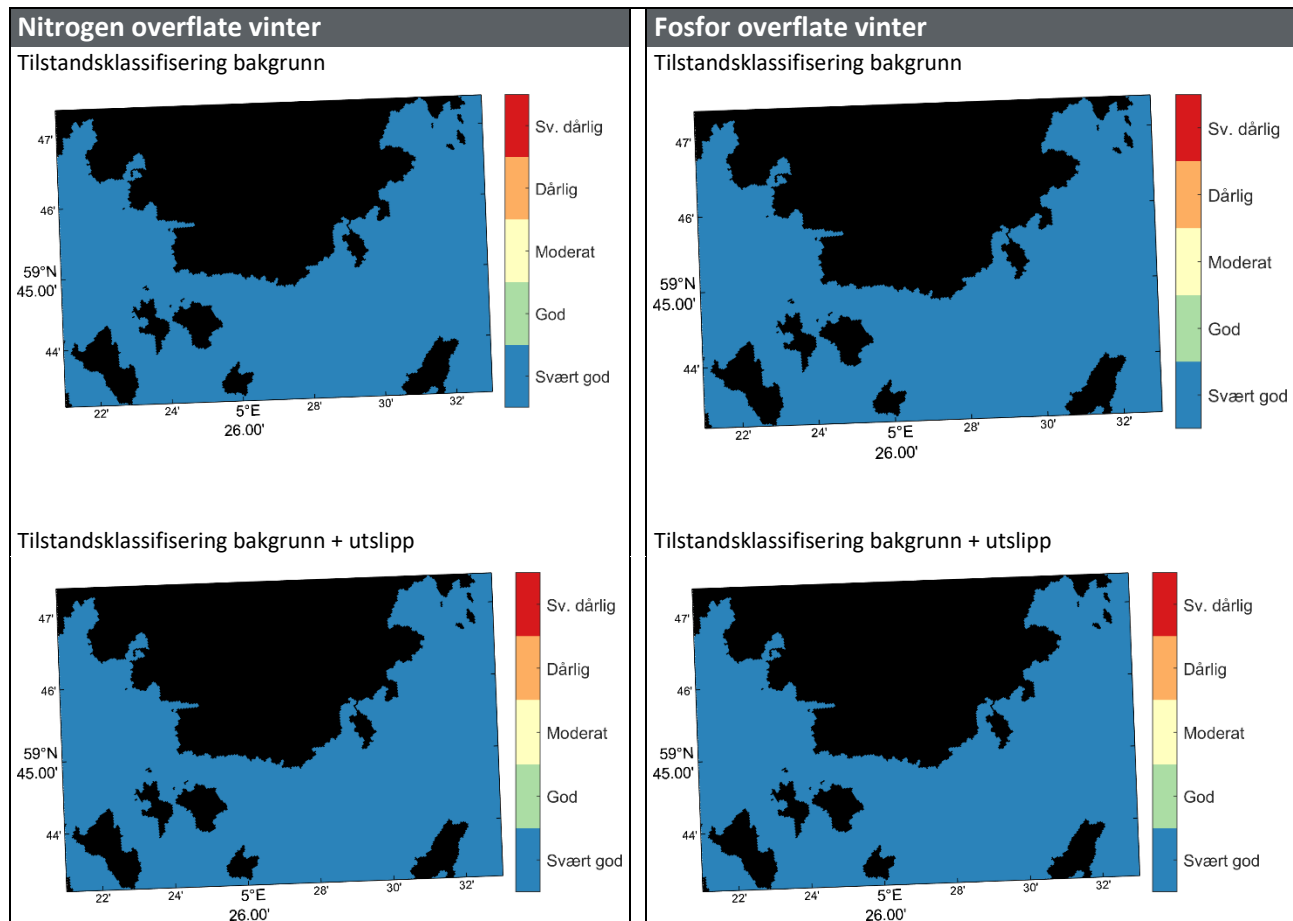
Figur 42. Estimerte konsentrasjoner av total fosfor i overflaten (gjennomsnitt 0-10 m dyp eller bunnen dersom grunnere) om vinteren (feb.og des.)



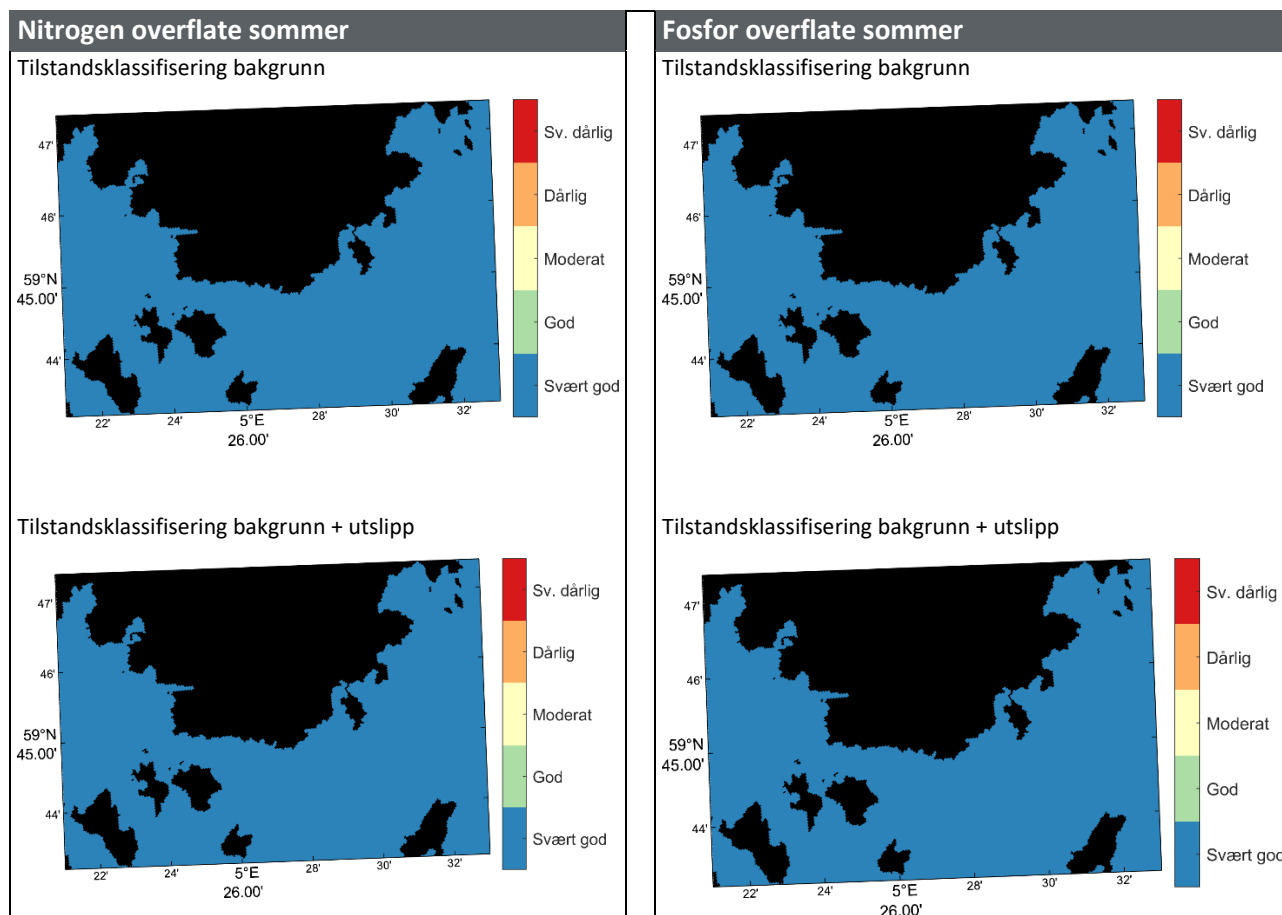
Figur 43. Estimerte konsentrasjoner av total nitrogen i overflaten (gjennomsnitt 0-10 m dyp eller bunnen dersom grunnere) om sommeren (jun.-aug.).



Figur 44. Estimerte konsentrasjoner av total fosfor i overflaten (gjennomsnitt 0-10 m dyp eller bunnen dersom grunnere) om sommeren (jun.-aug.).



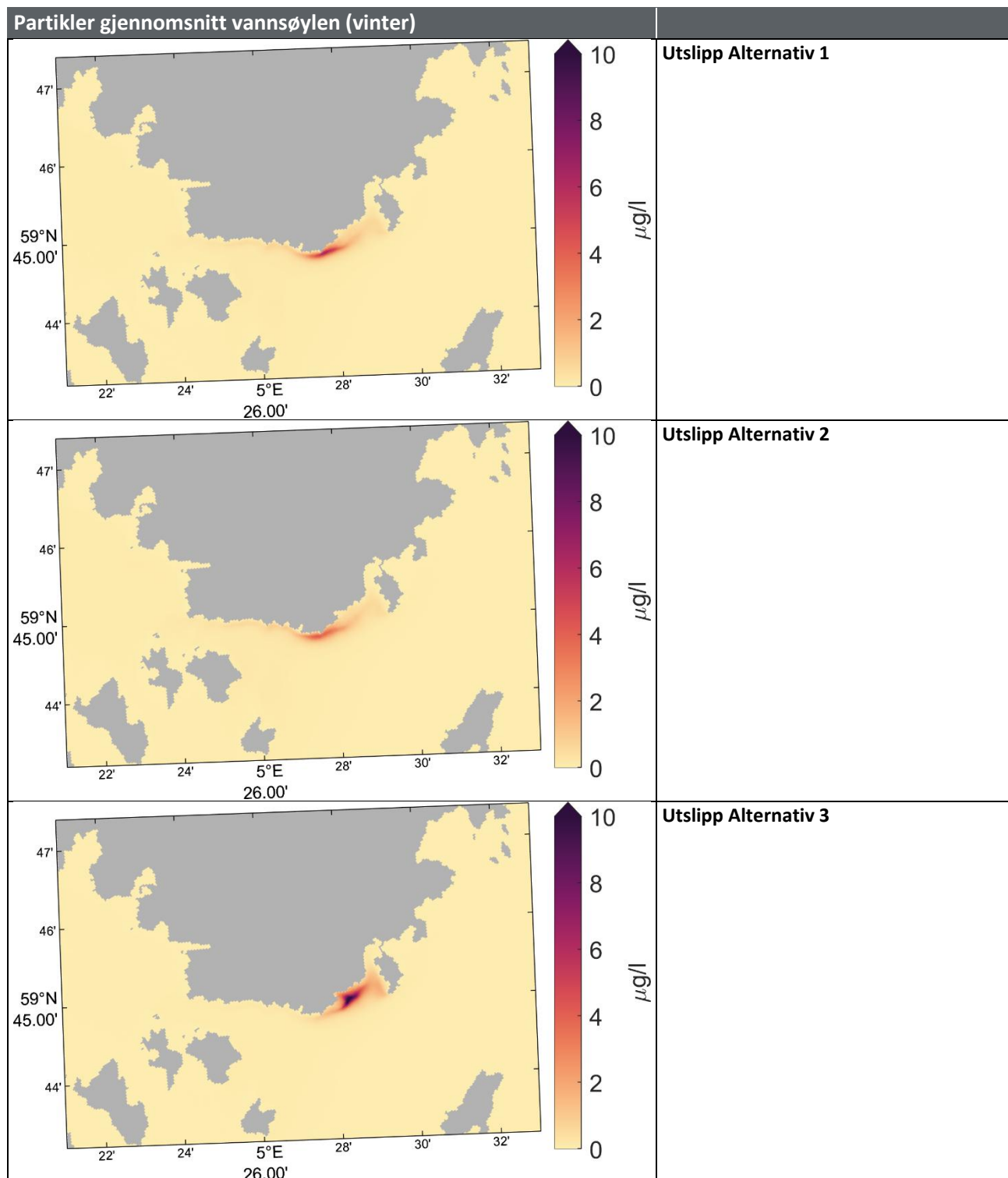
Figur 45. Estimert tilstandsnivå for total nitrogen og total fosfor ved overflaten (0-10 m dyp eller bunnen dersom grunnere) om vinteren. Øverst: For dagens bakgrunnsnivå. Nederst: Nye utslipp (gjelder for alle tre utslippsalternativene) + dagens bakgrunnsnivå.



Figur 46. Estimert tilstandsnivå for total nitrogen og total fosfor ved overflaten (0-10 m dyp eller bunnen dersom grunnere) om sommeren. Øverst: For dagens bakgrunnsnivå. Nederst: Nye utslipp (gjelder for alle tre utslippsalternativene) + dagens bakgrunnsnivå.

3.2.3.2 Suspenderte partikler

Figur 47 viser beregnede konsentrasjoner av partikulært organisk karbon (POC) midlet over vannsøylen som følge av utslippene. Bidraget fra utslippet er i modellsimuleringene beregnet til maksimalt noen titalls µg/l. I tillegg vil det være et bidrag til suspenderte partikler fra utslipp av partikulært nitrogen og fosfor. Den partikulære utslippsfraksjonen er som diskutert i kap. 1.1 ikke estimert for disse komponentene, men antas å være mindre enn POC-bidraget. Typiske bakgrunnsverdier for suspenderte partikler i kystvann er 0,5-1 mg/l og dette er også typisk konsentrasjonsnivå i eldre målinger fra 2009 og 2010 på 4 m dyp ved FN13 (<https://vannmiljo.miljodirektoratet.no/>). Det foreligger lite studier på grenseverdier i forhold til lystilgang og påvirkning på bunnflora og fauna, men siden bidraget er veldig lavt i forhold til typiske bakgrunns-konsentrasjoner vurderes det til å ha nær neglisjerbar innvirkning.



Figur 47. Konsentrasjon av suspenderte partikler som følge av nytt utslipp for år 2065 beregnet med spredningsmodellen LADiM. Gjennomsnitt over vannsøylen for feb.-des. Utslipp, spredning og fortynning er simulert med strømforholdene for 2023 i NorFjords 32 modellen.

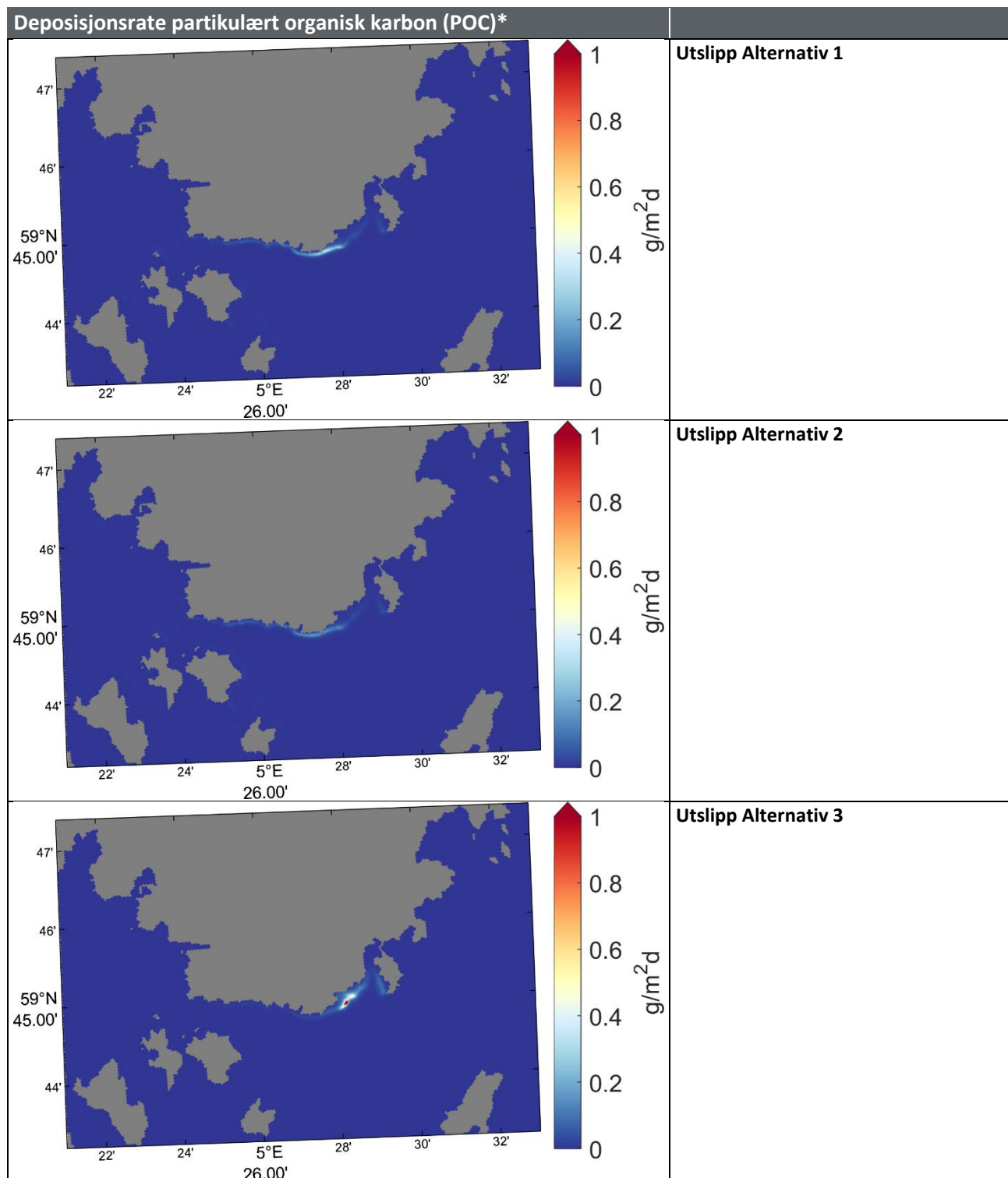
3.2.3.3 Sedimentert partikulært organisk karbon

Deposisjonsrater for partikulært organisk materiale er godt under nedre grenseverdi på 1 g/m²d for når negative effekter kan opptre (Hargrave, 2012) for utslippspunkt 1 og 2 (Figur 48). Disse utslippspunktene ligger åpent og uskjermet med strømforhold (kap. 3.2.1) som gir god spredning. For utslippspunkt 3 er det et lite område nært utslippspunkt der avsetningen er høyere enn grenseverdi. Dette utslippet transporteres i større grad mot grunnere områder (kap. 3.2.1), noe som gir et mer konsentrert avsetningsområde på bunnen.

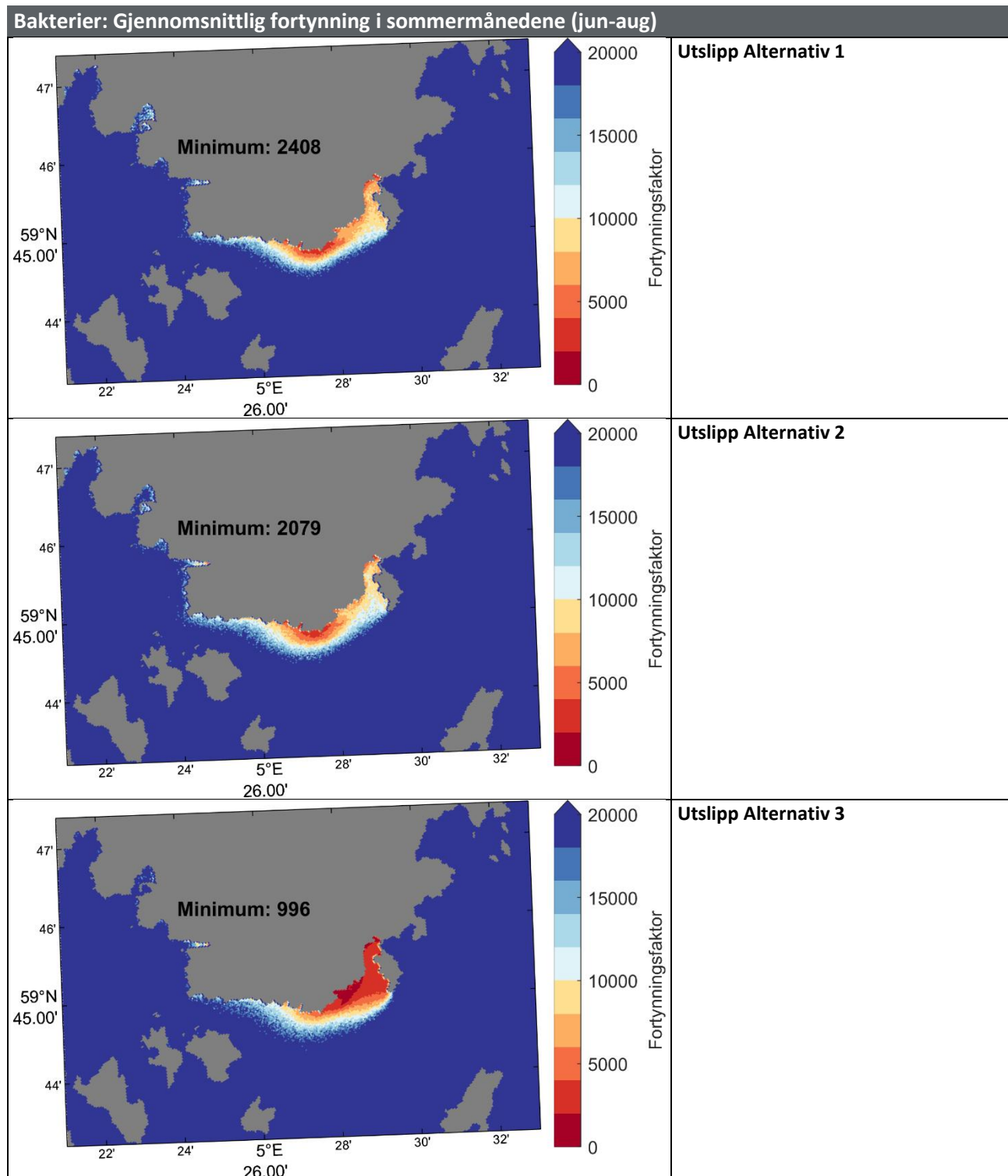
3.2.3.4 Bakterier

Prosessene rundt formering og nedbrytning i resipient er usikre og også avhengig av bakterietype. En simulering uten tap (uendelig levetid) og kun fysisk fortynning antas å gi et konservativt nedre estimat på reduksjon av mengde bakterier og således et øvre estimat for influensområde og påvirkning.

Modellresultatene viser stor fortynning i vannmassene i grunne områder nær kysten i sommer-/badesesongen (Figur 49). Fortynningen er minst ca. en faktor 1000 sammenlignet med konsentrasjonen i utløpet for utslipp fra utslippspunkt 3 og minst faktorer på 2000 for utslipp fra punkt 1 og 2. Minimumsfortynningen og figurene tilsier at utslippspunkt 3 har noe dårligere fortynning og noe større påvirkning i grunne områder i kystsonen.



Figur 48. Deposisjonsrate partikulært organisk karbon (POC) som følge av nytt utslipp for år 2065 beregnet med spredningsmodellen LADiM. Gjennomsnitt over året. Utslipp, spredning og deposisjon er simulert med strømforholdene for 2023 fra Norjords32 modellen.



Figur 49. Gjennomsnittlig fortynning av utslipp over sommer-/badesesongen (jun.-aug.) beregnet med spredningsmodellen LADiM. Utslipp, spredning og fortynning er simulert med strømforholdene for 2023 fra NorFjords32 modellen.

3.3 Sammendrag modellering

Høye rensegrader i 2065 og god spredning og fortynning gir ganske små bidrag (lave konsentrasjoner) fra de nye utslippene dersom man sammenligner med dagens estimerte bakgrunnskonsentrasjon basert på observasjoner. Basert på målingene kategoriseres tilstanden for total-nitrogen og total-fosfor i overflaten (0-10 m) som «svært god» både sommer og vinter. Når bidraget fra planlagte utslipp kommer i tillegg til bakgrunnsnivået, viser analysene at tilstandsnivået ikke forverres for noen av utslippsalternativene. Dvs. at det forblir «svært god» tilstand for næringssalter i overflatelaget.

For suspenderte partikler anses bidraget som lavt i forhold til typiske bakgrunnskonsentrasjoner, og vurderes derfor å ha nær neglisjerbar innvirkning.

Deposisjonsrater for partikulært organisk materiale (POC) er godt under nedre grenseverdi på 1 g/m²d for når negative effekter kan opptre (Hargrave, 2012) for utslippspunkt 1 og 2. For utslippspunkt 3 er det et lite område nært utslippspunkt der avsetningen er høyere enn grenseverdi.

For bakterier indikerer modellresultatene stor fortynning i vannmassene i grunne områder nær kysten i sommer-/badesesongen. Fortynningen er minst ca. en faktor 1000 sammenlignet med konsentrasjonen i utløpet for utslipp fra utslippspunkt 3 og minst en faktor på 2000 for utslipp fra punkt 1 og 2.

Utslippspunkt 1 og 2 ligger åpent og uskjermet med strømforhold som gir god spredning og fortynning. Utslipp fra utslippspunkt 3 spres og fortynnes også effektivt, men gir i større grad transport mot grunnere områder, noe som gir et mer konsentrert og forhøyet POC-avsetningsområde på bunnen. Punkt 3 gir også mer transport av suspenderte partikler og løste komponenter (næringssalter, bakterier) mot mer skjermede kystområder hvor det er dårligere fortynning og noe akkumulering.

4 Påvirkning av resipientene utenfor nytt renseanlegg

De tre ulike utslippsalternativene i sjø utenfor nye Skjersholmane RA ligger i to ulike vannforekomster: Alternativ 1 og 2 er plassert i vannforekomst Bømlafjorden, mens Alternativ 3 ligger i Klosterfjorden. Det er antatt at utslipp fra alle tre alternativene vil kunne påvirke begge vannforekomster i større eller mindre grad.

Både vannforekomst Bømlafjorden og vannforekomst Klosterfjorden er beskrevet som moderat eksponert kyst (N2), med moderat strøm og bølgeeksponering, liten tidevannspåvirkning, god miksing av vannsøylen samt kort oppholdstid for bunnvann (Vann-nett 2025-11-24). Begge tilhører kystfarvann med beliggenhet mellom Lindesnes og Grense Jakobselv, som er definert som et *Mindre følsomt område* jf.

Forurensningsforskriften kapittel 11. Videre er både Bømlafjorden og Klosterfjorden i Vann-nett.no oppført som lite påvirket av utslipp fra industri, akvakultur og kommunalt avløpsvann.

Nedslamming og organisk belastning

Undersøkelser av fire bløtbunnsfaunastasjoner i 2022, dvs. to «nærstasjoner» (RA2 og RA2-OG) for dagens utslipp fra nåværende Skjersholmane RA og to referansestasjoner (RA2-REF og RA3/RA4RES), viste «svært god» økologisk tilstand (tilstandsklasse I) i alle stasjoner (Tverberg m.fl. 2023). Med hensyn til normalisert TOC i sedimentet ble de to nærstasjonene klassifisert til «god» tilstand, og de to referansestasjonene klassifisert som henholdsvis «moderat»- og «svært god» tilstand (Tverberg m.fl. 2023). Dette indikerer at det selv ved dagens situasjon, med utslipp tilsvarende omtrentlig 6700 pe fra Skjersholmane RA som kun har slamavskiller, ikke er tegn til at utslippet forårsaker høy organisk belastning eller påvirker bløtbunnsfaunaen i negativ grad. Dette gjelder også i nærområdet (influensområdet) for utslippet. Selv om utslippet ved nye Skjersholmane RA på sikt vil øke til opptil ca. 33.000 pe, vil sekundærrensingen som da er implementert fjerne 70% BOF og 75% KOF (jf. «Søknad om utslippstillatelse: Skjersholmane avløpsanlegg og tilhørende tettbebyggelse»). Modelleringen av storskala spredning (jf. kapittel 3.2.3 for ca. 33.000 pe) viser i tillegg at utslipp fra nye Skjersholmane RA generelt vil gi begrenset påvirkning på bunnforholdene med hensyn til depositionsrate for partikulært organisk karbon (POC). Unntaket er et lite område nær utslippsalternativ 3 hvor det kan forekomme en begrenset overskridelse av nedre grenseverdi på 1 g/m²d som dermed kan gi negative effekter for bunnfauna i et lite område (Figur 48). Beregninger av spredningen av suspenderte partikler viste at bidraget fra det rensede avløpsvannet var lavt og nærmest neglisjerbar til sammenlikning med typiske bakgrunnskonsentrasjoner (Figur 47). Samlet sett er det med andre ord lite til ingenting som tyder på at nedslamming og organisk belastning er eller vil bli et problem i sjø utenfor Skjersholmane, eller generelt i vannforekomst Bømlafjorden og Klosterfjorden, når nytt anlegg har full drift.

Næringssalter og eutrofiering

Fjæresoneundersøkelser i 2022, i en nærstasjon (RA2-hb) for utslipp fra nåværende Skjersholmane RA samt to referansestasjoner (RA2-hb-REF og Klosterfjorden REF), viste henholdsvis «svært god», «god» og «svært god» tilstand (Tverberg m.fl. 2023). Data fra undersøkelser av næringssalter i sommermånedene i 2022 ved nærstasjonen RA2 indikerte lave konsentrasjoner i tilstandsklasse I («svært god» tilstand) for alle

undersøkte næringssalter (total-N, nitritt-N, Ammonium-N, total-P og fosfat-P; Tverberg m.fl. 2023). Disse resultatene er kun basert på 6 målinger i 2022, men samsvarer likevel godt med den generelle tilstanden for næringssalter i vannforekomstene Bømlafjorden og Klosterfjorden, hvor alle næringssalter i både sommer og vintermånedene viste «svært god» tilstand (tilstandsklasse I) i både FN13 og OH-15 i perioden 2018-2024 (Tabell 5-Tabell 6) (Aranguren m.fl. 2025). I tillegg ble data fra innsamlingen av planteplankton (klorofyll a) i den øverste delen av vannsøylen (≤ 15 m) i 2024 ved stasjon FN13, tentativt⁶ klassifisert som «god» tilstand.

Nye Skjersholmane RA vil inkludere et biologisk rensetrinn (sekundærrensing), og det antas at renseseffekten Tot-P og Tot-N vil ligge mellom henholdsvis 25-45 % og 20-25 % (jf. «Søknad om utslippstillatelse: Skjersholmane avløpsanlegg og tilhørende tettbebyggelse»). Modelleringen av småskala spredning (kapittel 3.2.2) for 33.000 pe viser at utslipp fra alle tre utslippsalternativene i stor grad vil nå overflaten gjennom det meste av året (Figur 36). Fortynningen som skjer (vertikalt, på tvers og horisontalt) vil generelt være relativt høy i vintermånedene og noe lavere i sommermånedene (Figur 35). Storskala spredningsmodellering (kapittel 3.3.3) viser at begrensede områder rundt de tre alternative utslippspunktene kan få økte konsentrasjoner av nitrogen og fosfor i overflatevann (0-10 m) i vintermånedene, men at denne økningen er relativt beskjedne, dvs. maks 10 $\mu\text{l N/l}$ (Figur 39) og 1 $\mu\text{l P/l}$ (Figur 40). Området som potensielt vil påvirkes er litt større for Alternativ 3 enn de to andre alternativene. Når de «ekstra» tilførte konsentrasjonene av nitrogen og fosfor (fra det rensede avløpsvannet) legges til gjennomsnittlig bakgrunnskonsentrasjon (målt ved stasjon FN13) for sommer- og vintermånedene, er det ingen endring av tilstandsklasse (Figur 45-Figur 46). Dette vil si at utslippet ikke vil forverre tilstandsklassifiseringen i vannforekomstene med hensyn til nitrogen og fosfor.

Samlet sett, basert på nevnte data for makroalger, planteplankton og næringssalter, er det ingenting som tyder på at eutrofiering er eller vil bli et problem i vannforekomstene Bømlafjorden og Klosterfjorden, hverken nær utslippet fra nye Skjersholmane RA eller i vannforekomstene generelt.

Miljøgifter

Det er kjent at kommunalt avløpsvann vil kunne inneholde ulike typer miljøgifter (eks. tungmetaller, PCB og PAH). Miljøgifter tilføres avløpsvannet i større eller mindre grad fra husholdninger og industri, samt gjennom overvann fra veier/tette flater (Farestveit, 2016). Mye av disse miljøgiftene vil være bundet til finpartikulært- og organisk materiale, og en god andel av dette vil fjernes i sekundærrensingen ved nye Skjersholmane RA. Undersøkelse av miljøgifter i sediment i 2022 viste svært lave konsentrasjoner både i RA2 og RA2-REF (Tverberg m.fl. 2023). Samlet sett var konsentrasjonen av prioriterte stoffer i sedimentet innhentet nær land ved Skjersholmane mye lavere enn konsentrasjonene funnet i sediment i FN13 og OH-15, i de mer sentrale delene av vannforekomstene Bømlafjorden og Klosterfjorden. Dette tyder på at det sannsynligvis er andre kilder som påvirker den kjemiske tilstanden i vannforekomstene. Miljøgifter i sediment vil overvåkes utenfor nye Skjersholmane RA, og tiltak vurderes og iverksettes dersom det skjer store endringer (økninger). Men det er på det nåværende tidspunkt ingenting som tyder på at utslippet fra nåværende renseanlegget påvirker i særlig grad eller at nytt renseanlegg vil forverre situasjonen med

⁶ data kun fra et år

hensyn til kjemisk tilstand i resipientene. Det er ikke kjent om og evt. i hvilken størrelsesorden industri vil ha påslipp til det nye renseanlegget.

Overløp og nødoverløp

Det nye renseanlegget ved Skjersholmane med tilhørende overføringssystemer er som helhet dimensjonert for at maksimalt 1% av BOF₅ generert fra 33.000 pe kan gå i overløp. I praksis forventer man mindre fordi en del strekninger er konservativt beregnet og dimensjonert for null overløp. Det betyr at når nytt overløpssystem er etablert og de permanente urensede utslippene er sanert, så vil det kun svært unntaksvis være overløpsutslipp. Ved Djupavikjo AP er det planlagt etablering av et nytt overløp lenger ut og på større dyp i resipienten enn nåværende utslipp (Figur 10). Det vil her videreføres en avløpsmengde basert på 2% stoffmengde i overløp (dvs. i 2065 vil maksimalt 2% av generert BOF fra 17.400 pe kunne gå i overløp ved Djupavikneset; Norconsult, 2025b). I 2024 hadde Djupavik et utslipp på 55,7 tonn BOF₅, 88,9 tonn KOF, 1,7 tonn tot-P og 11,6 tonn tot-N til sjø (jf. norskeutslipp.no). Dette vil reduseres betraktelig når nye Skjersholmane RA er fullstendig operativt. Målet om 1% stoffmengde i overløp vil oppnås på sikt gjennom sanering og separering. Det kan bli aktuelt å overvåke resipienten i Djupavika (dvs. vannforekomst Asklavika) videre i en midlertidig periode, inntil dette målet er nådd.

Biologisk mangfold, sårbare arter og naturtyper, og gyteområder

Med unntak av store kamskjellforekomster er det ikke registrert noen viktige naturverdier, sårbare arter og naturtyper, eller gyteområder i nærheten av Skjersholmane. Fortynningsberegninger for bakterier viser minimum 2400 ganger, 2000 ganger og 1000 ganger fortynning i overflatevann ved henholdsvis utslippspunktene for Alternativ 1, Alternativ 2 og Alternativ 3, med økende fortynning videre utover (Figur 49). Det antas at konsentrasjonen av bakterier og andre mikrober da vil være så lav at den ikke har noen påvirkning på kamskjellforekomstene langs land.

Marin verneplan

Området hvor det utredes muligheten for en marin verneplan ligger omtrent 7 km lenger nordvest, og det er ikke sannsynlig at dette området vil påvirkes av utslipp fra nye Skjersholmane RA.

Brukerinteresser (rekreasjon, bading og fritidsfiske)

Utslipp av rensed avløpsvann på omtrentlig 40 m vanddyp (for alle tre utslippsalternativer) utenfor nye Skjersholmane RA, med tilhørende god vannsirkulasjon og vannutskiftning (i vannforekomstene Bømlafjorden og Klosterfjorden), vil generelt gi høy grad av fortynning før vannet når overflaten. Den konservative spredningsmodelleringen av bakterier (Figur 49) viser at det er lite sannsynlig at bakterier, virus og andre mikrober fra det rensede avløpsvannet vil redusere vannkvaliteten og utgjøre en fare for påvirkning av human helse ved nærliggende badeplasser. Det vil heller ikke være fare for spredning av lukt eller finpartikulært materiale/humus som kan forringe mulighetene for rekreasjon, bading og fritidsfiske. Når det nye renseanlegget er i fullverdig drift og de nåværende permanente urensede utslippene sanert, antas det at tilstanden nær land i resterende resipienter forbedres, ikke forverres.

5 Referanser

Aranguren, Hadler-Jacobsen, Andersen, Steinhovden, Ødegaard, Knutsen og Arff, 2025.

Overvåkningsprogram for Hardangerfjorden 2024-2026. Multiconsult 10254166-01-RIM-RAP-001, 766 sider.

Artsdatabanken (2021, 24. november). Solstad, Elven, Arnesen, Eidesen, Gaarder, Hegre, Høitomt, Mjelde og Pedersen, 2021. Karplanter: Vurdering av dvergålegras *Zostera noltei* for Norge. Rødlista for arter 2021. Artsdatabanken. <https://lister.artsdatabanken.no/rodlisterforarter/2021/32494>. Nedlastet 05.09.2025

Asplin, L., Albretsen, J., Johnsen, I. A. & Sandvik, A. D., 2020. The hydrodynamic foundation for salmon lice modeling along the Norwegian coast. *Ocean Dynamics*, 70(10.1007/s10236-020-01378-0).

Cael, B. B., Cavan, E. L. & Britten, G. L., 2021. *Reconciling the size-dependence of marine particle sinking*, 48: e2020GL091771. <https://doi.org/10.1029/2020GL091771>.

Carvajalino-Fernández, M. A. et al., 2020a. Effect of substrate type and pellet age on the resuspension of Atlantic salmon faecal material. *Aquaculture Environment Interactions*, 12(<https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111685>), pp. 117-129.

Carvajalino-Fernández, M. et al., 2020b. Simulating particle organic matter dispersal beneath Atlantic salmon fish farms using different resuspension approaches. *Marine Pollution Bulletin*, Volum 161, p. Part B.

Dalsøren, S. B., Albretsen, J. & Asplin, L., 2020. New validation method for hydrodynamic fjord models applied in the Hardangerfjord, Norway. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 246 (<https://doi.org/10.1016/j.ecss.2020.107028>).

Fadnes, 2010. Dvergålegras *Zostera noltei* i Stord kommune – på vei ut? *Blyttia* 68: 278-285.

Farestveit, 2016. Avløp som kilde og resipient, 3 sider Lenke: Vannforeningen.no

Fylkesmannen i Hordaland. Forskrift om dvergålegras (*Zostera noltei*) som prioritert art. [Lenke](#)

Haidvogel, D. B. et al., 2008. Ocean forecasting in terrain-following coordinates: formulation and skill assessment of the Regional Ocean Modeling System. *J. Comput. Phys.*, 227 (2008), pp. 3595-3624, 10.1016/j.jcp.2007.06.016.

Hargrave, B. T., 2012. Empirical relationships describing benthic impacts of salmon aquaculture. *Aquaculture Environment Interactions*, Volum 1, pp. 33-46.

HI, 2021. hi.no. [Online] Available at: <https://www.hi.no/hi/nyheter/2021/januar/sette-trafikklys-fargar-pa-fjordmodell> [Accessed Nov 2025].

HI, 2022. *RISIKORAPPORT NORSK FISKEOPPDRETT 2022 - KUNNSKAPSSTATUS*, Rapportserie: Havforskningsinstituttet. Rapport fra havforskningen 2022-13.

Huseklepp og Mikkelsen 2023. Søre Dåfjorden. Miljøovervaking av område tiltenkt for vassleidning. Rådgivende Biologer AS, rapport 3947, 34 sider, ISBN: 978-82-349-0037-2.

Lee, J. H. W. & Chu, V. H., 2003. *Turbulent jets and plumes*. 1 red. New York: Springer, <https://doi.org/10.1007/978-1-4615-0407-8>.

Lovdata, 2015, Forskrift om dvergålegras (*Zostera noltei*) som prioritert art. [Lenke](#)

Lundberg, 2013. Dvergålegras *Zostera noltei* i Noreg. Utbreiing, økologi, tilstand og tiltak. Blyttia 71: 97-114.

M-46, 2013. *Veileder for fastsetting av innblandingssoner*. Oslo: Miljødirektoratet.

M-409, 2015. Veileder for risikovurdering av forurenset sediment. Miljødirektoratet, 106 s.

M-608, 2016. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020 (oppdatert versjon 31.01.2025 i [lenke](#)).

NINA, 2020. *Effekter av organisk utslipp fra havbruk i Norge – en kunnskapsoppsummering*, NINA rapport: 1884.

NIVA, 2020. *Increased light attenuation in Norwegian coastal waters - A literature review*, REPORT SNO.: 7551-2020.

Norconsult, 2022a. *Modellering og vurdering av utslippsscenarier 2030*, Sandvika: Norconsult.

Norconsult, 2022b. *Vurdering av spredning av avløpsvann fra nytt rensenalegg og økologiske konsekvenser*, Kristiansand: Norconsult.

Ådlandsvik, B., 2022. *LADiM documentation*, s.l.: s.n.

Asplin, L., Albretsen, J., Johnsen, I. A. & Sandvik, A. D., 2020. The hydrodynamic foundation for salmon lice modeling along the Norwegian coast. *Ocean Dynamics*, 70(10.1007/s10236-020-01378-0).

Asplin, L., Albretsen, J., Johnsen, I. & Sandvik, A., 2020. The hydrodynamic foundation for salmon lice dispersion modeling along the Norwegian coast. *Ocean dynamics*, 70(8), pp. 1151-1167.

Carvajalino-Fernandez, M. et al., 2020. Effect of substrate type and pellet age on the resuspension of Atlantic salmon faecal material. *Aquaculture Environment Interactions*, Volume 12, pp. 117-129.

Dalsøren, S. B., Albretsen, J. & Asplin, L., 2020. New validation method for hydrodynamic fjord models applied in the Hardangerfjord, Norway.. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, Volume 246.

Haidvogel, D. B. et al., 2008. Ocean forecasting in terrain-following coordinates: formulation and skill assessment of the Regional Ocean Modeling System. *J. Comput. Phys.*, 227 (2008), pp. 3595-3624, 10.1016/j.jcp.2007.06.016.

Hargrave, B. T., 2012. Empirical relationships describing benthic impacts of salmon aquaculture. *Aquaculture Environment Interactions*, Volume 1, pp. 33-46.

HI, 2021. *hi.no*. [Online]

Available at: <https://www.hi.no/hi/nyheter/2021/januar/sette-trafikklys-fargar-pa-fjordmodell>

[Accessed 10 6 2022].

HI, 2022. *RISIKORAPPORT NORSK FISKEOPPDRETT 2022 - KUNNSKAPSSTATUS*, Rapportserie: Havforskningsinstituttet. Rapport fra havforskningen 2022-13.

Huserbråten, M., Eriksen, J. E., Gjøsæter, H. & Vikebø, F., 2019. Polar cod in jeopardy under the retreating Arctic sea ice. *Communications Biology*, 2(1), p. 407.

Huserbråten, M., Hattermann, T., Broms, C. & Albrechtsen, J., 2022. Trans-polar drift-pathways of riverine European microplastic. *Scientific Reports*, 12(1), p. 3016.

Lee, J.-W. & Chu, V., 2012. *Turbulent jets and plumes: a Lagrangian approach*. s.l.:Springer Science & Business Media.

Miljødirektoratet, 2025. *Veileder for klassifisering av miljøtilstand i kyst- og ferskvann*. [Online] Available at: <https://www.vannportalen.no/veiledere/klassifiseringsveileder/> [Accessed 02 09 2025].

NINA, 2020. *Effekter av organisk utslipp fra havbruk i Norge – en kunnskapsoppsummering*, NINA rapport: 1884.

NIVA, 2020. *Increased light attenuation in Norwegian coastal waters - A literature review*, REPORT SNO.: 7551-2020.

Norconsult Norge AS, 2022. *Modellering og vurdering av utslippsscenarier 2030*, Sandvika: s.n.

Norconsult Norge AS, 2022. *Vurdering av spredning av avløpsvann fra nytt renseanlegg og økologiske konsekvenser*, Kristiansand: s.n.

Norconsult Norge AS, 2023. *Spredning av finpartikler fra utfylling ved Krågøy*, Dok.nr. 5144240-NO-190-YM, s.l.: s.n.

Norconsult Norge AS, 2023. *Vurdering av spredning av mineralpartikler i sjø ved mudring og utfylling i SHA4 og SHA5 i Havneavsnitt Nord*, Dok. nr. 521110063-RIM07, s.l.: s.n.

Norconsult, 2023. *Strømforhold og Spredning av utslipp*, dok.nr.: 52209034-RIM_RAP-03.

Norconsult, 2024. *Modellering av Drammensfjorden. Utslipp fra nytt regionalt renseanlegg - Påvirkning på vannkvalitet i resipienten*, Dok. nr.: 52400943-01.

Norconsult, 2025. *Modellering av spredning. Utslipp fra renseanlegg-påvirkning i resipienter*, dok.nr.: 52309897-Vedlegg 1 til PN9.

OSPAR, 2017. *Eutrophication Status of the OSPAR Maritime Area Third Integrated Report on the Eutrophication Status of the OSPAR Maritime Area*, OSPAR Commision: Eutrophication Series 2017.

Sævik, P., 2023. Effluent: A Python package for modelling effluent discharge. *Journal of Open Source Software*, 8(89), p. 5554.

Shchepetkin, A. F. & McWilliams, J. C., 2005. The regional oceanic modeling system (ROMS): a split explicit, free-surface, topography-following-coordinate oceanic model. *Ocean Model.*, 9 (2005), pp. 347-404, 10.1016/j.ocemod.2004.08.002.

Norconsult, 2025a. FOR-004 Dimensjonerende belastning. Dok. nr.: 52408305-FOR-004.

Norconsult, 2025b. Dimensjonerende avløpsmengder. Overføringssystemet frem til Skjersholmane Renseanlegg. KDP-A03, versjon D4 (2025-09-27).

Norconsult 2025c. Modellering av utslipp. Vedlegg 1 til PN-9 Utslipp fra renseanlegg – påvirkning i sjøresipienter. Oppdragsnr.: 52309897 Dokumentnr.: Vedlegg 1 til PN-9.

Norderhaug, K., Gonzalez-Mirelis, G., Gulliksen, B., Haugland, B.T., Ross, R.E., Tandberg, A.H. og Trannum, H. (26.11.2025). Marint: Vurdering av Kysttilknyttet korallrev-bunn. Norsk rødliste for naturtyper 2025. Artsdatabanken. <https://lister.artsdatabanken.no/naturtyper/2025/1157>. Nedlastet 11.12.2025

Shchepetkin, A. F. & McWilliams, J. C., 2005. The regional oceanic modeling system (ROMS): a split explicit, free-surface, topography-following-coordinate oceanic model. *Ocean Model.*, 9 (2005), pp. 347-404, 10.1016/j.ocemod.2004.08.002.

Statsforvalteren i Vestland, 2021. Vedtak om krav til vassovervaking etter vassforskrifta for kommunalt avløp frå Stord tettstad (jf. Brev 22.09.2021), 4 sider + Vedlegg (3 sider).

Sævik, P. N., 2023. Effluent: A Python package for modelling effluent discharge. *Journal of Open Source Software*, 8(89).

Tverberg, 2023. Sævarhagen i Stord kommune. Kartlegging av marint naturmangfold i samband med ny avløpsleidning. Rådgivende Biologer AS, rapport 3906, 12 sider, ISBN 978-82-349-0021-1.

Tverberg, Madsen, Mikkelsen, Bergum og Huseklepp, 2023. Resipientgransking Stord 2022. Rådgivende Biologer AS, rapport 3950, 151 sider, 978-82-349-0039-6.

Miljødirektoratet, 2025. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver», Direktoratsgruppen for gjennomføring av vannforskriften. Oppdatert versjon i [Lenke her](#).

Økland, Olsen, Tverberg, Todt, Furset og Eilertsen, 2018. Resipientgransking Stord 2018. Rådgivende Biologer AS, rapport 2867, 163 sider, ISBN 978-82-8308-609-6.

Ådlandsvik, B., 2019. *LADiM documentation*. [Online] Available at: <https://ladim.readthedocs.io> [Accessed oct 2025].

Databaser og nettreferanser

- [Artsdatabanken.no](https://artsdatabanken.no)
- [Naturbase.no](https://naturbase.no)
- [Kystinfo.no](https://kystinfo.no)
- [Vann-nett.no](https://vann-nett.no)
- [Vannmiljø \(https://vannmiljo.miljodirektoratet.no/\)](https://vannmiljo.miljodirektoratet.no/)

FOR-005 Resipientvurdering

Stord Vatn og Avløp AS

Oppdragsnr.: 52408305 Dokumentnr.: FOR-005 Revisjon: J04



Stord Vatn og Avløp AS

► Dimensjonerende avløpsmengder

Overføringssystemet frem til Skjersholmane Renseanlegg

Oppdragsnr.: 52408305 Dokumentnr.: KDP-A03 Versjon: J05 Dato: 2026-01-30



Dimensjonerende avløpsmengder

Overføringssystemet frem til Skjersholmane Renseanlegg

Oppdragsnr.: **52408305** Dokumentnr.: **KDP-A03** Versjon: **J05**

Oppdragsgiver: Stord Vatn og Avløp AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Arnstein Hetlesæter
Rådgiver: Norconsult Norge AS, Valkendorfs gate 6, NO-5012 Bergen
Oppdragsleder: Torstein Dalen
Fagansvarlig: Yngve Johansen
Andre nøkkelpersoner: Yngve Johansen, Kristian James Holstad, Magnus Reiakvam

*Forsidefoto: Avløpspumpeledning fra Kårevik til Skjersholmane senket i 2017.

Vedlegg

1. KDP-A04 Oversiktskart dimensjonerende avløpsmengder
2. KDP-A05 Stord tettbyggelse

J05	2026-01-30	For bruk	Yngve Johansen	Torstein Dalen	Torstein Dalen
D04	2025-09-27	For godkjenning hos oppdragsgiver	Yngve Johansen	Torstein Dalen	Torstein Dalen
A03	2025-07-11	Oppdatert utkast	Torstein Dalen		
A02	2025-06-05	Oppdatert utkast	Yngve Johansen		
A01	2025-04-30	For oppdragsgivers kommentar	Kristian James Holstad	Yngve Johansen	Torstein Dalen
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

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

► Sammen drag

Dimensjonerende avløpsmengder for renseanlegget på Skjersholmane med tilhørende overføringssystem er dokumentert i denne rapporten. Beregningen baserer seg på dimensjoneringskriteriet maksimalt 1% av tørrstoff i overløp beregnet fra målinger på avløpsnett. Målingene er hovedsakelig hentet fra avløpspumpestasjoner, en del er hentet fra målekampanjer på ledningsnett og områder uten målinger er beregnet med teoretiske beregninger. Beregningene er gjort med utgangspunkt i Norsk Vann rapport 256 Dimensjonering av avløpsrenseanlegg (2020). Eksisterende avløpspumpestasjoner er kontrollert for overløpsdrift.

Det presiseres at, for dimensjonering av den enkelte avløpspumpestasjon, må det fortsatt gjøres egne vurderinger hva gjelder sikkerhetsfaktor og nødvendig kapasitet i overløpsarrangementet.

Følgende oppsummerer beregningene for Skjersholmane RA

- $Q_{\min}$ 32 l/s natt og 82 l/s dag
- $Q_{\dim}$ 195 l/s
- $Q_{\max\dim}$ 480 l/s
- $Q_{\max}$ 605 l/s

Innhold

1	Innledning	6
2	Om beregningene	7
3	Vurdering av aktuell tillatt mengde avlastet i overløp	11
4	Dimensjonerende personekvivalenter	12
5	Overføringssystem med systemskisse	15
6	Metode for beregning av stoffmengde i overløp	17
7	Avløpsområder og dimensjonerende avløpsmengder	19
7.1	Øst for Skjersholmane	21
7.2	Vest for Skjersholmane	35
7.3	Eksisterende avløpspumpestasjoner som pumper direkte til Skjersholmane RA	42
8	Driftstimer for overløp	45
8.1	Eksisterende overløp	45
8.2	Fremtidig overløpsdrift	47
9	Sammenstilling avløpsmengder	49
9.1	Minimumsvannmengder	52

1 Innledning

Denne rapporten oppsummerer foreliggende grunnlag for å fastsette dimensjonerende avløpsmengder til nytt sekundærrenseanlegg på Skjersholmane per september 2025.

Dimensjonerende avløpsmengder er en sentral designparameter for selve renseanlegget og for den enkelte ledning og pumpestasjon på avløpsnett. En overdimensjonering av overføringsnett og renseanlegget vil være kostbart og anleggene vil kunne bli teknisk krevende å etablere.

På den andre siden vil en underdimensjonering føre til at man ikke vil oppfylle utslippstillatelse gitt av Statsforvalteren. Utslippstillatelsen fra Statsforvalteren for nytt sekundærrenseanlegget er ikke gitt på tidspunktet for utarbeidelse av dette notatet, og det er dermed en usikkerhet rundt de endelige kravene.

Likevel, det er viktig at overføringsledningene har tilstrekkelig dimensjon til å transportere fremtidige avløpsmengder. Selve ledningene forventes å ha lang teknisk levetid på mer enn 100 år.

Det er kjent at deler av avløpsnett på Stord har en vesentlig andel fremmedvann (overvann, innlekkasje, takvann, vann fra veier, drensvann, m.m.), noe som gjør at mengdene avløpsvann (fremmedvann + spillvann) vil være «unødvendig store». Det er således mulig å redusere mengdene avløpsvann som må transporteres til Skjersholmane ved å separere bort fremmedvann fra avløpsnett.

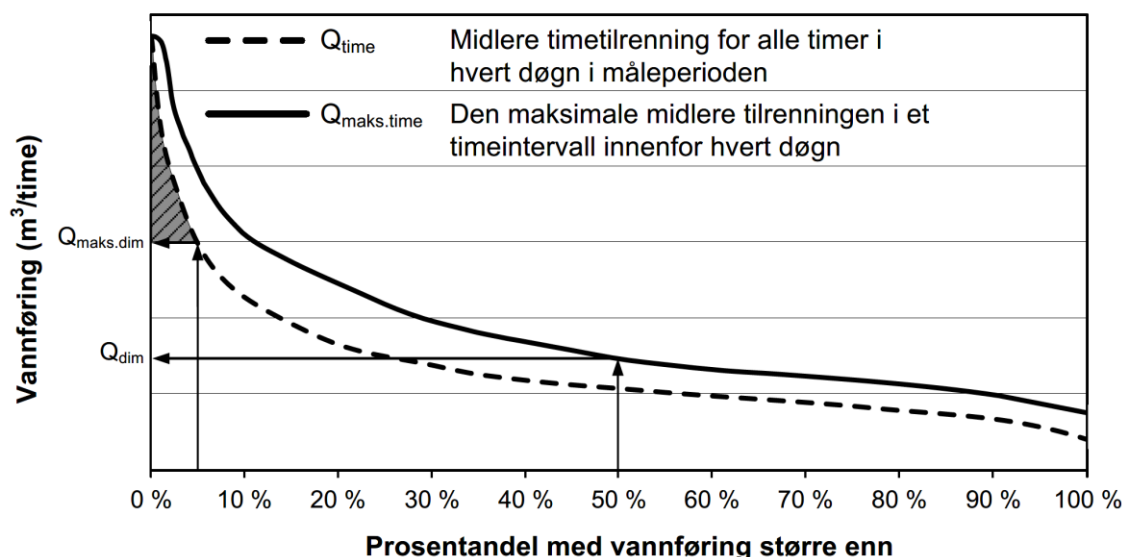
Kort oppsummert kan man si at dimensjonerende avløpsmengder som skal overføres til Skjersholmane avgjøres av følgende forhold:

1. Forventete krav i utslippstillatelse fra Statsforvalteren.
2. Prognose for fremtidig vekst i folketall og næring, hvor på Stord denne veksten kommer, samt hvilket fremtidig årstall man skal legge til grunn for beregningene.
3. Planlagt separering og fornying av avløpsnett (redusere mengde fremmedvann).
4. Designvalg/vurderinger i dimensjoneringen, slik som sikkerhetsmargin ved design av pumpestasjoner, designparametere som forventet vannforbruk fra husholdninger, krav til overløpsdrift, m.m.
5. Vurderinger av målte avløpsmengder opp mot teoretiske beregninger.
6. Politiske valg, som evt. å tilrettelegge for avløp fra Fitjar.

2 Om beregningene

Beregningene er utført med utgangspunkt i «Norsk Vann rapport 256 Dimensjonering av avløpsrenseanlegg (2020)», som har erstattet tilsvarende «veileder nr. 168» fra 2009. Bakgrunnen for det er at hensikten med beregningene er å finne frem til avløpsmengdene som skal transporteres til Skjersholmane renseanlegg. Rapport 256 omhandler både avløpsmengder og stoff-belastning, samt hensyntagende til målte avløpsmengder. En annen ofte brukt veileder for dimensjonering av avløpsnett er «Norsk vann rapport 193 Veiledning i dimensjonering og utforming av VA-transportsystem» fra 2012. Rapport 193 omhandler hydraulisk dimensjonering av ledningsanlegg, og ikke renseanlegg.

- Q_{dim} defineres som den maksimale timetilrenningen som overskrides i 50% av årets døgn (medianverdi) regnet fra varighetskurven for maksimale midlere tilrenning i et timeintervall innenfor et døgn..
- $Q_{maksdim}$ er maksimal dimensjonerende timetilrenningen som skal kunne behandles i alle trinn i renseanlegget. Kravene til forurensningsmyndighetene mht. mengde avløp i overløp vil danne grunnlag for å bestemmes ut fra hvor stor andel av den totale tilrenningen over året som kreves behandlet i anlegget. Se nærmere om dette lengre ned i notatet.
- Q_{maks} må ikke forveksles med $Q_{maksdim}$. Q_{maks} er den maksimale vannmengden som tilføres avløpsrenseanlegget og håndteres normalt som følgende:
 - Overføres til hovedrenseanlegget og avlastes i overløp før hovedrensetrinnene, dvs. ofte ledes dette Q_{maks} gjennom forbehandlingstrinnet før avløpsmengde over $Q_{maksdim}$ ledes i overløp.
 - Minst like vanlig avlastes avløpsmengder over $Q_{maksdim}$ i overløp ved sentrale pumpestasjoner som overfører avløpsvannet fram til hovedrenseanlegget. I dag vil det normalt bli stilt krav om fjerning av avløpssjøppel fra slike overløp.



Figur 1 Prinsippfigur som viser Q_{dim} og $Q_{maksdim}$ hentet fra Norsk vann rapport 256.

I tillegg vil det nye EU-direktivet og Nasjonale mål for vann og helse som er basert på dette direktivet ha stor betydning for vurdering av avløpsmengder avlastet i overløp og hva som må overføres til det nye avløpsrenseanlegget.

Styrende dokumenter

1. Norsk vann 256-2020 Dimensjonering av avløpsrenseanlegg
2. Nasjonale mål for vann og helse med gjennomføringsplan «Målsettinger og tiltak under Protokollen for vann og helse gjeldene fra 2024».
3. Utslippstillatelse gitt av Statsforvalter når denne foreligger.

Grunnlagsdokumenter:

1. Avløpsmålinger i forbindelse med kommuneplan avløp 2015-2026 – utført av Norconsult AS i 2014
2. Avløpsmålinger i tilknytning til forprosjekt avløpsrenseanlegg Djupavikneset utført av Cowi i 2019
3. Avløpsmålinger i tilknytning til forprosjekt slamavskiller Sævarhagen utført av Norconsult AS i 2019
4. Data fra eksisterende pumpestasjoner i drift 2024
5. Kommuneplanens Samfunnsdel 2022-2034, vedtatt 21. juni 2022, Notat Demografi og berekraft, datert 24.02.2022.
6. Basert på pågående og eksisterende planarbeid per 2025, er det gjort en antakelse på hvor i kommunen befolkningsøkningen kommer.

Valgte forutsetninger

Generelt er det lagt til grunn det nasjonale målet om 1% stoffmengde i overløp, men fremmedvannsmengden utgjør en stor andel av de totale avløpsmengdene, og det er krevende å etablere overføringssystemer og renseanlegg for den høye fremmedvannsmengden man har her. Følgende tilpasninger til dette målet er lagt til grunn:

Fra øst fram til Djupavikjo AP

- Fra Sævarhagen overføres avløpsmengden innen nasjonalt mål på 1% fram til Djupavikjo AP
- Fra Leirvik og Frugarden AP overføres Q_{maks} fram til Djupavikjo AP (ingen overløpsdrift)
- For områdene Aslakovikjo og Hystadvikjo som har særlig høye fremmedvannmengder prioriteres sanering og separering og estimerte avløpsmengder legges til grunn.

Djupavikjo AP

Fra Djupavikjo AP etableres overløp til god resipient og det videreføres en avløpsmengde til RA basert på 2% stoffmengde i overløp. Målet om 1% stoffmengde i overløp oppnås på sikt gjennom sanering og separering.

Fra vest fram til Skjersholmane RA

Basisen også her er å oppfylle målsettingen om 1% stoffmengde i overløp med følgende unntak:

- Hele avløpsmengden fra Lyngneset AP og Justagjerdet AP pumpes helt fram til RA (ingen overløpsdrift)

Overløp ved Skjersholmane RA

Avløpsområdene tilknyttet Skjersholmane RA pumper Q_{maks} fram til anlegget. Differansen mellom Q_{maks} og $Q_{maksdim}$ ved 1 % tørrstoff i avløp avlastes i overløpet ved renseanlegget sammen med tilsvarende avløpsmengde fra Lyngneset AP og Justagjerdet AP.

Behov for sikkerhetsfaktor – påslag

Utførte beregninger er basert på følgende grunnlag:

- Pumpedata fra 2024 for en betydelig del av avløpsområdene
- Målinger fra Norconsult 2014 og 2019, Cowi 2019 og Multiconsult 2025
- Beregninger av nye abonnenter

Pumpedatane fra 2024 representerer et år med om lag 10 % høyere årsnedbør enn gjennomsnittet de siste 15 årene og bør derfor være egnet til å vurdere tid-varighet når avlasting i overløp skal beregnes. For perioden siste 15 år er det eksempel på over 10 % høyere årsnedbør enn 2024 (brukt nedbørsdata for Bergen og Karmøy). Det er imidlertid slik at det ikke er noen direkte sammenheng mellom årsnedbør og hvor lange perioder en har med høye intensiteter som fører til overløp der en har fellesledninger. Ved bruk av data for et år vil det derfor være usikkerhet knyttet til beregningene av om tillatt overløpsmengde overholdes med foreslått $Q_{maksdim}$.

Det er utført avløpsmålinger ulike steder og til ulike tidspunkter. Følgende kan oppsummeres om disse:

- Målingene er utført over en kort periode – typisk 2-3 måneder
- Cowi har målt i en periode med svært høye nedbørmengder som gir særlige utfordringer med tolking av resultatene.
- Målingene til Norconsult i 2014 er justert – tilpasset ved bruk av modell som tar hensyn til nedbør i måleperioden og vil derfor gi forholdsvis representative data for det målte området. Det er noe ulempe knyttet til at målingene ligger noe tilbake i tid, men det har vært begrenset med utbygginger i denne perioden i de fleste områdene det ble målt i.

Framtidige utbygginger er beregnet som følger:

- Spillvann 150 l/pe*d
- Innlekking 200 l/pe*d
- K_{maks} faktor er basert på snittet for avløpsområdet hvor det kommer nye utbygginger, dvs. stort avløpsområde – lav K_{maks} .

Usikkerhetene og forutsetningene listet opp ovenfor trekker i retning av å legge inn en sikkerhetsfaktor eller påslag for eksempel på 10 % på de beregnede avløpsmengdene. Det må imidlertid tas hensyn til de økte utfordringene med overføringssystemet mht. selvreng og fjerning av luft som øker betydelig når maksimal overføringsmengde økes. Man har allerede svært store forskjeller mellom $Q_{tørrvær}$ og $Q_{maksdim}$. Økte forskjeller vil gi behov for enda større pumpeump/volum for daglig pumpesekvens for selvrenging/evt. fjerning av luft.

Det er ut fra en samlet vurdering besluttet at en ikke legger inn sikkerhetsfaktor ved beregning av dimensjonerende avløpsmengder.

Informasjon - Ledningsdiametere

Overføringssystemet består i stor grad av pumpeledninger. En vanlig dimensjonerende vannhastighet i pumpeledninger er 1,2 m/s. Dimensjonerende vannhastighet varierer vanligvis mellom 0,7 m/s og 1,5 m/s, og er en vurdering som avhenger av løftehøyden, trykk-klasse, skjærspenning, energiforbruk og luftmedrivning. Videre i denne rapporten oppgis det dimensjonerende avløpsmengder for en rekke delstrekninger. Følgende tabell kan benyttes for å gi en pekepinn på hvilken størrelsesorden for ledningsdimensjonen det er snakk om. Videre vises vannhastighet for luftmedrivning, en sentral parameter avhengig av ledningens vertikale linjeføring.

Tabell 1 Avløpsmengder gitt ledningsdimensjon og vannhastighet

Dimensjon	Innvendig diameter [mm] gitt SDR11	Avløpsmengde gitt $v=1,2\text{m/s}$	Luftmedrivning- hastighet [m/s]
250	205	39	1,1
280	229	49	1,2
315	258	63	1,3
355	290	80	1,35
400	327	101	1,4
450	368	128	1,5
500	409	158	1,6
630	515	250	1,8
710	581	318	1,9

Informasjon – usikkerhet

Det er verdt å merke seg at store deler av beregningene baserer seg på måledata, og selve målerne har også en måleusikkerhet i seg. Videre dimensjoneres gjerne pumpestasjoner og overløpsarrangement med en viss sikkerhetsfaktor/overkapasitet. Det er derfor nødvendig, i det enkelte detaljprosjekt å kontrollere tilførte avløpsmengder og hvilke sikkerhetsfaktorer man skal legge til grunn for den konkrete ledning.

3 Vurdering av aktuell tillatt mengde avlastet i overløp

Tabellen nedenfor angir eksisterende krav til maksimal mengde avløp avlastet i overløp (urenset utslipp) fra tettstedet/avløpsnettet som helhet.

Tabell 2 Oppsummering dagens og aktuelle framtidige krav

	Tillatt overløp	Enhet
Dagens utslippstillatelse (med krav om primærrensning)	2 %	Avløpsmengde
Nytt EU-direktiv	2 %	Stoffmengde (veiledende)
Nasjonale mål for vann og helse	1 %	Stoffmengde (antatt enhet)

*Stoffmengde betyr organisk belastning. Denne måles i mengde fosfor eller oksygenforbruk (BOF₅)

Tillatt mengde avlastet i overløp forventes endret når nytt EU-direktiv implementeres i Norge. Foreliggende krav er et veiledende ikke-bindende mål, dvs. i prinsippet kan dette både bli lavere eller høyere. Nasjonale mål for vann og helse er revidert av regjeringen i 2024, og det er utarbeidet en konkret gjennomføringsplan. Ved gjennomgang av plandokumentet for Nasjonale mål for vann og helse refereres det til det nye EU-direktivet, slik at det er grunnlag for å anta at når en har satt de nye konkrete målene for tillatt mengde overløp, kan dette bli det som legges til grunn når det nye EU-direktiv implementeres i Norge.

Tabellen nedenfor oppsummeres Norges mål.

Tabell 3 Målene for utslipp av urensset avløp. Nasjonale mål for vann og helse

Beskrivelse av målområdet	Indikator	Kriterier for måloppnåelse	Oppnås innen
Utslipp av urensset avløpsvann direkte og via overløp	Andelen av mengde avløpsvann som slippes ut urensset fra overløp	I 50 % av kommunene utgjør urensset avløpsvann under 2 % av generert mengde	2033
		I 100 % av kommunene utgjør urensset avløpsvann under 1 % av generert mengde i tørrvær	2040

Fra 2040 er målet at urensset avløpsvann skal være under 1 % av produsert avløpsmengde i tørrvær. Dette samsvarer med en stoffmengde på 1 %. Vår vurdering er at dette kravet bør være utgangspunktet for fastsetting av $Q_{maksdim}$ for de ulike avløpsområdene når overføringsanleggene fram til det nye hovedavløpsrenseanlegg på Skjersholmane skal planlegges.

4 Dimensjonerende personekvivalenter

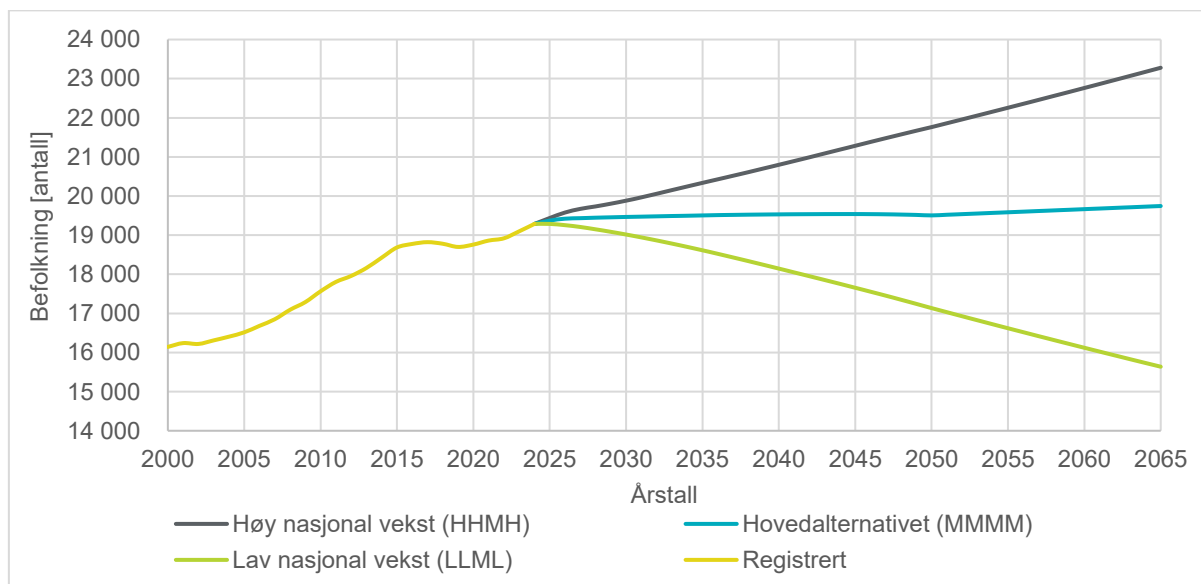
Følgende kapittel omhandler forventet vekst i avløpsmengdene basert på befolknings- og næringsutviklingen på Stord. Temaet er grundigere behandlet i notat FOR-004 Dimensjonerende belastning.

Prognose fra SSB og framskriving fram til 2065

I Tabell 4 er det listet opp tre ulike scenarioer for befolkningsvekst som SSB forventer på Stord frem mot 2050. I tillegg er det tatt med et estimat på befolkningsveksten frem mot 2065 som vist i Figur 2. SSB har kun estimater for vekst på nasjonalt nivå fra år 2050 til år 2100. Vekstraten for Stord er derfor korrigert og justert ut fra gjennomsnittlig vekst frem mot år 2050. Det er verdt å merke seg at kurvene for befolkningsvekst er vesentlig redusert ift. prognosene fra SSB som ble lagt til grunn for Kommunedelplan 2015-2026. Reell vekst i perioden fra 2015 var lavere enn scenarioet for lav nasjonal vekst i 2015.

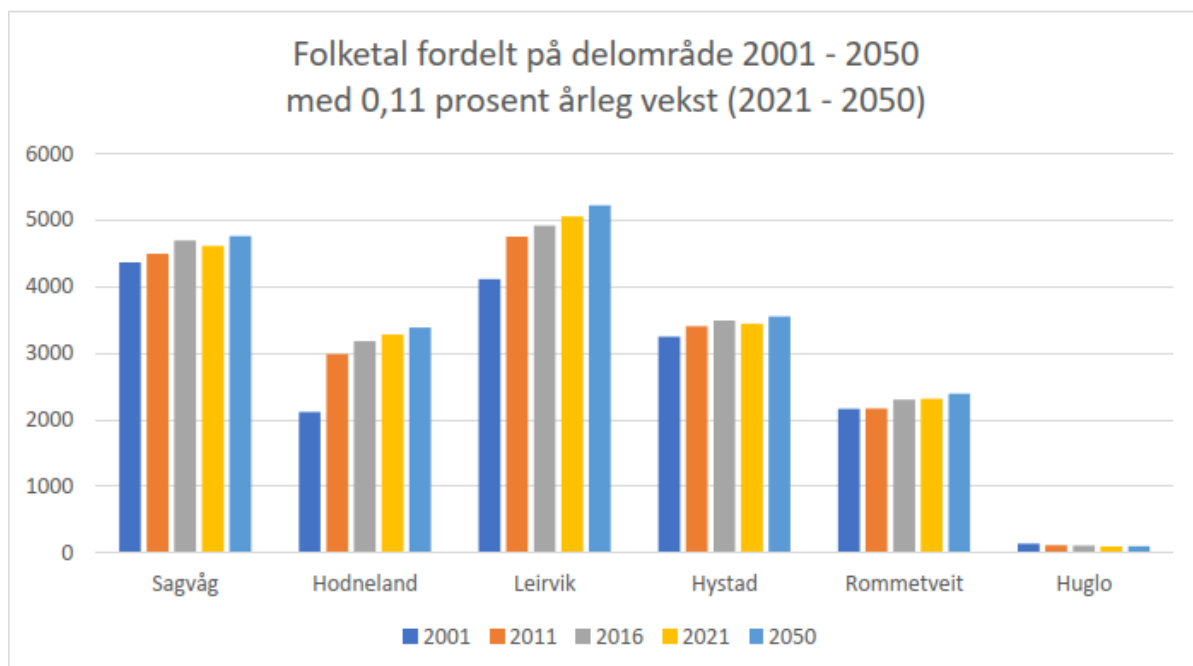
Tabell 4 Befolkningsframskrivninger på Stord frem mot 2065

Årstall	MMMM (Hovedalternativet)	LLML (Lav nasjonal vekst)	HMMH (Høy nasjonal vekst)
2024	19 287	19 287	19 287
2050	19 505 (1,1%)	17 135 (-11,2%)	21 762 (12,8%)
2065	19 744 (2,4%)	15 637 (-18,9%)	23 278 (20,7%)



Figur 2 Befolkningsframskriving i Stord kommune. Det lages flere alternativer, med ulike kombinasjoner av forutsetninger om de demografiske komponentene på nasjonalt nivå. Alternativene beskrives med fire bokstaver som forteller hvilke forutsetninger som er brukt om: 1) fruktbarhet, 2) levealder, 3) innenlandske flyttinger og 4) innvandring. H = høy, M = medium og L = lav. Hovedalternativet, MMMM, bruker mellomnivået for alle de fire variablene (SSB).

Av figuren nedenfor ser man at den største økningen i befolkning har vært i grunnkretsene Hodneland (der hvor Skjersholmane renseanlegg er) og Leirvik, og at prognosen tilsier fortsatt størst vekst i disse grunnkretsene. Imidlertid, hvor befolkningsveksten kommer, avhenger av politiske valg gjennom arealplaner.



Figur 3 Befolkning fordelt på grunnkrets, historisk vekst og prognose, hentet fra «Notat Demografi og berekraft», datert 24.02.2022 utarbeidet av Abo Arkitektur AS som grunnlag for Kommuneplanens Samfunnsdel 2022-2034.

I kartvedlegget til denne rapporten (dokumentnr. KDP-A04) er det vist personekvivalenter fordelt på de ulike sonene i kommunen. Tabell 5 viser beregnet antall pe (personekvivalenter) i 2024, 2050 og 2065. Merk at dette er summen av pe for innbyggere og næring, og er derfor et tall større enn antall innbyggere alene.

Tabell 5 PE-beregninger (BOFs) ved høy nasjonal befolkningsvekst basert på korrigerte PE-tellinger gjort i 2011 (NS9426)

Årstall	MMMM (Hovedalternativet)	LLML (Lav nasjonal vekst)	HMMH (Høy nasjonal vekst)
2024	27 239	27 239	27 239
2050	27 547 (1,1%)	24 200 (-11,2%)	30 734 (12,8%)
2065	27 885 (2,4%)	22 085 (-18,9%)	32 876 (20,7%)

Eksisterende planer

I Tabell 6 har vi satt opp en oversikt over foreliggende planer for boliger, offentlig virksomhet og næringsutvikling de nærmeste årene, samt beregnet pe (personequivallenter) ved bruk av anbefalingene i Norsk Vann rapport 256-2020 Dimensjonering av avløpsrenseanlegg. For boliger er det regnet 2,25 pe pr boligenhet. For Stord har antall personer per husholdning sunket fra 2,28 i 2020 til 2,24 i 2024. Annen virksomhet er regnet om til pe ved bruk av avløpsmengde per sengeplass og 150 l/p*d for en pe.

Tabell 6 Beregning av pe for foreliggende planer for boliger, offentlig virksomhet og næringsutvikling de nærmeste årene på Stord.

Område	Avløpsområde/PA	Boliger	PE	Merknad
Dyvik	Dyvik AP	20	45	
Rukjen	Kappelen PA	150	338	
Almås utmark	Otterøyskogen AP	80	180	
Otterøyskogen	Otterøyskogen AP	15	34	
Digernes	Skjersholmane RA	650	1 463	
Hystadbakkene	Hystadvikjo AP	600	1 350	
Ved Djupavikneset	Djupavikneset AP	40	90	
Øvrig Leirvik	Leirvik AP		1 239	Hotell 210 sengepl, Sykehjem 120 sengepl, 150 boliger
Sævarhagen	Sævarhagen AP		593	Sykehjem 60 sengepl, 180 boliger
Myrasvingane	Klingenbergvegen AP	150	338	
Sum			5 668	

Tabell 6 viser at foreliggende planer for boliger, offentlig virksomhet og næringsutvikling de nærmeste årene på Stord gir om lag samme økning i pe som prognosene i Tabell 5 har endt opp med.

Forslaget til etablering av grunnlag for beregning av Q_{dim} og $Q_{maksdim}$ foreslås basert på følgende:

- Det tas utgangspunkt i dagens avløpsmengder og skjønnsmessige vurderinger av disse i samråd med kommunen.
- Økte avløpsmengder for videre utvikling i kommunen baseres på foreliggende planer og det pe-grunnlaget disse gir i ulike områder.
- Utførte beregninger viser at det er svært høye fremmedvannmengder i de fleste avløpsområdene. Økt abonnentgrunnlag utover foreliggende planer for utbygginger forutsettes ivarettatt ved reduksjon av fremmedvannmengder og frigjøring av overføringskapasitet fram til avløpsrenseanlegget.

5 Overføringssystem med systemskisse

I systemskissen på neste side vises dimensjonerende avløpsmengder per pumpestasjon. For utslippet ved Djupavikjo AP slippes inntil videre ut en overløpsmengde tilsvarende 2 % tørrstoff i overløp. Den faktiske dimensjonerende overløpsmengden for kapasitet ved pumpestans/strømsstans dimensjoneres i det enkelte delprosjekt, og er **ikke** angitt i flytskjemaet. $Q_{\text{overløp}}$ er her angitt for vise hvor man planlegger overløpsutslipp som følge av for høye fremmedvannmengder. Overløpsarrangementet ved hver avløpspumpestasjon må ta høyde for maksimale avløpsmengder som når pumpestasjonen, og dimensjoneres for hver pumpestasjon. Hva overløpsarrangementet dimensjoneres for avhenger også av designet, eksempelvis om man har både overløp (kote -20) og nødoverløp (ca. kote -5). Etter hvert som anleggene etableres, kan tabellen nedenfor oppdateres. Rapporten er altså lagt til rette med denne tabellen for å kunne oppdateres når alle pumpestasjonene er etablert.

Tabell 7 Oversikt over avløpspumpestasjoner på overføringssystemet

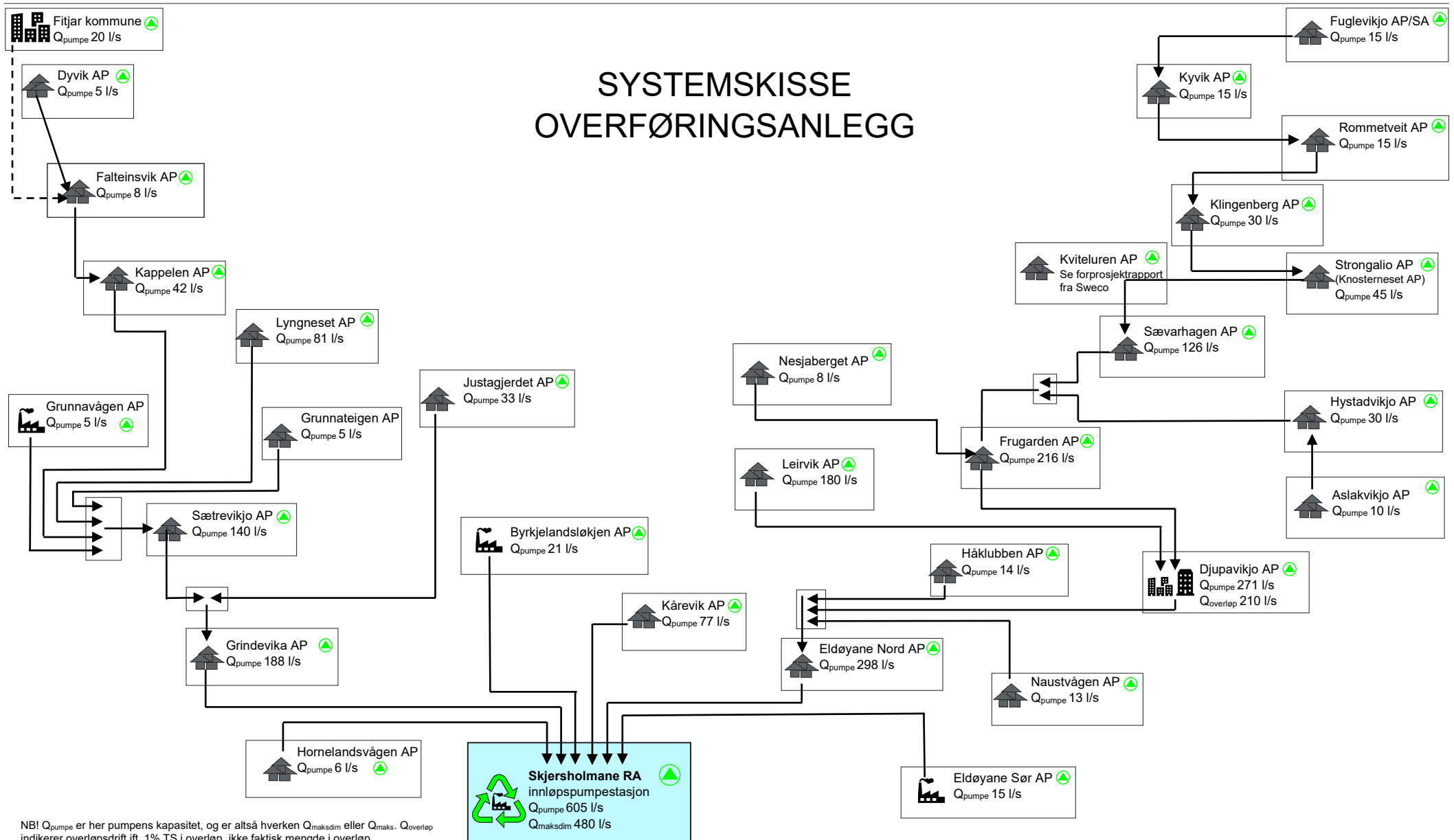
Nr.	Navn	Q_{pumpe} [l/s]	$Q_{\text{overløp}}$ [l/s]
1	Dyvik		
2	Falteinsvik		
3	Kappelen		
4	Grunnavågen		
5	Lyngneset		
6	Grunnateigen		
7	Justagjerdet		
8	Sætrevikjo		
9	Tømbervikjo		
10	Hornelandsvågen	6	
11	Byrkjelandsløken	21	
12	Kårevik	77	
13	Eldøyane Sør	15	
14	Eldøyane Nord		
15	Naustvågen		
16	Håklubben		
17	Djupavikjo		
18	Frugarden		
19	Hystadvikjo		
20	Sævarhagen		
21	Strongalio		
22	Klingenberg	30	135
23	Rommetveit		
24	Kyvik		
25	Fuglavikjo		

Dimensjonerende avløpsmengder

Overføringssystemet frem til Skjersholmane Renseanlegg

Oppdragsnr.: 52408305 Dokumentnr.: KDP-A03 Versjon: J05

SYSTEMSKISSE OVERFØRINGSANLEGG



NB! Qpumpe er her pumpens kapasitet, og er altså hverken Qmaksdim eller Qmaks. Qoverløp indikerer overløpsdrift ift. 1% TS i overløp, ikke faktisk mengde i overløp.

6 Metode for beregning av stoffmengde i overløp

For å etablere et best mulig grunnlag for vurdering av hvilken avløpsmengde som bør overføres for de ulike avløpsområdene er det laget tid varighetskurver for alle sentrale pumpestasjoner hvor det foreligger mengdedata for 2024. I tillegg er det satt opp tid-varighetskurver for en del av de måleperiodene som foreligger. Foreliggende data fra pumpestasjonene er timedata, dvs. midlere avløpsmengde for hver time. Disse dataene er benyttet til å beregne dimensjonerende avløpsmengder for overføring til Skjersholmane.

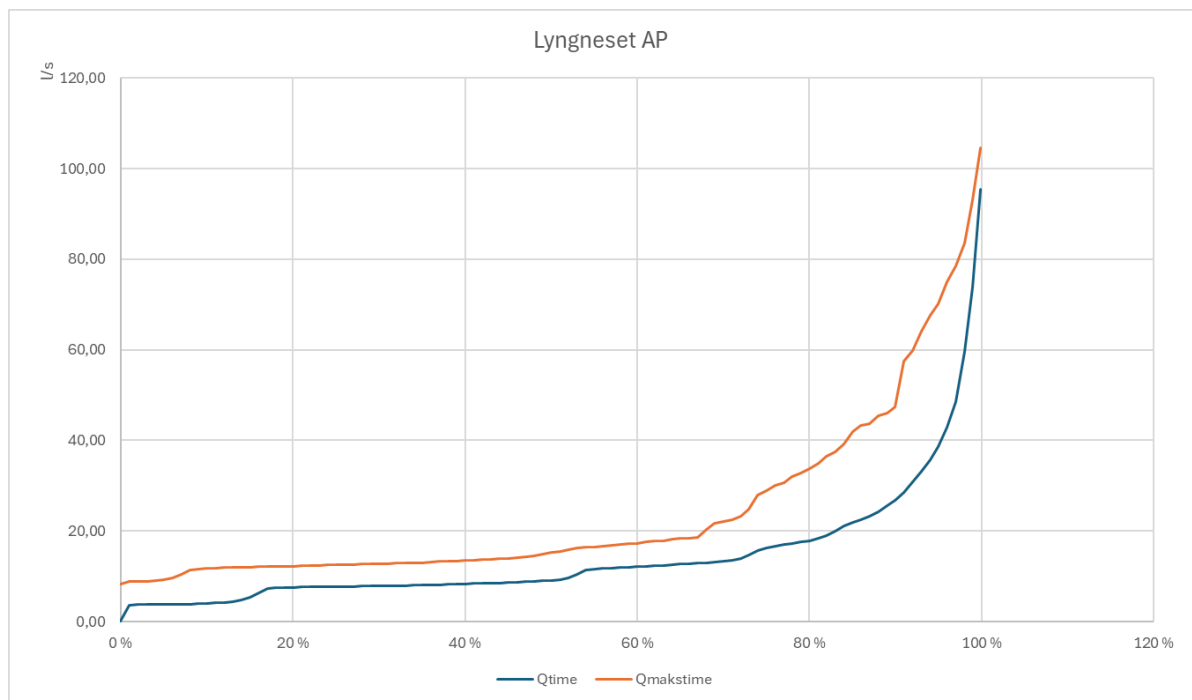
Metode

Det foreligger naturlig nok ikke målinger av stoffmengde i overløp ved pumpestasjonene eller analyser av mengdeproporsjonale døgnblandprøver ved hver avløpspumpestasjon. Det er derfor utviklet en metode for å beregne mengden stoff i overløp basert på mengdemålinger ved sentrale pumpestasjoner. Følgende tekst beskriver beregningene/metoden:

En tid-varighetskurve deles inn i 100 %. Dvs. at 1 % av tiden tilsvarer 1/100 av året som er 3,65 dager. I denne perioden på 3,65 dager passerer også 1 % av stoffmengden i avløpet. Den videreførte avløpsmengden viser hvor stor andel av perioden som er videreført og hvor mye som går i overløp. Dersom avløpet er homogent er dette en ren prosentbetragtning som viser hvor stor andel tørrstoff som går i overløp for de ulike intervallene i tid- varighetskurven.

En kan da legge inn en videreført avløpsmengde som justeres til det går 1 eller 2 % av avløpsmengden eller stoffmengden i overløp.

Nedenfor vises et eksempel på beregning av 1% og 2% stoff i overløp for Lyngneset AP. Mellom 99 og 100 % persentilen tilsvarer midlere timesverdi i tid-varighetskurven en avløpsmengde på 95,5 l/s. Dersom 49 l/s pumpes videre vil 46,5 l/s gå i overløp. På årsbasis utgjør avløpsmengden mellom 99 og 100% varighet 1 % av stoffmengden. Dvs. når 46,5 l/s går i overløp utgjør dette 0,49 % av stoffmengden i overløp for denne persentilen (1%). fordi $46,5/95,5=0,49$. Det betyr, at for denne 1%-persentilen gikk 49% i overløp. Fordi dette gjelder for en 1%-persentil, tilsvarer det 0,49% av tørrstoffmengden på årsbasis. Denne utregningen er basert på at alt vannet er homogent fortynnet og at konsentrasjonen er lik for overløpet og for videreført vannmengde. Dersom overløpet har en innretning for å holde tilbake forurensning, f.eks. virveloverløp, slamavskiller, rist eller annet, er denne antakelsen konservativ.



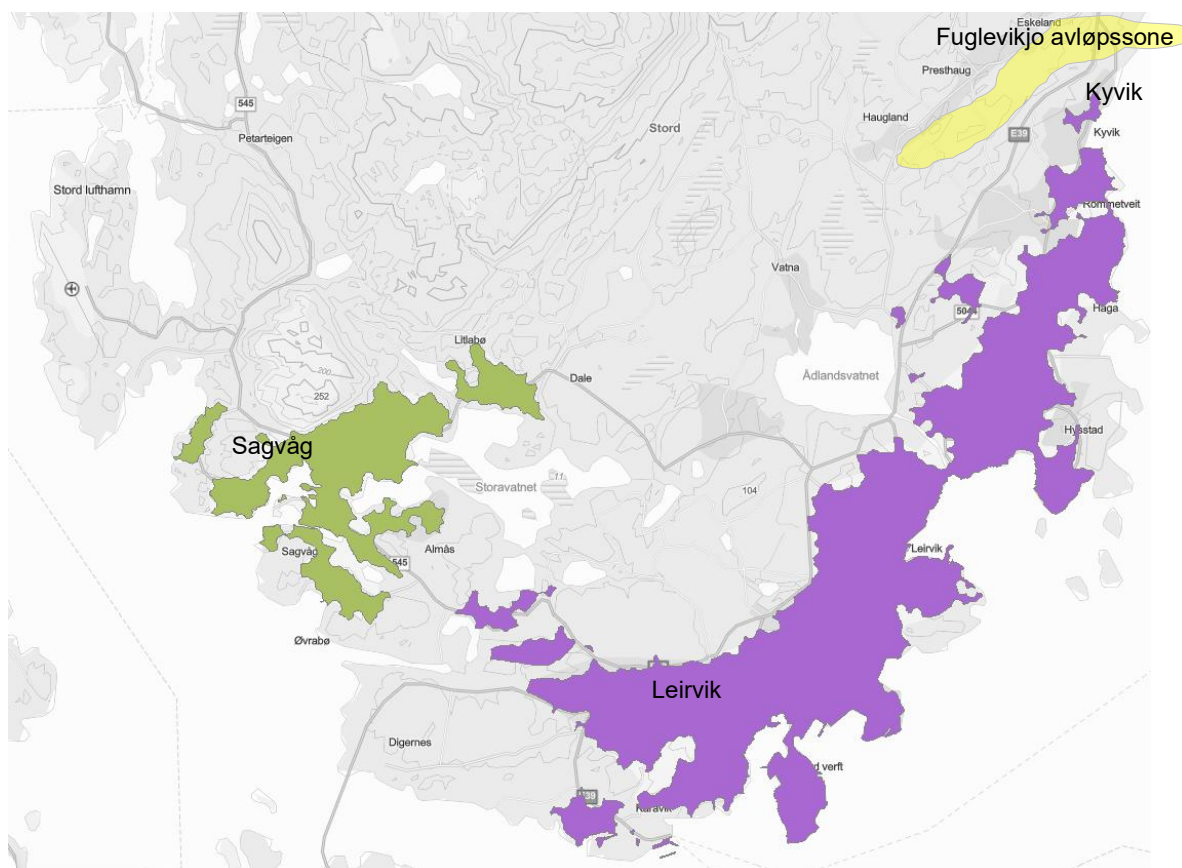
Figur 4 Tid-varighetskurve for Lyngneset AP – timesverdier 2024

Tabell 8 Avløpsmengden som må videreføres (eksempel fra Lyngneset AP) for å overholde målsettingen til stoffmengde i overløp iht. Nasjonale mål for vann og helse jfr. tabell Tabell 3.

		1 % stoff i overløp		2 % stoff i overløp	
Tid		Q _{videreføre}	Mengde i overløp	Q _{videreføre}	Mengde i overløp
%	Q _{time}	49 l/s		36 l/s	
90 %	26,8				
91 %	28,5				
92 %	30,8				
93 %	33,2				
94 %	35,7				
95 %	38,7			0,93 %	0,07 %
96 %	42,9			0,84 %	0,16 %
97 %	48,6	1,01 %	-0,01 %	0,74 %	0,26 %
98 %	59,6	0,82 %	0,18 %	0,60 %	0,40 %
99 %	73,8	0,66 %	0,34 %	0,49 %	0,51 %
100 %	95,5	0,51 %	0,49 %	0,38 %	0,62 %
Sum			0,99 %		2,02 %
Hvor 1% tilsvarer 3,65 døgn.		Eksempel: Ved 98% persentilen går 18% av avløpet i overløp. Fordi denne persentilen tilsvarer 1% av året, tilsvarer dette 0,18 % av årlig tørrstoffmengde. I dette tilfellet er det 3% av tiden (11 dager) med overløpsdrift og 0,99% av TS i overløp.			

7 Avløpsområder og dimensjonerende avløpsmengder

Følgende kapittel gjennomgår de ulike avløpssonene. Kartet nedenfor viser Miljødirektoratet sitt kart for tettsted slik det er definert i Forurensningsforskriften §11-3 bokstav k¹. Tettstedskartet sammenfaller med SSB sitt kart over tettsted, selv om definisjonene til SSB og forurensningsforskriften er forskjellig. Man kan her se at Sagvåg og Leirvik er to ulike tettsteder, dog begge er så store i folketall at de vil få krav om sekundærrensning.



Figur 5 Utsnitt fra Naturbase.no (Miljødirektoratet sin kartportal). Kartet viser Miljødirektoratet sin avgrensning av Stord tettsted etter definisjon i forurensningsforskriften.²

Fuglevikjø avløpssone (gult areal i figuren over) er i dag utenfor Stord tettsted på Miljødirektoratet sitt kart. Dog, avløpssonen er koblet til Leirvik tettsted fordi ledningsnett i Kyvik-området pumpes til Fuglevikjø slamavskiller. Man må derfor forvente at Statsforvalteren setter krav om at området skal defineres inn i Leirvik tettsted. Alternativet vil være å definere Kyvik-området ut av Leirvik tettsted ved å overføre Kyvik til Fuglevikjø. For å unngå utfordringer med senere utvidelse av avløpssonen, er det valgt å ta høyde for overføring av Fuglevikjø til Skjersholmane.

¹ Forurensningsforskriften §11-2, definisjon av tettbebyggelse: *Tettbebyggelse*: En samling hus der avstanden mellom husene ikke er mer enn 50 meter. For større bygninger, herunder blokker, kontorer, lager, industribygg og idrettsanlegg, kan avstanden være opptil 200 meter til ett av husene i hussamlingen. Hussamlinger med minst fem bygninger, som ligger mindre enn 400 meter utenfor avgrensningen i første og andre punktum, skal inngå i tettbebyggelsen. Avgrensningen av tettbebyggelse er uavhengig av kommune- og fylkesgrenser. Dersom avløpsvann fra to eller flere tettbebyggelser, som nevnt i første ledd, samles opp og føres til ett felles renseanlegg eller utslippssted, regnes tettbebyggelsene som én tettbebyggelse.

² Kartet tjener som grunnlag for å kunne vurdere hvorvidt avløpsvannet fra en tettbebyggelse er omfattet av forurensningsforskriften kapittel 13 eller 14. Tettbebyggelse er definert i forurensningsforskriften § 11-3 bokstav k. Kartet viser dagens utstrekning av tettbebyggelser. Kartet viser foreløpig ikke tettbebyggelser i hytteområder. Datasettet er laget av SSB på oppdrag fra Miljødirektoratet, og oppdateres ved behov.

I kartvedlegg KDP-A05 viser tettbebyggelsen som er planlagt overført til Skjersholmane. Man vil der se at arealene dekker større arealer enn det som er vist i Figur 5. Årsaken er at det også viser arealer som man planlegger å overføre til Skjersholmane basert på eksisterende eller planlagt ledningsnett.

I de etterfølgende delkapitlene følger dimensjonerende avløpsmengder per avløpspumpestasjon. Utgangspunktet for beregningene har vært kravet om 1% stoffmengde i overløp. Dog, for de store avløpspumpestasjonene er også avløpsmengden ved krav om 2% stoffmengde oppgitt. For de små avløpspumpestasjonene er differansen liten/neglisjerbar, og kun 1%-mengden er oppgitt.

Avsnittene er bygd opp slik at avløpspumpestasjonen med **fet skrift** er underoverskrifter, og du finner avløpspumpestasjonene igjen i systemskissen i kapittel 5.

Underoverskriftene/avløpspumpestasjonene med understrek leverer avløp til «hovedstasjonen» med fet skrift. Disse finner du ikke igjen i systemskissen i kapittel 5, men du finner de igjen i tegningsvedlegget KDP-A04.

7.1 Øst for Skjersholmane

Fuglevikjo avløpspumpestasjon/slamavskiller

Avløpet frem til Fuglevikjo slamavskiller består av en selvføllsone fra Fjellgardsvegen og avløp fra Fuglevikjo AP som også mottar avløp fra Kyvik AP.

Det er ingen opplysninger om avløpsmengder til slamavskilleren som tar imot avløpet fra eksisterende bebyggelse på Eskeland.

I Myrasvingane foreligger det planer om 150 boliger på sikt. Det er i tillegg 70-80 eksisterende boliger i området.

Q_{dim} vil være i området 3 l/s og $Q_{maksdim}$ omkring 10 l/s.

Eksisterende Fuglevikjo AP

Pumper til slamavskilleren for Eskelandområdet. Ingen overløpsregistreringer i 2024.

Tabell 9 Estimerte parametere basert på 2024-målinger

Parameter	Estimerte verdier (2024)	Når Fuglevikjo SA leverer til Fuglevikjo AP
Q_{midl}	0,2 l/s	-
Q_{maks}	2,7 l/s (pumpet videre)	-
Q_{dim}	0,5 l/s	4 l/s
$Q_{maksdim}$	0,7 l/s med 1 % tørrstoff i overløp	11 l/s

Kyvik AP

Avløpspumpestasjonen leverer i dag avløp til Fuglavikjo AP som leverer videre til Fuglavikjo slamavskiller. Ingen overløpsregistreringer i 2024.

Tabell 10 Estimerte parametere basert på 2024-målinger

Parameter	Estimerte verdier (2024)	Når Fuglevikjo AP leverer til Kyvikjo AP
Q_{midl}	0,2 l/s	-
Q_{maks}	2,8 l/s (pumpet videre)	-
Q_{dim}	0,5 l/s	5 l/s
$Q_{maksdim}$	0,6 l/s med 1 % tørrstoff i overløp	12 l/s

Rommetveit AP

Rommetveit AP pumper videre til Klingenberg AP. Det ble ikke registrert overløpsdrift i 2024.

Tabell 11 Estimerte parametere basert på 2024-målinger

Parameter	Estimerte verdier (2024)	Når Kyvikjo AP leverer til Rommetveit AP
Q _{midl}	0,3 l/s	-
Q _{maks}	4,8 l/s (pumpet videre)	-
Q _{dim}	0,9 l/s	6 l/s
Q _{maksdim}	1,4 l/s med 1 % tørrstoff i overløp	14 l/s

Klingenberg AP

Klingenberg AP ble satt i drift i 2025. Avløpspumpestasjonen hadde tidligere utfordringer med overløpsdrift som følge av fremmedvannmengder. Et overløp mellom spillvann- og overvannsnett oppstrøms er sanert, men fortsatt gjenstår det en del separering lenger oppstrøms i avløpssonen (ved Rommetveit skole og Høyskolen på Vestlandet).

Det er kun gangtid som registrert for perioden 1.12.2024 fram til uttak av data 13.02 2025. Fordi avløpspumpestasjonen er ny, så foreligger det ikke et helt år med måledata som man kan basere Q_{maksdim} og Q_{dim} beregningene på.

Det finnes målinger fra 2019 som er brukt i vurderingene av avløpsmengde da avløpspumpestasjonen ble etablert:

$$Q_{\text{midl}} = 3,4 \text{ l/s} \quad Q_{\text{dim}} = 3,2 \text{ l/s} \quad Q_{\text{maksdim}} = 10,5 \text{ l/s (1 \%)} \text{ og } 9 \text{ l/s (2 \%)} \quad (2019)$$

Ved prosjektering av pumpestasjonen ble det valgt å dimensjonere pumpestasjonen for **30 l/s**. Bakgrunnen for valget er beskrevet i rapport fra Sweco datert desember 2022. Bakgrunnen for valget av 30 l/s er mengden overvann i avløpssonen, forventet utbygging og sikkerhetsmargin/overkapasitet i valg av pumpestørrelser.

Basert på oppgitt PE-belastning og resultatene av målingene som er utført tidligere synes beregnede verdier i Tabell 12 som noenlunde sannsynlige med målsetting 1 % tørrstoff i overløp. I disse tallene er avløpet fra områdene videre nordover med.

Tabell 12 Beregning av avløpsmengder ved Klingenberg avløpspumpestasjon

Område	PE	Q _{maksdim} [l/s]	m [-]	Q _{dim} [l/s]	k _{maks} [-]	q _{inf} [l/pe.d]	Q _{midl} [l/s]
Klingenberg i dag	1040	18	2,5	6,0	2	200	4,8
Klingenberg framtidig	1600	22	2,5	8,7	1,8	200	6,5

Avløp fra alle ovennevnte pumpestasjoner ender opp ved Klingenberg avløpspumpestasjon. Tabellen på neste side oppsummerer avløpsmengdene.

Tabell 13 Oversikt over avløpsmengder frem til Klingenberg AP

Navn	Q _{dim} (l/s)	Q _{maksdim} (l/s)
Fuglevikjo SA selvfallssone	3,4	10
Kyvik AP	0,5	0,6
Rommetveit AP	0,9	4,8
Klingenberg AP selvfallssone	3,2	10,5
Sum Klingenberg AP	8	25,9
Valgt kapasitet Klingenberg AP	30 l/s	

Man ser dermed av tallene over, at det vil være tilstrekkelig kapasitet i nylig etablerte Klingenberg avløpspumpestasjon til å håndtere avløpsmengdene fra oppstrøms avløpssone. Klingenberg pumper videre til Strongalio AP (under prosjektering).

Strongalio AP

Den nye Strongalio AP skal overføre avløpet som kommer fra Klingenberg AP, Øklandslio AP og Kviteluren AP frem til Sævarhagen AP.

Det pågår et eget planarbeid for Knosterneset AP, utført av Sweco Norge AS, med vurdering av kapasitet for Knosterneset AP. Etterfølgende vurderinger er foreløpig og vil bli oppdatert når dette er arbeidet foreligger.

Tabellen nedenfor viser teoretisk beregning av Q_{dim} og Q_{maksdim} for området fra Kviteluren til Knosterneset. Der er her brukte m = 3 som er høyt dersom hoveddelen av ledningsnett er separatsystem. Fortrinnsvis bør det måles avløpsmengder fra de områdene som ikke er tilknyttet Kviteluren AP og Øklandslio AP for å bedre bestemme Q_{maksdim}.

Tabell 14 Beregning av fremtidige avløpsmengder til Strongalio AP

Område	PE	Q _{maksdim} [l/s]	m [-]	Q _{dim} [l/s]	q _{sp} [l/ped]	k _{maks} [-]	q _{inf} [l/pe.d]	Q _{midl} [l/s]
Strongalio AP – selvfallssone	1100	20,2	3	6,8	150	2,2	200	4,5
Klingenberg AP	1600	22	2,5	8,7	150	1,8	200	6,5
Sum	2700	42	-	15,5	-	-	-	11
Strongalio AP – alt oppstrøms	2700	42	3	14	150	1,65	200	11

Kviteluren AP og Øklandslio AP dekker deler av avløpsområdet som skal tilknyttes, likevel, i det etterfølgende oppsummeres data fra oppstrøms avløpspumpestasjoner sør for Strongalio.

Kviteluren AP

Tabell 15 Estimerte parametere basert på 2024-målinger

Parameter	Estimerte verdier (2024)
Q _{midl}	0,3 l/s
Q _{maks}	6 l/s (pumpet videre)
Q _{dim}	0,2 l/s
Q _{maksdim}	1,6 l/s med 1 % tørrstoff i overløp

Målinger ved Kviteluren fra 2019 viser svært lave avløpsmengder.

Øklandslio AP

I 2019 er avløpsmengdene målt, men lite av dataene var egnet fordi avløpsmåleren var påvirket av flomål/ oppstuvning. Periode fra 12.07 til 22.07 hadde brukbare data. I denne perioden var Q_{midlere} uten nedbør ca 2 l/s.

Tabell 16 Estimerte parametere

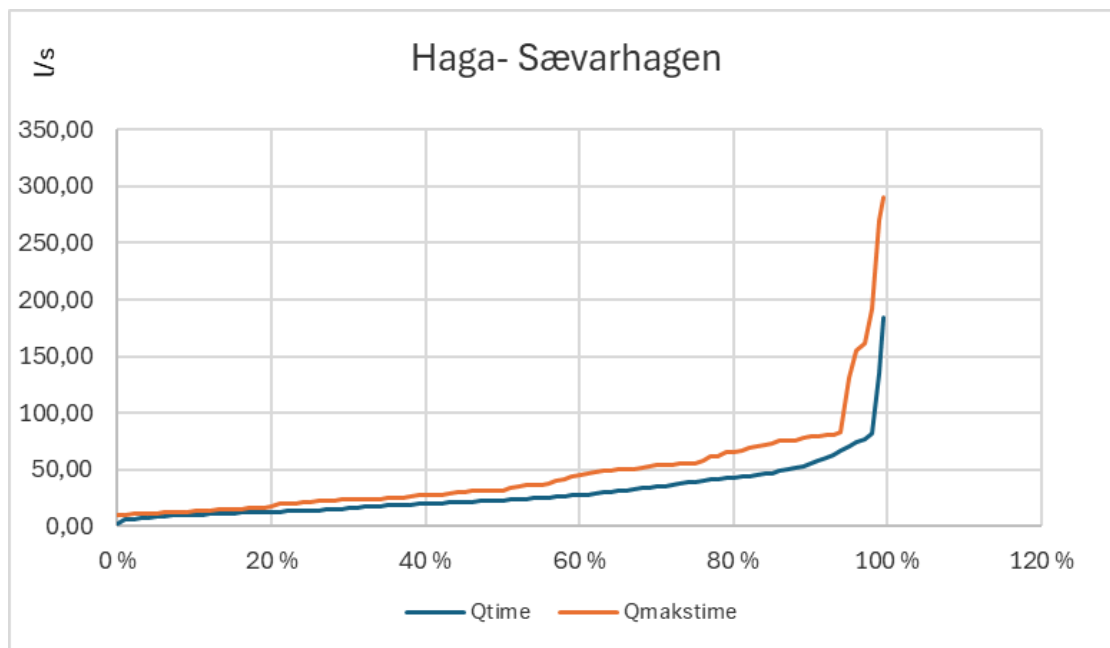
Parameter	Estimerte verdier (2024)
Q _{midl}	2 l/s (tørrvær)

Sævarhagen AP

For avløpsområdene Sævarhagen og Haga foreligger det avløpsmålinger fra perioden 12.juli til 14.oktober 2019. Disse dataene er slått sammen og Figur 6 nedenfor viser tid-varighet for denne perioden

Tabell 17 Estimerte parametere basert på 2019-målinger

Parameter	Estimerte verdier (2024)
Q _{midl}	21 l/s
Q _{maks}	310 l/s
Q _{dim}	23 l/s
Q _{maksdim}	78 l/s med 1 % tørrstoff i overløp 58 l/s med 2 % tørrstoff i overøp



Figur 6 Målte avløpsmengder ved Sævarhagen i 2019.

For Sævarhagen og Haga foreligger planer for framtidig etablering av helseinstitusjon og boliger. En jevn fordeling av befolkningsprognosen i kommunen tilsier en vekst på ca. 400 pe. Sævarhagen er en avløpssone hvor man vurderer det til sannsynlig at veksten er over gjennomsnitt ift. andre avløpssoner.

Tabell 18 Planer for utbygging i avløpssone Sævarhagen.

Sævarhagen	Antall	Beskrivelse	Omregnet til pe
Sykehjem	60	Sengeplasser	188
Tyse	150	Boliger	338
Brottåsen	30	Boliger	678
Totalt framtidig utvikling			594

Tabell 19 Beregning av økt avløpsmengde fra planlagt utbygginger i avløpssonen

Område	PE	$Q_{maksdim}$ [l/s]	m [-]	Q_{dim} [l/s]	q_{sp} [l/ped]	k_{maks} [-]	q_{inf} [l/pe.d]	Q_{midl} [l/s]
Sævarhagen	594	6	2	3,0	150	1,55	200	2,4

Q_{dim} er beregnet ved bruk av K_{maks} faktor valgt ut fra antall pe i hele området.

Følgende oppsummerer dimensjonerende avløpsmengder for Sævarhagen:

Tabell 20 Estimerte parametre basert på 2024-målinger og beregninger

Område	Q _{maksdim} 1% [l/s]	Q _{dim} [l/s]	Q _{midl} [l/s]	Kommentarer
Strongalio AP	42	14	11	
Sævarhagen selvfallssone – målt	78	23	21	
Planlagte utbygginger Sævarhagen	6	3	2	
Sum	126	40	34	

*m=2,5 og k_{maks}=1,54

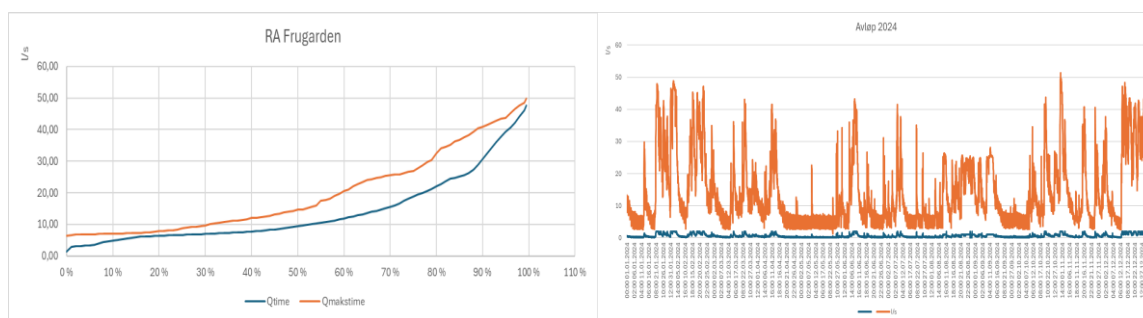
Teoretiske beregningene gir vesentlig lavere avløpsmengder. Det er ikke overraskende, når man i den korte måleperioden i 2019 målte vannmengder helt opp i 310 l/s. Det er drøftet muligheten for å avlaste en større avløpsmengde her, men i samråd med kommunen er en enig om å overføre en avløpsmengde som gjør at en oppfyller de nasjonale målene på 1 % stoffmengde i overløp dvs Sævarhagen AP dimensjoneres for en Q_{maks} = 126 l/s

Frugarden AP

Frugarden RA skal legges ned og ny avløpspumpestasjon skal bygges like ved siden av. Tabellen nedenfor viser beregninger basert på målinger fra Frugarden RA. Det er registrert 0,2% (18t) av tiden med overløpsdrift. Videre er det valgt at Hystadvikjo AP (som vil motta avløp fra Aslakvikjo AP) og Sævarhagen AP skal pumpe til Frugarden AP. Valget av denne løsningen beror på å unngå å legge sjøledning i oppankringsområdet i hamnebassenget ved Leirvik, samt at VA-ledningene i Hystadvegen uansett skal rehabiliteres.

Tabell 21 Estimerte parametre basert på 2024-målinger

Parameter	Estimerte verdier (2024)
Q _{midl}	14 l/s
Q _{maks}	52 l/s
Q _{dim}	15 l/s
Q _{maksdim}	37 l/s med 1 % tørrstoff i overløp 32 l/s med 2 % tørrstoff i overløp



Figur 7 Tid-varighetskurve og illustrasjon av avløpsmengder Frugarden RA 2024

Cowi har målt her i 2019 - $Q_{midl} = 23$ l/s $Q_{maks} = 142$ l/s. Målte verdier er summert for Hystadvegen SID890 og Ådlandsvegen SID888.

De målte verdiene ligger høyt, og årsaken er sannsynligvis de svært høye nedbørmengder i måleperioden. Beregningene for anlegget fra 2024 forutsettes lagt til grunn for videreført avløpsmengde.

Aslakvikjo AP

Cowi har utført målinger i Storhaugvegen SID 47375 juli- september 2019. Disse målingene fanger opp alt avløpet som føres ut i det urensede utslippet ved Aslakvikjo.

Tabell 22 Oppsummering av Cowi sine målinger ved Aslakvikjo i 2019.

Parameter	Målinger utført av Cowi ved Aslakvikjo	Teoretiske verdier
Q_{midl}	3,8 l/s	1,5 l/s
Q_{maks}	71 l/s	-
Q_{dim}	5,5 l/s	2,6 l/s
$Q_{maksdim}$	31 l/s ved 1 % tørrstoff i overløp	7,8 l/s

Det er i tillegg utført målinger av Multiconsult i perioden 22.11.2024 til 27.01.2025 på om lag samme sted som Cowi målte i 2019.

Tabell 23 Oppsummering av Multiconsult sine målinger ved Aslakvikjo i 2024/25.

Parameter	Målinger utført av Multiconsult ved Aslakvikjo	Teoretiske verdier
Q_{midl}	5 l/s	1,5 l/s
Q_{maks}	38 l/s	-
Q_{dim}	5 l/s	3 l/s
$Q_{maksdim}$	17 l/s ved 1 % tørrstoff i overløp	8 l/s

Sammenligninger av avløpsmengdene målt av Cowi i 2019 med analyser av nedbør viser at måleperioden i 2019 har stor tilførsel av fremmedvann sammenlignet med et normalår. 2024 ligger noe høyere enn et normalår mtp. nedbørmengde. Også i den perioden Multiconsult målte var det høyere nedbørsnivåer enn normalt.

Dersom en legger målingene til grunn, vil en få Q_{dim} i området 5-6 l/s og $Q_{maksdim}$ i området 20-30 l/s. Dette er svært mye høyere enn teoretiske beregninger som ville ha gitt verdier i området 3 l/s for Q_{dim} og 8 l/s for $Q_{maksdim}$ (se tabell nedenfor). Både målingene til Cowi og til Multiconsult (kun Cowi sine er gjengitt i tabellen over) er gjennomført i perioder med nedbør over normalen. Dersom disse nedjusteres f.eks. 30 % vil en få verdier i området 15-20 l/s.

Generelt er det ugunstig å overføre høye avløpsmengder fra starten på et overføringssystem samtidig som en har en målsetting å om mulig unngå overløp ut i havnebassenget til Leirvik. Det er derfor foreslått en løsning hvor Aslakvikjo AP overfører 17 l/s til Hystadvikjo AP med målsetting om å redusere avløpsmengden som overføres til 10 l/s på sikt. Dette ses i sammenheng med utbygging av Hystadbakkane området med 600 boliger. Dette vi ta noen år og det legges til grunn at en parallelt med utbygging av Hystadbakkane får gjennomført saneringstiltak i avløpsområde Aslakvikjo slik at når dette området er utbygd kan overføringen fra Aslakvikjo AP reduseres til 10 l/s.

Hystadvikjo AP

I området med selvføll til avløpspumpestasjonen er det i dag i omkring 250 pe. Det foreligger estimater fra 500-600 nye boliger for framtidig utvikling av området. Dersom en bruker det høyeste estimatet for framtidig utvikling, vil en i tillegg få omkring 1350 pe i tillegg dvs. totalt 1600 personekvivalenter.

Tabell 24 Teoretisk beregning av avløpsmengdene med et normalt tett nett – Hystadvikjo – fremtidige pe

Område	PE	Q _{maksdim} [l/s]	m [-]	Q _{dim} [l/s]	q _{sp} [l/ped]	k _{maks} [-]	q _{inf} [l/pe.d]	Q _{midl} [l/s]
Hystadbakkene idag	250	5	3	1,6	150	2,45	200	1,0
Hystadbakken framtidig	1350	15	2	7,6	150	1,9	200	5,5
Sum (sum)	1600	20		9	-		-	7

Hystadvikjo er en badeplass, og det er således et ugunstig sted for overløpsutslipp. Ved å dimensjonere for den store framtidige utbyggingen, vil avløpspumpestasjonen være overdimensjonert en periode. Dog, ikke nok til å ta alt overvannet fra Aslakovikjo. I alle tilfeller må man legge til grunn at overvannet fra Aslakovikjo saneres ut, slik at en mindre mengde overføres til Hystadvikjo.

Oppsummering overføringskapasiteter Aslakovikjo AP og Hystadvikjo APTabell 25 Q_{maks} Aslakovikjo AP og Hystadvikjo AP

Område	Q _{maks} [l/s]
Aslakovikjo AP i dag	17
Aslakovikjo AP framtidig	10
Hystadvikjo avløpsområde	20
Kapasitet Hystadvikjo AP	30

Beregning Nesjaberget AP

Området Nesjaberget ligger mellom avløpsområdet Leirvika og området som drenerer til Frugarden RA. For dette området er det utført en teoretisk beregning av avløpsmengdene.

Tabell 26 Teoretisk beregning av avløpsmengdene med et normalt tett nett - Nesjaberget

Område	PE	Q _{maksdim} [l/s]	m [-]	Q _{dim} [l/s]	q _{sp} [l/ped]	k _{maks} [-]	q _{inf} [l/pe.d]	Q _{midl} [l/s]
Nesjaberget	382	7,8	3	2,6	150	2,6	200	1,5

Oppsummering avløpsmengder fra nye Frugarden AP

Tabellen nedenfor oppsummerer avløpsmengdene fra oppstrøms avløpsumpepestasjoner og selvfallssoenen til Frugarden AP.

Tabell 27 Samlede avløpsmengder til Frugarden AP

Område	Q _{maksdim 1 %} [l/s]	Q _{dim} [l/s]	Q _{maks} [l/s]	Q til Djupavikneset [l/s]
Sævarhagen AP	126	40		126
Hystadvegen AP	30	14		30
Nesjaberget AP	8	3		8
Frugarden RA-selvfall	37	15	52	52
Nye Frugarden AP	201	72		216

Fordi Frugarden AP ligger innerst i Hamnebassenget, **anbefales det å legge til grunn 216 l/s**. Det er imidlertid ikke badeplasser i umiddelbar nærhet av overløpspunktet. Bakgrunnen for anbefaling om å føre en høy avløpsmengde fra Frugarden videre, er at neste avløpsumpepestasjon, Djupavikjo AP, har et mer egnet overløpspunkt.

Djupavikneset AP

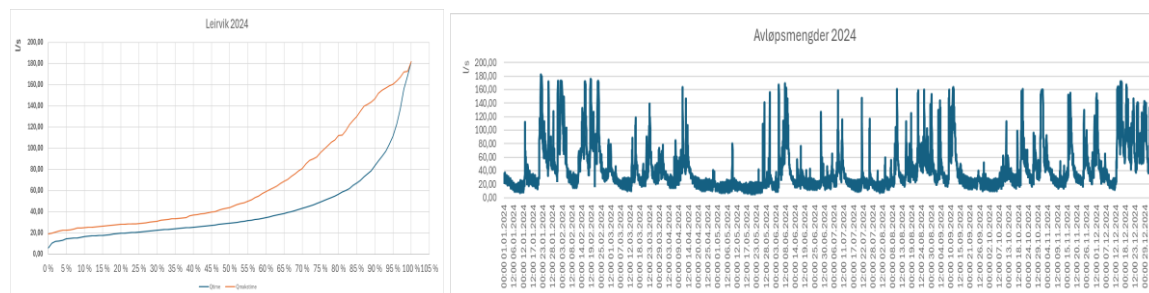
Djupavikneset AP vil motta avløp fra Frugarden AP, Leirvik AP (tidligere Hamnegata AP), Eirikvikjø AP samt selvfallssonen direkte til Djupavikneset AP. I det etterfølgende oppsummeres beregninger og vurderinger for disse avløpsområdene.

Leirvik AP

Før avløpsmengdene fra overløp O7333 Osen inkluderes er avløpsmengdene fra Leirvik AP som følger:

Tabell 28 Estimerte avløpsmengder basert på målinger for 2024

Parameter	Estimerte verdier	Teoretiske verdier 2065
Q_{midl}	41,4 l/s	24 l/s
Q_{maks}	180 l/s (pumpet videre)	-
Q_{dim}	44 l/s	30 l/s
$Q_{maksdim}$	120 l/s ved 1 % tørrstoff i overløp 97 l/s ved 2 % tørrstoff i overløp	74 l/s



Figur 8 Tid-varighetskurve og illustrasjon av avløpsmengder Leirvik AP 2024

Til sammenligning mot måledataene over, utførte Cowi i 2019 målinger som viser $Q_{midl} = 68$ l/s $Q_{maks} = 200$ l/s. Målte verdier er fra Hamnegata SID 34115 (før etablering av de nye Hamnegata/Leirvik AP).

Kort om pumpestasjoner tilknyttet Leirvik AP:

- Kattatveit svært lav vannføring
- Høylandsvegen ingen data
- Høylandsvegen 2 ingen data
- Hadlabrekko $Q_{midl} = 0,7$ $Q_{maks} = 5,5$ (pumpedata)

I forkant av pumpestasjonen er det etablert et eget overløp. Tverroverløpet her var i drift 2 % av tiden i 2024 som kan stipuleres til å ligge om lag på om lag halvparten av tillatt overløpemengde ihht målsettingen for nasjonale mål for vann og helse. Forutsatt at pumpestasjonen skal ha samme makskapasitet som i dag må saneringstiltak gjennomføres dersom overløpsmengden ønskes redusert.

Framtid økt tilførsel til Leirvik AP

For avløpsområdet tilknyttet Leirvik AP forventes følgende utvikling:

Tabell 29 Økt utbygging i avløpssonen til Leirvik AP

Type	Mengde	Beskrivelse
Hotell	150	sengeplasser
Sykehjem	120	sengeplasser
Hotellutviding	60	senger
Lønningsåsen	150	boliger
Sum personekvivalenter		1240

Summen ovenfor samsvarer med prognosen for avløpssonen, og det gjøres derfor ingen justeringer i fremtidig antall pe.

Tabellen nedenfor viser teoretisk beregning av avløpsmengdene med et normalt tett nett.

Tabell 30 Teoretisk beregning av avløpsmengdene økt utbygging Leirvik

Område	PE	Q _{maksdim} [l/s]	m [-]	Q _{dim} [l/s]	q _{sp} [l/ped]	k _{maks} [-]	q _{inf} [l/pe.d]	Q _{midl} [l/s]
Økning Leirvik AP	1240	12	2	6	150	1,45	200	5,0

*sett i sammenheng med øvrig avløp fra Leirvik AP

Eirikvikjo AP

Eirikvikjo AP pumper til selvfallsledning med selvfall til Djupavikjo RA.

Tabell 31 Estimerte avløpsmengder basert på målinger for 2024

Q _{midl}	1,3 l/s	24 l/s
Q _{maks}	17 l/s (pumpet videre)	-
Q _{dim}	1,2 l/s	30 l/s
Q _{maksdim}	7 l/s ved 1 % tørrstoff i overløp	74 l/s

Sponavikvegen

Selvfall til Djupavik RA målt av COWI i 2019.

- Q_{midl} = 4,6 l/s
- Q_{maks} = 58 l/s

Tabell 32 Teoretisk beregning av avløpsmengden fra selvfallssonen i Sponavikvegen

Område	PE	Q _{maksdim} [l/s]	m [-]	Q _{dim} [l/s]	q _{sp} [l/ped]	k _{maks} [-]	q _{inf} [l/pe.d]	Q _{midl} [l/s]
Sponavikvegen	189	2,8	3	0,9	150	1,55	200	0,8

*sett i sammenheng med øvrig avløp fra Leirvik AP

Midlere avløpsmengde er av COWI vurdert til 3 l/s. Det er for andre områder vurdert en nedjustering av målingen til COWI på 30 % for å ta hensyn til høye nedbørsmengder i måleperioden. Noe skjønnsmessig forslås:

Q_{dim} = 3 l/s

Q_{maksdim} = 6 l/s med 1 % tørrstoff i overløp

Nedenfor viser en tabell med dimensjonerende avløpsmengder. Leirvik AP leverer i dag 180 l/s, selv om $Q_{maksdim}$ kun er 120 (1% TS) eller 97 l/s (2%TS). Fordi avløpspumpestasjonen alt er etablert og Djupavikneset AP ligger lenger ut i Hamnebassenget, beholdes denne avløpsmengden som videre ført avløpsmengde/ $Q_{maksdim}$ frem til Djupavikneset AP.

Tabell 33 Avløpsmengder til Djupavikneset AP

Område	Q_{maks} [l/s]	$Q_{maksdim}$ 1% [l/s]	$Q_{maksdim}$ 2% [l/s]	Q_{dim} [l/s]	Kommentarer
Frugarden AP	216	201	158	72	
Leirvik AP	180	120	97	44	
Utbygging Leirvik	12	12	10*	6	*Stipulert
Eirikvikjo AP	17	7	4	1	
Sponavikvegen	58	7	4*	3	*Stipulert
Sum	483	347	271	126	
Avløpsmengde til Djupavikneset AP	483				
Videreføres fra Djupavikneset AP			271		
Avlastes i overløp	Ca. 210 l/s				Maks verdi ved ekstrem nedbør

Det foreslås å pumpe 271 l/s videre, slik at man bevisst avlaster ca. 210 l/s ved ekstrem nedbør. Overløpsmengden reduserer etter hvert som saneringstiltakene gjennomføres.

Eldøyane Nord AP

Håklubben AP, Naustvågen AP og Djupavikneset AP vil pumpe parallelt fram til høybrekket med selvføll videre til Eldøyane Nord AP. Eldøyane Nord AP vil ikke ha en egen selvføllssone tilknyttet seg, slik at det kun er tilført pumpet mengde avløpspumpestasjonen mottar.

Håklubben AP

Tabell 34 Målingene til COWI i 2019 og tilhørende beregninger oppsummert

Pumpestasjon	Målepunkt	Teoretisk l/s	Gj.snitt l/s	Gj.snitt tørrvær l/s	Høyest l/s	Andel SP gj.snitt [%]	Andel SP tørrvær [%]	PE
Håklubben PS	Øvre Hageby 16922	0,73	8	3	94,6	9	24	395
Håklubben PS	Håklubben 29577	0,13	0,5	0,2	26,7	25	65	68

*NB! Målingene er ikke gjort på siste strekning før utslipp, slik at de måler ikke alt avløpet for sonen.

Sammenligning av nedbør viser at perioden COWI målte i 2019 hadde betydelig høyere nedbør enn et normalår. Nedenfor har vi derfor foreslått å nedskaler målingene for å beregne Q_{dim} og $Q_{maksdim}$.

Følgende er lagt til grunn:

- Q_{dim} er noe høyere enn $Q_{midlere}$ (forholdstallet varierer)
- Det var om lag 30 % mer nedbør i måleperioden sammenlignet med et normalår.
- For Leirvik AP var $Q_{maksdim}$ 2,7 ganger Q_{dim} i 2024. Det brukes ved skaleringen her.

Håklubben AP skalert fra målinger COWI:

- Q_{dim} = 5,5 l/s (0,65 X målt gj.snitt)
- $Q_{maksdim}$ = 14 l/s (2,7 X Q_{dim})

Tabell 35 Teoretisk beregning av avløpsmengden til avløpsområdet tilknyttet Håklubben AP

Område	PE	$Q_{maksdim}$ [l/s]	m [-]	Q_{dim} [l/s]	q_{sp} [l/pe.d]	k_{maks} [-]	q_{inf} [l/pe.d]	Q_{midl} [l/s]
Håklubben AP	715	13	3	4,4	150	2,2	200	2,9

Naustvågen AP

Tabell 36 Målingene til COWI i 2019 og tilhørende beregninger oppsummert

Pumpestasjon	Målepunkt	Teoretisk l/s	Gj.snitt l/s	Gj.snitt tørrvær l/s	Høyest l/s	Andel SP gj.snitt [%]	Andel SP tørrvær [%]	PE
Naustvågen PS	Nedre Hageby 40483	0,6	1,58	0,8	18,5	38	75	326

Til Naustvågen AP skalert fra målinger COWI:

- Q_{dim} = 1 l/s (0,65 x målt gj.snitt)
- $Q_{maksdim}$ = 3 l/s (2,7 x Q_{dim})

I tabellen nedenfor har vi satt opp en beregning basert på oppgitte pe tall for Naustvågen AP.

Tabell 37 Beregning avløpsmengder til Naustvågen AP

Område	PE	$Q_{maksdim}$ [l/s]	m [-]	Q_{dim} [l/s]	q_{sp} [l/ped]	k_{maks} [-]	q_{inf} [l/pe.d]	Q_{midl} [l/s]
Naustvågen	680	12,5	3	4,2	150	2,2	200	2,8

Avløpsmengde til Eldøyane AP fra Håklubben og Naustvågen er basert på skaleringer fra målinger COWI, beregninger og skjønn.

Tabell 38 Avløpsmengder fram til Eldøyane Nord AP

Avløpspumpestasjon	$Q_{maksdim}$ [l/s]	Q_{dim} [l/s]	Q_{midl} [l/s]	Kommentarer
Naustvågen AP	13	4	3	
Håklubben AP	14	6	5	
Djupavikjo AP	271	126	91	
Sum Eldøyane Nord AP	298	136	99	

7.2 Vest for Skjersholmane

Dette delkapittelet omhandler avløpet som overføres fra områdene vest for Skjersholmane. Se systemskissen i kapittel 5 og kartet i tegning KDP-A04 for oversikt over overføringssystemet.

Fitjar kommune

Avhengig av innføringen av EUs reviderte avløpsdirektiv i Norge, kan Fitjar kommune få krav om etablering av sekundærrenseanlegg. Dersom Fitjar får krav om etablering av sekundærrensing, vil det være aktuelt å overføre avløpet til Skjersholmane. Fitjar kommune har utredet en slik løsning på konseptvalgnivå.

Fitjar kommune er i dag ca. 3200 innbyggere. Prognosen for middels utvikling fra SSB tilsier ingen vekst, dvs. ca. 3200 innbyggere i 2060 og høy vekst gir 3700 innbyggere i 2060. Det er dermed lavt vekstpotensiale i Fitjar kommune hva gjelder avløpsmengder. Det er lav tilknytningsgrad til Fitjar kommunes hovedrenseanlegg, Hamn renseanlegg, fordi kommunen har spredt bebyggelse og store deler av kommunen er koblet til slamavskillere ved Vestbøstad og Fiskaneset.

Det foreligger ingen målinger av avløpsmengder i Fitjar kommune, og avløpsmengder fra Fitjar må derfor estimeres på faglitteratur og en faglig/skjønnsmessig vurdering av forventet utvikling, tilknytningsgrad og fremmedvannsmengden.

Det er estimert at med separert avløp og høy tilknytningsgrad vil Fitjar kunne tilføre Q_{dim} på 10 l/s og at pumpet avløp fra Fitjar vil ha en maksimal vannmengde på 20 l/s. Fordi overføringsledningen er lang, vil det være en fordel for Fitjar å fordrøye avløpsvannet slik at ledningsdimensjonen går ned, oppholdstiden blir lav og vannutskiftingen i ledningen høy. Et slikt design begrenser maksimal vannmengde i ledningen.

Ettersom det er usikkert om Fitjar knyttes til Skjersholmane RA og at en evt. tilknytning ligger langt fram i tid, så dimensjoneres ikke Falteinsvik AP for tilknytning av avløp fra Fitjar. Dog, Falteinsvik dimensjoneres for noe høy avløpsmengde ift. antall tilknyttede innbyggere (selvrens i pumpeledning), slik at om Fitjar fordrøyer avløpet før pumping, har lav tilknytningsgrad til avløpsnettet og lav fremmedvannsmengde, så *kan* det være mulig å pumpe videre fra Falteinsvik kun ved utskifting av pumper. Det beror i stor grad på hvor stor andel av bebyggelsen Fitjar kommune kan og vil samle til et renseanlegg. En endelig vurdering av avløpsmengder fra Fitjar må bero på konkrete vurderinger når tilknytningen er aktuell, noe som antakeligvis er mer enn 10 år til.

Fra Kappelen AP og videre østover kan økt avløp som følge av tilknytning av Fitjar kommune kompenseres med reduksjon i fremmedvannsmengde i avløpssonen oppstrøms Kappelen.

Tabell 39 Teoretisk beregning av avløpsmengden fra Fitjar, ikke hensyntatt fordrøyning, tilknytningsgrad eller oppholdstid i overføringsledning.

Område	PE	$Q_{maksdim}$ [l/s]	m [-]	Q_{dim} [l/s]	q_{sp} [l/ped]	k_{maks} [-]	q_{inf} [l/pe.d]	Q_{midl} [l/s]
Fitjar kommune	2500	20	2	10	150	1,65	200	7

Dyvik

I Dyvik er det ca. 20 boliger med estimert nybygging på 20 ytterligere boliger. Totalt gir dette ca. 100 pe i området som skal overføres når gjennomsnittlig antall personer pr bolig legges til grunn. På så små avløpsmengder er samtidigheten usikker. Avløpssonen vil også bestå av private avløpsspumpestasjoner. Det er ingen målinger i Dyvik å basere dimensjonerende avløpsmengder på.

Tabell 40 Teoretisk beregning av avløpsmengden for Dyvik (fremtidige)

Område	PE	$Q_{maksdim}$ [l/s]	m [-]	Q_{dim} [l/s]	q_{sp} [l/ped]	k_{maks} [-]	q_{inf} [l/pe.d]	Q_{midl} [l/s]
Dyvik	100	1,7	3	0,8	150	3,5	200	0,4

Falteinsvik

På Vikanes bor det under 100 personer som skal knyttes til Falteinsvik AP. I tillegg er det planlagt 150 boliger i Rukjenområdet (mellom Falteinsvik og Kappelen). Eksakt fallforhold for boligfeltet er ikke avgjort, men det anslås at ca. 20 boliger får selvfall til Falteinsvik og 130 boliger for selvfall til Kappelen. Det er ingen målinger i Falteinsvik å basere dimensjonerende avløpsmengder på.

Tabell 41 Teoretisk beregning av avløpsmengden for Falteinsvik (fremtidige)

Område	PE	$Q_{maksdim}$ [l/s]	m [-]	Q_{dim} [l/s]	q_{sp} [l/ped]	k_{maks} [-]	q_{inf} [l/pe.d]	Q_{midl} [l/s]
Falteinsvik	313	6,4	3	2,1	150	2,6	200	1,3

Kappelen AP

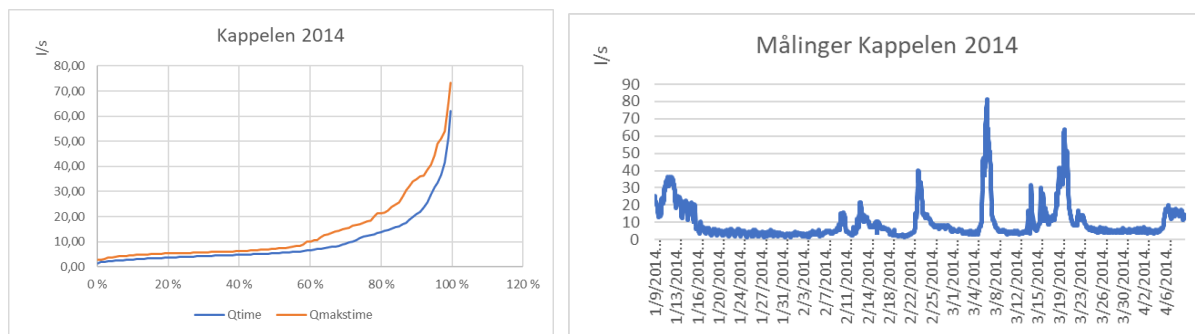
Kappelen AP mottar i dag avløps fra Tømbervikjo AP, Breivikjo AP og Jensaneset AP. Disse stasjonene pumper i serie fram til Kappelen AP. Tid i overløp for disse avløpspumpestasjonene er vist i tabellen nedenfor. Videre er det planlagt at Dyvik AP og Falteinsvik AP skal pumpe i serie fram til Kappelen AP. En evt. fremtidig tilknytning av Fitjar kommune til Skjersholmane RA vil skje ved tilknytning av avløp fra Fitjar til Kappelen AP.

Tabell 42 Avløpspumpestasjoner oppstrøms Kappelen AP

Nr.	Avløpspumpestasjon	Tid overløp i drift (2024)
1	Tømbervikjo	12,7 % overløp (1112 t)
2	Breivikjo	2,4 % overløp (210t)
3	Jensaneset	0 overløp

Tømbervikjo har betydelig med overløpsdrift. Avløpspumpestasjonen ligger innerst i Sagvågen. Dagens pe tilknyttet Tømbervikjo AP (ca. 600 pe) tilsier at spillvannsmengden burde være i størrelsesorden 13 l/s (se VA-miljøblad 115). Avløpspumpestasjonen har en kapasitet på 24 l/s. Løsningen for overløpsdrift ved Tømbervikjo AP ligger dermed i reduksjon av fremmedvann fremfor økning i kapasitet. Saneringsprosjekt er allerede under utførelse (2024) i Nysætervegen, Utslettevegen og Rindane.

For Kappelen AP foreligger det målinger fra januar til april 2014 og januar-februar 2023. Målingene fra 2014 vises i figuren nedenfor. Målingene fra 2023 viser vesentlig lavere avløpsmengder enn 2014-målingene (høyeste målte verdier er 31 l/s). Avløpspumpestasjonen er dimensjonert for 50 l/s.

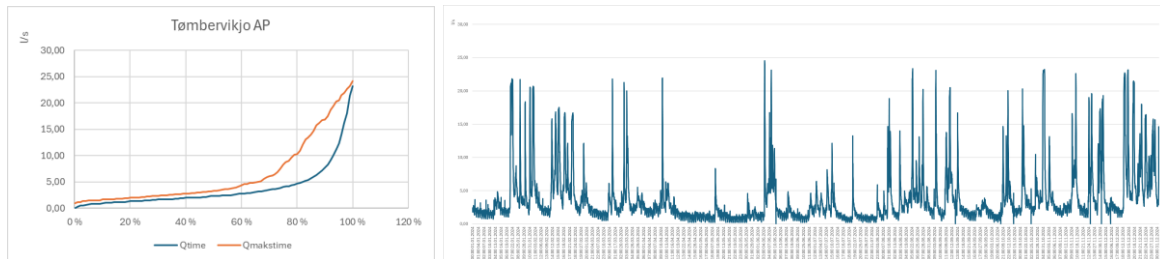


Figur 9 Tid-varighetskurve og illustrasjon av avløpsmengder Kappelen basert på målinger 2014

Tabell 43 Estimerte avløpsmengder for Kappelen AP basert på måldata fra 2014

Parameter	Estimerte verdier (2014)	Faltsteinsvik og Dyvik	Sum
Qmidl	9,6 l/s	(-)	(-)
Qmaks	73 l/s	(-)	(-)
Qdim	7 l/s	2,9 l/s	10 l/s
Qmaksdim	34 l/s med 1 % tørrstoff i overløp	8,1 l/s	42 l/s

Tømbervikjo AP

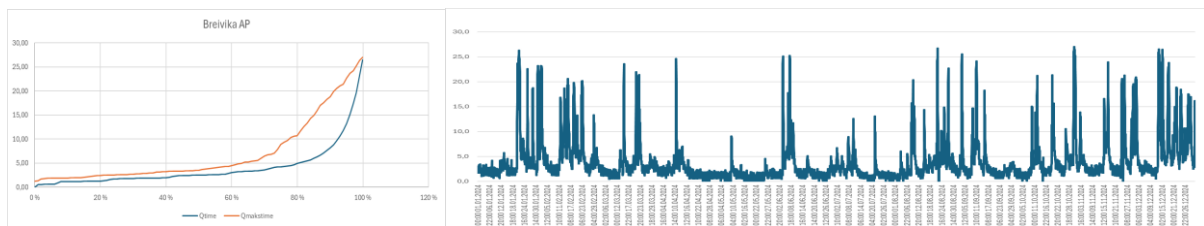


Figur 10 Tid-varighetskurve og illustrasjon av avløpsmengder Tømbervikjo AP 2024

Tabell 44 Estimerte avløpsmengder fra Tømbervikjo AP

Parameter	Estimerte verdier (2024)
Qmidl	3,6 l/s
Qmaks	24 l/s (pumpet videre)
Qdim	3,3 l/s
Qmaksdim	14,5 l/s med 1 % tørrstoff i overløp

Breivika AP



Figur 11 Tid-varighetskurve og illustrasjon av avløpsmengder Breivika AP 2024

Tabell 45 Estimerte avløpsmengder fra Breivika AP

Parameter	Estimerte verdier (2024)
Qmidl	3,9 l/s
Qmaks	27 l/s (pumpet videre)
Qdim	3,5 l/s
Qmaksdim	15 l/s med 1 % tørrstoff i overløp

Jensaneset AP er en liten stasjon som pumper inn på Breivika AP, dvs. avløpsmengdene er inkludert i Breivika AP.

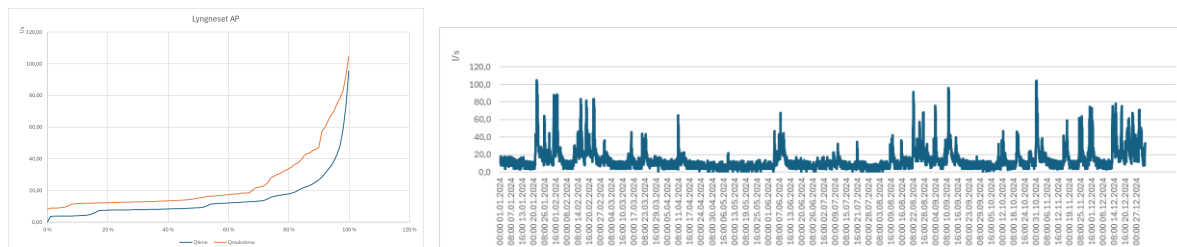
Lyngneset AP

Alle pumpestasjonene som leverer til Lyngneset AP, er gjennomgått mtp. overløp og kapasitet i 2024. Hele dette systemet fungerer godt med unntak av Vaskeriplanet AP som har litt overløp. Status mht. registrert overløp er opplistet i tabellen nedenfor. Dette gjør at man er trygg på at målte verdier tilsvarer tilførte avløpsmengder.

Tabell 46 Pumpestasjoner som leverer til Lyngneset AP, overløpsdrift

Nr.	Avløpspumpestasjon	Tid overløp i drift (2024)
1	Båtsvik	0 overløp
2	Vaskeriplanet	2,2 % overløp hvorav 0,9 % pga. for lav kapasitet på pumpe.
3	Nysæter	0,4 % overløp pr. år (35t)
4	Nysæterneset	0 overløp
5	Myro	0,7 % overløp pr. år (feil på måling mengde) (61t)
6	Buneset	0 overløp
7	Lyngneset	0 overløp
8	Sagvåg	0 overløp
9	Sandvikjo	0,03 % overløp pr. år (3t)
10	Almås	0 overløp

Pumpedata fra 2024 er vist i figuren nedenfor.



Figur 12 Tid-varighetskurve og illustrasjon av avløpsmengder Lyngneset AP 2024

Tabell 47 Estimerte avløpsmengder for Lyngneset AP

Parameter	Avløpsmengder 2024	Justagjerdet	Avløpsmengder eks Justagjerdet
Qmidl	14 l/s		
Qmaks	105 l/s (pumpet videre)	23 l/s	82 l/s
Qdim	15,3 l/s	6 l/s	9 l/s
Qmaksdim	49 l/s med 1 % tørrstoff i overløp	14 l/s	35 l/s

For Lyngneset AP kunne man, for å holde krav til 1%-stoffmengde i overløp, velge å kun pumpe 49 l/s videre (inkl. Justagjerdet). Dog, dette er en eksisterende pumpestasjon med en kapasitet på 105 l/s. Dagens kapasiteter gjør at det er 0 overløpsdrift. Lyngneset AP har overløp til Sagvågen hvor Breivika badeplass befinner seg. I tillegg er Sagvågen en vik med terskler og lav vannutskifting. Multiconsult undersøkte Sagvågen og dokumenterte dette i rapport «Lyngneset avløpspumpestasjon» datert

20.09.2021. Sagvågen er ikke påvirket av avløp, men sårbar i det vannutskiftingen er lav/terskelfjord. Videre har oppstrøms pumpestasjoner overløp til Storavatnet, som er en ferskvannsresipient. Disse pumpestasjonen har praktisk talt ikke overløpsdrift.

Justagjerdet AP overfører i dag 23 l/s til Lyngneset AP. Det er forutsatt at denne skal pumpe direkte videre til Grindevika AP.

Det foreslås å redusere videreført avløp fra Lyngneset til $105 - 23 = 82$ l/s, hvor hele denne avløpsmengden pumpes videre av hensyn til resipienten for overløpet. $Q_{maksdim}$ beregnet for 1 % stoffmengde i overløp er omkring 14 l/s for Justagjerdet AP, dvs. $Q_{maksdim}$ reduseres tilsvarende for Lyngneset AP.

Sætrevikjo AP, inkl. Grunnateigen AP og Grunnåvågen AP

Grunnateigen AP er en mindre eksisterende avløpspumpestasjon med en pumpekapasitet på ca. 1,5 l/s (midlere time) ut fra driftskontrolldata. Overføringssystemet fram til Sætrevikjo er lagt opp til at Kappelen AP, Grunnåvågen AP, Grunnateigen AP og Lyngneset AP pumper til felles selvfallsledning til Sætrevikjo.

Sætrevikjo vil ha ca. 300 pe i framtiden. Avløpsmengden er basert på teoretisk beregning av avløpsmengden fra Sætrevikjo.

Tabell 48 Teoretisk beregning av avløpsmengden fra Sætrevikjo

Område	PE	$Q_{maksdim}$ [l/s]	m	Q_{dim} [l/s]	q_{sp} [l/ped]	k_{maks} [-]	q_{inf} [l/pe.d]	Q_{midl} [l/s]
Sætrevik	300	6	3	2	150	2,5	200	1,2

Avløpsmengdene fra Grunnåvågen området er skjønnsmessig oppjustert noe for å ta hensyn til næringsområdet som ikke er ferdig utbygd. Q_{maks} fra området settes til 5 l/s.

Tabell 49 Avløpsmengdene til Sætrevikjo AP avhenger av dimensjonerende avløpsmengde for oppstrøms pumpestasjoner som pumper i "parallel" til Sætrevikjo AP.

Nr.	Avløpspumpestasjon	$Q_{pumpe}/Q_{maksdim}$ [l/s]	Q_{dim} [l/s]
1	Grunnåvågen	5	1
2	Kappelen	42	10
3	Lyngneset	82	9
4	Grunnateigen	5	2
5	Selvfallssonen til Sætrevikjo, evt. lokal AP	6	2
6	Sum hovedpumpestasjon i Sætrevikjo	140	24

Hele avløpsmengden som tilføres hovedpumpestasjonen i Sætrevikjo er forutsatt pumpet videre til Skjersholmane RA.

Justagjerdet AP

Justagjerdet AP er forutsatt tilkoblet framtidig Grindevika pumpestasjon.

Det er planlagt framtidig boliger på Almås utmark og Otterøyskogen. Byggetrinn 1 Almås er 80 boliger – 180 pe og Otterøyskogen 15 boliger – 34 pe. Disse boligene føres til Justagjerdet AP, og har følgende avløpsmengder:

Tabell 50 Teoretisk beregning av avløpsmengden fra Sætrevik

Område	PE	Q _{maksdim} [l/s]	m	Q _{dim} [l/s]	q _{sp} [l/ped]	k _{maks} [-]	q _{inf} [l/pe.d]	Q _{midl} [l/s]
Almås utmark	180	4	3	0,6	200	2,8	200	0,3
Otterøyskogen	34	1	3	0,2	200	2,8	200	0,1

Tabell 51 Framtidige avløpsmengder fra Justagjerdet AP

	Q _{dim}	Q _{maksdim} (1%)	Q _{maks}	Q _{maks} justert
Justagjerdet	6	14	23	28
Almås og Otterøyskogen	1	4	-	5
Justagjerdet AP (framtidig)	7	18		33

Eksisterende stasjon har i dag en kapasitet på 23 l/s og i 2024 gikk det noe avløpsvann i overløp i en ferskvannsresipient. Dette er ikke ønskelig og maks kapasitet på pumpestasjonene forutsettes økt for å håndtere nye utbygginger og redusere risikoen for overløp. Mengdene her er inkludert Røyr tjønna AP.

Grindevika AP

Det planlegges inntil 650 boliger på Digernes som tilsvarer 1493 pe. Det innebærer at Grindevika AP mottar avløp fra oppstrøms sone på selvføll, i tillegg til avløp fra Sætrevikjo AP og Justagjerdet AP.

Tabell 52 Teoretisk beregning av framtidige avløpsmengden fra Digernesområdet

Område	PE	Q _{maksdim} [l/s]	m	Q _{dim} [l/s]	q _{sp} [l/ped]	k _{maks} [-]	q _{inf} [l/pe.d]	Q _{midl} [l/s]
Digernes	1493	15	2	7,3	200	1,5*	200	6

*sonen som helhet

Tabell 53 Overføring fra Grindevika AP til Skjersholmane

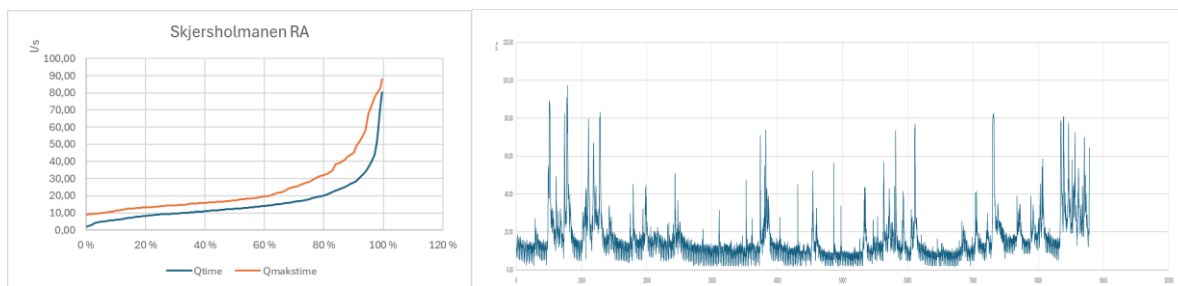
	Q _{dim}	Q _{maksdim} (1%)	Overføres
Sætrevikjo AP	24	93	140
Justagjerdet AP	7	17	33
Digernes selvføllssone	7	15	15
Sum	38	125	188

7.3 Eksisterende avløpspumpestasjoner som pumper direkte til Skjersholmane RA

Dette delkapittelet omhandler avløpet som overføres til Skjersholmane slamavskiller i dag (2024). Se systemskissen i kapittel 5 og kartet i tegning KDP-A04 for oversikt over overføringssystemet.

Skjersholmane RA

Avløpsmengden inn på eksisterende slamavskillere på Skjersholmane måles. Denne avløpsmengden er summen av avløpet fra Hornelandsvågen AP, Byrkjelandsløkjen AP og Kårevik AP. Eldøyane Sør AP er etablert, men ikke satt i drift. Figuren nedenfor viser målte mengder for avløp inn på Skjersholmane for 2024.



Figur 13 Tid-varighetskurve og illustrasjon av avløpsmengder til Skjersholmane RA basert på målinger 2024

Tabell 54 Oversikt over parametere er estimert fra varighetskurvene for slamavskillerne på Skjersholmane

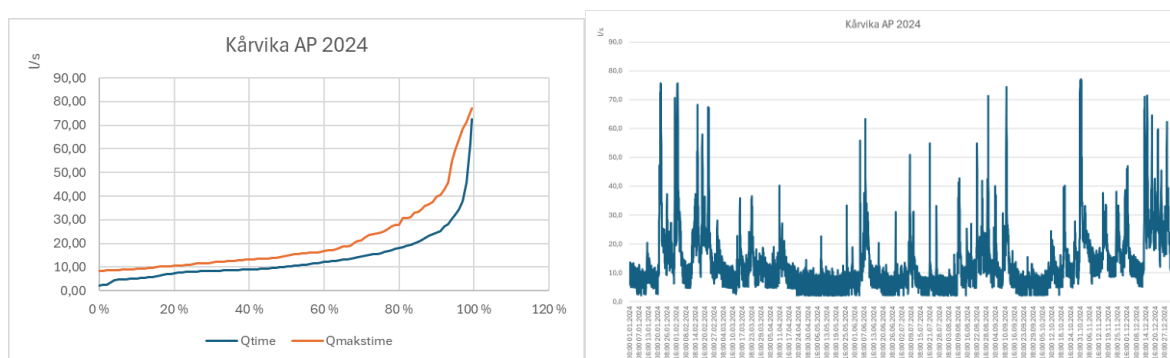
Parameter	Estimerte verdier
Q_{midl}	15,6 l/s
Q_{maks}	86 l/s inn på anlegget
Q_{dim}	17,3 l/s
$Q_{maksdim}$	44 l/s med 1 % tørrstoff i overløp

Ovennevnte viser at man kunne halvert maksimal avløpsmengde (fra 86 l/s til 44 l/s) inn på slamavskillerne, og fortsatt holdt kravet om 1 % tørrstoff i overløp.

Gjennomgang pumpestasjoner tilknyttet Skjersholmane RA viser at det er ingen uakseptable overløp oppstrøms, dog målte verdier for Byrkjelandsløkjen AP og Kårevik AP gjengis nedenfor.

Kårevik AP

Kårevik AP leverer hoveddelen av avløpet til Skjersholmane slamavskiller. Avløpspumpestasjonen har vært i drift siden 2017. Kårevik AP hadde 52 timer i overløp i 2024, dvs. 0,6 % av tiden. Kommunen opplyser at ulike utbedringer utføres i avløpsområdet og eksisterende kapasitet er ok. Sammenholder man overløpsdriften på 0,6% av tiden mot $Q_{maksdim}$ for 1% tørrstoff i overløp (38 l/s som $Q_{maksdim}$), så ville en $Q_{maksdim}$ på 38 l/s gitt 3% av tiden med overløpsdrift. For 2024 med 0,6% av tiden i overløp, så tilsvarer det ca. 0,5% tørrstoff i overløp.



Figur 14 Tid-varighetskurve og illustrasjon av avløpsmengder Kårevik AP basert på målinger 2024

Tabell 55 Oversikt over parametere er estimert fra varighetskurvene for Kårevik AP 2024

Parameter	Estimerte verdier
Q_{midl}	13,5 l/s
Q_{maks}	77 l/s (pumpet videre)
Q_{dim}	14,7 l/s
$Q_{maksdim}$	38 l/s med 1% tørrstoff i overløp og 30 l/s med 2% tørrstoff i overløp

Hornelandsvågen AP

Hornelandsvågen AP har ikke registrert overløpsdrift i 2024.

Tabell 56 Oversikt over parametere er estimert fra varighetskurvene for Hornelandsvågen AP 2024

Parameter	Estimerte verdier
Q_{midl}	0,8 l/s
Q_{maks}	5,6 l/s (pumpet videre)
Q_{dim}	0,8 l/s
$Q_{maksdim}$	1,7 l/s med 1% tørrstoff i overløp og 1,6 l/s med 2% tørrstoff i overløp.

Byrkjelandsløkjen AP

Byrkjelandsløkjen AP har ikke registrert overløpsdrift i 2024.

Tabell 57 Oversikt over parametere er estimert fra varighetskurvene for Byrkjelandsløkjen AP 2024

Parameter	Estimerte verdier
Q_{midl}	2,3 l/s
Q_{maks}	21 l/s (pumpet videre)
Q_{dim}	2,3 l/s
$Q_{maksdim}$	5,7 l/s med 1 % tørrstoff i overløp og 4,7 l/s ved 2% tørrstoff i overløp

Eldøyane Sør AP

Eldøyane industriområde skal overføres til Skjersholmane. Beregnet avløpsmengder er $Q_{dim} = 4$ l/s og $Q_{maksdim} = 11$ l/s. Avløpspumpestasjonen er dimensjonert for å levere 15 l/s. Avløpspumpestasjonen er ikke satt i drift.

Oppsummert avløpsområde Skjersholmane

Tabell 58 Overføring til Skjersholmane fra avløpsområde Skjersholmane

	Q_{dim}	$Q_{maksdim}$ (1%)	Q_{maks}	Kommentar
Hornelandsvågen	1	2	6	
Byrkjelandsløkjen AP	2	6	21	
Kårevik AP	15	38	77	
Sum eksist. stasjoner	18	46	104	
Eldøyane industriområde	4	11	15	
Sum tilførsel Skjersholmane RA	22	57	119	
Avløp til sekundærrensing Skjersholmane RA	22	57		
Avløp avlastet i overløp			62	

8 Driftstimer for overløp

8.1 Eksisterende overløp

Som vi ser av foregående kapitler, er det svært mye overvann sammenlignet med antall pe/antall innbyggere. Likevel, av tabellen nedenfor, ser man at det sammenlignet mot de store overvannsmengdene er det lite overløpsdrift. Foruten Leirvik AP (pumper 180 l/s videre fra Leirvik sentrum) samt Tømbervikjo AP og Breivika AP (innerst i «Sagvåg-vågen»), er det en neglisjerbar mengde overløpsdrift. Oppstrøms Breivika AP og Tømbervikjo AP pågår det to store saneringsprosjekter (Rindane, Utslettevegen/Nysætervegen).

Tabell 59 Oversikt over overløpsdrift for samtlige avløpspumpestasjoner for året 2024

Nr.	Pumpestasjon	Sum Overløpsdrift 2024 [timer]	Antall hendelser [stk.]	Gj.snitt timer per hendelse [timer]	Prosent av året	Merknad
Østsiden av Stord						
1	PA7320 Hadlabrekko AP	0	0	0,0	0,0 %	
2	PA7321 Kattatveit AP	0	0	0,0	0,0 %	
3	PA7330 Brotalio AP	0	0	0,0	0,0 %	
4	PA7327 Leirvik AP	102,5	130	0,8	1,2 %	Større overvannsmengder oppstrøms. Planlagt sanering.
5	PA7354 Eiriksvikjo AP	39,14	19	2,1	0,4 %	
6	PA7338 Kyvikjo AP	0	0	0,0	0,0 %	
7	PA7339 Fuglavikjo AP	0	0	0,0	0,0 %	
8	PA7343 Tyse AP	0	0	0,0	0,0 %	
9	PA7326 Rommetveit AP	0	0	0,0	0,0 %	
10	PA7324 Klingenberg AP	285,2	4407	0,1	3,3 %	Feil i data, oppstartsåret for pumpestasjonen.
11	PA7322 Kviteluren AP	0	0	0,0	0,0 %	
12	PA7323 Øklandslio AP	0	0	0,0	0,0 %	
Sagvåg						
13	PA7301 Båtsvik AP	0	0	0,0	0,0 %	
14	PA7302 Vaskeriplanet AP	191	44	4,3	2,2 %	0,9 % skyldes for liten kapasitet på pumpene. Tiltak bør vurderes
15	PA7304 Nysæter AP	0	0	0,0	0,0 %	

Nr.	Pumpestasjon	Sum Overløpsdrift 2024 [timer]	Antall hendelser [stk.]	Gj.snitt timer per hendelse [timer]	Prosent av året	Merknad
16	PA7305 Nyseterneset AP	59	21	2,8	0,7 %	
17	PA7306 Myra AP	0	0	0,0	0,0 %	
18	PA7307 Buneset AP	0	0	0,0	0,0 %	
19	PA7313 Røyrkjødno AP	0	0	0,0	0,0 %	
20	PA7312 Hiljesgjerdet AP	0,04	12	0,0	0,0 %	
21	PA7314 Valvatna AP	0,8	1	0,8	0,0 %	
22	PA7311 Justagjerdet AP	13	41	0,3	0,1 %	
23	PA7329 Sandvikjo AP	3,5	197	0,0	0,0 %	Svært små mengder. Sensoren har likevel slått ut 197 ganger.
24	PA7335 Almås AP	0	0	0,0	0,0 %	
25	PA7325 Sagvåg AP	0	0	0,0	0,0 %	
26	PA7308 Lyngneset AP	0	0	0,0	0,0 %	
27	PA7310 Neshadlene AP	0	0	0,0	0,0 %	
28	PA7309 Grunnateigen AP	0	0	0,0	0,0 %	
29	PA73040 Tømbervikjo AP	110	32	3,4	1,3 %	Større overvannsmengder oppstrøms. Sanering pågår.
30	PA7341 Breivika AP	215	68	3,2	2,5 %	Større overvannsmengder oppstrøms. Sanering pågår.
31	PA7342 Jensaneset AP	0	0	0,0	0,0 %	
Skjersholmane						
32	PA7315 Eldøy AP	1386	575	2,4	15,8 %	Ikke satt i drift ennå
33	PA7317 Hybelneset AP	0	0	0,0	0,0 %	
34	PA7316 Haugen AP	0	0	0,0	0,0 %	
35	PA7334 Hornelands-vegen AP	0,01	4	0,0	0,0 %	
36	PA7348 Kårevik AP	52	37	1,4	0,6 %	
37	PA7356 Eldøyane AP	0	0	0,0	0,0 %	

Nr.	Pumpestasjon	Sum Overløpsdrift 2024 [timer]	Antall hendelser [stk.]	Gj.snitt timer per hendelse [timer]	Prosent av året	Merknad
38	PA7346 Heiane Vest AP	0	0	0,0	0,0 %	
39	PA7349 Byrkjelandsløkjen AP	0	0	0,0	0,0 %	
40	PA7350 Hornelandsvågen AP	0	0	0,0	0,0 %	

8.2 Fremtidig overløpsdrift

I tillegg til eksisterende avløpspumpestasjoner planlegges det en rekke nye. Noen av de nye avløpspumpestasjonene etableres ved eksisterende renseanlegg eller urensede utslipp. Ved noen av disse punktene er det kjent at fremmedvannsmengden er store, og man må derfor forvente en avgrenset mengde overløpsdrift fram til oppstrøms sanering er fullført. Tabellen nedenfor angir de nye avløpspumpestasjonene.

Denne tabellen får vi snakke oss igjennom.

Tabell 60 Oversikt over planlagt nye og planlagt ombygde avløpspumpestasjoner og forventning til overløpsdrift

Nr.	Navn	Kommentar
1	Dyvik AP	Liten avløpspumpestasjon, og man forventer ingen overløpsdrift annet enn ved ekstraordinære tilfeller.
2	Falteinsvik AP	Liten avløpspumpestasjon, og man forventer ingen overløpsdrift annet enn ved ekstraordinære tilfeller.
3	Kappelen AP	Mellomstor avløpspumpestasjon med en del fellesavløp tilknyttet. Det må forventes en del overløp her fram til saneringstiltak er gjennomført. OK resipient.
4	Grunnavågen AP	Liten avløpspumpestasjon for industriområdet, og man forventer ingen overløpsdrift annet enn ved ekstraordinære tilfeller.
5	Sætrevikjo AP	Stor avløpspumpestasjon, men mesteparten av avløpet pumpes dit fra oppstrøms avløpspumpestasjoner og pumpes videre til RA. Man forventer derfor ingen overløpsdrift annet enn ved ekstraordinære tilfeller.
6	Justagjerdet AP	Pumpestasjonen bygges om for pumping i en annen retning (direkte mot RA framfor via Lyngneset AP). Det er foreslått noe økt kapasitet. Man forventer derfor ingen overløpsdrift annet enn ved ekstraordinære tilfeller.
7	Grindevika AP	Stor avløpspumpestasjon, men mesteparten av avløpet pumpes dit fra oppstrøms avløpspumpestasjoner. Man forventer derfor ingen overløpsdrift annet enn ved ekstraordinære tilfeller. Oppstrøms fremtidig byggefelt vil være et helt nytt separatsystem, og man forventer derfor lite fremmedvann.

8	Eldøyane Sør AP	Avløpspumpestasjonen er ikke satt i drift. Den mottar avløp fra Eldøyane industriområde. Om pumpestasjonen mottar mer fremmedvann enn forventer, vil oppstrøms ledningseier følges opp.
9	Eldøyane Nord AP	Stor avløpspumpestasjon, men alt av avløpet pumpes dit fra oppstrøms avløpspumpestasjoner. Man forventer derfor ingen overløpsdrift annet enn ved ekstraordinære tilfeller.
10	Naustvågen AP	Liten avløpspumpestasjon, og man forventer ingen overløpsdrift annet enn ved ekstraordinære tilfeller.
11	Håklubben AP	Liten avløpspumpestasjon. Men pga. større fremmedvannmengder oppstrøms, forventer man noe overløpsdrift fram til området er sanert.
,	Djupavikjo AP	Stor avløpspumpestasjon som mottar svært store videreførte avløpsmengder fra oppstrøms pumpestasjoner. Det er ikke formålstjenlig å pumpe så store fremmedvannsmengder videre. Teknisk er det også svært krevende. Det er besluttet at en overløpsmengde tilsvarende inntil 2 % stoffmengde avlastes i overløp her, fordi man har mulighet til å etablere overløp til god resipient. Man forventer derfor overløpsdrift fram til oppstrøms områder er sanert. Avløpspumpestasjonen etableres ved siden av Djupavikjo RA som legges ned.
13	Frugarden AP	Stor avløpspumpestasjon som vil motta fremmedvannsmengder fra oppstrøms avløpspumpestasjon Sævarhagen. Pumpestasjonen dimensjoneres for Q_{maks} , og man forventer derfor ikke overløpsdrift. Avløpspumpestasjonen etableres ved siden av Frugarden RA som legges ned.
14	Hystadvikjo AP	Avløpspumpestasjonen vil motta avløp fra en liten bebyggelse ved oppstart. Ved realisering av planlagte boliger oppstrøms øker avløpsmengden vesentlig, dog fra et nytt separatsystem. Man forventer derfor i begrenset grad overløpsdrift annet enn ved ekstraordinære tilfeller.
15	Aslakvikjo AP	Avløpspumpestasjonen etableres på eksisterende urensset utløp med svært store overvannsmengder. Disse vil ikke være mulig å pumpe videre. Man forventer derfor overløpsdrift fram til oppstrøms VA-anlegg er sanert.
16	Sævarhagen AP	Avløpspumpestasjonen etableres på eksisterende urensset utløp med svært store overvannsmengder. Disse vil ikke være mulig å pumpe videre. Man forventer derfor overløpsdrift fram til oppstrøms VA-anlegg er sanert.
17	Strongalio AP	Mellomstor avløpspumpestasjon, og man forventer ingen overløpsdrift annet enn ved ekstraordinære tilfeller.
18	Kyvikjo AP	Liten avløpspumpestasjon som bygges om for å pumpe sørover fremfor nordover, og man forventer ingen overløpsdrift annet enn ved ekstraordinære tilfeller.
19	Fuglavikjo AP	Liten avløpspumpestasjon, og man forventer ingen overløpsdrift annet enn ved ekstraordinære tilfeller.

9 Sammenstilling avløpsmengder

Nedenfor følger en sammenstilling av avløpsmengdene. Vær oppmerksom på at tallene er akkumulerte, dvs. for den enkelte avløpspumpe stasjonen inkl. oppstrøms avløpsmengder ført til stasjonen. For avløpsmengder i selvfalssonen til hver stasjon se øvrige kapitler og vedlagt kart.

Tabell 61 Avløpsmengder til Skjersholmane RA fra øst basert på foreliggende data fra 2024 samt forventet framtidig utbygging. NB! Tallene er akkumulerte, dvs. inkl. oppstrøms avløpspumpe stasjoner. Ikke alle stasjonene er i serie. **Alle tall i l/s.**

	Q _{dim}	Q _{maksdim} (1%)	Q _{maksdim} (2%)	Q _{maks}	Kapasitet AP	Q _{maks} i overløp
Fuglavikjo AP	4	11			15	Nei
Kyvik AP	5	12			15	Nei
Rommetveit AP	6	14			15	Nei
Klingenberg AP	8	26			30	Ja
Strongalio AP	14	42	31,5		45	Nei
Ny utbygging Sævarh.	3	6	6			
Sævarhagen selvfall	23	78	58			Ja
Sævarhagen AP	40	126	95,5		126	Ja
Aslakovikjo AP	3	10	7,5		10	Ja
Hystadvikjo AP	11	20	15		30	Nei
Frugarden selvfall	15	37	32	52	52	Nei
Nesjaberget	3	6	8		8	
Fra Frugarden AP	72	199	158	216	216	
Leirvik AP	44	120	97	180	180	Ja
Økning Leirvik	6	12	10	12		
Eirikovikjo AP	1	7	4	17	17	
Sponvikvegen	3	6	4	58		
Avløp til Djupavikjo AP				483		
Djupavikjo AP pumpet videre	126	337	271		271	Ja
Håklubben AP	6	14			14	Ja
Naustvågen AP	3	13			13	Nei
Eldøyane Nord AP	135	364			298	Nei
Til Skjersholmane RA fra øst	135	364			298	JA

Det er lagt til grunn at det tillates en overløpsmengde inntil 1% av stoffmengden i avløp øst for Leirvik. I Leirvikområdet pumpes i hovedsak hele avløpsmengden fram til Djupavikjo AP hvor overløpsmengden beregnet utfra at 2 % av stoffmengden i overløp ledes til god sjøresipient. Maksimal overløpsmengde kan bli omkring 220 l/s, men det er viktig å være oppmerksom på at denne overløpsmengden opptre svært sjelden.

Tabell 62 **Avløpsmengder til Skjersholmane RA fra Skjersholmane avløpsområde** basert på foreliggende data fra 2024 samt forventet framtidig utbygging. NB! Tallene er akkumulerte, dvs. inkl. oppstrøms avløpspumpestasjoner. Ikke alle stasjonene er i serie. **Alle tall i l/s.**

	Q _{dim}	Q _{maksdim} (1%)	Q _{maksdim} (2%)	Q _{maks}	Kapasitet AP	Q _{maks} i overløp
Eldøyane Sør AP	4	11		15	15	Nei
Kårevik AP	15	38	30	77	77	Nei
Byrkjelandsløkjen AP	2	6	5	21	21	Nei
Hornelandsvågen AP	1	2	2	6	6	Nei
Sum Skjersholmane eksist.	22	57			119	JA
Avløp til sekundærenseanlegg	22	57				
Avløp avlastet i overløp					62	

Tabell 63 **Avløpsmengder til Skjersholmane RA fra vest** basert på foreliggende data fra 2024 samt forventet framtidig utbygging. NB! Tallene er akkumulerte, dvs. inkl. oppstrøms avløpspumpestasjoner. Ikke alle stasjonene er i serie. **Alle tall i l/s.**

	Q _{dim}	Q _{maksdim} (1%)	Q _{maksdim} (2%)	Q _{maks}	Kapasitet AP	Q _{maks} i overløp
Fitjar kommune	10	20			20	(-)
Dyvik AP	1	2	2			Nei
Falteinsvik AP	2	6	5		8	Nei
Kappelen AP 1)	10	42	34	42	42	Ja
Lyngneset AP	11	35	23	81	81	Nei
Grunnavågen AP	1	5		5	5	Nei
Grunnateigen AP	2	5		5	5	Nei
Sætrevikjo avløpsområde	2	6			6	
Sætrevikjo AP	24	93			140	Nei
Justagjerdet AP 2)	7	17			33	Nei
Digernes bolig	7	15			15	
Grindevika AP	38	125			188	Nei
Til Skjersholmane RA fra vest	38	125			188	
Avløp til sekundærenseanlegg	38	125				
Avløp avlastet i overløp					63	

- 1) Kappelen AP er nyetablert og er beregnet å ha kapasitet på 50 l/s basert på løftehøyder til tidligere planlagt Grunnavågen RA. Løftehøyden bli nå øket en god del, og det legges til grunn en maks kapasitet på 42 l/s basert på tillatt 1 % stoffmengde i overløp. Det er ikke tatt hensyn til Fitjar kommune i disse beregningene.
- 2) Inkludert nye boliger på Almås og Otterøyskogen

Tabell 64 Avløpsmengder til Skjersholmane RA oppsummert. Alle tall i l/s.

	Q _{dim}	Q _{maksdim} (1%)	Q _{maksdim.} Til nytt RA	Overløp v/Djupavikjo AP	Overløp ved RA
Til Skjersholmane RA fra øst 1)	135	364	298	210	
Skjersholmane avløpsområde	22	57	57		62
Til Skjersholmane RA fra vest	38	125	125		63
Avløp til sekundærenseanlegg	195		480		
Avløp avlastet i overløp				210	125

- 1) For hele området øst for Djupavikjo AP er det lagt til grunn at det slippes ut en overløpsmengde inntil 2 % tørrstoff til god sjøresipient ved Djupavikjo AP.

Av ovennevnte tabeller ser man at om samtlige 6 avløpsspumpestasjoner som pumper direkte til Skjersholmane RA, pumper med maksimal kapasitet samtidig, så utgjør dette (119 l/s for eksisterende avløpsspumpestasjoner, 188 l/s fra vest og 298 l/s fra øst) **totalt 605 l/s**.

Som kontroll mot beregningene utført basert på målinger (tabellen ovenfor) er følgende teoretiske overslagsberegninger utført:

Tabell 65 Avløpsmengder i 2024 til Stord RA, teoretisk beregnet samlet sett og analytisk (se øvrige kapitler).

	Q _{dim} l/s [m ³ /t]	Q _{maksdim} [m ³ /t]
Analytisk	195 [702]	480 [1 728]
Teoretisk basert på PE*	157 [564]	313 [1 128]
Brøken Analytisk dividert på Teoretisk	1,24	1,53

*Teoretisk beregning er basert på 150 l/ped spillvann og 200 l/ped innlekking. K_{maks} = 1,4, M= 2 og 33 000 personekvivalenter.

9.1 Minimumsvannmengder

I forbindelse med dimensjonering av ledningsanlegg og avløpsrenseanlegg har et behov for minimumsvannmengdene til ulike formål. Her kan nevnes:

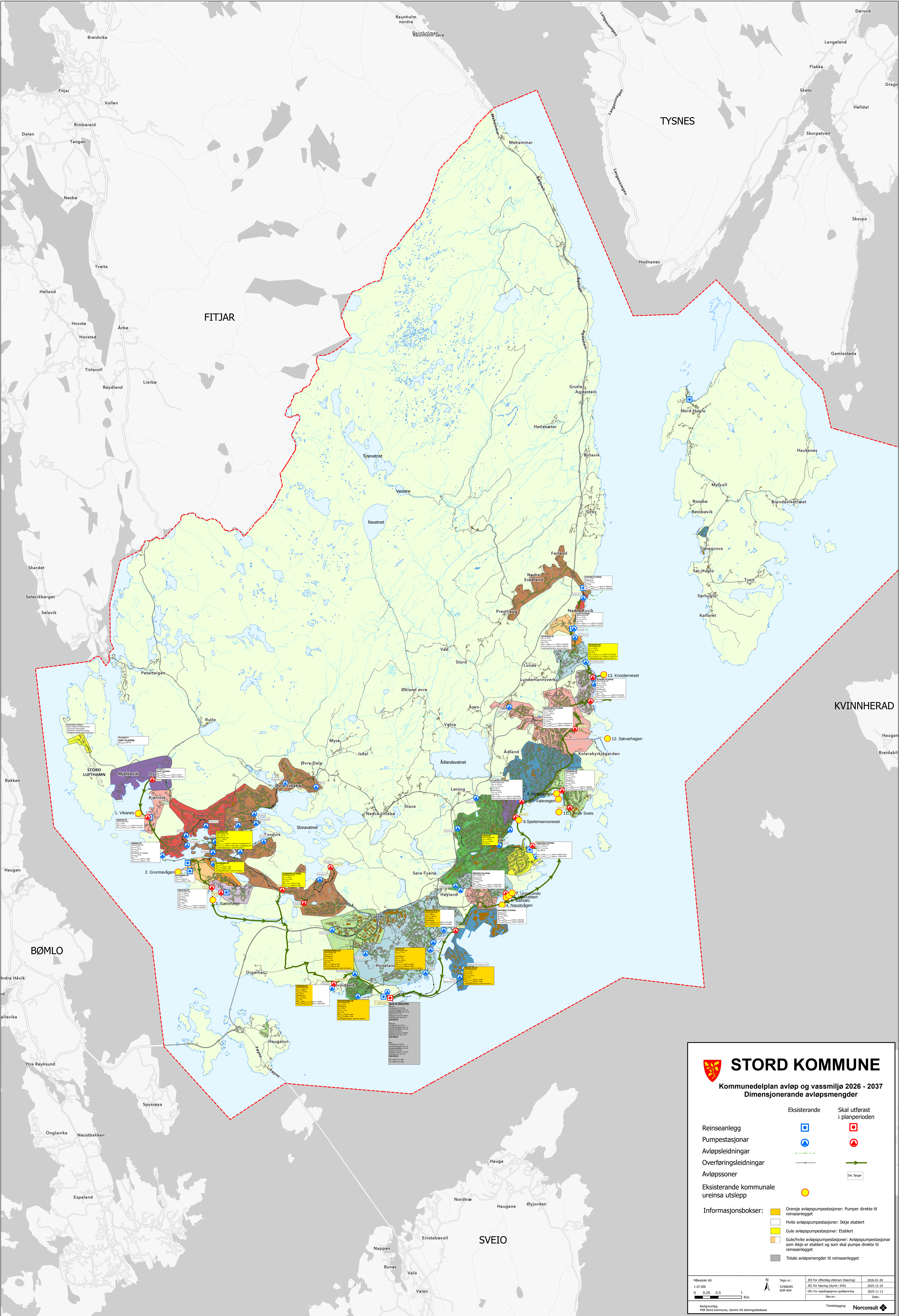
- Vurdering avløpsmengder for sikring selvreising og luftfjerning på overføringsanlegg
- Dimensjonering av energianlegg på avløpsrenseanlegget

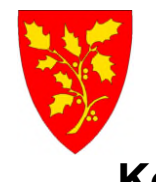
For de større avløpsområdene som har pumpedata for 2024 eller målinger er det tatt ut minimumsverdier for natt og også på dagtid – røde tall i tabellen. Minimumsvannmengde dag er basert på den maksimale avløpsmengde som opptrer omkring 2 timer i et tørrværsdøgn. For de øvrige områdene er det brukt skalering basert på gjennomsnittet for de de områdene som har data. Skaleringen er utført hver for seg for avløpsområdene som tilknyttes Skjersholmane RA fra øst og fra vest – se siste 3 koloner i tabellen. For Skjersholmane avløpsområder er det benyttet måledata.

Tabell 66 Minimumsavløpsmengder natt og dag. Alle tall i l/s.

	Q _{dim}	Min natt	Min dag		Q _{dim} /min natt	Q _{dim} /min dag
Sævarhagen selvfall	23	5	10		4,6	2,3
Sævarhagen AP	37	7	16			
Frugarden selvfall	15	3	7		5,0	2,1
Fra Frugarden AP	66	12	29			
Leirvik AP	44	7	18		6,3	2,4
Djupavikjo AP	114	22	50	Snitt	5,3	2,3
Til Skjersholmane RA fra øst	126	24	55		5,3	2,3
Sum Skjersholmane eksist.	22	2	12			
Kappelen AP	7	2	4		3,5	1,8
Lyngneset AP	9	3	4		3,6	2,3
Sætrevikjo AP	24	6	13			
Justagjerdet AP	6	2	4		4,0	1,5
Otterøyskogen AP	30	8	16	Snitt	3,7	1,8
Digernes AP	30	8	16			
Til nytt RA		33	82			

Foreliggende data og 1 % tørrstoff i overløp gir m-faktor ($Q_{maksdim}/Q_{dim}$) høyere enn 3 i flere avløpsområder, dvs. $Q_{maksdim}$ er vesentlige høyere enn normalt, men mer vanlig i områder med så høye nedbørsmengder som man har på Stord.





STORD KOMMUNE

Kommunedelplan avløp og vassmiljø 2026 - 2037
Dimensjonerande avløpsmengder

Reinseanlegg

Pumpestasjonar

Avløpsleidingar

Overføringsleidingar

Avløpssoner

Eksisterande kommunale ureinsa utslepp

Informasjonsboksar:

Eksisterande

Skal utførast i planperioden

Oransje avløpspumpestasjonar: Pumper direkte til reinseanlegget

Hvite avløpspumpestasjonar: Ikkje etablert

Gule avløpspumpestasjonar: Etablert

Gule/hvite avløpspumpestasjonar: Avløpspumpestasjonar som ikkje er etablert og som skal pumpe direkte til reinseanlegget

Totalt avløpsmengder til reinseanlegget

Hilsestokk A0:

1:25 000

0 0,25 0,5 1 Km

N

Revisjon:

303 For offentlig ettersyn (høyring)	2026-01-30
302 For høyring (internt i SK)	2025-12-19
001 For rapportgjavers godkjenning	2025-11-13

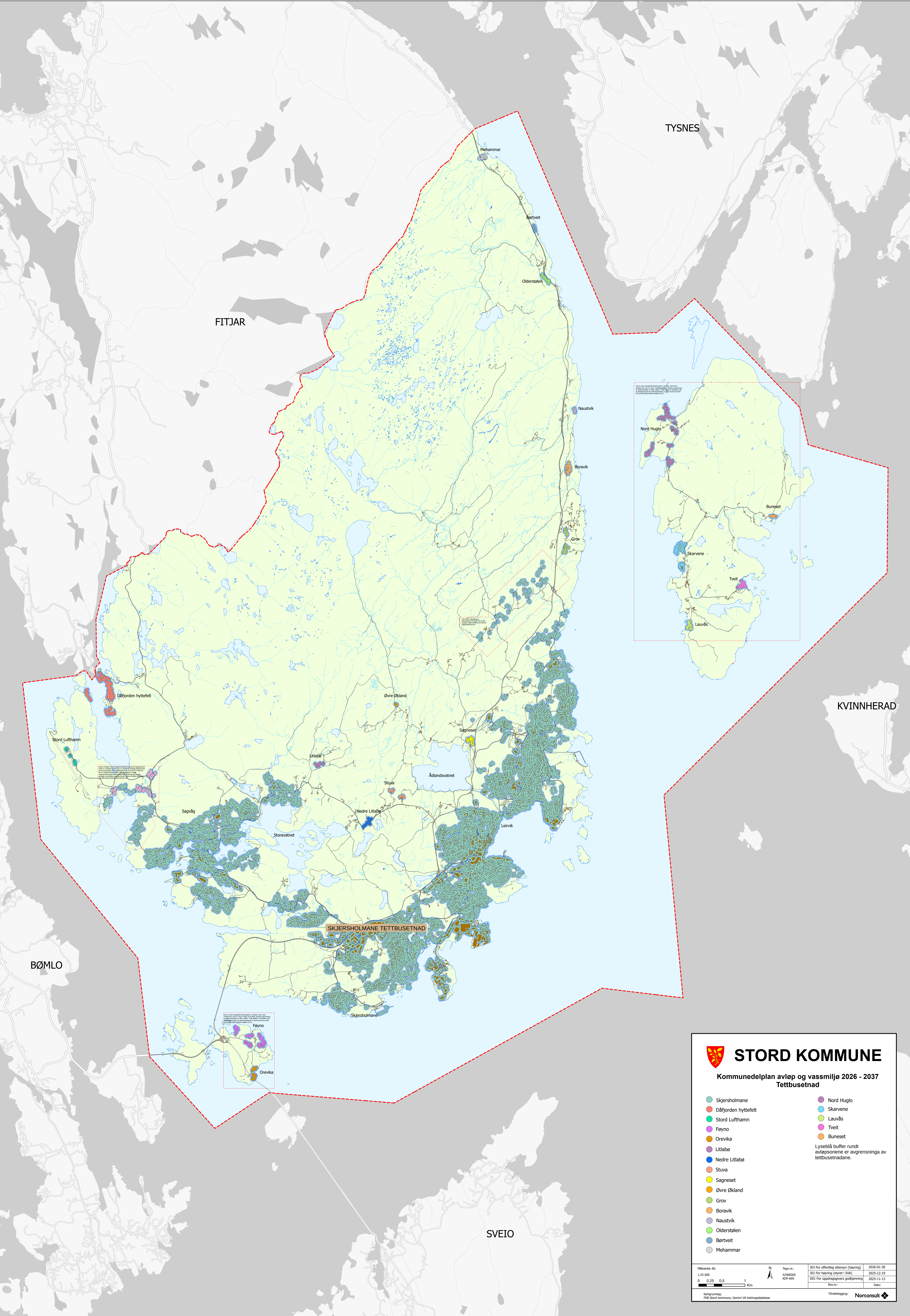
Rev.nr.: Dato:

Kartgrunnlag:

PR0 Stord kommune, Geotinn VIK leiringsdatabase

Tilrettelegging:

Norconsult





STORD KOMMUNE

Kommunedelplan avløp og vassmiljø 2026 - 2037
Tettbusetnad

● Skjersholmane

● Dårjorden hyttefelt

● Stord Lufthavn

● Føyne

● Orevika

● Littabø

● Nedre Littabø

● Stuva

● Sagneset

● Øvre Økland

● Grov

● Boravik

● Naustvik

● Olderstølen

● Børtveit

● Mehammar

● Nord Huglo

● Skarvene

● Lauvås

● Tveit

● Buneset

Lyseblå buffer rundt avløpsomene er avgrensninga av tettbusetnadane.

Målestokk A0:
1:25 000
0 0,25 0,5 1 Km

N

Tegning:
S240305
K29-A00

Kartgrunnlag:
FRI Stord Kommune, Gemini V4 ledingsdatabase

Titteltegning:
Norconsult

X03 For offentlig ettersyn (høring)
X02 For høring (innvi i SAU)
D01 For eideforvalters godkjenning

2026-01-30
2025-12-19
2025-11-13

Date: