

Beregnet til

Grimstad kommune/Statsforvalteren i Agder

Dokument type

Fagrapport

Dato

November, 2025

Resipientvurdering

Bjønneheia renseanlegg - Grimstad og
Lillesand kommune



Resipientvurdering

Bjønneheia renseanlegg - Grimstad og Lillesand kommune

Oppdragsnavn	Bjønneheia fjellrenseanlegg, detaljreguleringsplan – Miljøfase 3	Rambøll
Prosjekt nr.	1350053282	Kobbegate 2
Mottaker	Grimstad kommune / Statsforvalteren i Agder	PB 9420 Torgarden
Dokument type	Fagrapport	N-7493 Trondheim
Versjon	003	
Dato	28.11.2025	T +47 73 84 10 00
Utført av	Hanne Vidgren, Embla Østebrøt, Rakel Hagen Olsen	https://no.ramboll.com
Kontrollert av	Kristin Møller Gabrielsen	
Godkjent av	Veronica Rohde Krossa	
Beskrivelse	Resipientvurdering for Bjønneheia renseanlegg, Grimstad kommune. Oppdatert med overføring av avløpsvann fra Lillesand kommune.	

Versjon	Dato	Beskrivelse
001	06.05.2024	Resipientvurdering for Bjønneheia RA, uten tilknytning av Lillesand kommune.
002	18.12.2024	Resipientvurdering for Bjønneheia RA, uten tilknytning av Lillesand kommune. Inkludert strømmålinger fra 2024 som er gjort på 60 meters dyp like ved UT-1-A, samt justert utslippskonsentrasjoner for tot-N.
003	28.11.2025	Resipientvurdering oppdatert med overføring av avløpsvann fra Lillesand kommune.

Begrensninger og ansvar

Denne rapporten er utarbeidet av Rambøll med de formål og forbehold som er beskrevet i rapporten. Uttalelsene og konklusjonene i rapporten representerer vår faglige vurdering basert på den tilgjengelige informasjonen og forholdene som eksisterte på tidspunktet for utgivelsen.

Innholdet i rapporten kan påvirkes av informasjon som ikke er gjort tilgjengelig, samt av fakta og omstendigheter som måtte forekomme etter utgivelsen av denne rapporten, og vi kan ikke holdes ansvarlig for slike forhold. Rettighetene til rapporten er regulert i avtalen med oppdragsgiver. Rapporten kan ikke benyttes annerledes eller i en annen sammenheng enn forutsatt, uten vårt skriftlige samtykke. Det er ikke adgang til å videreformidle rapporten uten at det er skriftlig avtalt. Dette inkluderer, men er ikke begrenset til publisering, reproduksjon eller endring. Rambøll skal holdes skadesløs for alle krav, skader, ansvar, kostnader og utgifter som oppstår ved bruk av rapporten til andre formål eller av tredjeparter.

Innholdsfortegnelse

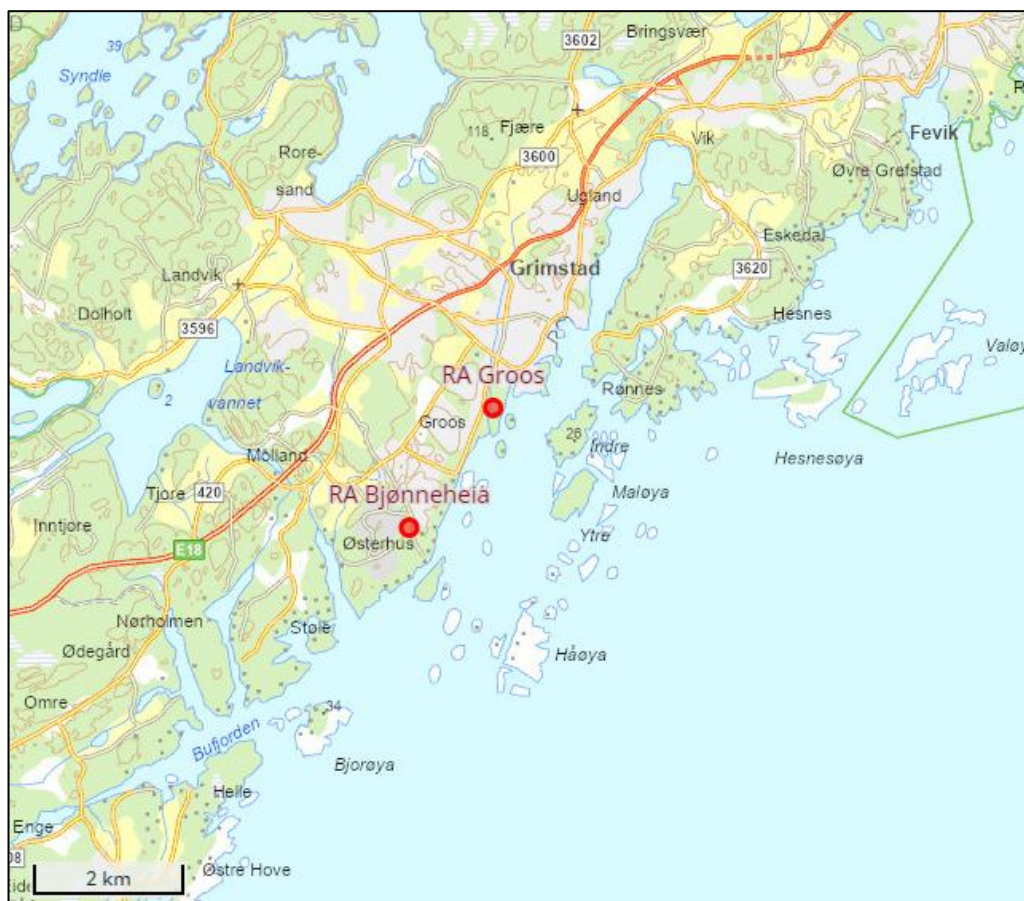
1.	Innledning	2
1.1	Bakgrunn	2
1.2	Vurderte utslippssteder	3
1.3	Vurderte renseløsninger og utslippsnivå	4
1.4	Formål med resipientvurderingen	5
2.	Resipientene	5
2.1	Informasjon om vannforekomstene	5
2.2	Hydrografi og strømforhold	7
2.3	Marine naturtyper og fiskeriressurser	8
3.	Dagens tilførselssituasjon	11
3.1	Kilder for næringssalter og organisk materiale	11
3.2	Datagrunnlag	11
3.3	Tilførsel av næringsstoffer og organisk stoff	13
4.	Dagens miljøtilstand i resipient	14
4.1	Kunnskapsgrunnlaget	14
4.2	Tilstand registrert i Vann-Nett	14
4.3	Resipientundersøkelse 2023	16
4.4	Andre undersøkelser	17
4.4.1	Tidligere resipientundersøkelser	17
4.4.2	Vannmiljø	17
4.4.3	Økokyst-programmet	18
4.5	Samlet vurdering av resipientene	20
5.	Påvirkning av utslipp	20
5.1	Innlagring av utslippet	21
5.1.1	Anbefalt utslippsdyp	23
5.2	Utslippets influensområde i vann	24
5.2.1	Næringssalter	24
5.2.2	Bakterier	25
5.3	Organisk belastning og oksygenforhold i vannmassene	26
5.4	Influensområde i sediment	26
5.5	Vurdering av behov for nitrogenreduksjon	28
5.6	Oppsummering av påvirkninger og anbefalt utslippssted	30
6.	Referanser	31

1. Innledning

1.1 Bakgrunn

Grimstad kommune planlegger å etablere nytt renseanlegg ved Bjønneheia (heretter Bjønneheia RA) grunnet kapasitetsutfordringer ved eksisterende anlegg på Groos (heretter Groos RA). For plassering av renseanlegg se Figur 1. Avløpsvannet fra Groos RA skal pumpes til det nye renseanlegget. Utbygging av nytt renseanlegg gir mulighet til å lede utslippsvann fra anlegget til et bedre egnet utslippssted enn i dagens situasjon, siden indre deler av Grosfjorden har begrenset vannutskifting.

Basert på strømundersøkelser og resipientundersøkelse samt modellering av utslippets innlagring og fortykning vurderte Rambøll utslippssted- og dyp (Rambøll, 2025). Det ses nå på muligheten for at Lillesand kommune også kobler seg på Bjønneheia RA, og det ble derfor behov for å oppdatere resipientvurderingen. I tillegg til nye utslippstall som inkluderer påslipp fra Lillesand er denne resipientvurderingen oppdatert med nye modellberegninger for utslippvannets innblanding i resipienten (Rambøll, 2025).



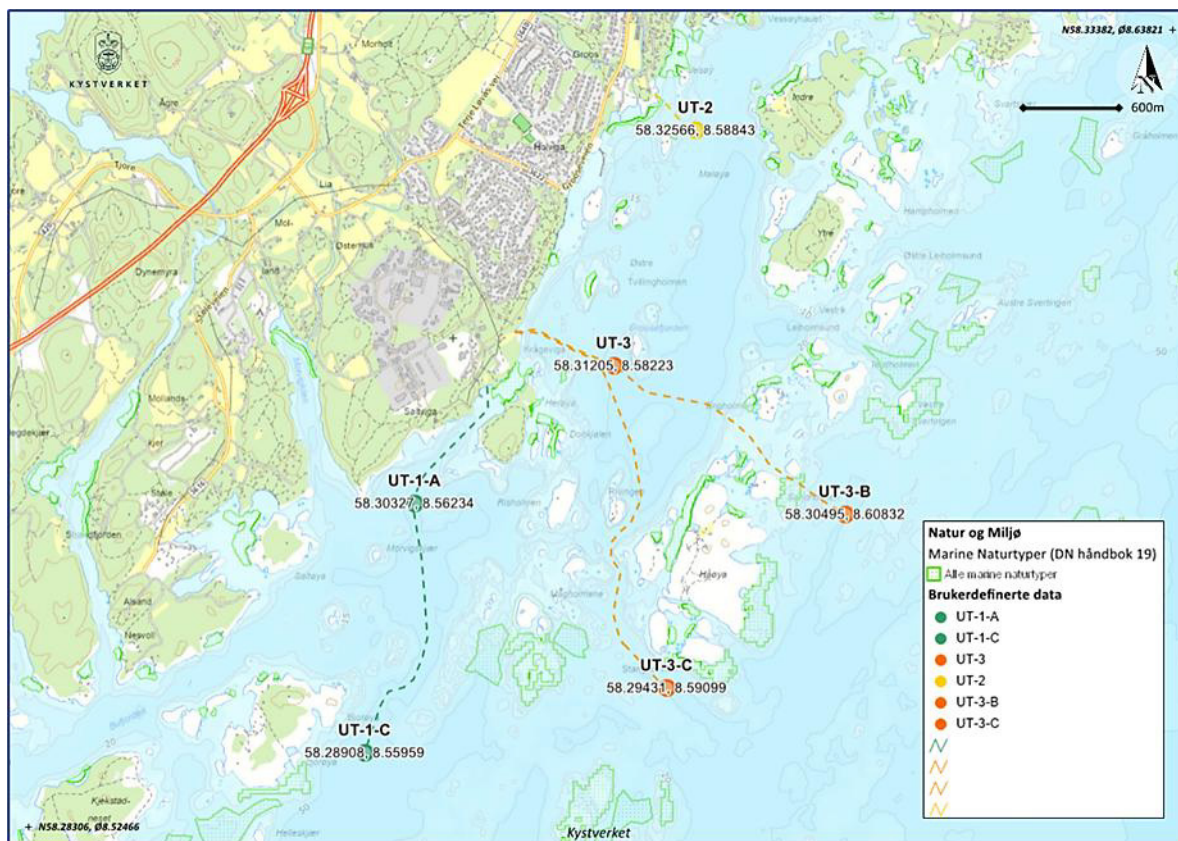
Figur 1. Oversiktskart over prosjektert nytt renseanlegg (Bjønneheia) og eksisterende renseanlegg (Groos), Grimstad kommune, Agder fylke. Kartgrunnlag: (Norgeskart, 2024)

1.2 Vurderte utslippssteder

Avløpsvannet fra dagens Groos RA føres i dag ut på ca. 25 meter dyp øst for Grosholmen (punkt UT-2 i Figur 2). Det skal etableres en ny utslippstrasé ved Bjønneheia RA med nytt utslippspunkt. Figur 2 viser mulige traseer for den nye utslippsledningen fra nytt renseanlegg med respektive utslippspunkt. Avløpsvannet fra Lillesand kommune renses i dag ved Fossbekk RA som har utslippsledning til Lillesandfjorden, cirka 15 km sørvest for utslippspunkt fra Groos RA (ikke vist i kartet og ikke videre omtalt i denne rapporten).

Flere av utslippspunktene som vist i kartet under har vært vurdert tidligere, men er ikke lenger aktuelle. Utslippspunkter som nå vurderes som aktuelle, gitt påkobling fra Lillesand kommune, er UT-1-A, UT-1-C og UT-3-B (Figur 2). Grimstad kommune har gitt beskjed om at de først og fremst ønsker en vurdering av om det er akseptabelt med utslipp ved UT-1-A. Kommunen har opplyst om at det er mulig å forlenge ledningen til UT-1-C hvis senere undersøkelser skulle vise at det er nødvendig.

Vanndyp de aktuelle alternativene er ned til 80 m. Egnede utslippsdyp vil anbefales basert på resultater fra modellberegninger og resipientens tåleevne. Derfor vil endelig koordinater for utslippssted kunne avvike noe fra koordinatene vist i kartet.



Figur 2. Alternative utslippssteder for Bjønneheia RA (UT-1-A, UT-1-C, UT-3, UT-3-B, UT-3-C) med kabeltraser samt dagens utslippspunkt (UT-2), alle utenfor Grimstad. Aktuelle utslippssteder ved påslipp fra Lillesand er UT-1-A, UT-3-B og UT-1-C.

1.3 Vurderte renseløsninger og utslippsnivå

Gitt påkobling fra Lillesand kommune vil hele anlegget dimensjoneres for å rense avløpsvann tilsvarende totalt 104 000 pe, med dimensjonerende vannføring på $Q_{maksdim}$ 1143 m³/h og Q_{dim} 491 m³/h.

Forventet renseeffekt, beregnede utslippskonsentrasjoner og utslippsmengder fra nytt Bjønneheia RA er vist i Tabell 1. Tabellen viser utslipp i dagens situasjon fra Groos RA, basert på data fra årene 2021-2023, utslippsmengder med kun Grimstad og utslippsmengder for Grimstad og Lillesand samlet. Tallgrunnlaget for utslippsdata er hentet fra forprosjektet (Asplan Viak, 2022), Aprova (2025) og bearbeidet av Rambøll Water. Det er ikke gjort beregninger for utslipp av termotolerante koliforme bakterier (TKB) til denne rapporten. Det forventes ikke rensekrav for bakterier for nytt renseanlegg.

Tabell 1. Utslippstall i dagens situasjon (Groos RA) og omsøkt renseeffekt ved nytt Bjønneheia RA (%) for Grimstad og for Grimstad og Lillesand samlet, samt beregnet utslippsmengder og konsentrasjoner av ulike parametere, prognosert situasjon i 2060. For tot-N er det beregnet med og uten N-reduksjon. Tallgrunnlaget for utslippsdata er hentet fra forprosjektet (Asplan Viak, 2022), Aprova (2025) og bearbeidet av Rambøll Water.

	Enhet	KOF	BOF	Tot-N (uten N-reduksjon)	Tot-N (med N-reduksjon)	Tot-P
Groos RA – dagens situasjon (basert på data fra 2021-2023)						
Utslipp til resipient	kg/døgn	649	415	69		8,29
Utslipp til resipient	tonn/år	237	151	25		3,03
Bjønneheia RA - Grimstad – prognosert situasjon i 2060 (basert på omsøkt renseeffekt)						
Rensegrad	%	75 %	70 %	25 %	70 %	90 %
Utslipp til resipient	kg/døgn	1325	661	365	146	6,0
Utslipp til resipient	tonn/år	484	241	133	53	2,2
Konsentrasjon (snitt)*	mg/l	197	98	54	21	0,9
Bjønneheia RA - Grimstad og Lillesand – prognosert situasjon i 2060 (basert på omsøkt renseeffekt)						
Rensegrad	%	75 %	70 %	25 %	70 %	90 %
Utslipp til resipient	kg/døgn	1835	967	518	207,2	9,1
Utslipp til resipient	tonn/år	670	353	143,5	57,2	3,3
Konsentrasjon (snitt)*	mg/l	154	81	43	16,9	0,77

* beregnet basert på Q_{mid}

I forbindelse med av revisjon av denne rapporten i 2025 ble også utslipp av suspendert stoff (SS) vurdert. Utslippstall for SS for prognosert situasjon i 2060 ble grovt beregnet av Rambøll Water basert på målinger fra dagens anlegg (Groos RA, data for 2019-2023) og PE-beregning utført av Aprova (2025). Utslipp av SS fra Bjønneheia RA i 2060 er beregnet å være 180 kg/d, tilsvarende 66 tonn/år. Dette er beregnet med antatt renseeffekt på 95 %. I dag er årlig utslipp av SS fra Groos RA beregnet til 59 tonn/år.

1.4 Formål med resipientvurderingen

Formålet med denne resipientvurderingen er å:

- Vurdere dagens økologiske tilstand i de aktuelle vannforekomstene med ny kunnskap (kap. 4)
- Vurdere innlagring og fortynning for å anbefale utslippsdyp og -sted (kap. 5.1)
- Vurdere påvirkning av utslipp om utslippet vil forringe tilstand i vannforekomsten eller hindre den i nå sine miljømål (kap. 5.2, 5.3 og 5.4), herunder:
 - o Utslippets influensområde i vann og sediment
 - o Brukerinteresser og eventuell påvirkning av disse
- Vurdere behov og miljøfordeler ved nitrogenreduksjon (kap. 5.5)

2. Resipientene

2.1 Informasjon om vannforekomstene

Dagens og de aktuelle nye utslippsstedene (Figur 3) er plassert i ulike vannforekomster:

- Dagens utslippspunkt:
 - o UT-2: Grosfjorden-indre (ID: 0121000300-1-C).
- Aktuelle utslippssteder:
 - o UT-1-A: Grosfjorden-ytre (ID: 0121000300-2-C).
 - o UT-1-C og UT-3-B: Grimstad-ytre (ID: 0121000030-C).

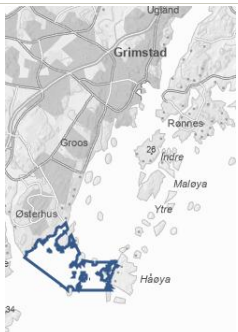
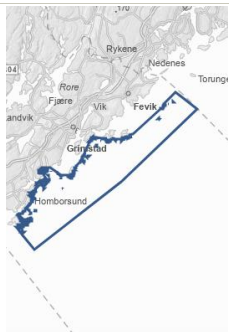
Dagens utslippspunkt fra Groos RA er på 25 meter dyp i en relativt beskyttet fjord, i vannforekomst Grosfjorden-indre (Figur 3). Øst for Grosfjorden er det flere øyer og holmer som avgrenser Grosfjorden fra åpent hav i Skagerrak. Vanndyp mellom holmene er fra et par meter til ca. 15 meter dyp. Grimstad by ligger ved inngangen til Vikkilen som er en forlengelse av Grosfjorden i nordøstlig retning. I Grosfjorden er det en dypprenne på 60-70 meter dyp i nord-sør retning og et mindre dypområde på 85 m. Terskeldypet mellom de indre delene av Grosfjorden og Skagerrak er på 22 m. Det er ingen tydelig terskel mellom de ytre delene av Grosfjorden og Skagerrak.

Informasjon fra Vann-nett om vannforekomstene er oppsummert i Tabell 2 (Miljødirektoratet, 2025a). Alle vannforekomstene tilhører økoregionen Skagerrak.



Figur 3. Dybdeforhold ved utslippssteder vurdert i denne rapporten (røde sirkler). Kartgrunnlag fra (Kystverket, 2025).

Tabell 2. Oversikt over vannforekomster og utslippsalternativer. Informasjon hentet fra (Miljødirektoratet, 2025a).

Navn	Grosfjorden-indre	Grosfjorden-ytre	Grimstad-ytre
Vannforekomst ID	0121000300-1-C	0121000300-2-C	012100030-C
Vannkategori	Kystvann	Kystvann	Kystvann
Areal km2	5,6	1,3	80,2
Vanntypenavn	Oksygenfattig fjord	Moderat eksponert kyst	Åpen eksponert kyst
Nasjonal vanntype	(mangler info)	(mangler info)	S1
Økoregion	Skagerrak	Skagerrak	Skagerrak
Saltholdighet	Polyhalin (18 - 30)	Skagerrak (> 25)	Skagerrak (> 25)
Tidevann	Liten (< 1m)	Liten (< 1m)	Liten (< 1m)
Bølgeeksponering	Beskyttet	Beskyttet	Høy
Kart			

2.2 Hydrografi og strømforhold

Temperatur og salinitet ble målt i vannsøylen ved flere stasjoner i alle vannforekomstene i september 2022 (Rambøll, 2022) og i april og mars 2023 (Rambøll, 2024). Resultatene viser at det generelt er tydelig lagdeling i vannmassene ved undersøkelsesområdet. Overflatevannet i Grosfjorden (dybde ca. 0-15 m) har salinitet mellom ca. 15-30 psu, avhengig av tidspunkt ved måling. I dypere vannlag øker saltholdigheten til ca. 34 psu nært bunnen. Saliniteten i bunnvannet er relativt stabil igjennom året. Temperaturen i overflaten er mellom ca. 15-17 °C om sommeren, og avtar deretter til ca. 7 °C ned mot bunnvannet. Om vinteren er temperaturen i overflatevannet lavere (4-5 °C).

Hydrografien i Grosfjorden antas å være tydelig påvirket av kyststrømmen i Skagerrak og tilførsel av vann fra Østersjøen. Det er i tillegg ferskvannstilførsel innerst i Grosfjorden fra Sævelibekken, og noen mindre bekker, som kan påvirke saliniteten i overflatelaget. Det er åpen forbindelse ned til ca. 22 meter dyp mot åpent hav. Bunnvannet i indre deler av Grosfjorden er mer stagnert med begrenset vannutskifting sammenlignet med overflatelaget. Overflatevannet er en del av kystvannet som sirkulerer fritt.

Vannforekomst Grimstad-ytre kan antas å være mer påvirket av kyststrømmen i Skagerrak, og mindre påvirket av evt. ferskvannstilførsel fra land. Likevel var det kun svært små forskjeller i salinitet og temperatur mellom målestasjonene ved samme tidspunkt.

Strømmålinger ble utført i 2023 (Rambøll, 2023) og i 2024 (Kvitsøy sjøtjenester, 2024). Resultatene viser hovedsakelig noe roligere strømforhold ved UT-1-A sammenlignet med de to andre utslippsstedene som vist i Tabell 3. Strømstyrken var høyest i den øvre delen av vannsøylen ved alle stasjoner, og strømretninger i overflatelaget følger batymetri i en viss grad ved alle stasjoner. I bunnvannet dominerte strømmen mot nordøst (og innover fjorden) på stasjoner UT-1-A og UT-1-C, mens strømretninger i bunnvannet på stasjon UT-3-B var mer jevnt fordelt. Det kan forekomme variasjon i strømhastighet og -retning avhengig av årstider.

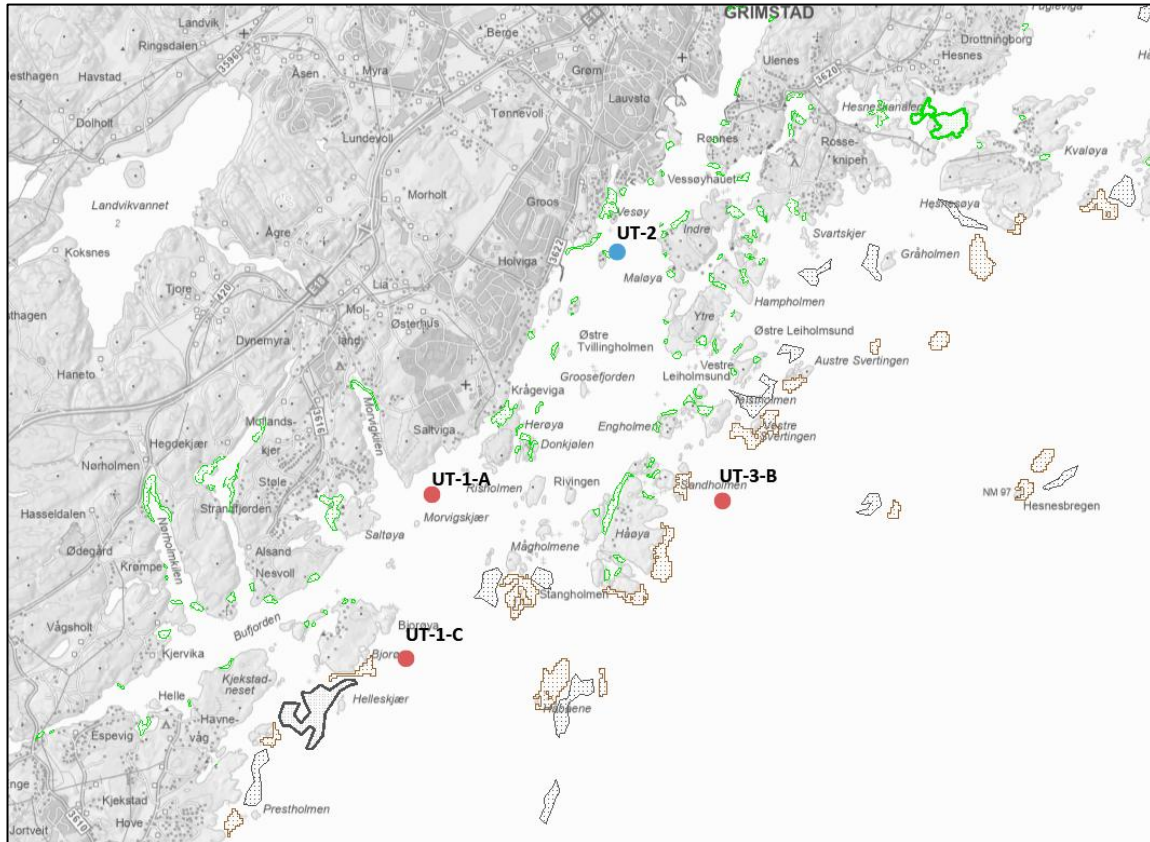
Tabell 3. Oppsummering av strømforhold ved UT-1-A, UT-1-C og UT-3-B (Rambøll, 2023; Kvitsøy sjøtjenester, 2024).

Utslippssted	Strømhastighet (m/s) alle retninger		Strømretning overflate	Strømretning 35 meter dyp	Strømretning bunnvann
	Median	Maksimal			
UT-1-A	0,039–0,047	0,20–0,30	Nordøst og sørvest	Nord, nordøst og øst	Nord, nordøst / jevnt fordelt
UT-1-C	0,047–0,077	0,30–0,40	Sørvest	Nord, nordøst og sørvest	Nord, nordøst
UT-3-B	0,045–0,083	0,30–0,40	Sørvest	Nord, nordøst og sørøst	Jevnt fordelt

2.3 Marine naturtyper og fiskeriressurser

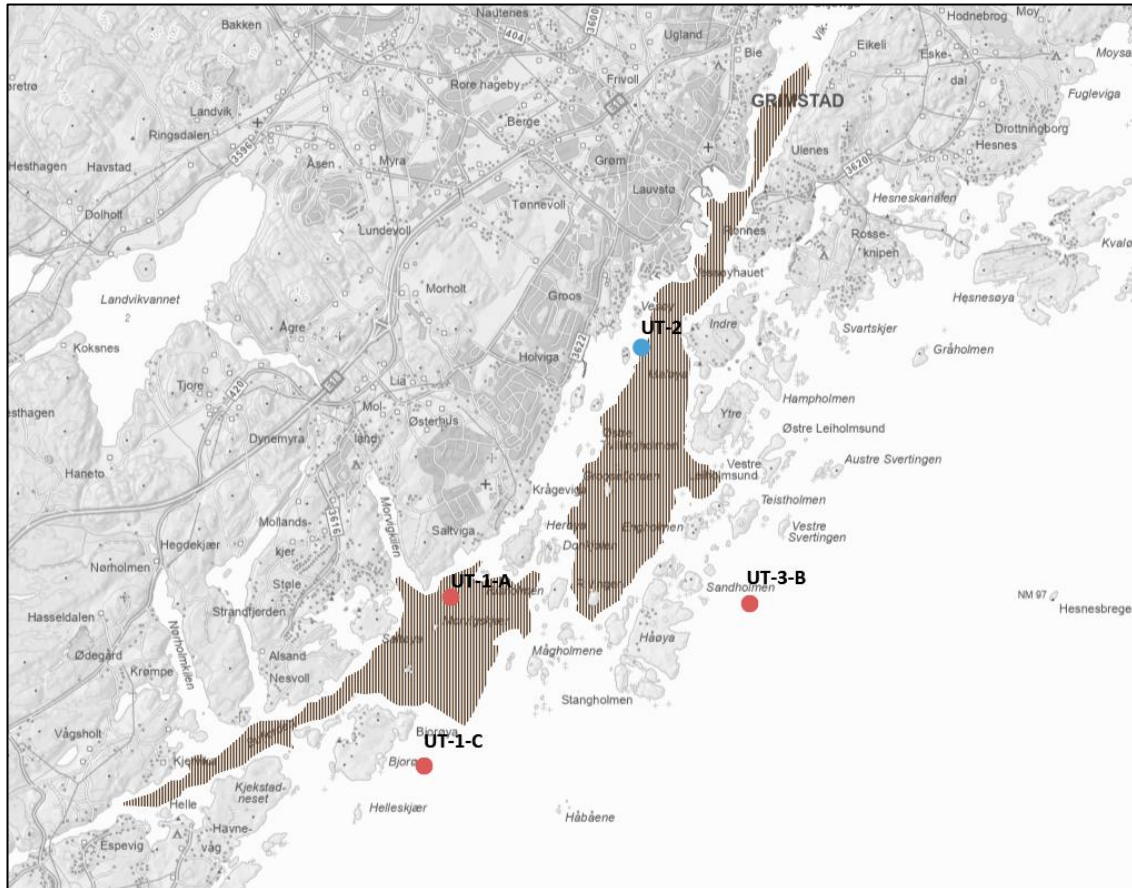
Det er registrert flere forekomster med ålegras, tareskog og skjellsandområder i vannforekomstene (Figur 4). Ålegras- og tareskoglokalitetene som ligger i nærheten av utslippspunkt (< 1 km avstand til utslippspunkt) er kategorisert som *viktig*. Det er registrert en *svært viktig* skjellsandlokalitet rett sør for stasjon UT-1-C, mens resten av lokalitetene er kategorisert som *viktig* (Miljødirektoratet, 2025b). Forekomster av ålegras og tareskog ligger i vanddyp grunnere enn 15 m, mens registrerte forekomster av skjellsand ligger i vanddyp ned til ca. 40 m.

Rambøll (2022) gjennomførte i 2022 undersøkelser av ålegras i de områdene i vannforekomst Grosfjorden-indre som kan bli berørt av ny pumpeledning fra Groos RA. Det er områder mellom ca. punkter UT-1-A og UT-2 i Figur 4. Det ble funnet en ny ålegrasforekomst ved Krågeviga som ikke tidligere var registrert i offentlige databaser. Ålegressengene som ble undersøkt hadde varierende kvalitet, og forekomsten ved Herøysund hadde best tilstand.



Figur 4. Marine naturtyper. Tareskogforekomster (brunt areal), skjellsandforekomster (svart areal) og ålegras (grønt areal). Naturtyper markert med tykkere streker kategorisert som svært viktige. Dagens utslippssted er markert med blå sirkel (UT-2), og alternative utslippssteder med røde sirkler (Miljødirektoratet, 2025b).

Av kystnære fiskeridata er det registrert gyteområder for kysttorsk (Figur 5). Gytefeltene Bufjorden og Vikkilen - Byfjorden er kartlagt av Havforskningsinstituttet som et hhv. lokalt og regionalt viktig gytefelt (verdi C og B). Bufjorden er videre beskrevet med noe egg (kategori 1), stor retensjon (kategori 3). Vikkilen - Byfjorden har mye egg (kategori 3) og middels retensjon (kategori 2) (Fiskeridirektoratet, 2025).



Figur 5. Gyteområder. Gytefelt torsk registrert av HI (brune areal). Dagens utslippssted er markert med blå sirkel (UT-2), og alternative utslippssteder med røde sirkler (Fiskeridirektoratet, 2025).

3. Dagens tilførselssituasjon

3.1 Kilder for næringssalter og organisk materiale

Generelt er det flere kilder for næringssalter og organisk materiale i en fjord, hvor hovedkategoriene er:

- Tilførsler fra land: industriutslipp, landbasert akvakultur, kommunalt avløp, avrenning fra jordbruk, avrenning fra skog og utmark.
- Utslipp rett til vannmassene fra: akvakultur i sjø, båttrafikk osv.
- Vannutveksling med nærliggende havområder (ikke vurdert i denne rapporten).

Hensikten med å se på tilførselsdata er å kunne vurdere hvor stort utslippet fra Bjønneheia RA er sammenlignet med andre kilder med tanke på hvordan utslippet påvirker miljøtilstanden i området.

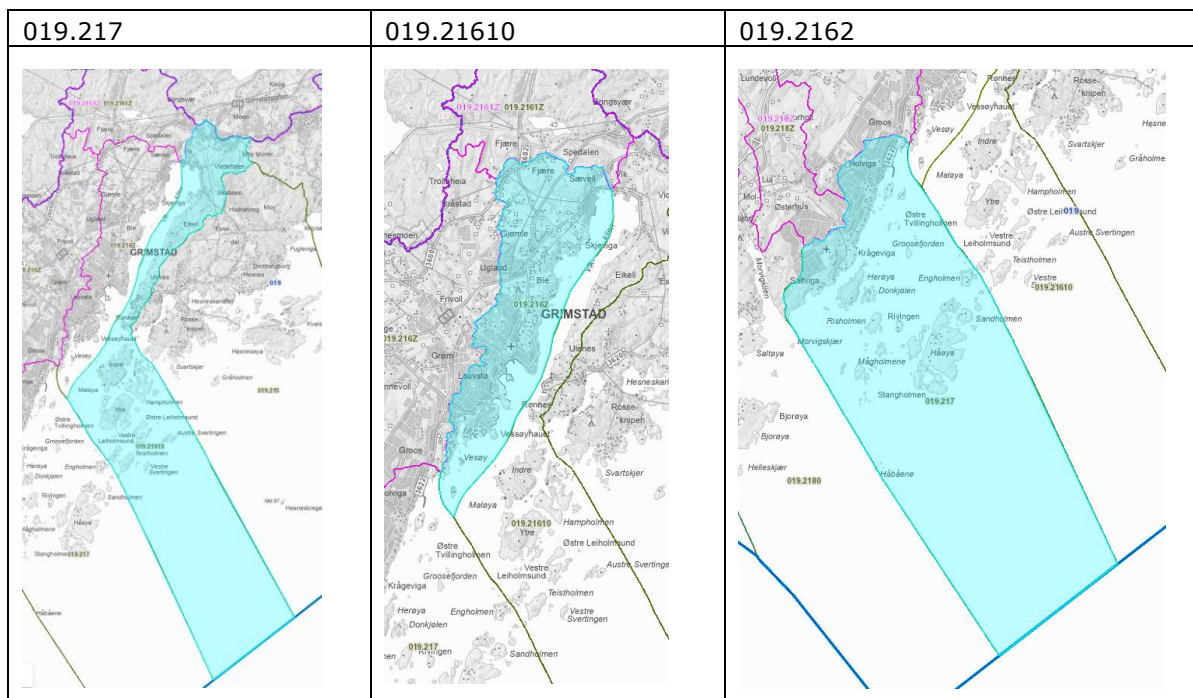
3.2 Datagrunnlag

Det er hentet tall på tilførsler av næringssaltene nitrogen og fosfor fra TEOTIL-modellen som NIVA årlig rapporter fra. Den oppgir tilførsler til hvert nedbørfelt fra kildene akvakultur, avløp, jordbruk, naturlig avrenning og industri. I sin TEOTIL-modell bruker NIVA utslippsdata fra kommunal avløpssektor (tilrettelagt av SSB) for avløpsanlegg >50 pe, utslippsdata fra industribedrifter (levert av Miljødirektoratet), produksjonsdata fra fiskeoppdrett (tilrettelagt av Fiskeridirektoratet) og tapskoeffisienter (utarbeidet av NIBIO) (NIVA, 2022).

Ved å bruke TEOTIL-modellen er det i denne rapporten beregnet tilførsler av tot-N og tot-P fra land til nedbørfeltene for de aktuelle utslippsstedene (Regime-enheter 019.217, 019.21610 og 019.2162). Kart som viser inndeling av Regime-enheter vist i Figur 6. Nedbørfeltene dekker et noe større område enn området som Bjønneheia RA har utslipp til. Hensikten er å få oversikt over kildene som belaster fjordsystemet og nærområder.

Utslippspunkter fra avløp og plassering av landbasert industri er vist i Figur 7. Det er ingen registrerte industribedrifter med utslipp til vann innenfor det vurderte området. NYMO AS ligger innerst i Grosfjorden (Vikkilen), men har kun utslipp til luft. Smaken av Grimstad ligger ca. 1 km nordvest for Bjønneheia RA, og har påslipp til kommunalt avløp. Utslippstall fra Smaken av Grimstad er derfor inkludert i utslippstall fra Groos RA/Bjønneheia RA. Det er ikke tilførsler fra akvakultur eller avløp som er aktuelle å vurdere i nærheten av de aktuelle utslippsstedene; Drottingborg RA er eneste avløpsrenseanlegg i nærheten og det har utslipp langt unna Grosfjorden (Figur 7).

Det er ikke tilgjengelig data for tilførsel av organisk materiale fra jordbruk og naturlig avrenning.



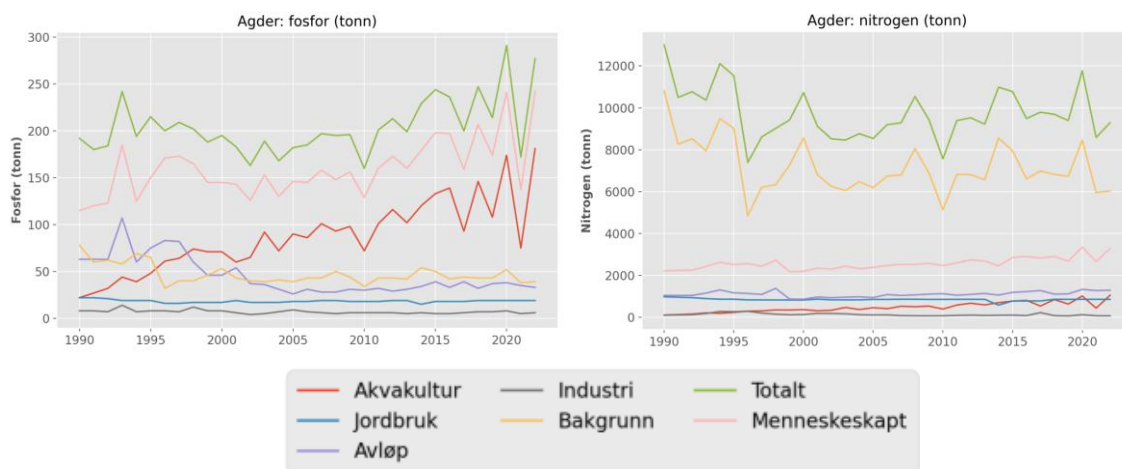
Figur 6. Kart som viser nedbørfelt (Regine-enheter 019.217, 019.21610 og 019.2162) for beregning av tilførsler at tot-N og tot-P til resipienten med TEOTIL – modellen. Kartgrunnlag hentet fra (NVE, 2024).



Figur 7. Kart som viser punktutslipp i nærheten av Grimstad: industri (svart ikon) og avløp (grønne/brune ikoner). Kartgrunnlag fra (Norgeskart, 2024).

3.3 Tilførsel av næringsstoffer og organisk stoff

Når det gjelder næringssalter så har tilførslene av fosfor og nitrogen til kystområdene i Agder variert noe de siste 30 årene. Totalt har nitrogen gått ned med 10 %, mens fosfor har økt med 51 % i perioden 1990 til 2020, se Figur 8 (NIVA, 2025). Menneskeskapte tilførsler står for omtrent 82 % av den totale tilførselen av fosfor, og 28% av den totale tilførselen av nitrogen i Agder. Av enkelte kilder i Agder fylke anslås at den største kilde til fosfor er akvakultur, mens bakgrunnsavrenning er den største kilden for nitrogen. Andelen kommunalt avløp av tilførsel av fosfor og nitrogen er hhv. på ca. 13 % og 12 % (NIVA, 2025).



Figur 8. Tilførsler av fosfor (t.v.) og nitrogen (t.h.) i tonn i Agder i perioden 1990-2022 (NIVA, 2022).

Tabell 4 viser mer spesifikt tilførsler av tot-P, tot-N og KOF fra de ulike kildene som er vurdert i denne rapporten (betydelig mindre areal enn Agder generelt). Tallene fra TEOTIL er beregnet å inkludere tilførsel også fra nedbørsfeltene oppstrøms (akkumulert tilførsel).

Tall fra TEOTIL for de spesifikke Regime-enhetene viser at naturlig avrenning er den dominerende kilden til næringssalter til området (tilsvarer ca. 49 % av tot-P og 88 % av tot-N). Kommunalt avløp har også et høyt bidrag og står totalt for 25 % og 7 % av den totale tilførselen av hhv. tot-P og tot-N. Groos RA alene står for ca. 8 % og 0,6 % av den totale tilførselen av hhv. tot-P og tot-N til området. Øvrig bidrag fra avløp beregnet med modellen kommer fra avløpsanlegg oppstrøms.

TEOTIL -modellen tar ikke hensyn til transport av næringsrikt vann til området fra nord med kyststrømmen. Dette er diskutert i kap. 5.5 der behov for nitrogenreduksjon ved renseanlegget er vurdert.

Når det gjelder tilførsler av organisk stoff (BOF/KOF), foreligger det kun data for en kilde – avløp, selv om organisk stoff også tilføres fra for eksempel jordbruk og naturlig avrenning. Groos RA er betydelig større kilde til organisk forurensing enn Drottingborg RA.

Tabell 4. Tilførsler fra akvakultur, avløp, jordbruk, naturlig bakgrunn og industri for næringssaltene total fosfor (tot-P) og totalt nitrogen (tot-N).

	Enhet	Akva- kultur	Avløp (Teotil – alle anlegg)	Jordbruk	Naturlig avrenning	Industri	Urbant	Groos RA (data for 2021- 2023)	SUM (uten Groos RA)
Tot-P	tonn/år	0	9,2	4,3	18	4,7	0,5	3,0	37
	% av total tilførsel	0%	25 %	12 %	49 %	13 %	1 %	8%	100%
Tot-N	tonn/år	0	270	210	3422	5,7	4,8	25	3912
	% av total tilførsel	0%	7 %	5 %	88 %	0,1 %	0,1 %	0,6 %	100 %

4. Dagens miljøtilstand i resipient

4.1 Kunnskapsgrunnlaget

For å beskrive miljøtilstanden i resipientene er det brukt informasjon fra følgende:

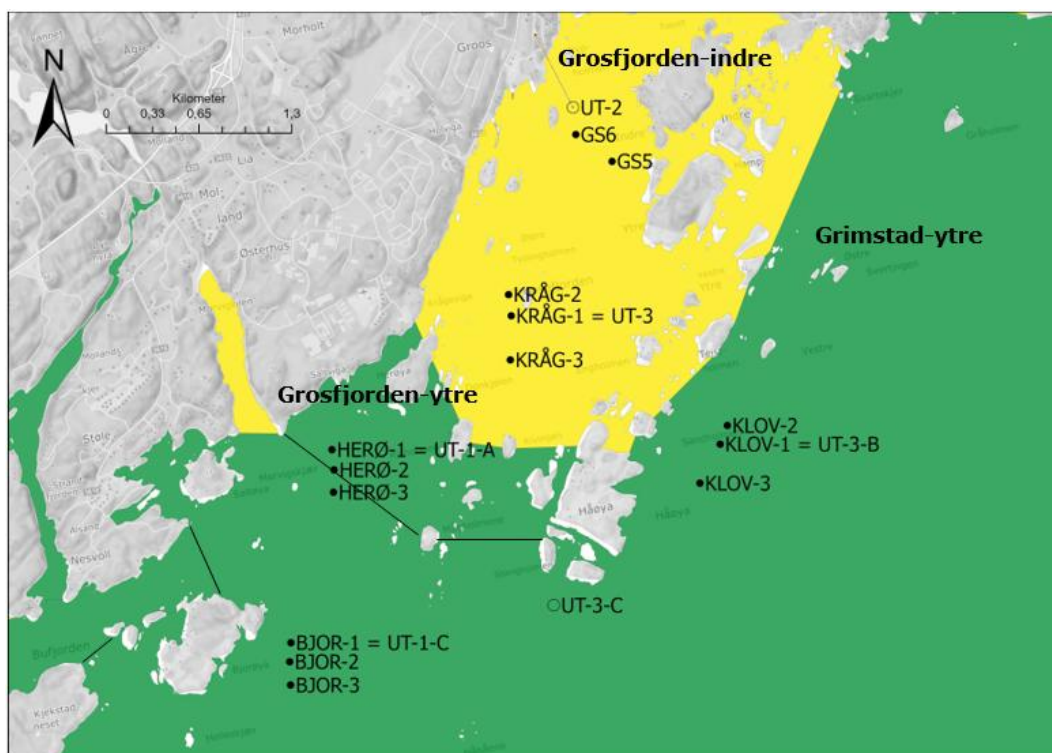
- Miljødirektoratet sine offentlige databaser slik som: Vann-Nett (Miljødirektoratet, 2025a), Vannmiljø (Miljødirektoratet, 2025d) og Naturbase (Miljødirektoratet, 2025b)).
- Tidligere undersøkelser i resipienten utført av NIVA i 2015 (NIVA, 2017)
- Resipientundersøkelse i 2023 utført av Rambøll for Grimstad kommune (Rambøll, 2024).
- Miljødirektoratets overvåkingsprogram Økokyst de siste tre årene (Miljødirektoratet, 2023) (Miljødirektoratet, 2024) (Miljødirektoratet, 2025c)
-

4.2 Tilstand registrert i Vann-Nett

Tabell 5 viser registrert økologisk og kjemisk tilstand i Vann-nett (hentet i september 2025) for de vurderte vannforekomstene. Figur 9 viser kart over økologisk tilstand i de undersøkte vannforekomstene samt stasjoner fra resipientundersøkelsen i 2023 (Rambøll, 2024), som presentert i kap. 4.3. Grosfjorden-indre, Grosfjorden-ytre og Grimstad-ytre er hhv. klassifisert med moderat, god og god økologisk tilstand. Kjemisk tilstand er definert som dårlig for Grosfjorden-indre og god for de to øvrige vannforekomstene. Registrert miljøtilstand i Vann-nett er basert på data fra 2015-2024. Det er ingen endringer i tilstand fra 2024 til 2025.

Tabell 5. Informasjon om vannforekomstene som er vurdert for utslipp fra renseanlegg. Hentet fra Vann-nett.no i september 2025.

Navn	Grosfjorden-indre	Grosfjorden-ytre	Grimstad-ytre
Vannforekomst ID	0121000300-1-C	0121000300-2-C	0121000030-C
	Oksygenfattig fjord	Moderat eksponert kyst	Åpen eksponert kyst
Økologisk tilstand	Moderat (høy presisjon)	God (lav presisjon)	God (høy presisjon)
Datagrunnlag	Makroalger (2015-2016) Bunnfauna (2015-2023) Industristoffer (2015-2022) Metaller (2022)	Bunnfauna (2024) Industristoffer (2022) Metaller (2022)	Makroalger (2019-2022) Bunnfauna (2014-2024) Oksygenforhold (2018) Nitrogenforhold (2023) Fosforforhold (2023) Industristoffer (2021-2024)
Kjemisk tilstand	Dårlig (middels presisjon)	God (ingen informasjon om presisjon)	God (middels)
Datagrunnlag	Industristoffer (2015) Metaller (2022) Andre stoffer (2015-2022)	Andre stoffer (2022) Metaller (2022)	Industristoffer (2021-2024) Andre stoffer (2021-2024) Metaller (2021-2024)



Figur 9. Inndeling av vannforekomster med økologisk tilstand i henhold til Vann-Nett (grønn= god, moderat= gul). Plassering av alternative utslippspunkt (UT-1-A (50 og 60 m), UT-1-C, UT-3, UT-3-B, UT-3-C) og dagens utslippspunkt (UT-2) samt stasjoner undersøkt i forbindelse med resipientundersøkelsen i 2023 (Rambøll, 2024). Det er kun alternativer UT-1-A, UT-1-C og UT-3-B som vurderes i denne rapporten.

Tabell 6 viser registrerte påvirkninger i de omtalte vannforekomstene i vann-nett. Groos RA er oppgitt å påvirke vannforekomsten Grosfjorden-indre i middels grad sammen med diffus avrenning fra byer/tettsteder. De to andre vannforekomstene har ingen punktkilder, som vist i tabellen, men er påvirket av langtransportert forurensning. I tillegg har Grosfjorden-ytre diffus avrenning fra annen kilde og Grimstad-ytre har introdusert art (japansk drivtang).

Tabell 6. Registrerte påvirkninger for de to vannforekomstene nært utslippspunktet. Påvirkningen er listet opp med påvirkningsgrad og effekt. Hentet fra (Miljødirektoratet, 2025d)

Vannforekomst	Påvirkning	Påvirkningsgrad	Effekt
Grosfjorden-indre	Diffus avrenning fra byer/tettsteder	Middels grad	Organisk forurensning
	Punktutslipp fra renseanlegg 10000 PE	Middels grad	Kjemisk forurensning Næringsforurensning Organisk forurensning
Grosfjorden-ytre	Diffus annen langtransportert forurensning	Middels grad	- (Ikke oppgitt)
	Diffus avrenning fra annen kilde	Liten grad	Ukjent effekt
Grimstad-ytre	Diffus annen langtransportert forurensning	Liten grad	Annen betydelig effekt (Kyststrømmen. Økokyst delprogram klima. Resultater fra 2020 viser økt tilførsel av næringsstoffer over hva som kan regnes å være terrestriske kilder.)
	Introduserte art - japansk drivtang	Middels grad	Annen betydelig effekt

4.3 Resipientundersøkelse 2023

Rambøll har gjennomført resipientundersøkelser i vannforekomst Grosfjorden-indre, Grosfjorden-ytre og Grimstad-ytre (Rambøll, 2024). Resultater er kort oppsummert under, stasjonsplassering er vist i Figur 9. Det er ikke gjort nye undersøkelser i sjø etter 2023.

Grosfjorden-indre

Ved dagens utslippspunkt i resipient (punkt UT-2) viste resultatene for bunnfauna påvirkning ved flere av stasjonene. Tilstandsklassifiseringen varierte fra god til dårlig tilstand. Stasjon GS6, som ligger nærmest dagens utslippspunkt, ble klassifisert med tilstandsklasse god, mens tilstanden var dårligere i dypere områder. Dårlig tilstand i dypere områder kan være pga. akkumulering av organisk materiale og/eller periodevis dårlige oksygenforhold (ikke målt ved stasjonene i de dypere områdene). Gjennomsnittet av alle stasjonene gir tilstandsklasse moderat for bunnfauna i vannforekomsten.

Innholdet av organisk materiale (nTOC₆₃) var høyt ved samtlige stasjoner (dårlig til svært dårlig tilstand). Målte verdier av næringssalter i overflatevannet var hovedsakelig innenfor svært god eller god tilstandsklasse, men det ble gjort én måling av ammonium som var innenfor moderat tilstand. Oksygenmetning på sjøbunnen ble målt ved to stasjoner, tilsvarende svært god tilstand ved samtlige måletidspunkt.

Basert på undersøkelser utført i 2023 indikerer dette **moderat økologisk tilstand** for vannforekomsten Grosfjorden-indre, noe som samsvarer med registrert tilstand i Vann-Nett.

Grosfjorden-ytre

Samtlige stasjoner i vannforekomsten viste bunnfaunaforhold innenfor tilstandsklasse god, og gjennomsnitt av alle stasjoner gir tilstandsklasse god for bunnfauna. Innholdet av organisk materiale (nTOC₆₃) varierte mellom stasjonene fra god til dårlig tilstand. Målte verdier av næringssalter i overflatevannet var hovedsakelig innenfor svært god tilstand, men det ble målt nitrat+nitritt innenfor tilstandsklasse god i januar. Oksygenmetning på sjøbunnen var høy og tilsvarende svært god tilstand ved samtlige måletidspunkt.

Basert på bunnfaunaundersøkelser utført i 2023 indikerer dette **god økologisk tilstand** for vannforekomsten Grosfjorden ytre, noe som samsvarer med registrert tilstand i vann-nett.

Grimstad-ytre

Resultatene for bunnfauna viste god til svært gode forhold i vannforekomsten, og gjennomsnitt av alle stasjoner gir tilstandsklasse god for bunnfauna. Innholdet av organisk materiale (nTOC₆₃) varierte mellom stasjonene, hvor stasjonene i den sørvestlige delen av vannforekomsten (nært UT-1-C) hadde forhøyet mengde organisk stoff tilsvarende tilstandsklasse moderat, mens stasjonene plassert nordøst (UT-3-B) hadde innhold av organisk stoff tilsvarende tilstandsklasse god.

Målte verdier av næringssalter i vannforekomsten var hovedsakelig innenfor svært god tilstand, det ble målt nitrat+nitritt innenfor tilstandsklasse god i januar ved én stasjon. Oksygenmetning på sjøbunnen var innenfor bakgrunnsverdi ved samtlige måletidspunkt, det vil si gode oksygenforhold på bunn.

Basert på bunnfaunaundersøkelser utført i 2023 indikerer dette **god økologisk tilstand** for vannforekomsten Grosfjorden ytre, noe som samsvarer med registrert tilstand i vann-nett.

4.4 Andre undersøkelser

4.4.1 Tidligere resipientundersøkelser

Det ble utført en resipientundersøkelse i 2015 av NIVA (NIVA, 2017) hvor det blant annet ble gjort målinger ved to stasjoner i Grosfjorden-indre (GS6 og Grosfjorden dyp). Undersøkelsen ble utført for å dokumentere tilstanden i resipientene og avklare eventuelle utviklingstendenser i forhold til tidligere undersøkelser. (NIVA, 2017) konkluderte med at det var kun mindre endringer i tilstanden i forhold til undersøkelser i 1995 i Grosfjorden. Samlet sett ble kjemisk tilstand i Grosfjorden-indre vurdert til «oppnår ikke god» (prioriterte miljøgifter), mens økologisk tilstand vurderes til «moderat» (klasse III) ved kombinasjon av biologiske kvalitetselementer (nedre voksegrense alger, bløtbunnsfauna) og ikke-prioriterte miljøgifter som støtteparametere.

Noen av de påviste forholdene var naturlig betinget grunnet terskelfjorden, slik som noe lave oksygennivå og dårligere tilstand for bunnfauna i dypområdene (dypere enn 50 meter). I nærområdet til utslippet var sjøbunnen moderat påvirket av organisk materiale. For øvrig viste undersøkelsen generelt god tilstand i øvre vannmasser, normale verdier for næringssalter og normalt utviklede organismesamfunn i strandsonen.

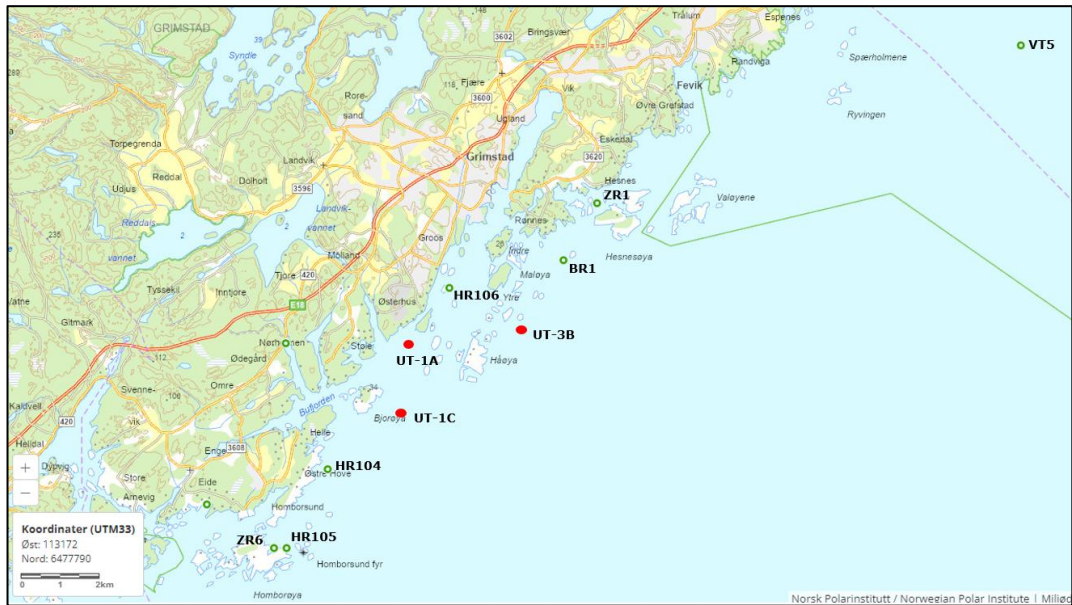
4.4.2 Vannmiljø

I Miljødirektoratets database Vannmiljø (Miljødirektoratet, 2025d) er det registrert flere vannlokaliteter i og i nærheten av de aktuelle resipientene. De fleste undersøkelser med data i Vannmiljø er mer enn 15 år gamle, og dermed ikke relevant å vurdere videre i denne rapporten. Det er ikke registrert flere resultater for innholdet av næringssalter enn det som er benyttet i klassifisering av vannforekomst i Vann-Nett (se avsnitt 4.1).

4.4.3 Økokyst-programmet

Økokyst delprogram Skagerrak har flere stasjoner i nærheten av aktuelle utslippssteder. Nærmeste stasjon der det undersøkes næringssalter og hydrografi er VT5 Arendal, denne ligger ca. 8 km nordøst for Grosfjorden, i en annen vannforekomst (Arendal-Tromøy). Stasjonen er plassert i kyststrømmen. I tillegg undersøkes det årlig makroalger (hardbunn) og ålegras ved flere stasjoner. Stasjonene som ligger nærmest resipientene vurdert for Bjønneheia RA er vist i Figur 10. Det er én stasjon for makroalger (HR106) i Grosfjorden-indre og to (HR104 og HR104) i Grimstad-ytre. I sistnevnte er også bløtbunnsstasjonen BR1 samt ålegras-stasjonen ZR6.

Tabell 7 viser tilstandsklassifisering pr. vannforekomst og kvalitetselement for perioden 2022 til 2024 (Miljødirektoratet, 2023) (Miljødirektoratet, 2024) (Miljødirektoratet, 2025c).



Figur 10. Plassering av stasjoner for overvåking ifm. Miljødirektoratets Økokyst-programmet (grønne symboler) i nærheten av resipientene for Bjørneheia RA. Alternativer for plassering av utslippsledning er markert med røde sirkler.

Tabell 7. Tilstand per stasjon i delprogram Skagerrak i 2022, 2023 og 2024. Farge indikerer tilstandsklasse basert på kvalitetselement. Klassifisering inkluderer kun data fra Økokyst-programmet.

	Vannforekomst	Hardbunn	Ålegress	Bløtbunns-fauna	Plante-plankton (Chl a)	Støtte-parameter Eutrofi og organisk belastning
2022	Grosfjorden-indre	HR106				
	Grimstad-ytre	HR104 og HR105	ZR6	BR1		
	Arendal-Tromøy		ZT28 (ikke vist i Figur 10)	BT44 (ikke vist i Figur 10)	VT5	VT5
	Hesneskanalen-Hasseltangen		ZR1			
2023	Grosfjorden-indre	HR106 ikke undersøkt				
	Grimstad-ytre	HR104	ZR6	BR1		
		HR105				
	Arendal-Tromøy		ZT28 (ikke vist i Figur 10)	BT44 (ikke vist i Figur 10)	VT5	VT5
2024	Hesneskanalen-Hasseltangen		ZR1			
	Grosfjorden-indre	HR106				
	Grimstad-ytre	HR104	ZR6	BR1		
		HR105				
	Arendal-Tromøy		ZT28 (ikke vist i Figur 10)	BT44 (ikke vist i Figur 10)	VT5	VT5
	Hesneskanalen-Hasseltangen		ZR1			

I årene 2022 til 2024 er det stort sett registrert svært god / god tilstand for alle kvalitetselementer og støtteparametere i nærheten av Grimstad. Tilstanden av makroalger i Grosfjorden-indre (HR106) er god, og den har i årene før hatt stabil tilstand.

For Grimstad-ytre viser resultatene at makroalgestasjonen HR104 forringes fra god til moderat tilstand i perioden 2020 til 2024, mens HR105 varierer mellom god og svært god. Begge stasjoner har hatt hovedsakelig god tilstand de siste årene i Økokyst-programmet, men HR104 har hatt en generell nedgang i tilstand etter 2015, hvor det tidligere år (2009 til 2014) var stabilt svært god tilstand. Ålegrasstasjonen ZR6 og bløtbunnsstasjonen BR1 har hatt stabil god tilstand de siste tre årene. BR1 viser relativt stor variasjon i antall arter og individer over tid, som trolig relateres til større variasjon i miljøvariablene enn andre stasjoner med mer stabile arts- og individantall. Antall arter var betydelig lavere i årene 2023 og 2024 sammenlignet med årene 2021 og 2022 (Miljødirektoratet, 2025c). Innhold av organisk stoff i sediment er noe forhøyet (varierer mellom god og moderat). Oksygenforholdene har imidlertid blitt redusert suksessivt hvert år siden 2022 til 2024.

Når det gjelder næringssalter og klorofyll er tilstanden for næringssalter god (data for perioden 2021 til 2023) og god for klorofyll (data for perioden 2022 til 2024). Konsentrasjoner av næringssalter er lave, tilsvarende svært god tilstand om sommeren og svært god til god om vinteren. Med tanke på klorofyll opplyses det i årsrapporten for 2024 at flere av stasjonene i

delprogrammet Skagerrak har en variasjon mellom god og svært god tilstand for klorofyll de siste årene (Miljødirektoratet, 2025c).

Oppsummert viser resultatene fra Økokyst-programmet ingen tydelige tegn på eutrofiering i vannforekomstene Grosfjorden-indre og Grimstad-ytre, eller i tilgrensende vannforekomst (Arendal-Tromøy).

4.5 Samlet vurdering av resipientene

Grosfjorden-indre er en oksygenfattig fjord terskelfjord, som med påvirkning fra kommunalt avløp samlet sett ikke oppnår miljømål om god tilstand. Generelt viser imidlertid utførte undersøkelser noenlunde lik tilstand fra 2015 til 2023 (NIVA, 2017) (Rambøll, 2024).

Tilstanden var bedre i vannforekomstene Grosfjorden-ytre og Grimstad-ytre, der utslippsledningen vurderes plassert. Det er ikke registrert punktutslipp eller andre store påvirkningsfaktorer i disse vannforekomstene. Oksygentilstand vannforekomstene var svært god, og dette tyder på god vannutskifting i Grosfjorden-ytre og Grimstad-ytre. Vannforekomstene har ikke terskel som kan begrense vannutskifting mot Skagerrak. Tilstanden for bløtbunnsfauna i Grosfjorden-ytre og Grimstad-ytre var overordnet sett lik som ved bløtbunnsstasjonen BR1 i Økokyst-programmet, samlet sett over de siste årene. Det vil si at fauna var tilsvarende god tilstand, men det var noe forhøyede verdier av organisk stoff i sediment.

Undersøkelser av næringssalter i overflatevannet (i alle vannforekomster) viste ingen tydelige tegn til eutrofiering (Rambøll, 2024). Også resultater fra Økokyst-programmet indikerer svært god/god tilstand med tanke på næringssalter i kyststrømmen utenfor Arendal.

Resultatene fra undersøkelsene gjennomført de siste årene utført av Rambøll og Økokyst-programmet samsvarer med økologisk tilstand registret i Vann-nett. Undersøkelser av ålegras og makroalger i Økokyst-programmet har heller ikke vist tegn til eutrofiering i området ved kysten.

Det må imidlertid bemerkes at generelt sett viser overvåkingsdataene fra Økokyst en nedgang i tilstandsklasse ved flere parametere og stasjoner i 2024. Dette har imidlertid ikke endret samlet økologisk tilstand for de undersøkte vannforekomstene i Skagerrak i Økokyst-programmet, fordi den samlede nedgangen er mindre enn hva som kreves for å endre en tilstandsklasse.

Årsrapporten konkluderer like fullt med at tendensen er negativ. Dette har trolig mer med andre forhold enn utslipp fra punktkilder å gjøre. Andre forhold som styrer utviklingen er klimaendringer og medvirkende endringer i tilførsler. Skagerrak mottar store deler av tilførslene av næringssalter fra elvene, disse vil også bli høyere når store nedbørsmengder fører til økt avrenning.

5. Påvirkning av utslipp

For å vurdere påvirkning av utslipp ved ulike lokaliteter er det brukt resultater fra modellering av innlagringsdyp og fortynning (Rambøll, 2025) sammen med data om tilstand i vannforekomstene (kap. 4). Påvirkninger i vannforekomstene er vurdert for prognosert situasjon med omsøkt renseeffekt. For nitrogen er det i tillegg vurdert situasjon med og uten nitrogen reduksjon.

Potensielle påvirkninger av utslipp av kommunalt avløpsvann kan deles inn i fire hovedkategorier:

1. Næringssalter og organisk materiale
 - Økt vekst av planteplankton og alger
 - Effekter ved nedbrytning av plantemateriale
 - Økt begroing og forbruk av oksygen
2. Partikulært materiale
 - Nedslamming av bunn og strender, skader bunnflora og -fauna
3. Bakteriell forurensning
 - Hygieniske problemer for eksempel ved bading og ved vannforsyning
4. Miljøgifter i kommunalt avløpsvann

Det er ikke vurdert utslipp av miljøgifter i foreliggende rapport siden det ikke gjøres målinger av miljøgifter på renseanlegget, og det forventes heller ikke rensekrav. Det er heller ikke vurdert andre mulige problemstillinger som for eksempel legemiddelrester og mikroplast.

5.1 Innlagring av utslippet

Det er utført en beregning av utslippets innlagring og fortynning av utslippsskyen i resipienten ved hjelp av modellen Visual Plumes. Resultatene benyttes videre til å vurdere utslippets påvirkninger i resipienten og for å fastsette størrelsen på innblandingssonen for de vurderte stoffene (kapittel 5.2). For inngangsdata brukt i modellen og øvrige detaljer henvises det til datarapporten (Rambøll, 2025). Dette kapitlet oppsummerer resultatene. Det er kun vist grafer for innlagring og fortynning ved utslippsdyp på 60 meter for UT-1-A. For grafer for 50 meter dyp samt grafer for UT-1-C og UT-3-B, se Rambøll (2025).

Innlagringsdyp og mulighet for gjennomslag, det vil si at utslippsskyen kommer opp til overflatevannet, er avhengig av både utslippsdyp, sjikning og strømhastighet i resipienten. Tabell 8 oppsummerer innlagringsdyp og fare for gjennomslag til overflaten ved ulike strømhastigheter, ulike utslippssteder og utslippsdyp.

Ved 60 meter utslippsdyp vil innlagring skje ved de fleste kombinasjoner brukt i modellen, med unntak av enkelte hydrografiske situasjoner når det er lite sjikning i resipienten (profiler målt i desember, januar og februar) kombinert med lav/middel strømhastighet (1 cm/s til 4 cm/s) i resipienten. Disse forholdene forekommer i hovedsak om vinteren. Ved høyere strømhastighet (7 cm/s til 15 cm/s) vil utslippet innlagres ved alle hydrografiske profiler. Ved UT-1-A er strømhastigheten generelt noe lavere (snitt 4 cm/s) enn ved UT-1-C og UT-3-B (snitt 7 cm/s). Strømhastighet i resipienten har kun liten påvirkning på endelig innlagringsdyp, men sannsynlighet for gjennomslag reduseres ved økende strømhastighet.

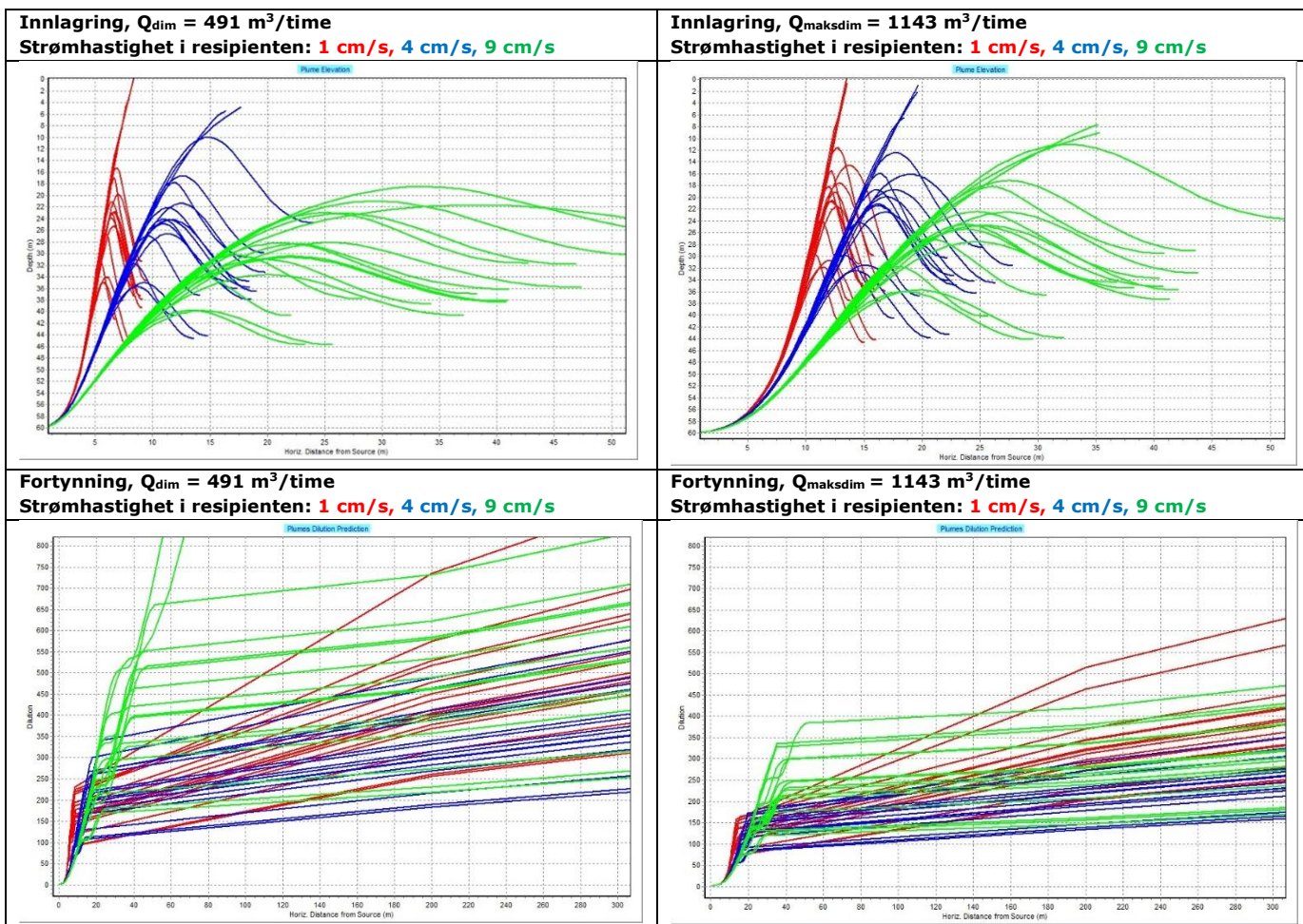
Dypere plassering av utslippsledning vil redusere fare for gjennomslag, men forskjellene er ikke veldig store. Ved gjennomslag til overflaten er utslippsvann effektivt fortynnet pga. effektiv primærblending når utslippet stiger mye i vannsøylen.

Modelleringen viser at det er noe lavere risiko for gjennomslag til overflaten ved Q_{dim} (2060) hvis utslippsledning plasseres på 60 meter dyp, sammenlignet med alternativ på 50 meter vanddyp

(Tabell 8). Modelleringen viser også at ved $Q_{maksdim}$ er sannsynlighet for gjennomslag noe større, og endelig innlagingsdyp noen meter høyere sammenlignet med Q_{dim} (se Figur 11).

Tabell 8. Beskrivelse av innlagingsdyp ved to ulike utslippsdyp og strømhastigheter ved vannmengde tilsvarende Q_{dim} .

Strømhastighet	Innlagingsdyp (m) og antall profiler (av 16) som gir gjennomslag	
Utslippsdyp	50 m	60 m
Utslippssted UT-1-A		
1 cm/s	26-38 m (3/16)	31-46 m (2/16)
4 cm/s	20-37 m (2/16)	25-44 m (2/16)
9 cm/s	21-38 m (2/16)	35-47 m (0/16)
Gjennomslag til overflata	Ja, ved alle strømhastigheter	Ja, men kun ved lav/middel strømhastighet (1 cm/s til 4 cm/s)
Utslippssteder UT-1-C og UT-3-B		
2 cm/s	26-38 m (3/16)	27-47 m (1/16)
7 cm/s	20-37 m (2/16)	24-45 m (0/16)
15 cm/s	26-40 m (0/16)	35-48 m (0/16)
Gjennomslag til overflata	Ja, ved lav/middel strømhastigheter (2 cm/s til 7 cm/s)	Ja, men kun ved lav strømhastighet (2 cm/s)



Figur 11. Utslippsdyp 60 meter, utslippssted UT-1-A (strømhastighet 1, 4 eller 9 cm/s). Innlagring (meter) og fortynning (antall ganger) i økende avstand fra utslippspunktet (meter; x-akse) ved utslipp av Q_{dim} (til venstre) og $Q_{maksdim}$ (til høyre). 16 ulike hydrografiske situasjoner og 3 strømhastigheter.

5.1.1 Anbefalt utslippsdyp

Ved plassering av utslippsledning er det viktig å vurdere innlagringsdyp. Dette for å unngå at utslippsskyen ikke skal stige høyt opp i vannsøylen og nærmere eufotisk sone der næringssalter tas opp av alger og kan føre til algeoppblomstring. I tillegg skal utslippsledning plasseres såpass dypt at det skal ikke være risiko at utslippsvannet transporteres i store mengder over terskelen til Grosfjorden-indre som har dårlig vannutskifting. Terskeldypet mellom Grosfjorden-ytre og Grosfjorden-indre ligger på 22 m, og dermed vil innlagring til vanddyb dypere enn 22 meter minimere transport av næringssalter og organisk materiale til indre deler av fjorden.

Basert på modellberegning vurderes det som best å legge utslippsledning til minimum 60 meters dyp med tanke på innlagringsdyp og primær fortynning av utslippet. Resipienten har generelt en lagdelt vannsøyle, særlig om våren, sommeren og høsten, dette gjelder ved alle foreslåtte utslippssteder. Undersøkelser har vist kun svært små forskjeller i hydrografien mellom stasjonene (Rambøll, 2024). Det vil følgelig ikke være noe risiko for gjennombrudd til overflaten

ved disse årstider hvis utslippsledning plasseres til 60 meter vanddyp. Resultatene med reviderte vannmengder (overføring fra Lillesand kommune inkludert) viser at hvis utslippsledning plasseres i 50 meter vanddyp vil det være noe høyere risiko for gjennombrudd til overflaten. 60 meter utslippsdyp gir innlagring for senterlinjen dypere enn 25 meter for de fleste kombinasjoner.

Resultater viser også at dypere utslipp er gunstig med tanke på utslippets fortykning i vannmassene. Strømforholdene i området UT-1-A er forholdsvis rolige, og særlig her vil det være viktig å designe utslippsledning sånn at primær fortykning blir effektiv (stort utslippsdyp eller for eksempel bruk av diffusor). Dette vil være gunstig også for spredning og fortykning av partikler. Mer effektiv primær fortykning gir spredning over et større område og det vil følgelig være mindre sannsynlig å få lokale påvirkninger rundt utslippspunktet. Bruk av diffusor er ikke vurdert nærmere til denne rapporten.

Basert på modellberegninger og andre vurderinger er det anbefalt å legge utslippsledning på minimum 60 meter vanddyp. Dette er vurdert som egnet utslippsdyp med vannmengder som inkluderer overføring fra Lillesand (Q_{dim} totalt 491 m³/time). Utslippsdyp på 60 meter er særlig anbefalt hvis anlegget bygges uten nitrogenreduksjon og utslippsledning plasseres ved UT-1-A der strømhastighet er noe lavere enn ved UT-1-C og UT-3-B.

5.2 Utslippets influensområde i vann

5.2.1 Næringssalter

Påvirkning i resipienten vurderes opp mot vannforskriftens mål om minst god økologisk tilstand. Utslippsvann som tilføres resipient skal ikke medføre at sjøvannet får en konsentrasjon av stoffer som overskrider grenseverdien for klasse II «god tilstand» i klassifiseringsveilederen (Miljødirektoratet, 2020). Utslippets influensområde er her definert som den delen av en vannforekomst i nærhet av et punktutslipp hvor grenseverdi for god tilstand overskrides, se (Rambøll, 2025) for detaljer. Det er ønskelig med et så lite influensområde som mulig, og forurensningsmyndighetene aksepterer som en tommelfingerregel opp til mellom 200 til 300 meter influensområde i sjø.

I vann er det kun grenseverdier for næringssalter (forbindelser av nitrogen og fosfor), ikke organisk stoff eller SS. For næringssalter fokuserer vannforskriften på de øvre vannlagene og grenseverdier gjelder kun for 0-10 meter vanddyp. Dette skyldes at overkonsentrasjoner ikke gir direkte påvirkninger i dypvannet der det ikke er tilgang til lys og dermed ikke algevekst. Modelleringen viser at ved de fleste profiler vil det være innlagring dypere enn 25 meter, og dermed er det ingen fare for at utslippsvannet når opp til de øvre vannlagene ved innlagring, og følgelig er det heller ikke beregnet noe influensområde for næringsstoffer i de tilfellene.

Beregning av influensområdet blir derfor kun aktuelt når modelleringen viser at utslippsskyene har risiko for gjennomslag til øvre vannmasser, som vist i kap. 5.1, dvs. ved forhold som kan forekomme i hovedsak om vinteren.

Influensområdet er beregnet fra både innlagrings- og fortynningsgrafene. Det er lest av for profiler og strømhastigheter som gir gjennomslag i resipienten og vannmengder tilsvarende Q_{dim} . Ved de tilfeller hvor det er fare for gjennomslag til overflaten ved utslipp på 60 m dyp vil utslippet være fortennet > 230 ganger. Tabell 9 viser både fortynningsbehov for å oppnå EQS i

resipienten og beregnede influensområder for tot-P og tot-N (uten og med N-reduksjon) ved 60 meters utslippsdyp og Q_{dim} . Fortynningsbehovet er lavere om vinteren enn om sommeren.

Modelleringen viser at det blir et relativt stort, men akseptabelt influensområde for totalt nitrogen i øvre vannlag (< 250 meter ved UT-1-A og < 160 meter ved UT-1-B og UT-1-C) uten N-reduksjon ved Q_{dim} . Med N-reduksjon vil grenseverdien for «god tilstand» for nitrogen ikke overskrides i overflatevann, utslippsvannet er tilstrekkelig fortynnet ved eventuelt gjennombrudd. Dette gjelder alle utslippssteder. For totalt fosfor er fortynningsbehov enda lavere, og grenseverdien for «god tilstand» vil ikke overskrides i overflatelag ved Q_{dim} .

Målingene ved de aktuelle utslippsstedene indikerer lave bakgrunnskonsentrasjoner av næringssalter i vintersituasjon. For totalt nitrogen er det gjennomsnittskonsentrasjoner målt gjennom hele året (vintersituasjon: desember til februar og sommersituasjon: juni til august) og data fra flere år som danner grunnlag for vurdering av tilstandsklasse. Ved $Q_{maksdim}$ vil fortynningen være noe mindre effektiv, men et kortvarig større influensområde vil ikke ha betydning for tilstanden i resipienten med tanke på eutrofieringstilstand.

Tabell 9. Beregninger av fortynningsfaktor F for de ulike parameterne og utslippskonsentrasjoner tilsvarende forventet rensekrav og Q_{dim} i 2060, ved 60 meter dyp. Tallene er rundet av.

	Fortynningsbehov for å oppnå EQS (antall ganger)		Modellert influensområde* (m) ved Q_{dim}
Tot-N (uten nitrogenreduksjon)	sommer	534	Innlaging: ikke noe influensområde i overflatevann (0–10 m)
	vinter	479	Ved gjennomslag: influensområde <250 m i overflatevann (0–10 m)
Tot-N (med nitrogenreduksjon)	sommer	207	Innlaging: ikke noe influens-område i overflatevann (0–10 m)
	vinter	185	Ved gjennomslag: konsentrasjoner fortynnet til «god tilstand» i overflatevann (0–10 m) – ikke noe influensområde
Tot-P	sommer	168	Innlaging: ikke noe influensområde i overflatevann (0–10 m)
	vinter	149	Ved gjennomslag: konsentrasjoner fortynnet til «god tilstand» i overflatevann (0–10 m) – ikke noe influensområde

* For tot-N og tot-P gjelder grenseverdiene for eufotisk sone, det vil si de øvre 0–10 meter av vannsøylen hvor fotosyntese i hovedsak foregår.

5.2.2 Bakterier

Renset avløpsvann vil også inneholde bakterier som kan negativt påvirke brukerinteresser som badevannskvalitet. Det er ikke forventet noe rensegrad for bakterier, og det foreligger heller ikke noe anslag om konsentrasjon av bakterier i utslippsvannet. Det er derfor ikke gjennomført beregninger av bakteriekonsentrasjon til denne rapporten.

Utslipp av bakteriell forurensing fra renseanlegget ansees som mindre problematiske med forutsetning av at utslippsledningen plasseres slik at utslippet innlagres i resipienten og ikke bryter overflaten (se kap. 5.1), særlig i sommerperioden. Risikoen for gjennomslag er lav, og forventes å skje kun i vinterperioden når det er mindre sjiktning i resipienten, kombinert med lav/middels strømhastighet i resipient. Eventuelt gjennomslag vinterstid vil i mindre grad ha negativ påvirkning på badevannskvalitet. Dette gjelder alle utslippssteder vurdert når utslippsdyp er 60 meter eller større.

5.3 Organisk belastning og oksygenforhold i vannmassene

For BOF/KOF foreligger det ingen grenseverdier i saltvann og influensområdet kan ikke beregnes lik som for næringssalter. Påvirkninger av organisk materiale er mer indirekte: nedslamming og oksygenbruk. Organisk materiale fra kommunalt renseanlegg er generelt lett nedbrytbar i sjø der det er oksygen tilgjengelig. Dette kan redusere oksygennivåer i vannsøylen og særlig ved bunnen hvor organisk materiale akkumuleres.

I prognosert situasjon i 2060 vil organisk belastning fra renseanlegget økes vesentlig når dette sammenlignes med dagens utslipp fra Groos RA. Ved påkobling fra Lillesand økes belastning av fjordområdet med 183 % for KOF og 133 % for BOF sammenlignet med dagens situasjon (kun Groos RA). Samtidig vil utslippsledning fra Bjønneheia RA plasseres til et bedre egnet sted med bedre vannutskifting enn dagens resipient for Groos RA.

Det er god vannutskifting i resipientene ved alle utslippssteder UT-1-A, UT-1-C og UT-3-B og oksygennivå gjennom vannsøylen er svært god (Kapittel 4). Dermed er det lite sannsynlig at utslipp av organisk materiale fra Bjønneheia gir påvirkninger i resipienten med tanke på oksygenbruk. Utslippssted UT-1-A ligger noe mer skjermet, men siden det er åpent forbindelse mot åpent hav til og med ca. 60 meter vanddyb, vil det ikke være sannsynlig å få effekter i resipienten Grosfjorden – ytre når det gjelder oksygennivå. Oppholdstid for bunnvann er antatt å være forholdsvis kort (iht. Vann-nett noen uker). Derfor ansees utslippssted UT-1-A egnet.

Vannutskifting er antakeligvis enda bedre i ytre områder av vurdert område, men plassering av utslippsledning lengre bort fra kysten ansees å gi kun små fordeler med tanke på oksygenforholdene. Det er likevel viktig å gjennomføre målinger av oksygenforhold i resipienten gjennom resipientundersøkelser.

5.4 Influensområde i sediment

Når det gjelder influensområdet i sediment, så tar ikke modellen (kap. 5.1) hensyn til sedimentasjon av partikler, men antar at finstoff transporteres videre med utslippsskyen. Det forventes likevel at eventuelle tyngre organiske partikler i utslippsvannet sedimenteres i nærheten av utslippsstedet som illustrert i Figur 12. Dette kan medføre noe organisk belastning (nedslamming) ved sjøbunnen i nærheten av utslippspunktet. Organisk karbon som blir sedimentert på sjøbunnen blir brukt opp av organismer og inngår næringskjeden. Dette betyr at organisk karbon vil ikke akkumuleres på sjøbunnen i like stor grad som det sedimenterer. Oksygenbruk som følge av nedbrytingen er vurdert i kap. 5.3.

Dersom strøm- og batymetriske forhold gjør at det organiske materiale akkumuleres på bunnen i næsonen til utslippet, kan dette, dersom tilførselen er tilstrekkelig høy, medføre bl.a. lokal endring av bunnfaunaen. Parametere som måler organisk belastning og nedslamming (som bunnfauna) er viktig å vurdere med tanke på influensområde for utslipp av BOF/KOF.

Til denne versjonen av rapporten er det også vurdert utslipp av suspendert stoff (SS) siden økningen i belastningen blir betydelig høyere. Sammenlignet med dagens utslippstall fra Groos RA økes utslipp av SS med 12 %. Det er utfordrende uten modellberegninger å vurdere sedimentasjon av partikulært organisk materiale fra utslippet, særlig når stor del av organisk materiale brytes ned i resipienten ved gode oksygenforhold. Influensområdet for sediment er

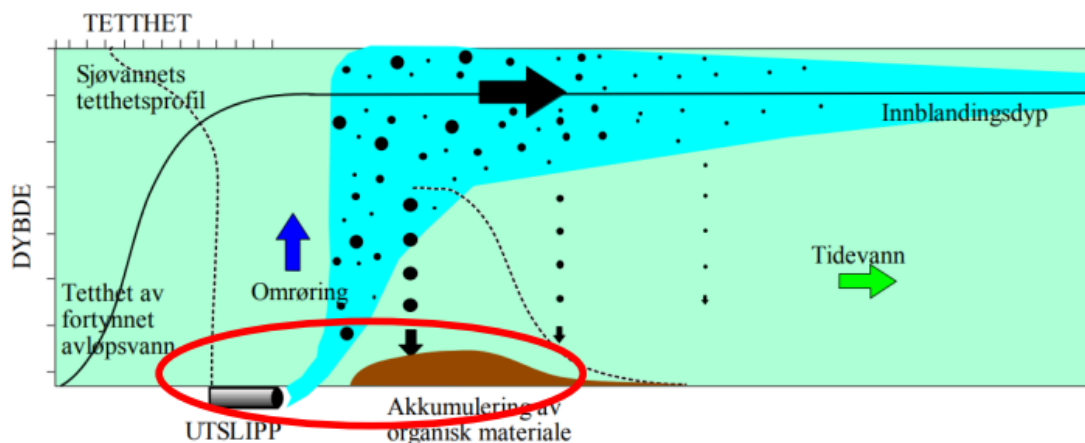
følgelig skjønnsmessig vurdert basert på resipientundersøkelsen i Grosfjorden (Rambøll, 2024), samt erfaringer fra renseanlegg med tilsvarende størrelse og resipientforhold.

I dag er tilstanden i bunnfauna i dagens resipient (Grosfjorden-indre) moderat, men stasjonene nærmest dagens utslippspunkt (GS6 og GS5) var ikke mer påvirket enn øvrige stasjoner i samme vannforekomst. Nærmest stasjon undersøkt (GS6) ligger ca. 190 meter avstand til dagens utslippspunkt. Dette indikerer at direkte influensområdet i sediment er under 200 meter i dagens situasjon. Ved utslippsalternativer UT-1-A (Grosfjorden-ytre) og UT-1-C og UT-3-B (Grimstad-ytre) var tilstanden på bunnfauna god. Innholdet av organisk materiale varierte fra moderat (stasjoner rundt UT-1-A og UT-1-C) til god (stasjoner rundt UT-3-B). Noe lavere strømhastighet ved stasjon UT-1-A kan medføre noe høyere sedimentasjon av organisk materiale sammenlignet med øvrige lokasjoner. Kornfordelingsanalyser i sediment ved og i nærheten av begge utslippssteder UT-1-A og UT-1-C viser høyt innhold silt og leire og lav andel sand og tyder på en hovedvekt av svakere bunnstrømmer ved begge disse stasjonene. (Rambøll, 2024) Rolige strømforhold gir mer potensial for akkumulering av partikler og organisk stoff.

Dagens avløpsrenseanlegg er et rent biologisk anlegg for fjerning av organisk materiale og fosfor. Nytt anlegg er foreløpig prosjektert som et biologisk-kjemisk anlegg med eget filteranlegg og kjemikalietilsatt partikkelfjerning. Det er skjønnsmessig vurdert at influensområdet i sediment blir mindre enn 200 meter for nytt anlegg, men samtidig er det utfordrende detaljert å estimere størrelsen på influensområdet i prognosert situasjon. Dette vil overvåkes ifm. eventuell resipientovervåking. Nærmeste stasjon for undersøkelse av bunnfauna anbefales å plasseres 50-150 meter avstand fra utslippspunktet.

Ved utslippssted UT-1-A er det registrert gytefelt for kysttorsk (se kap. 2.4). Nedslamming vurderes i betydelig grad påvirke kun et lite område rundt utslippssted (maksimalt 200 meter sone rundt utslippspunktet, areal på 0,031 km²), men totalt sett utgjør dette kun en liten andel av gytefeltets areal (målt til cirka 1,9 km² Bufjorden gytefelt, se avsnitt 2.4). Torsk er pelagiske i egg- og larvestadiet og evt. akkumulering på bunn vil ha liten direkte effekt på disse livsfasene hos torsk.

Finpartikulært materiale i utslippsvannet vil innlagres i dypere vannlag, og vil dermed ikke nå de kartlagte marine naturtyper som vil befinne seg på grunnere enn 15 meter dyp (forekomster av ålegras og tareskog). Partikulært materiale vil sedimentere ut i sedimentasjonsområder på større dyp i fjorden og i stor grad brytes ned av biologiske prosesser. Forekomster av skjellsand ligger også i dypere vann, men avstanden til utslippsalternativer er over 600 meter (se Kap. 2.3).



Figur 12. Illustrasjon av utslipp til sjøresipient, modifisert fra Rådgivende Biologer (2010). Deler av organisk materialer avsetter seg i nærheten av utslippssted og området omkring utslippspunktet (illustrert med rød sirkel) som kan direkte bli belastet av organisk materiale.

5.5 Vurdering av behov for nitrogenreduksjon

Krav om nitrogenreduksjon ved nytt anlegg vil være avhengig av resipientens tåleevne og vurdering av utslippets påvirkninger i resipienten med tanke på eutrofiering.

Generelt er eutrofieringssituasjonen i havet styrt av nitrogenkonsentrasjonen, dvs. at mengde tilgjengelig nitrogen styrer algeveksten. Redfieldforholdet mellom nitrogen og fosfor i havet er 16:1, dvs. optimal ratio for primærproduksjon i havet. Resultater fra resipientundersøkelsen i 2023 antyder også at nitrogen er begrensende næringsstoff i området, ettersom tot-N/tot-P forholdet i alle undersøkte lokaliteter er lavere enn 20 (Veileder 02:2018, Miljødirektoratet, 2020). Så lenge nitrogen regnes som begrensende, vil konsentrasjonen av nitrogen og klorofyll-a være to av de faktorene som er avgjørende for at resipienten når miljømålene med tanke på eutrofieringstilstand.

I dagens situasjon oppnår de to vannforekomstene som er aktuelle for plassering av utslippspunktet (Grosfjorden-ytre og Grimstad-ytre) begge **god økologisk tilstand**. Dette er registrert i Vann-Nett (Miljødirektoratet, 2025a), det samsvarer også med resultatet fra resipientundersøkelsen utført i 2023 (Rambøll, 2024), og det er også i samsvar med registrert tilstand ved stasjoner fra Økokyst-programmet som er aktuelle å se på (Miljødirektoratet, 2023) (Miljødirektoratet, 2024) (Miljødirektoratet, 2025c).

Bakgrunnskonsentrasjoner av nitrogenforbindelser og klorofyll-a er lave ved de aktuelle utslippsstedene og ved Økokyststasjonen VT5 som er ca. 8 kilometer unna. Mens næringssalter viser en forbedring fra god til svært god tilstand fra 2022 til 2024, har klorofyll ved stasjon VT5 falt en tilstandsklasse fra svært god til god (alle data for perioden 2022–2024). Med tanke på klorofyll opplyses det imidlertid i årsrapporten for 2024 at flere av stasjonene i delprogrammet Skagerrak har en variasjon mellom god og svært god tilstand for klorofyll de siste årene (Miljødirektoratet, 2025c).

Det ble også observert en forringelse for andre Økokyst-stasjoner, fra svært god til god (2022 til 2024) for HR106 (Grosfjorden-indre) på grunn av redusert voksegrense for flere arter. HR104 ble

redusert fra god til moderat, mest på grunn av nedre voksegrense for sukkertare samt noen flere arter, mens HR105 varierer mellom god og svært god tilstand (begge i Grimstad-ytre). Samtidig er tilstand for bløtbunnstasjonen BR1 i Grimstad-ytre stabilt god i samme tidsperiode, men innhold av organisk stoff i sediment er forhøyet og varierer mellom dårlig og moderat. I 2023 spesielt var det lavt antall arter, og dette var fortsatt noe lavt selv om det økte i 2024. Oksygenforholdene derimot, har blitt suksessivt lavere hvert år fra 2022 til 2024. Både nedre voksegrense og bunnfauna med støtteparametere er kvalitetselement som er sensitive for både lystilgang, sedimentering og eutrofiering/organisk belastning. Det vil si at dagens miljøtilstand oppnår god tilstand, men det kan ikke utelukkes at det er en negativ trend som utvikler seg med tanke på den generelle miljøtilstanden langs kysten.

Hvordan utslippet fra Bjønneheia RA vil påvirke miljøtilstanden er avhengig av innlagringsdyp og influensområde. Risiko for gjennomslag er lav ved et utslippsdyp på 60 meter, innlagring vil som hovedregel foregå i dypere vannlag (dypere enn 25 meter). Ved gjennomslag, som kun vil skje ved en kombinasjon av lav sjiktning (vintersituasjon) og lav til middels strømhastighet ved UT-1-A, vil influensområdet for nitrogen i øvre vannmasser være *akseptabelt* uten N-reduksjon (<250 meter) og *ubetydelig* med N-reduksjon.

Gjennomslag vinterstid har mindre betydning for eutrofiering sammenlignet med vår, sommer og høst. Vinterstid er det mindre biologisk aktivitet i overflatelaget sammenlignet med vår, sommer og høst. Det er derfor typisk noe høyere konsentrasjoner av næringssalter i øvre vannmasser. På våren omsettes tilførslene av næringssalter som nitrogen til planteplanktonvekst under våroppblomstringen, men det vil ikke være tilførsler av nitrogen til overflatelaget fra Bjønneheia RA i den årstiden.

Målingene ved de aktuelle utslippsstedene samt ved Økokyst-stasjonen VT5 (8 km unna) indikerer at det i dag er lave bakgrunnskonsentrasjoner av næringssalter i vintersituasjon (tilstandsklasse god til svært god). Med tanke på tilstandsklasse for næringssalter, skal det for totalt nitrogen baseres på gjennomsnittskonsentrasjoner målt gjennom hele året. Det vil si både vintersituasjon (desember til februar) og sommersituasjon (juni til august), i tillegg til at tilstanden skal basere seg på data fra flere år. Andelen av nitrogen som tilføres resipienten fra planlagte Bjønneheia er også lav (<5 %) sammenlignet med andre kilder fra land, og avløp utgjør altså ikke en dominerende kilde til nitrogen i de aktuelle vannforekomstene. Samtidig viser Økokyst-stasjonen VT5 at nitrogenkonsentrasjonene er lave i kyststrømmen.

Vurdering av dagens tilstand og mulige påvirkninger på eutrofiering i resipienten tilsier at utslipp av nitrogen fra Bjønneheia RA *uten* N-reduksjon har **lav risiko** for å forringe tilstand eller medføre at miljømålet nås. Ved N-reduksjon vurderes det som **ingen risiko** for at utslipp fra Bjønneheia RA kan forringe tilstand eller medføre at miljømålet nås.

Miljøfordelen med N-reduksjon vurderes likelydende som **liten**, da reduksjon av totale tilførsler fra 4,8 % til 1,9 % vil utgjøre samlet sett lite når dagens miljøtilstand med tanke på næringssalter og klorofyll er god/svært god. Det er lite sannsynlig at redusert tilførsel fra Bjønneheia RA vil medføre målbare effekter med tanke på eutrofieringstilstand i området og generelt i Skagerrak. Oppsummering av faktorer for vurdering av N-reduksjon er vist i Tabell 10.

Tabell 10. Oppsummering av faktorer for vurdering av N-reduksjon ved Bjønneheia RA.

	UT-1-A		UT-1-C		UT-3-B	
	Sommer	Vinter	Sommer	Vinter	Sommer	Vinter
Influensområde (m) nitrogen i overflatevann (0–10 m) uten N-reduksjon	0	<250	0	<160	0	<160
Influensområde (m) nitrogen i overflatevann (0–10 m) med N-reduksjon	0	0	0	0	0	0
Miljøtilstand ved utslippspunkt	God		God		God	
Miljøtilstand i området målt vha. Økokyst	God, men noe endring fra 2022 til 2024 (fra Svært god til god ved flere stasjoner)					
Median strømhastighet i ulike dyp (m/s)	0,039–0,047		0,047-0,077		0,045-0,083	
Strømretning	I bunnvann dominerte strøm mot nordøst (og innover fjorden)		Strømretninger i bunnvann på stasjon UT-3-B var mer jevnt fordelt.		I bunnvann dominerte strøm mot nordøst (og innover fjorden)	

5.6 Oppsummering av påvirkninger og anbefalt utslippssted

Det er gjort undersøkelser og resipientundersøkelser i resipientene, samt utført modellberegninger for å vurdere utslippets spredning i resipienten. I tillegg er resipientenes tåleevne vurdert basert på dagens tilstand og forholdene i resipienten, samt tilførselssituasjon i området.

Resultater fra vurderingene er oppsummert i følgende:

- Det er ikke store forskjeller i den økologiske tilstanden i resipientene ved utslippsalternativene, tilstanden er god i dag.
- Det er opprinnelig tatt med flere utslippssteder i vurderingene. Basert på vurderinger gjort ansees utslippssted UT-1-A egnet.
- Utslippsalternativer UT-1-C og UT-3-B ligger noe lengre unna kysten (mindre beskyttet) og har noe høyere strømhastighet. Følgelig kan disse være enda bedre egnet som utslippssted, men totalt sett vurderes fordelene sammenlignet med UT-1-A å være små.
- Vannutskifting vurderes å være god ved alle utslippsalternativer, økt tilførsel av organisk materiale forventes ikke å medføre forringelse i oksygenforhold.
- Det anbefales å legge utslippsledning til minimum 60 meter dyp
 - o Da vil utslippsvannet innlagres > 25 meter dyp ved de alle fleste hydrografiske forhold – dette betyr at utslippsvannet holder seg utenfor terskelfjorden Grosfjorden-indre (terskeldyp på 22 m).
 - o Det er liten risiko for gjennomslag til overflaten, gjennomslag kan skje når det er lite sjiktning i resipienten (vinteren) kombinert med lav/middels strømhastighet.
 - o Hvis anlegget bygges uten nitrogenreduksjon, vil utslippsdyp på 60 meter vanndyp minimere miljøpåvirkninger. Dette vil minimere risikoen at vannkvalitet med tanke på næringssalter i eufotisk sone blir påvirket av utslippet.
 - o Strømmålinger målt på 60 meter vanndyp ved UT-1-A viser tilsvarende strømforhold som målt på 50 meters vanndyp.
- Det er nitrogen som regnes som den begrensende faktor for eutrofieringen. I nærområder til Grosfjorden er nitrogentilførsel dominert av bakgrunnsavrenning

- Nitrogentilførsel fra Bjønneheia RA utgjør såpass liten andel av den totale tilførselen i området at det forventes ingen merkbare positive effekter ved å etablere nitrogenreduksjon for anlegget. Dette med tanke på tilførselssituasjon i området generelt.
- Det er registrert gytefelt ved utslippsalternativ UT-1-A, men det vurderes at forholdsvis liten del av gytefeltet blir påvirket av mulig nedslamming rundt utslippspunktet.
- Øvrige registrerte naturtyper i sjø blir ikke direkte påvirket av utslippsvannet siden disse ligger i grunnere vann (ca. < 15 meter dyp) eller langt unna utslippssteder.

Det forventes generelt at flytting av utslippsledning bort fra terskelfjorden kan gi en forbedring i tilstanden i dagens resipient (Grosfjorden-indre), men dette ble ikke detaljert vurdert i denne rapporten. Det er heller ikke vurdert situasjon i dagens resipient for avløpsvann i Lillesand kommune (Lillesandfjorden).

6. Referanser

Aprova, 2025. Overføring avløp Lillesand-Grimstad.

Asplan Viak, 2022. Grimstad renseanlegg - Forprosjekt. Notat Dimensjoneringsgrunnlag for renseprosess.

Rådgivende Biologer, 2010. Kombinert MOM B- og MOM C resipientundersøkelser, strømmålinger og modellering av avløpet til Lerøy Vest AS avd. Tau, Strand kommune, vinteren 2010.

Fiskeridirektoratet, 2025. Fiskeridirektoratet. [Internett].
Available at: <https://portal.fiskeridir.no/portal> (Hentet november 2025)

Kvitsøy sjøtjenester, 2024. Strømmåling Grimstad i perioden 27.09.2024-29.10.2024.

Kystverket, 2025. Kystverket Kystinfo. [Internett].
Available at: <https://kart.kystverket.no/> (Hentet november 2025)

Miljødirektoratet, 2020. Veileder 02:0218. Klassifisering av miljøtilstand i vann.

Miljødirektoratet, 2023. Økokyst - DP Skagerrak, Årsrapport 2022.

Miljødirektoratet, 2024. Økokyst - DP Skagerrak, Årsrapport 2023.

Miljødirektoratet, 2025a. Vann-Nett. [Internett]
Available at: <https://vann-nett.no/waterbodies/map> (Hentet November 2025)

Miljødirektoratet, 2025b. Naturbase. [Internett]
Available at: <https://kart.naturbase.no> (Hentet november 2025)

Miljødirektoratet, 2025c. Økokyst - DP Skagerrak, Årsrapport 2024.

Miljødirektoratet, 2025d. Vannmiljø. [Internett]

Available at: <https://vanmiljo.miljodirektoratet.no/> (Hentet november 2025)

NIVA, 2017. Overvåking av sjøområde i Grimstad. Resipientundersøkelse i Groosefjorden og Homborsundfjorden i 2015.

NIVA, 2022. Kildefordelte tilførsler av nitrogen og fosfor til norske kystområder i 2020 - tabeller, figurer og kart.

NIVA, 2025. Kildefordelte tilførsler til norske kystområder i 2023: tabeller, figurer og kart.

Norgeskart, 2024. Norgeskart. [Internett]

Available at: <https://norgeskart.no/> (Hentet april 2024)

NVE, 2024. NVE Atlas. [Internett]

Available at: <https://atlas.nve.no/> (Hentet april 2024)

Rambøll, 2022. Notat. Undersøkelse av oksygenforhold ved aktuelle utslippspunkt for Bjønneheia RA. Grimstad kommune.

Rambøll, 2022. Undersøkelser av sediment og ålegress ifm. nytt fjellrenseanlegg ved Bjønneheia. Grimstad kommune.

Rambøll, 2023. Bjønneheia renseanlegg. Strømmålinger i resipienten.

Rambøll, 2024. Resipientundersøkelse i tre vannforekomster i Grimstad kommune.

Rambøll, 2025. Bjønneheia renseanlegg. Spredningsberegninger for utslipp til sjø.