



KVINNHERAD
K O M M U N E

Resipientundersøkelser i Kvinnherad

2019

Oppdragsnr.: 5194254 Dokumentnr.: 5194254-01 Versjon: J02 Dato: 2020-02-20



Oppdragsgiver: Kvinnherad kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Egil Eide
Rådgiver: Norconsult AS, Valkendorfs gate 6, NO-5012 Bergen
Oppdragsleder: Endre Trovik
Fagansvarlig: Vann, avløp og teknisk infrastruktur: Ingrid Vatne
Miljørådgivning: Elisabeth Lundsør
Andre nøkkelpersoner: Pernille Bechmann, Karin Raamat
Forsidefoto: Storsundet, Kvinnheradsfjorden og Husnesfjorden. Sett fra Malmangernuten

J02	2020-02-20	For bruk	Pebec	Ellun	Invat/ET
D01	2020-02-11	For gjennomsyn hos Kvinnherad kommune	Pebec	Ellun	Invat/ET
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. 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

I forbindelse med etablering av nytt avløpsrenseanlegg i Eidsvik på Halsnøy har det i utslippstillatelsen (datert 03.10.2018) blitt stilt krav om at nyere dokumentasjon fra tilstanden i resipienten skulle ligge til grunn for valg av renseanlegg. Denne resipientundersøkelsen er gjennomført for å gi oppdatert informasjon om tilstanden i resipienten og i resipienter for andre utslipp i kommunen. Totalt er 14 resipienter vurdert.

Det er gjennomført prøvetaking av vann for analyse av klorofyll a og næringsstoffer. Sediment er prøvetatt for analyse av bløtbunnsfauna, og det er gjennomført strandsoneundersøkelser for å se på påvirkning i fjæra.

Samtlige undersøkte strandsonestasjoner og stasjoner for bløtbunnsfauna viser «God» tilstand eller bedre. Dette indikerer at utslippene i liten eller ingen grad påvirker de biologiske forholdene i resipienten. Dette betyr at fjordområdene gjennomgående har god økologisk tilstand og er lite påvirket av utslipp av kommunalt avløpsvann. Vannprøvene viser ved enkelte stasjoner forhøyede konsentrasjoner av næringsstoffer. Det er kun tatt prøver på tre tidspunkt, noe som er for sjeldent til å kunne konkludere med påvirkning basert på disse resultatene. Ved endringer i konsentrasjoner i resipienten vil disse kunne måles i vannprøver før de gir utslag på biologiske parametere. For å følge opp de forhøyede konsentrasjonene som er målt i vann på enkelte stasjoner anbefales det å videreføre deler av overvåkingen ved disse stasjonene.

Basert på biologiske undersøkelser som er gjennomført (strandsone og bløtbunn) er det ikke behov for økte rensekrav til utslippene utover de krav som stilles i forurensingsforskriftens kapittel 13, § 13-8.

► Innhold

1	Innledning	6
1.1	Bakgrunn	6
1.2	Området	7
1.2.1	<i>Vannforekomster</i>	7
1.2.2	<i>Avløpssone og utslipp</i>	9
1.3	Tidligere undersøkelser	10
1.4	Denne undersøkelsen	11
2	Metode	12
2.1	Vann	12
2.2	Bløtbunn	14
2.3	Strandsone; fastsittende alger (makroalger)	16
2.4	Tilstandsklassifisering	18
2.4.1	<i>Vann</i>	18
2.4.2	<i>Bløtbunn</i>	20
2.4.3	<i>Strandsone; fastsittende alger (makroalger)</i>	21
3	Resultater	22
3.1	Vann	22
3.1.1	<i>Usikkerheter</i>	24
3.2	Bløtbunn	25
3.3	Strandsone; fastsittende alger (makroalger)	28
4	Vurderinger for hver avløpssone	31
4.1	Ølve avløpssone	32
4.2	Gjermundshavn avløpssone	33
4.3	Varaldsøy avløpssone (Bygdavågen og Gjuvsland)	34
4.4	Ænes avløpssone	35
4.5	Årsnes utslipp	35
4.6	Løfallstrand rensedisrikt (Gjerde)	36
4.7	Herøysund avløpssone	36
4.8	Langgota avløpssone	37
4.9	Husnes avløpssone	38
4.10	Eidsvik avløpssone	39
4.11	Sæbøvik avløpssone	40
4.12	Høylandsbygd avløpssone	40
4.13	Sandvoll avløpssone	41
5	Konklusjon	42
6	Videre anbefalinger	43

7	Referanser	44
8	Vedlegg	45

1 Innledning

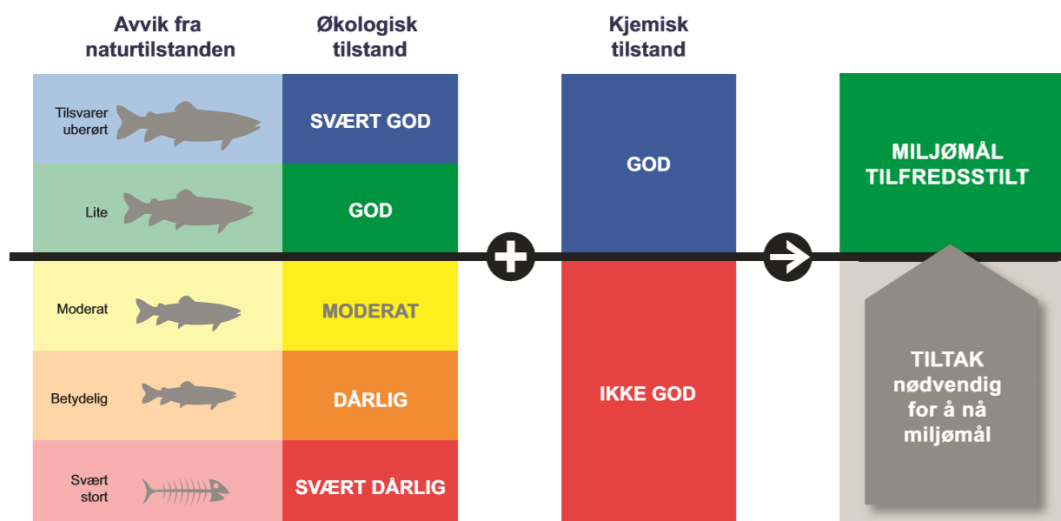
1.1 Bakgrunn

I forbindelse med etablering av nytt avløpsrensaneanlegg i Eidsvik på Halsnøy ble det i utslippstillatelsen (datert 03.10.2018) stilt krav om at nyere dokumentasjon fra tilstanden i resipienten skulle ligge til grunn for valg av renseanlegg. I handlingsplanen til kommunedelplan for avløp og vassmiljø er det planlagt å etablere 17 nye renseanlegg der avløpet i dag går urensset til sjø. Alle kommunale utslipp i Kvinnherad er ilagt rensekrav etter kapittel 13 i forurensingsforskriften og kommunen er selv utslippsmyndighet. For å sikre at de nye utslippene etableres med tilstrekkelig rensing er det gjennomført resipientundersøkelser for å ha oppdatert informasjon om tilstanden i resipientene.

Det er to regelverk som styrer arbeidet med resipientundersøkelser:

- Resipientundersøkelser i fjorder og kystfarvann – EUs avløpsdirektiv
- Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann - EUs vanddirektiv

EUs avløpsdirektiv (1991/271/EØF og 1998/15/EØF) er implementert i norsk lov gjennom forurensingsforskriften. Veilederen «Resipientundersøkelser i fjorder og kystfarvann» er primært rettet mot større utslipp (kapittel 14 i forurensingsforskriften) men kan også benyttes å dokumentere effekt av mindre utslipp. EUs vanddirektiv er implementert i norsk lov gjennom Vannforskriften. Forskriften gir rammer for fastsettelse av miljømål som skal sikre en helhetlig beskyttelse og bærekraftig bruk av vannforekomstene. Miljømål for naturlige vannforekomster av overflatevann er å ha minimum «god» økologisk tilstand og «god» kjemisk tilstand. Dersom en vannforekomst ikke oppnår disse målene, må det iverksettes tiltak for å bedre tilstanden. Vannforskriften gir rammer for fastsettelse av miljømål som skal sikre en helhetlig beskyttelse og bærekraftig bruk av vannforekomstene. Miljømål for naturlige vannforekomster av overflatevann er å ha minimum «god» økologisk tilstand og «god» kjemisk tilstand. Dersom en vannforekomst ikke oppnår disse målene, må det iverksettes tiltak for å bedre tilstanden. Prinsippet er vist i Figur 1.



Figur 1: Miljøtilstand og miljømål i henhold til vannforskriften (Veileder 02:2018).

I vannforekomster der tilstanden er «God» eller «Svært god» må dette opprettholdes. Det er derfor viktig å ha kontroll på hvilken påvirkning ulike utslipp til en resipient har for å sikre at tilstanden ikke forringes.

1.2 Området

1.2.1 Vannforekomster

Det undersøkte området ligger i økoregion Nordsjøen Sør og består av ni vannforekomster. Alle vannforekomstene er vist i Figur 2.

Syv av disse er karakterisert som vanntypen beskyttet kyst/fjord. De har moderat oppholdstid for bunnvann (uker) og er euhaline (dvs. salinitet >30). De er beskyttet mot bølgeeksponering og har delvis blandet vannsøyle.

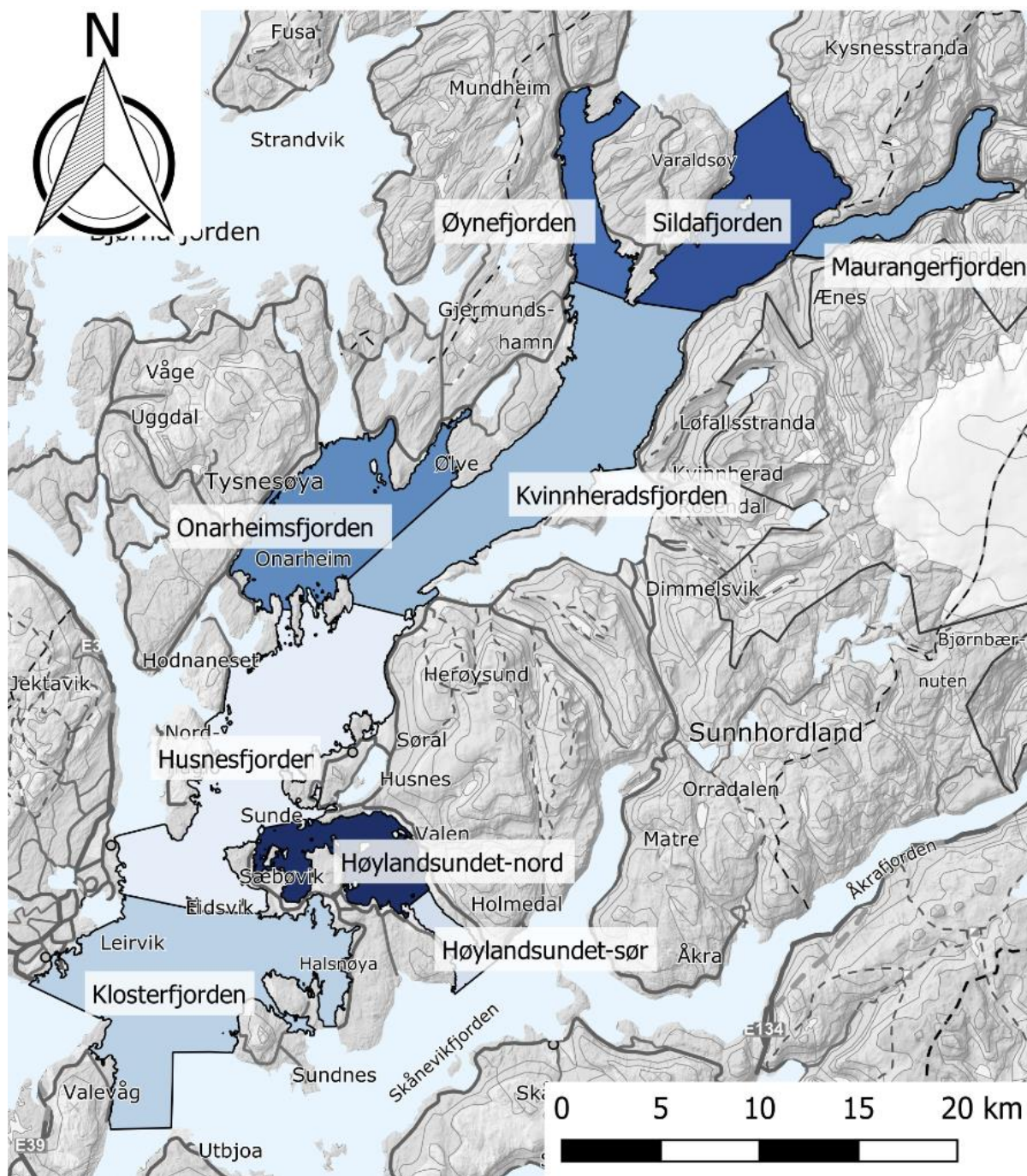
- Husnesfjorden (VannforekomstID 0260040101-C).
- Høylandsundet-nord (VannforekomstID 0260020802-C).
- Høylandsundet-sør (VannforekomstID 0260020801-C).
- Kvinnheradsfjorden (VannforekomstID 0260040200-C).
- Onarheimsfjordern (VannforekomstID 0260041700-C).
- Sildafjorden (VannforekomstID 0260040500-C).
- Øynejfjorden (VannforekomstID 0260041600-C).

Maurangerfjorden (VannforekomstID 0260040600-C) er karakterisert som vanntype ferskvannspåvirket, beskyttet fjord, har moderat oppholdstid for bunnvann (uker) og er polyhalin (salinitet 18-30). Den er beskyttet mot bølgeeksponering og delvis blandet vannsøyle.

Klosterfjorden (VannforekomstID 0260020900-C) er karakterisert som vanntype moderat eksponert kyst. Den har kort oppholdstid for bunnvann (dager) og er euhalin (salinitet >30). Den har moderat bølgeeksponering og blandet vannsøyle.

Alle vannforekomstene har liten tidevannsforskjell (<1 m) og moderat strømhastighet (1-3 knop).

Alle vannforekomstene er registrert med god økologisk tilstand og god kjemisk tilstand i Vann-nett.

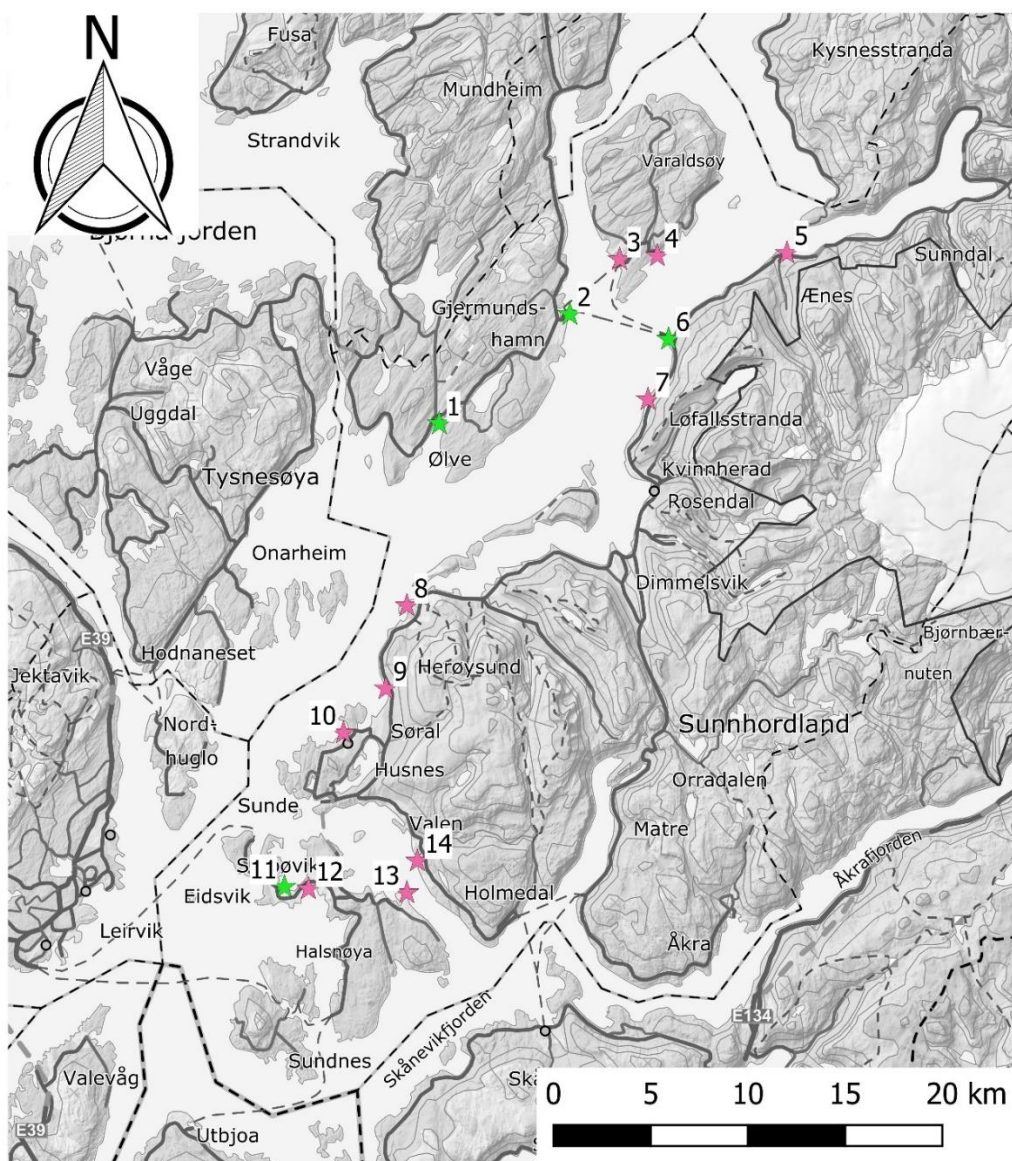


Figur 2: Vannforekomster inkludert i undersøkelsen.

1.2.2 Avløpszone og utslipp

Kvinnherad er en stor kommune bestående av mange lokalsamfunn skilt fra hverandre med fjell, fjorder og sund. Avløpsanleggene består av silanlegg og slamavskillere og flere slamavskillere er planlagt etablert i tiden fremover. I kommunedelplan for vannforsyning og avløp er det satt opp mål om å samle utslipp til hovedresipienten og å bedre forholdene i innelukkede poller og sund.

Det undersøkte området består av 13 avløpszoner med ulike antall utslipp og utslippsmengder. En oversikt over hvor de ulike avløpszonene ligger er vist i Figur 3 og navn og informasjon er vist i Tabell 1.



Figur 3: Lokalteter der det er gjort (grønne), eller skal gjøres (rosa), tiltak for rensing av avløp i henhold til kommunedelplan for vannforsyning og avløp 2013-2024. Se Tabell 1 for utfyllende informasjon.

Tabell 1: Lokalteter der det er gjort, eller skal gjøres, tiltak for rensing av avløp i henhold til kommunedelplan for vannforsyning og avløp 2013-2024. Figur 3 viser plassering.

Stasjonsnummer	Avløpssone	Lokalitet	Antall utslipp	Størrelse utslipp (Antal personekvivalenter)
1	Ølve	Ølvesvika**	2	350 og 150
2	Gjermundshavn	Hamnevågen**	1	100
3	Varaldsøy	Bygdavågen	1	350
4	Gjuvsland*	Sagvika	1	50
5	Ænes	Apalevika	1	150
6	Årsnes*	Teiganeset**	1	150
7	Løfallstrand	Gjerde	1	150
8	Herøysund	Berget/Krosanden	2	300 og 200
9	Langgota	Grønevika	1	150
10	Husnes	Røssland/Kaldestad	2	650 og 300
11	Eidsvik	Eidsvika **	1	150
12	Sæbøvik	Tofte skule/ Heio/Klubben	3	100, 500 og 100
13	Høylandsbygd	Hauge/Slettaneset/ Langanes	3	200, 250, og 150
14	Sandvoll	Sandvoll/Erslund	2	350 og 450

*Ikke definert som egen avløpssone i KDP.

**Utslipp er etablert med renseanlegg.

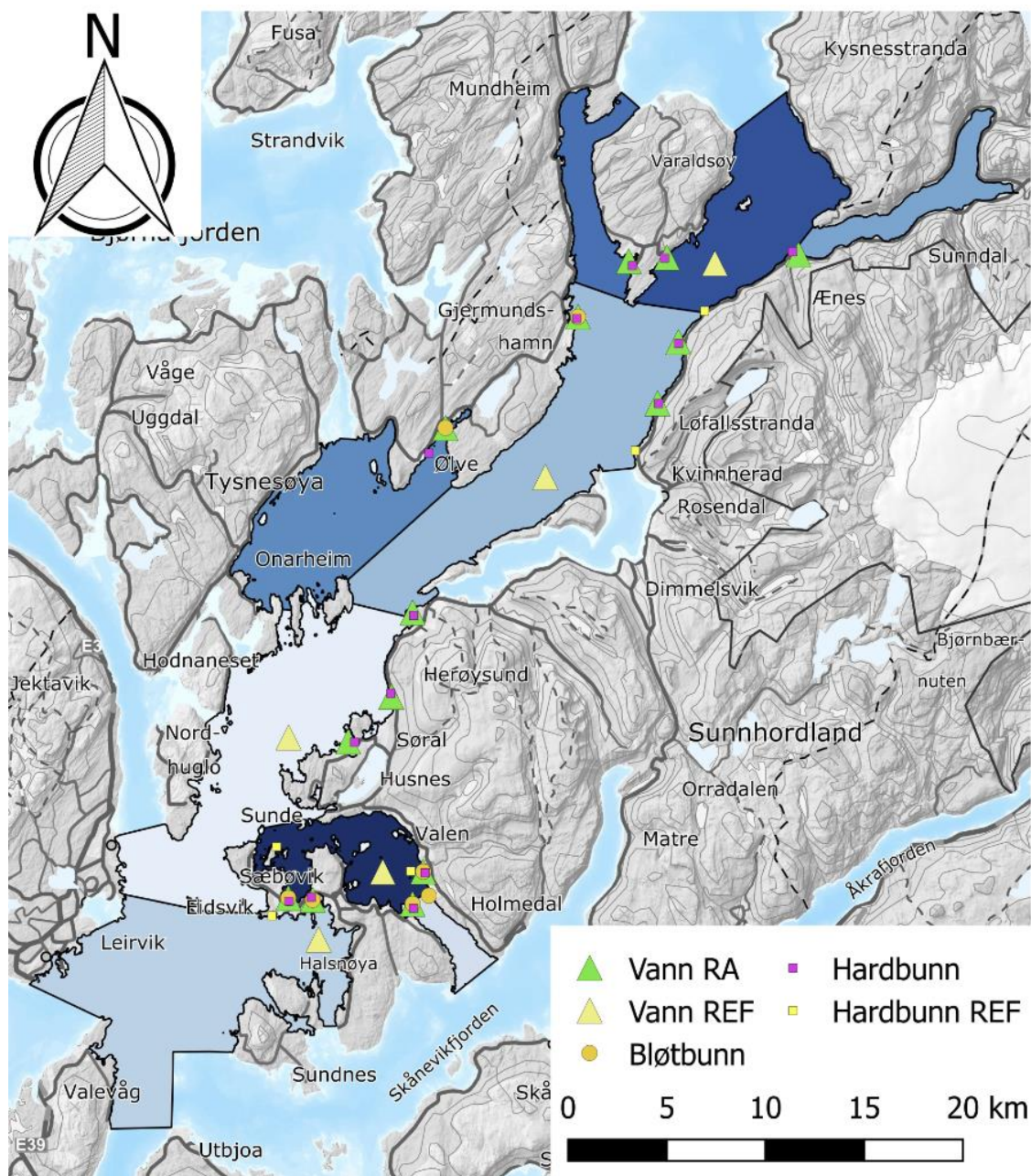
1.3 Tidligere undersøkelser

Rådgivende Biologer AS har gjennomført undersøkelser i området i 2012 (Tveranger mfl. 2012) og 2002 (Brekke mfl. 2003). I tillegg har det vært gjennomført undersøkelser i 1990 (Bakke mfl. 1991) og 1983 (Johannessen & Aabel 1983).

ØKOKYST (Økosystemovervåking i Kystvann), som er et nasjonalt overvåkingsprogram, har som mål å overvåke økosystemer i kyst og fjordområder, og skal avdekke hvordan disse påvirkes av tilførsler av næringssalter og organisk materiale, og langsiktige klimaendringer. Et av delprogrammene i denne overvåkingen er Nordsjøen Nord. I dette delprogrammet gjøres også undersøkelser i nordlige del Nordsjøen sør. Det er stasjoner for undersøkelse av bløtbunn, hardbunn, planteplankton, klorofyll a og støtteparametere i både Kvinnheradsfjorden og Maurangsfjorden (Dale m.fl. 2018 og 2019)

1.4 Denne undersøkelsen

Det har vært gjennomført prøvetaking av vann og sediment og gjort undersøkelser i strandsonen. En oversikt over alle de undersøkte stasjonene er vist i Figur 2. Stasjonene er valgt basert på utslippenes plassering.

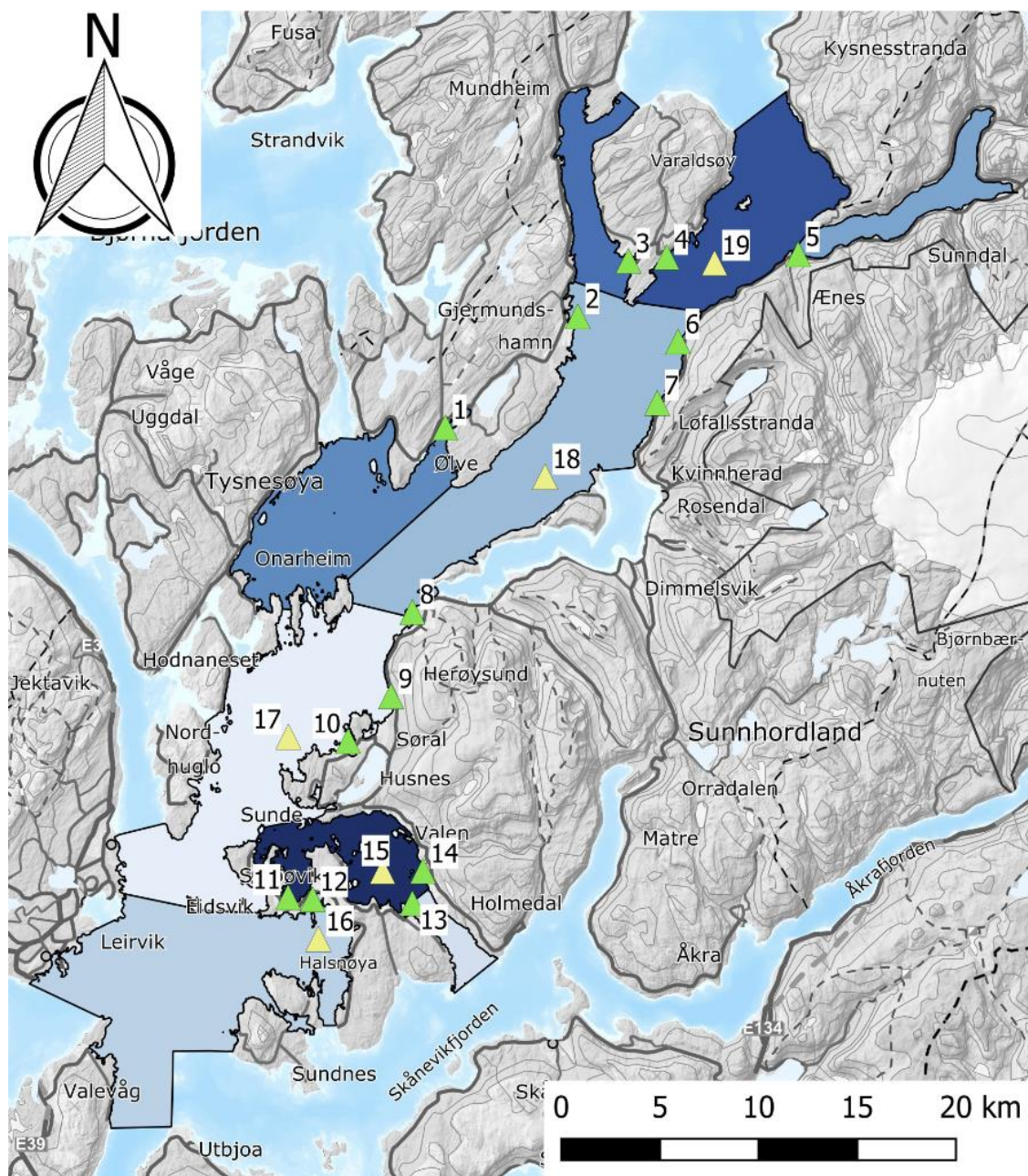


Figur 4: Prøvepunkt i undersøkelsen.

2 Metode

2.1 Vann

Det er gjennomført vannprøvetaking på totalt 19 stasjoner hvor fem av disse er referansestasjoner (en per område). Plassering av vannprøvestasjonene er vist i Figur 5 og stasjonsnavn og koordinater er vist i Tabell 2.



Figur 5: Prøvepunkt for vann, stasjonsnavn er gitt i Tabell 2. Gule punkt er referansestasjoner. Vannforekomstene med prøvepunkt i er vist med ulike blåfarger.

Tabell 2: Oversikt over vannprøvestasjoner. Koordinater er gitt som desimalgrader i WGS84.

Nr.	Navn	Type	Vannforekomst	Vann- type	Nord	Øst
1	Ølve	RA	Onarheimsfjorden	N3	60,0089	5,80956
2	Gjermundshavn	RA	Kvinnheradfjorden	N3	60,06218	5,92513
3	Bygdavågen	RA	Øynefjorden	N3	60,08851	5,96889
4	Gjuvsland	RA	Sildafjorden	N3	60,09147	6,00277
5	Ænes	RA	Maurangerfjorden	N4	60,09495	6,12304
6	Årsnes	RA	Kvinnheradfjorden	N3	60,05288	6,01642
7	Løfallstrand	RA	Kvinnheradfjorden	N3	60,02460	6,00086
8	Herøysund	RA	Kvinnheradfjorden	N3	59,92434	5,78792
9	Langgåta	RA	Husnesfjorden	N3	59,88648	5,77163
10	Røsslandvika	RA	Husnesfjorden	N3	59,86469	5,73341
11	Eidsvik	RA	Høylandsundet-nord	N3	59,79196	5,68835
12	Sæbøvik	RA	Klosterfjorden	N2	59,79158	5,71293
13	Høylandsbygd	RA	Høylandsundet-sør	N3	59,79200	5,80062
14	Sandvoll	RA	Høylandsundet-nord	N3	59,80692	5,80881
15	Høylandsundet	REF	Høylandsundet-nord	N3	59,80583	5,77235
16	Klosterfjorden	REF	Klosterfjorden	N2	59,77375	5,71750
17	Husnesfjorden	REF	Husnesfjorden	N3	59,86484	5,68139
18	Kvinnheradsfjorden	REF	Kvinnheradfjorden	N3	59,98870	5,90222
19	Sildafjorden	REF	Sildafjorden	N3	60,08935	6,04726

Vannprøvetaking ble gjennomført på tre tidspunkt (juni, juli og august 2019). Prøvetaking i juni ble gjennomført av Norconsult AS med opplæring av personell fra Kvinnherad kommune og en innleid fisker. Ved denne prøvetakingen ble det målt salinitet, temperatur, turbiditet og oksygen i hele vannsøylen med CTD av typen SD204 fra SAIV. På grunn av utstyrsbegrensing om bord ble det ikke målt hydrografiske parametere dypere enn ca. 30 m. I tillegg ble det målt siktedyp ved bruk av Secchi-skive. Prøvetaking i juli ble gjennomført av innleid fisker og prøvetaking i august ble gjennomført av Kvinnherad kommune. Tre av stasjonene («4 Gjuvsland», «5 Ænes» og «19 Sildafjorden») ble ikke prøvetatt i august på grunn av dårlig vær.

Vannprøver ble tatt med Ruttner vannhenter på 0, 5, 10 og 15 m. Prøvene ble analysert for nitrat + nitritt, ammonium, total nitrogen, fosfat, total fosfor, klorofyll a og termotolerante koliforme bakterier (TKB). Analysene er i juni og august gjennomført av Hardanger Miljøseniter AS etter ønske fra Kvinnherad kommune. På grunn av ferieavvikling på laboratoriet ble analysene i juli gjennomført av ALS Laboratory group. Klorofyll a er analysert av ALS Danmark ved alle prøvetakingene ettersom Hardanger Miljøseniter AS benytter de som underleverandør for denne analysen. Det ble ikke tatt prøver for analyse av TKB i juli fordi analyse av TKB er tidssensitiv og prøvene derfor ikke kunne sendes til Oslo for analyse. Begge de benyttede laboratoriene er akkreditert.

2.2 Bløtbunn

Bløtbunnsfauna er gode indikatorer i forhold til organisk belastning og derfor en god parameter ifm undersøkelse av en resipient. På grunn av topografien i sjøområdene i Kvinnherad var det likevel kjent at denne typen undersøkelser kunne bli begrenset av mangel på materiale da sjøbunnen mange steder skråner bratt og det er lite sediment å prøveta. På bakgrunn av tidligere undersøkelser og i dialog med lokale kjentpersoner ble prøvetaking planlagt og forsøkt gjennomført på 7 stasjoner 24. og 25. juni 2019. Prøvepunktene er vist på kart i Figur 6 og koordinater er gitt i Tabell 3.

På to av stasjonene («Gjermundshavn» og «Ersland») var det ikke mulig å få prøver til analyse. På stasjonen «Sæbøvik» var det bare mulig å få en grabbprøve til analyse av bløtbunnsfauna, men ikke prøve til støtteparametere. På stasjonen «Høylandsbygd» var det kun mulig å få prøve til analyse av støtteparametere siden mektigheten (dvs. tykkelsen) på sedimentet var for lav for prøve av bløtbunnsfauna. Feltlogg fra prøvetakingen er gitt i vedlegg 2.

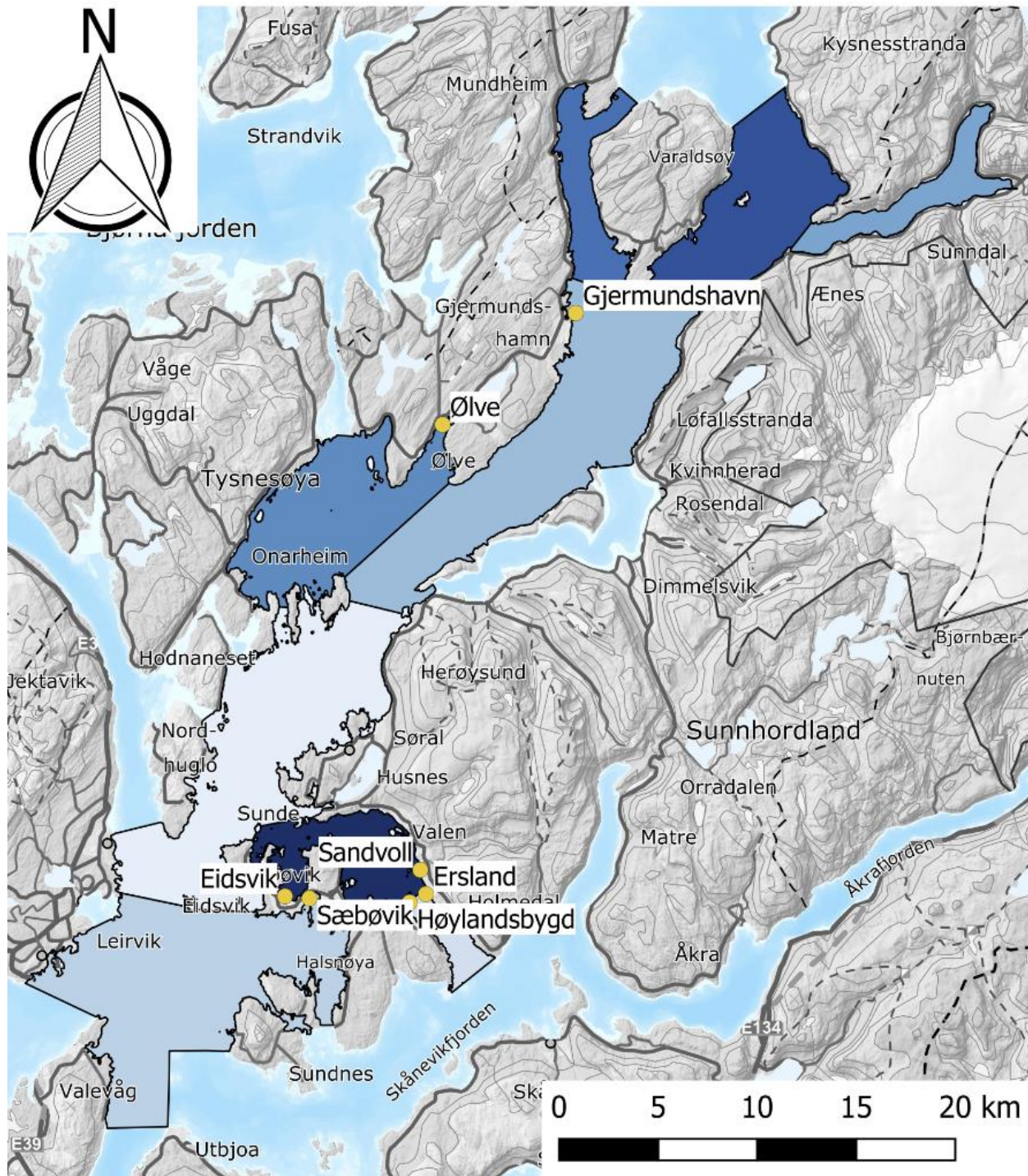
Prøvetakingen ble planlagt og gjennomført iht. NS-EN ISO 16665:2014 (fauna) og NS-EN ISO 5667-19 (sedimentparametere) (Tabell 5). Det ble samlet inn 4 grabbhugg (replikater) pr. stasjon for bløtbunnsfaunaanalyser. Prøvene er tatt med Van veen grabb (0,1 m²) og ble siktet i felt med 1 mm sikt. Individuer (> 1 mm) ble overført til egnede beholdere og fiksert i etanol tilsatt glycerol.

På hver stasjon ble det tatt ekstra grabbhugg hvor det ble laget blandprøver av overflatesediment (0-5 cm) for analyse av kornstørrelse (% < 2 µm, 2-63 µm og >63 µm), organisk karbon (TOC), total nitrogen (TN) og vanninnhold.

Norconsult stod for innsamlingen av prøver. Bløtbunnsfaunaanalysene, sorteringen av prøvene og artsidentifisering og indeksberegningene ble gjennomført akkreditert av Medins Havs och Vattenkonsulter AB, og TOC og kornfordelingsanalysene ble utført akkreditert av ALS Laboratory Group AS. Indeksberegninger og fortolkninger er utført av Medins og Norconsult i henhold til Veileder 02:2018.

Tabell 3: Oversikt over bløtbunnstasjoner. Koordinater er gitt som desimalgrader i WGS84.

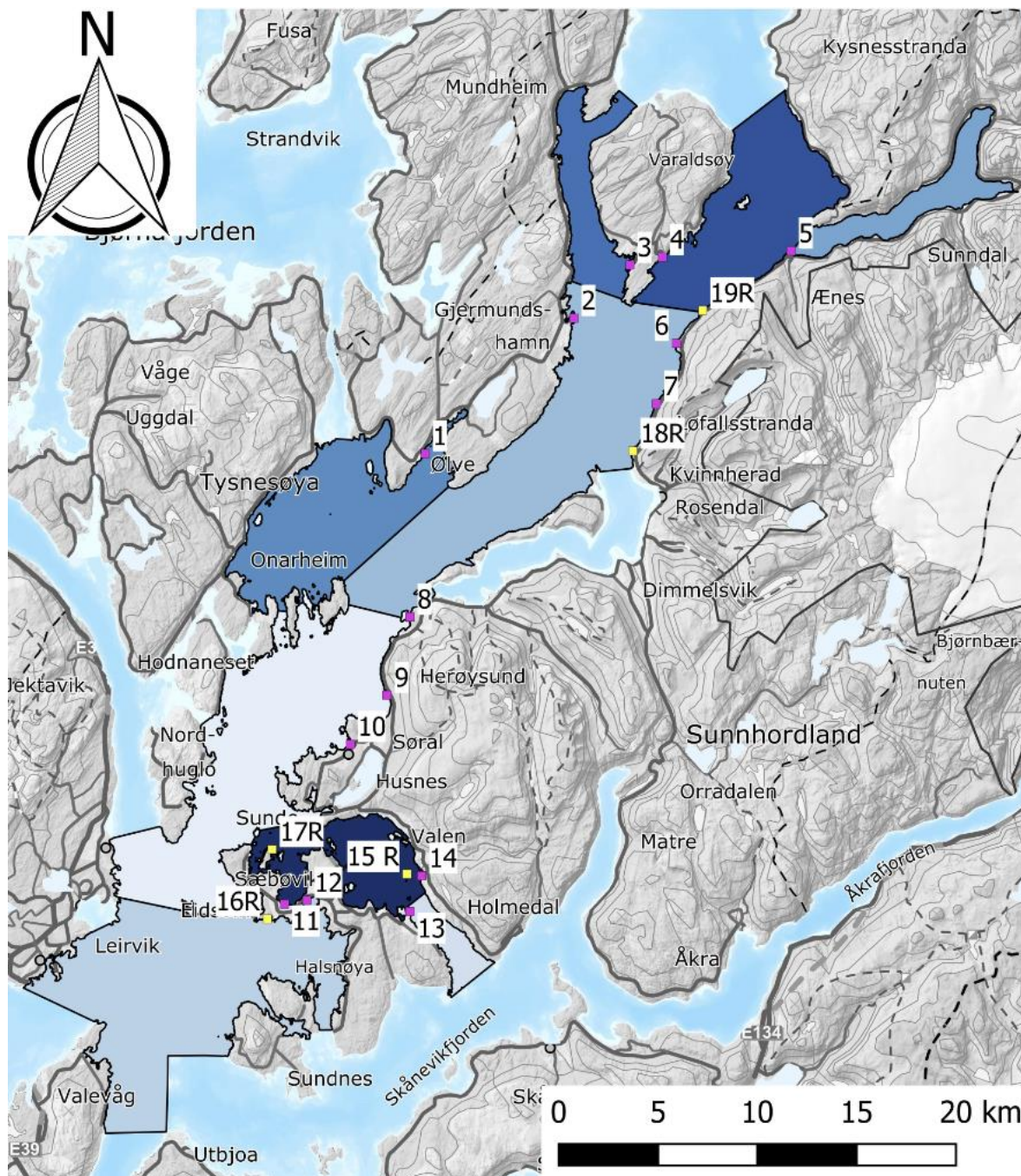
Navn	Type	Vannforekomst	Vann-type	Nord	Øst
Ølve	RA	Onarheimsfjorden	N3	60,009	5,810
Gjermundshavn	RA	Kvinnheradsfjorden	N3	60,062	5,925
Eidsvik	RA	Høylandsundet-nord	N3	59,792	5,688
Sæbøvik	RA	Klosterfjorden	N2	59,792	5,713
Høylandsbygd	RA	Høylandsundet-sør	N3	59,792	5,801
Ersland	RA	Høylandsundet-sør	N3	59,796	5,815
Sandvoll	RA	Høylandsundet-nord	N3	59,807	5,809



Figur 6: Prøvepunkt for bløtbunn.

2.3 Strandsone; fastsittende alger (makroalger)

Det ble gjennomført semikvantitativ strandsoneundersøkelse på 18 stasjoner. 14 av disse ligger nær et utslipp, mens 4 er referansestasjoner for de ulike områdene. Stasjonene er vist på kart i Figur 7 og koordinater er gitt i Tabell 4. På stasjonen «Årsnes» var det betongkai med fergeteie og testsenter for livbåtslipp/industri, det ble derfor ikke gjennomført undersøkelse der.



Figur 7: Stasjoner for strandsoneundersøkelser. Stasjonsnavn er gitt i Tabell 4. Rosa punkt er ved utslipp og gule er referansestasjoner.

Tabell 4: Oversikt over strandsonestasjoner. Koordinater er gitt som desimalgrader i WGS84.

Nr.	Navn	Type	Vannforekomst	Vann-type	Nord	Øst
1	Ølve	RA	Onarheimsfjorden	N3	59,99705	5,79565
2	Gjermundshavn	RA	Kvinnheradfjorden	N3	60,06138	5,92389
3	Bygdavågen	RA	Øynefjorden	N3	60,08654	5,97243
4	Gjuvsland	RA	Sildafjorden	N3	60,09074	6,00126
5	Ænes	RA	Sildafjorden	N3	60,09623	6,11751
6	Årsnes	RA	Kvinnheradfjorden	N3	60,05288	6,01642
7	Løfallstrand	RA	Kvinnheradfjorden	N3	60,02443	6,00194
8	Herøysund	RA	Kvinnheradfjorden	N3	59,92297	5,78897
9	Langgåta	RA	Husnesfjorden	N3	59,88713	5,77180
10	Røssslandsvika	RA	Husnesfjorden	N3	59,86418	5,74110
11	Eidsvik	RA	Høylandsundet-nord	N3	59,79048	5,68907
12	Sæbøvik	RA	Klosterfjorden	N2	59,79273	5,70896
13	Høylandbygd	RA	Høylandsundet-sør	N3	59,78996	5,80166
14	Sandvoll	RA	Høylandsundet-nord	N3	59,80633	5,81061
15R	Ref Høylandsundet	REF	Høylandsundet-nord	N3	59,80679	5,79743
16R	Ref Klosterfjorden	REF	Klosterfjorden	N2	59,78343	5,67450
17R	Ref Husnesfjorden	REF	Høylandsundet-nord	N3	59,81495	5,67561
18R	Ref Kvinnheradsfjord	REF	Kvinnheradfjorden	N3	60,00264	5,98271
19R	Ref Sildafjorden	REF	Sildafjorden	N3	60,06745	6,03979

Feltmetodikken fulgte metodikk for semikvantitativ strandsonundersøkelse beskrevet i Norsk Standard «Veiledning for marinbiologisk undersøkelse av litoral og sublitoral hardbunn» (NS-EN ISO 19493:2007) og tilfredsstillende krav som er satt i overvåkingsveilederen og klassifiseringsveilederen for gjennomføring av vanddirektivet (Veileder 02:2018).

Fjæresoneundersøkelsen innebefatter sammensetningen av både fastsittende flora og fauna i strandsonen. Det ble kartlagt inndeling og andel av sonedannende tangarter langs et transekt, plassert vinkelrett på strandlinjen. Området mellom flomålet og lavvann ble befart. Transektet ble markert med målebånd. GPS-posisjon og substrattypen ble registrert. De sonedannende tangartene ble registrert med dekningsgrad i prosent. Dekningsgrad er registrert ved å bruke en seks-delt skala:

- 1: enkeltfunn
- 2: spredt forekomst (1 – 5 % dekningsgrad)
- 3: frevent forekomst (>5 -25 % dekningsgrad)
- 4: vanlig forekomst (>25-50 % dekningsgrad)
- 5: betydelig forekomst (>50-75 % dekningsgrad)
- 6: dominerende forekomst (>75-100 % dekningsgrad)

I tillegg til beskrivelse av stasjonen og registrering av tangartene, ble stasjonene fotografisk dokumentert.

2.4 Tilstandsklassifisering

I Vanddirektivet er det etablert tilstandsklasser for en rekke ulike parametere. Biologiske parametere og støtteparametere benyttes for å bestemme økologisk tilstand og 45 prioriterte stoffer benyttes til å bestemme kjemisk tilstand. For å kunne kombinere ulike parametere beregnes normaliserte EQR-verdier (Ecological Quality Ratio) med verdi mellom 0 og 1 der hver tilstandsklasse har en størrelse på 0,2. Beregning av nEQR gjøres fra tilstandsklassegrenser og referanseverdi for hver enkelt parameter, detaljer finnes i Veileder 02:2018. En oversikt over generelle betingelser som gjelder for de ulike tilstandsklassene er vist i Tabell 5.

Tabell 5: Tilstandsklasser for økologisk tilstand i overflatevann (Veileder 02:2018).

Tilstandsklasse	I	II	III	IV	V
Økologisk tilstand	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
nEQR	1-0,8	0,8-0,6	0,6-0,4	0,4-0,2	0,2-0

Biologiske kvalitetselementer som er følsomme for samme type påvirkning kombineres ved å beregne et gjennomsnitt. Kombinasjon av kvalitetselementer som er sensitive for ulik type påvirkning kombineres etter prinsippet «Det verste styrer». Dersom økologisk tilstand er «Svært god» eller «God» basert på biologiske parametere og kan støtteparameterne endre den samlede tilstanden fra «Svært god» til «God» eller «Moderat» eller fra «God» til «Moderat». Dersom biologiske parametere gir «moderat» tilstand eller dårligere benyttes ikke støtteparameterne i den samlede klassifiseringen. Dette er beskrevet i detalj i kapittel 3.5.5 i Veileder 02:2018.

2.4.1 Vann

Klorofyll a er et indirekte mål på algebiomasse. I henhold til Veileder 02:2018 skal klorofyll a analyseres i vannprøver fra 0, 5 og 10 meters dyp og prøver skal tas hver 14. dag i februar og mars og månedlig fra april til oktober. Beregning av tilstandsklasse for klorofyll a gjennomføres på grunnlag av 90-persentilen og baseres på data fra minimum 3 år. Tilstandsklassegrensene varierer mellom de ulike økoregionene og med ulike vanntypene. Vannforekomstene som er vurdert i denne rapporten tilhører økoregion Nordsjøen Sør og vanntypene moderat eksponert, beskyttet og ferskvannspåvirket beskyttet. Tilstandsklassegrensene er vist i Tabell 6.

Tabell 6: Tilstandsklasser for klorofyll a i økoregion Nordsjøen Sør (Veileder 02:2018).

Vanntype	Vanntype nr.	Salinitet	Referanse-tilstand	I Svært god	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært Dårlig
Eksponert	N1	>30	2	<3	3-6	6-8	8-14	>14
Moderat eksponert	N2	>30	1,70	<2,5	2,5-5	5-8	8-16	>16
Beskyttet	N3	>30	1,70	<2,5	2,5-5	5-8	8-16	>16
Ferskvannspåvirket	N4	18-30	2,00	<2,6	2,6-4	4-6	6-12	>12
Sterkt ferskvannspåvirket*	N5	5-18	-	-	-	-	-	-

*Vanntypen inngår ikke i klassifiseringssystemet for planteplankton

Mengden av næringsstoffer er avgjørende for vekst av planteplankton. Konsentrasjonen av næringssaltene varierer gjennom året. Om vinteren er konsentrasjonene høyere som følge av lav biologisk aktivitet og dermed lavt forbruk av næringsalter. Om sommeren er forbruket av næringsalter høyere og konsentrasjonene i vannmassen synker. Målinger i vinterperioden vil fange opp overkonsentrasjoner (mer

enn naturlig konsentrasjon) av næringsstoffer i en vannforekomst. Sommerperioden fanger bedre opp effekter og tilførsler som er knyttet til avrenning eller utslipp (Veileder 02:2018).

Tilstandsklassifisering med hensyn på næringsstoffer gjøres med prøver fra overflatelaget (0-10 m) og helst basert på minimum 3 års data (Veileder 02:2018). Gjennomsnittskonsentrasjoner benyttes for klassifisering av næringsstoffer. Ved konsentrasjoner under rapporteringsgrensen er rapporteringsgrensen benyttet i beregning av gjennomsnitt.

Siktedyp er et mål på vannets klarhet. Siktedypet i fjorden varierer gjennom året med hvor mye planteplankton og partikler som finnes i vannmassene. Mye planteplankton/partikler gir dårlig siktedyp. Siktedyp klassifiseres kun om sommeren og baseres på gjennomsnitt av målte verdier.

Reduserte konsentrasjoner av oksygen i bunnvannet skyldes at forbruket er høyere enn tilførselen av oksygen. En årsak til dette kan være høy organisk belastning. Ved for lave konsentrasjoner av oksygen vil ikke organismer leve i de dype vannmassene eller sedimentet. Oksygen klassifiseres basert på laveste målte konsentrasjoner. I terskelfjorder inntreffer vanligvis de laveste konsentrasjonene i perioden september-april (Veileder 02:2018).

Total fosfor, siktedyp og oksygen fungerer som støtteparametere til biologiske kvalitetselementer når økologisk tilstand skal bestemmes. Alle disse parameterne er sensitive for samme påvirkning (næringstilførsel) og et gjennomsnitt benyttes derfor ved samlet klassifisering.

Tilstandsklasser med grenseverdier for kystvann er vist i Tabell 7.

Tabell 7: Tilstandsklasser for næringsstoffer, siktedyp og oksygen i kystvann (Veileder 02:2018).

Årstid	Parameter	I Svært god	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært Dårlig
Overflatelag Sommer (jun.-aug.)	Total fosfor ($\mu\text{g P/L}$)	<11,5	11,5-16	16-29	29-60	>60
	Fosfat ($\mu\text{g P/L}$)	<3,5	3,5-7	7-16	16-50	>50
	Total nitrogen ($\mu\text{g N/L}$)	<250	250-330	330-500	500-800	>800
	Nitrat ($\mu\text{g N/L}$)	<12	12-23	23-65	65-250	>250
	Ammonium ($\mu\text{g N/L}$)	<19	19-50	50-200	200-325	>325
	Siktedyp (m)	>7,5	7,5-6	6-4,5	4,5-2,5	<2,5
Dypvann	Oksygen ($\text{mg O}_2/\text{L}$)	>6,39	6,39-4,97	4,97-3,55	3,55-2,13	<2,13
	Oksygen metning (%)*	>65	65-50	50-35	35-20	<20

Termotolerante koliforme bakterier (TKB) er en indikator på at vannet inneholder ekskrementer fra mennesker eller varmblodige dyr. TKB klassifiseres basert på 90-persentil og det skal helst tas prøver ukentlig i badesesongen. Grenseverdiene er vist i Tabell 8.

Tabell 8: Tilstandsklasser for TKB (TA-1467).

Parameter	I Meget god	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Meget Dårlig
Termotolerante koliforme bakterier (TKB/100 ml)	<10	10-100	100-300	300-1000	>1000

Ved samlet tilstandsklassifisering benyttes et gjennomsnitt av tilstandsklassene for total nitrogen, total fosfor, siktedyp og oksygen, øvrige støtteparametere regnes ikke inn.

2.4.2 Bløtbunn

Bløtbunnsfauna, virvelløse dyr større enn 1 mm, brukes som økologisk kvalitetselement for å beskrive tilstanden i kystvann. I Veileder 02:2018 er det oppgitt klassegrenser for fem ulike indekser i de mest vanlige vanntypene langs kysten av Norge (Åpen eksponert kyst, Moderat eksponert kyst/fjord, Beskyttet kyst/fjord og Ferskvannspåvirket/sterkt ferskvannspåvirket fjord). Klassegrensene er tilpasset vanntype og region (Skagerak, Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet).

Bløtbunnsfaunaen påvirkes av flere abiotiske faktorer som temperatur, salinitet, sedimentets kornstørrelse, oksygeninnhold i bunnvann og sedimentasjon av organiske partikler (M-633|2016). Spesielt er faunaen følsom overfor endringer i oksygen, organisk belastning og sedimentering. Artsmangfold, individtetthet og forekomst av ømfintlige og tolerante arter gir til sammen informasjon om stedets økologiske tilstand.

I Norge tas det i bruk flere ulike indekser med tilhørende klassegrenser for klassifisering av bløtbunnsfauna (jf. Veileder 02:2018), eksempelvis: NQI1 (Norwegian Quality Index), NSI (Norwegian Sensivity Index), ISI2012 (Indicator Species Index), H' (Shannon Wiener diversitetsindeks) og ES100 (Hurlberts diversitetsindeks).

Den sammensatte indeksen NQI1, som bl.a. består av sensitivitetsindeksen AMBI (ATZI Marine Biotic Index) og diversitet (SN), er en norskutviklet indeks (Rygg, 2006) som er interkalibrert med tilsvarende indekser benyttet i land som tilhører NEAGIG (North East Atlantic Geographical Intercalibration Group; Van Hoey m.fl. 2015). NSI og ISI er sensitivitetsindekser, mens ES100 og H er rene diversitetsindekser.

Formler for beregning av de ulike indekser er vist i Veileder 02:2018, og klassegrenser er vist i Tabell 9. Gjennomsnitt av beregnede nEQR-indeksverdiene gir en samlet tilstand (nEQRgrabb og nEQRstasjon) for hver stasjon.

Tabell 9: Tilstandsklasser for bløtbunnsfauna i ulike vanntyper i økoregion Nordsjøen Sør (N). Øvre grenseverdi i klasse «Svært god» representerer referanse-verdien for indeksene i gruppen. Grenseverdiene gjelder for grabbgjennomsnittet (gjennomsnitt av grabbverdier) (Veileder 02:2018).

Indeks	Vanntype N 1-2				
	I Svært god	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
NQI1	0,94 - 0,75	0,75 - 0,66	0,66 - 0,51	0,51 - 0,32	0,32 - 0
H	6,3 - 4,2	4,2 - 3,3	3,3 - 2,1	2,1 - 1	1 - 0
ES100	58 - 29	29 - 20	20 - 12	12 - 6	6 - 0
ISI2012	13,2 - 8,5	8,5 - 7,6	7,6 - 6,3	6,3 - 4,6	4,6 - 0
NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Indeks	Vanntype N 3-5				
	I Svært god	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
NQI1	0,9 - 0,72	0,72 - 0,63	0,63 - 0,49	0,49 - 0,31	0,31 - 0
H	5,9 - 3,9	3,9 - 3,1	3,1 - 2	2 - 0,9	0,9 - 0
ES100	52 - 26	26 - 18	18 - 10	10 - 5	5 - 0
ISI2012	13,1 - 8,5	8,5 - 7,6	7,6 - 6,3	6,3 - 4,5	4,5 - 0
NSI	29 - 24	24 - 19	19 - 14	14 - 10	10 - 0

Støtteparametere for bløtbunnsfauna er kornstørrelse, totalt organisk innhold (TOC) og nitrogen. Normaliserte TOC-verdier brukes som veiledende supplement til faunadataene for bl.a. å få en indikasjon på i hvilken grad organisk belastning påvirker faunaen. Tilstandsklasser for organisk karbon i sedimentet er vist i Tabell 10. Merk at normalisert TOC ikke brukes som kvalitetselement i den samlede

tilstandsklassifisering av en vannforekomst. I tillegg kan forholdet mellom mengde karbon og nitrogen beregnes. Et forhold på over 10 indikerer påvirkning fra terrestriske kilder (kilder på land).

Tabell 10: Tilstandsklasser for organisk innhold i sediment (Veileder 02:2018).

Parameter		I Svært god	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
TOC ₆₃	Organisk karbon (mg/g) korrigert for innhold av finstoff	0,9-0,82	0,82-0,63	0,63-0,51	0,51 - 0,32	0,32 - 0

$$\text{TOC}_{63} = \text{TOC}_{\text{mg/g}} + 18 \cdot (1 - \rho < 63 \mu\text{m})$$

2.4.3 Strandsoner; fastsittende alger (makroalger)

I parameteren «Fastsittende alger» regnes alle makroalger enten de vokser festet til fjell, andre alger eller til dyr. Fastsittende alger vokser på steder hvor de er mest konkurransedyktige og har forskjellige krav og/eller toleranseevne ovenfor en rekke miljøparametere. Enkelte av disse miljøparametere endres med dyp, og derfor er det naturlig å finne ulike arter i ulike dybdesoner. Artssammensetting og arters utbredelse vil endres dersom salinitet, temperatur, bølgeeksponering, strømforhold eller tilgang på lys eller næringsstoffer på en lokalitet forandres. Derfor brukes makroalgers utbredelse og artssammensetting som en indikator for miljøpåvirkninger. Dette betyr også at geografisk variasjon vil kunne ha innvirkning på fjæresamfunnets struktur.

Fastsittende alger har ikke mulighet til å forflytte seg til andre steder dersom vekstforholdene blir forringet og de er derfor gode indikatorer på endring.

Menneskelig aktivitet som fører til fysiske endringer i habitat og/eller ulike former for forurensing påvirker økologien i fjordsystemer. Eutrofi-effekter som følger av høye konsentrasjoner av næringsstoffer vil endre økologien i fjorden ved at opportunistiske mikro- og makroalger i økende grad vinner i konkurransen med mer langsomt-voksende flerårige alger. Oppblomstringer av mikroalger i vannsøylen endrer lysforholdene på sjøbunnen og kan føre til dårligere vekstvilkår for flerårige arter, som tang og tare.

Klassifisering ved semikvantitativ strandsonerundersøkelse er gjennomført med multimetrisk indeks basert på artssammensetting i fjæresonen (Fjæreindeks). I denne undersøkelsen benyttes RSLA1-2 «Reduced species list» med dekningsgrad (abundance) for vanntype 1 (åpen eksponert kyst) og 2 (moderat eksponert kyst/fjord). Indeksen beregnes basert på en artsliste og forekomst av disse. Det beregnes normalisert EQR for seks ulike parametere og et gjennomsnitt for disse som gir samlet tilstand basert på fastsittende alger. Følgende parametere beregnes:

- Normalisert artsantall (justert antall arter)
- Prosentandel grønne alger i forhold til totalt antall arter
- Prosentandel røde alger i forhold til totalt antall arter
- ESG 1/ESG2 forhold
- Prosentandel opportunister i forhold til totalt antall arter
- Sum forekomst av brunalger

Beregning av de ulike parametere og grenseverdier for disse finnes i Veileder 02:2018.

3 Resultater

3.1 Vann

Ved prøvetakingen i juni har samtlige stasjoner «Svært god» tilstand med hensyn på oksygen, men det ble ikke målt dypere enn 30 m på grunn av utstyrsbegrensninger ombord. På mange av stasjonene var det dypere enn dette, spesielt på tre av referansestasjonene der det er 400-650 m dypt. Målinger av oksygen kan derfor ikke benyttes til å dokumentere tilstand med hensyn på oksygen. På mange av stasjonene er det et overflatesjikt med litt høyere temperatur og litt lavere salinitet på ca. 10 m. På de andre stasjonene synker temperaturen og øker saliniteten jevnere fra overflaten mot bunn. ØKOKYST delprogram Nordsjøen Nord har stasjoner for undersøkelse av parametere i vann i Kvinnheradsfjorden og i Maurangsfjorden. Stasjonen i Kvinnheradsfjorden (VT52) ligger nordøst for referansestasjon «18 Kvinnheradsfjorden» i denne undersøkelsen og stasjonen i Maurangsfjorden (VT74) ligger lenger inn i fjorden enn stasjon «5 Ænes». Oksygenmålinger i Kvinnheradsfjorden og Maurangsfjorden i ØKOKYST i 2017-2018 (siste rapporterte data) har vist konsentrasjoner tilsvarende «God» og «Svært god» tilstand i dypvannet gjennom hele året. Det er derfor ikke forventet problemer med oksygenkonsentrasjoner i bunnvannet i de åpne fjordområdene. I Husnesfjorden er det over 70 m dypt på det dypeste og området er avgrenset av en terskel på ca. 30 m i sørøst og 40 m i nordvest. I undersøkelsen gjennomført av Rådgivende Biologer i oktober 2002 (Brekke m.fl. 2003) ble det målt konsentrasjoner av oksygen tilsvarende «Dårlig» tilstand i bunnvannet. Undersøkelsen gjennomført av Rådgivende Biologer i mars 2012 (Tveranger m.fl. 2012) viste konsentrasjoner tilsvarende «Svært god» tilstand i hele vannsøylen ned til over 75 m dyp. En enkelt måling de to årene er ikke tilstrekkelig til å indikere om det har vært en endring i oksygentilstanden i bunnvannet ettersom laveste konsentrasjoner forventes sent på høsten eller om vinteren. Samtlige andre stasjoner undersøkt i 2002 og 2012 hadde konsentrasjoner av oksygen tilsvarende «Svært god» tilstand.

Klorofyll a er kun målt i konsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse I i denne undersøkelsen. Alle målte verdier er vist i vedlegg 1. Data som er samlet i denne undersøkelsen er ikke tilstrekkelig for å bestemme tilstandsklasse med hensyn på klorofyll a ettersom vekstsesongen (når konsentrasjonen er høyest) ikke er representert og tilstandsklassifisering gjøres basert på 90-persentil. For begge stasjonene fra ØKOKYST er 90-persentil for klorofyll a i perioden 2017-2018 i tilstandsklasse II «God». Dette er høyere konsentrasjoner enn det som er målt i denne undersøkelsen. Forskjellen er forventet ettersom det ikke er tatt prøver under våroppblomstringen i denne undersøkelsen. Konsentrasjonene som ble målt i ØKOKYST i sommermånedene i 2017 og 2018 er sammenlignbare med det som ble målt i denne undersøkelsen.

For næringsstoffene er det beregnet et gjennomsnitt for prøvene fra 0-10 m dyp, alle målte verdier er vist i vedlegg 1 og analyserapporter fra laboratoriet er gitt i vedlegg 5. Der resultatet var under rapporteringsgrensen er rapporteringsgrensen benyttet ved beregning av gjennomsnitt. Beregnet gjennomsnitt og tilhørende tilstandsklasse er vist i Tabell 11.

Tabell 11: Gjennomsnitt for næringsstoffer i prøver fra 0-10 m. Farge viser tilstandsklasse for hver parameter, men ettersom det kun er gjennomført tre måling er klassifiseringen usikker. Referansestasjonene er markert med kursiv.

Prøvepunkt	Nitrat + nitritt (µg N/L)	Fosfat (µg P/L)	Tot-N (µg N/L)	Tot-P (µg P/L)	Ammonium (µg N/L)
1 Ølve	29	3,8	135	10	86
2 Gjermundshavn	12	3,4	89	10	69
3 Bygdavågen	12	4,0	95	30	54
4 Gjuvsland	21	3,0	110	18	121
5 Ænes	29	4,2	111	29	89
6 Årsnes	10	4,0	106	20	60
7 Løfallstrand	8,0	3,4	106	25	100
8 Herøysund	13	3,3	93	39	82
9 Langgåta	8,0	3,5	79	7,3	108
10 Røsslandvika	8,0	3,6	109	7,3	124
11 Eidsvik	8,2	3,4	94	6,6	116
12 Sæbøvik	8,0	3,3	116	7,4	119
13 Høylandsbygd	14	3,3	123	8,6	106
14 Sandvoll	8,1	3,3	133	7,9	110
15 Høylandsundet	8,0	3,4	93	6,0	127
16 Klosterfjorden	8,2	3,3	117	8,4	115
17 Husnesfjorden	8,0	3,5	90	15	98
18 Kvinnheradsfjorden	13	3,6	103	10	73
19 Sildafjorden	12	2,8	106	14	72

For total nitrogen er gjennomsnittskonsentrasjonen i tilstandsklasse I ved alle stasjoner og det er kun målt konsentrasjon over tilstandsklasse I i en prøve (tilstandsklasse IV i prøven fra «1 Ølve» fra juni). Gjennomsnittskonsentrasjon av nitrat + nitritt varierer fra tilstandsklasse I til III. Målte konsentrasjoner varierer fra tilstandsklasse I til IV. De høyeste konsentrasjonene er målt i juli. Ammonium er stort sett målt i tilstandsklasse III og IV i juni, i tilstandsklasse I og II i juli og i tilstandsklasse III i august. Gjennomsnittskonsentrasjonen er i tilstandsklasse III på samtlige stasjoner.

Gjennomsnittskonsentrasjonen av fosfat er i tilstandsklasse I og II. Veldig mange av prøvene har konsentrasjon under rapporteringsgrensen og kun et fåtall har konsentrasjon i tilstandsklasse III. Total fosfor er målt i konsentrasjoner fra tilstandsklasse I til V. De høyeste konsentrasjonene er målt i juni og juli. Gjennomsnittskonsentrasjonene er i tilstandsklasse I til IV.

I Kvinnheradsfjorden ble det i ØKOKYST i juli og august 2018 målt høye konsentrasjoner av ammonium tilsvarende det som er målt i denne undersøkelsen og variasjonen mellom ulike tidspunkt og dyp var stor. For nitrat + nitritt og fosfat var variasjonen mellom dyp og prøvetakingstidspunkt større i ØKOKYST 2018 sammenlignet med i denne undersøkelsen. Gjennomsnittet fra ØKOKYST for sommermånedene 2017-2018 er høyere enn gjennomsnittet i denne undersøkelsen for alle næringsstoffene med unntak av ammonium.

I Maurangerfjorden ble det i ØKOKYST i sommermånedene i 2018 målt større variasjon og høyere konsentrasjoner av nitrat + nitritt, fosfat og total nitrogen enn i denne undersøkelsen. For ammonium og total fosfor ble de høyeste konsentrasjonene og størst variasjon målt i denne undersøkelsen. Gjennomsnittet fra ØKOKYST for sommermånedene 2017-2018 høyere enn gjennomsnittet i denne undersøkelsen for nitrat + nitritt, fosfat og total nitrogen. For total fosfor og ammonium var gjennomsnittet lavere i 2017-2018.

Ved resipientundersøkelsen i 2012 ble prøvetaking gjennomført i mars. Resultatene er dermed ikke direkte sammenlignbare. Ettersom næringsstoffer forbrukes til produksjon i sommermånedene, bør konsentrasjoner av næringsstoffer være lavere i årets undersøkelse enn de var i 2012. Prøvepunkt «15 Høylandsundet» ligger nært prøvepunkt «Kanal K11» fra undersøkelsen i 2012. Konsentrasjoner av nitrat + nitritt, total nitrogen, fosfat og total fosfor var tilsvarende eller litt høyere i 2019 sammenlignet med i 2012.

Siktedyp som ble målt ved prøvetaking i juni er vist i Tabell 12. En måling er for lite for tilstandsklassifisering.

Tabell 12: Siktedyp målt i juni 2019. Referansestasjonene er markert med kursiv.

Prøvepunkt	Siktedyp (m)
1 Ølve	4,2
2 Gjermundshavn	4,0
3 Bygdavågen	3,8
4 Gjuvsland	3,8
5 Ænes	3,8
6 Årsnes	7,0
7 Løfallstrand	6,7
8 Herøysund	
9 Langgåta	5,8
10 Røsslandvika	4,2
11 Eidsvik	6,0
12 Sæbøvik	6,0
13 Høylandsbygd	7,0
14 Sandvoll	7,0
15 <i>Høylandsundet</i>	5,8
16 <i>Klosterfjorden</i>	7,0
17 <i>Husnesfjorden</i>	3,8
18 <i>Kvinnheradsfjorden</i>	3,7
19 <i>Sildafjorden</i>	4,0

Siktedypet som ble registrert ved prøvetakingen i juni er betydelig lavere enn det som er målt i ØKOKYST i Kvinnheradsfjorden og Maurangsfjorden i 2017 og 2018, men det er bare en måling som er gjennomført.

Alle målte verdier for TKB er vist i vedlegg 1. TKB er hovedsakelig målt i tilstandsklasse I («meget god» tilstand). Enkelte prøver er i tilstandsklasse II («God» tilstand). Flest av målingene i tilstandsklasse II er fra juni og det er prøver både fra overflate og dypere vannmasser som har disse konsentrasjonene. Det kan ikke gjøres en tilstandsklassifisering basert på konsentrasjon av TKB på grunn av få prøvetakingstidspunkt, men prøvene som er tatt indikerer liten påvirkning av bakterier.

3.1.1 Usikkerheter

Samtlige vannundersøkelser er gjennomført sjeldnere enn det som er anbefalt i Veileder 02:2018. Det kan ikke bestemmes tilstandsklasse for klorofyll a og TKB fordi disse skal baseres på 90-persentil. Siktedyp kan heller ikke klassifiseres basert på den ene målingen som er gjennomført. Beregnet gjennomsnittskonsentrasjon for næringsstoffene er basert på tre prøvetakingstidspunkt fra en sommer,

sammenlignet med anbefalingen om minimum 10 prøvetakingstidspunkt og data fra minimum 3 år. Beregnet tilstandsklasse er derfor kun en indikasjon.

For vannanalysene er det benyttet to ulike laboratorier på grunn av ferieavvikling i juli. Prøvene fra juni og august har i stor grad resultater der konsentrasjon av ammonium er høyere enn konsentrasjon av total nitrogen. Laboratoriet er ikke akkreditert for analyse av denne parameteren og informerer at rapportert konsentrasjon av ammonium nok er høyere enn faktisk konsentrasjon på grunn av utfordringer med analyse av saltvann. Laboratoriet har opplyst analyseusikkerhet på 30 %. En 30 % reduksjon av konsentrasjon av ammonium medfører endring av tilstandsklasse for ammonium fra tilstandsklasse III til tilstandsklasse II for «2 Gjermundshavn» «3 Bygdavågen» og «6 Årsnes».

I juni og august var rapporteringsgrensen for fosfat høyere enn grensen mellom tilstandsklasse I og II og nesten alle prøvene hadde konsentrasjoner under rapporteringsgrensen. Lavere rapporteringsgrense ville gitt et mer realistisk bilde av faktisk konsentrasjon og tilstand.

For prøver med konsentrasjoner under rapporteringsgrensen er rapporteringsgrensen benyttet i beregning av gjennomsnitt. Det er valgt fremfor halv rapporteringsgrense fordi det også er mange prøver med konsentrasjon over rapporteringsgrensen og det er stor usikkerhet knyttet til faktisk konsentrasjon. Valget påvirker tilstandsklassen for nitrat + nitritt og fosfat for de fleste stasjoner med tilstandsklasse «God», men har ikke betydning for parametere med tilstandsklasse «Moderat» eller dårligere.

3.2 Bløtbunn

Resultater fra bløtbunnsundersøkelsen er vist i Tabell 13. Indekser og normaliserte EQR er gjennomsnitt av alle grabbhuggene på hver stasjon. Rapport fra analyselaboratoriet er gitt i vedlegg 3 og artslister for prøvene er gitt i vedlegg 4.

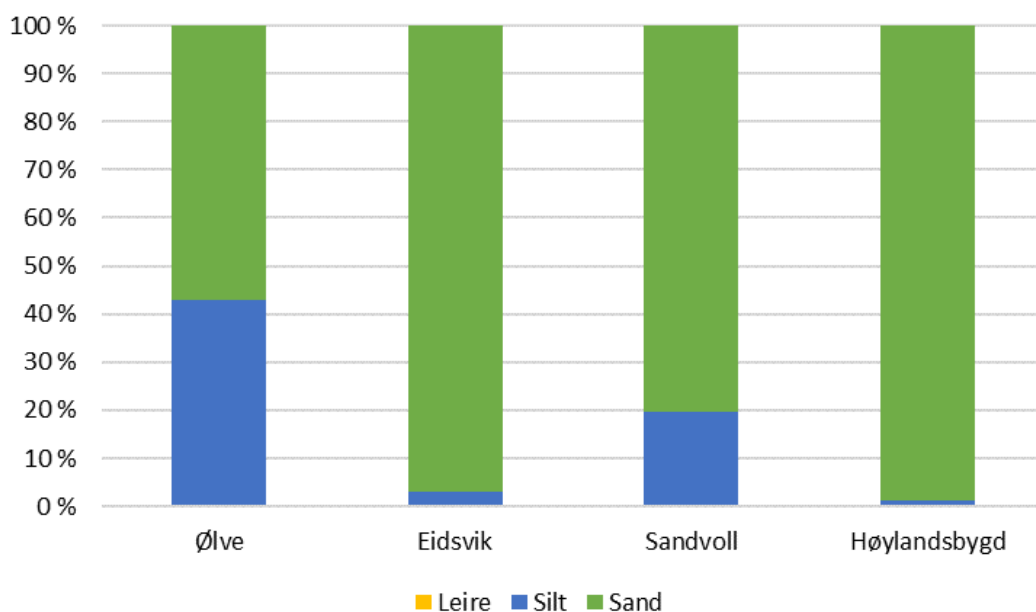
Tabell 13: Indekser og normalisert EQR for bløtbunn. Gjennomsnitt for alle grabbhugg på hver stasjon. Farge viser tilstandsklasse iht. Veileder 02:2018. ES 100 er markert rødt for prøver der en eller flere grabbhugg inneholdt mindre enn 50 individer.

Stasjon		NQI1	H'	ES 100	ISI 2012	NSI	Samlet tilstandsklasse
Ølve	indeks	0,76	4,22	30,31	9,07	23,02	
	nEQR	0,844	0,832	0,833	0,825	0,761	0,819
Eidsvik	indeks	0,73	3,48	17,67	9,58	23,37	
	nEQR	0,810	0,695	0,592	0,847	0,775	0,744
Sæbøvik	indeks	0,75	3,33	18,00	7,72	22,14	
	nEQR	0,804	0,606	0,550	0,626	0,686	0,654
Sandvoll	indeks	0,72	4,28	28,76	8,84	21,99	
	nEQR	0,793	0,838	0,821	0,815	0,719	0,797

Kjemiske og fysiske støtteparametere målt i sedimentet er vist i Tabell 14 og kornfordelingen er plottet i Figur 8. Analyserapport fra laboratoriet er gitt i vedlegg 6.

Tabell 14: Kjemiske og fysiske parametere målt i sediment.

Parameter	Enhet	Stasjon			
		Ølve	Eidsvik	Sandvoll	Høylandsbygd
Tørrstoff	%	65,8	87,6	66,3	83,4
TOC	% TS	1,64	0,25	1,56	0,24
Kornstørrelse >63 µm	%	57,1	96,9	80,4	98,9
Kornstørrelse 63-2 µm	%	42,8	3,1	19,5	1,1
Kornstørrelse <2 µm	%	0,1	<0,1	0,1	<0,1
N-total	mg/kg TS	1410	294	1200	296



Figur 8: Kornfordeling i sediment.

Organisk karbon korrigert for finstoffinnhold (leire og silt) er vist i Tabell 15. Verdiene er klassifisert i henhold til Veileder 02:2018. TOC benyttes kun som støtteparameter for bløtbunnsfauna og er ikke del av klassifiseringen ellers.

Tabell 15: TOC i sediment klassifisert i henhold til Veileder 02:2018.

	Ølve	Eidsvik	Sandvoll	Høylandsbygd
Organisk karbon (mg/g) korrigert for innhold av finstoff	26,7	19,9	30,1	20,2

Forholdet mellom organisk karbon og total nitrogen i sedimentet er vist i Tabell 16.

Tabell 16: Forhold mellom karbon og nitrogen målt i sediment.

	Ølve	Eidsvik	Sandvoll	Høylandsbygd
C:N-mol forhold	13,6	9,9	15,2	9,5

I prøvene fra Ølve var det totalt 78 ulike arter/grupper og en individtetthet på 1433 individer per kvadratmeter. Prøvene domineres av arter som forekommer ved både lav og høy belastning av næringsstoffer og/eller forurensning. Det er også funnet arter som trives godt ved høy belastning av næringsstoffer, men ingen som trives ekstra godt ved høy belastning. Det er også funnet grupper som er følsomme for belastning fra næringsstoffer og/eller forurensning, men individtallet for disse er lavt. Den samlede tilstanden for bløtbunnsfauna er «Svært god». Leirinnholdet i prøven var 0,1 %, det var ca. 40 % silt og resten sand. Dette er det mest finkornede sedimentet i undersøkelsen. Det er naturlig ut fra stasjonens beliggenhet. Organisk innhold i prøven er lavt (1,64 %) og korrigert for finstoffinnhold er organisk innhold i tilstandsklasse II. Forholdet mellom karbon og nitrogen er over 10 noe som indikerer at stasjonen er påvirket av terrestriske kilder.

I prøvene fra Eidsvik var det totalt 41 ulike arter/grupper (kun tre grabbprøver istedenfor fire) og en individtetthet på 313 individer per kvadratmeter. To av grabbprøvene inneholdt mindre enn 20 individer hver. De fleste av artene som ble funnet er følsomme for belastning av næringsstoffer og/eller forurensning, men individtallet ble dominert av arter som trives ved høy belastning av næringsstoffer og/eller forurensning. Den samlede tilstandsklassen for bløtbunnsfauna er «God». Leirinnholdet i prøven var <0,1 %, det var kun 3,1 % silt og resten sand. Organisk innhold i prøven var veldig lavt (0,25 %) og korrigert for finstoffinnhold er organisk innhold i tilstandsklasse I. Forholdet mellom karbon og nitrogen er under 10 noe som indikerer at stasjonen ikke er påvirket av terrestriske kilder.

I prøven fra Sæbøvik var det totalt 18 ulike arter/grupper (kun en grabbprøve istedenfor 4) og en individtetthet på 740 individer per kvadratmeter. De fleste artene i prøven er arter som forekommer ved både lav og høy belastning av næringsstoffer og/eller forurensning og noen er arter som delvis trives godt ved høy belastning. Det ble også funnet arter som er følsomme for belastning av næringsstoffer og/eller forurensning. Samlet tilstandsklasse for bløtbunnsfauna er «God».

I prøvene fra Sandvoll var det totalt 66 arter/grupper og en individtetthet på 750 individer per kvadratmeter. Arter som forekommer ved både høy og lav belastning dominerer prøvene, men individtallet er høyest for arter som tåler og delvis trives godt ved høy belastning fra næringsstoffer og/eller forurensning. Det ble ikke funnet arter som trives ekstra godt ved høy belastning av næringsstoffer og/eller forurensning, og det ble funnet arter som er følsomme for belastning fra næringsstoffer og/eller forurensning. Den samlede tilstandsklassen for bløtbunnsfauna er «God». Leirinnholdet i prøven var 0,1 %, det var ca. 20 % silt og resten sand. Organisk innhold i prøven var bare 1,56 %, men på grunn av veldig lavt finstoffinnhold (leire og silt) blir organisk innhold korrigert for finstoffinnhold i tilstandsklasse III. I tillegg er forholdet mellom karbon og nitrogen er over 10 noe som indikerer at stasjonen er påvirket av terrestriske kilder.

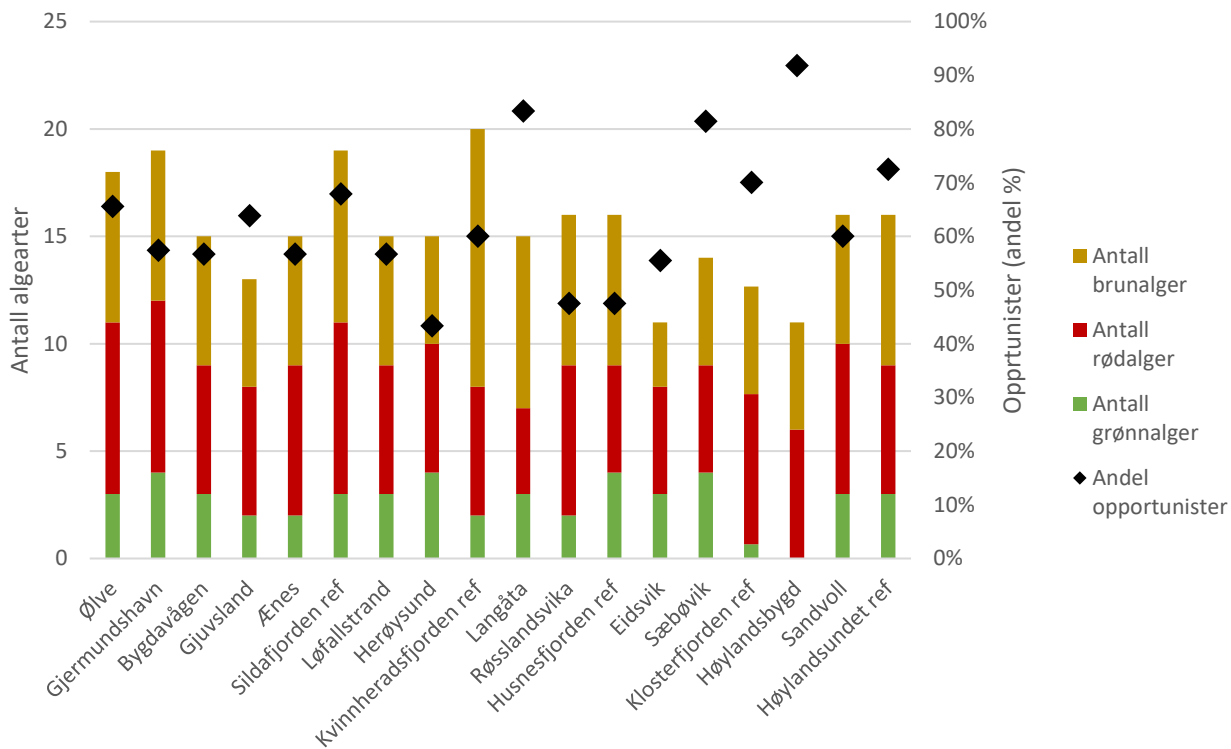
På stasjonen ved Høylandsbygd var det kun tilstrekkelig prøvemateriale til analyse av støtteparameterne. Leirinnholdet i prøven var <0,1 %, det var kun 1,1 % silt og resten var sand. Organisk innhold i prøven var veldig lavt (0,24 %) og korrigert for finstoffinnhold er organisk innhold i tilstandsklasse II. Forholdet mellom karbon og nitrogen er under 10 noe som indikerer at stasjonen ikke er påvirket av terrestriske kilder.

3.3 Strandsone; fastsittende alger (makroalger)

Tilstanden på fjæresonestasjonene var «God» på de aller fleste stasjonene. Dette tilsvarer resultatene fra flere år med undersøkelser i samme området (Økokyst 2018). Stasjonen «Høylandsbygd» i Høylandsundet blir klassifisert som «Svært god», men har også lavere artsantall og ingen grønnalger. Stasjonene Røsslandsvika og Langåta har tilsvarende artsantall som referansestasjonen i Husnesfjorden selv om Langåta har noe større andel opportunister og liste-grønnalger. Stasjonene Sandvoll og Høylandsbygd ligger egentlig i vannforekomsten «Høylandsundet Sør» og sammenlignet med Eidsvik og referansestasjonen som ligger omtrent midt i Høylandsundet så er artsantallet noe lavere. Stasjonen Sæbøvik ligger noe mer beskyttet enn referansestasjonen i Klosterfjorden og har noe mer grønnalger, men fortsatt «God» økologisk tilstand. Gjermundshavn er den stasjonen med flest arter og normalisert artsantall, men også Løfallstrand og Herøysund har tilsvarende «God» økologisk tilstand og får tilsvarende middelvei (nEQR) som i Økokystundersøkelsene 2016-2018. Dette tyder på at tilstanden er stabil og varig. Ølve i Onarheimsfjorden ligger også innenfor «God» tilstand. Det samme gjelder for de to stasjonene ved utslipp og referansestasjonen i Sildafjorden som alle ligger godt innenfor tilstandsklasse «God». En generell vurdering blir derfor at den økologiske tilstanden i overflatevannet i Kvinnherad er «God».

Tabell 17: Fjæresoneindekser for strandsonestasjoner.

Vannforekomst/ område	Stasjon	Normalisert artsantall	Grønnalger (%)	Rødalger (%)	ESG1/ ESG2	Oppportunister (%)	Sum brunalger	nEQR (gj.snitt)
Onarheimsfjorden	Ølve	0,69	0,83	0,81	0,82	0,66	0,84	0,78
Kvinnheradsfjorden	Gjermundshavn	0,73	0,79	0,81	0,81	0,57	0,83	0,76
Øynejfjorden	Bygdavågen	0,64	0,80	0,80	0,88	0,57	0,80	0,75
Sildafjorden	Gjuvsland	0,62	0,85	0,82	0,84	0,64	0,80	0,76
Sildafjorden	Ænes	0,59	0,87	0,82	0,84	0,57	0,80	0,75
Sildafjorden	Sildafjorden ref	0,71	0,84	0,81	0,84	0,68	0,83	0,78
Kvinnheradsfjorden	Løfallstrand	0,66	0,80	0,80	0,88	0,57	0,81	0,75
Kvinnheradsfjorden	Herøysund	0,64	0,73	0,80	0,81	0,43	0,86	0,71
Kvinnheradsfjorden	Kvinnheradsfjorden ref	0,61	0,83	0,83	0,87	0,60	0,81	0,76
Husnesfjorden	Langåta	0,66	0,80	0,76	0,81	0,83	0,87	0,79
Husnesfjorden	Røsslandsvika	0,66	0,88	0,81	0,82	0,48	0,81	0,74
Høylandsundet	Husnesfjorden ref	0,68	0,75	0,77	0,86	0,48	0,85	0,73
Høylandsundet	Eidsvik	0,56	0,73	0,82	0,80	0,55	0,77	0,71
Klosterfjorden	Sæbøvik	0,63	0,71	0,79	0,82	0,81	0,78	0,76
Klosterfjorden	Klosterfjorden ref	0,66	0,80	0,82	0,88	0,70	0,84	0,78
Høylandsundet	Høylandsbygd	0,58	1,00	0,85	1,02	0,92	0,79	0,86
Høylandsundet	Sandvoll	0,66	0,81	0,81	0,86	0,60	0,81	0,76
Høylandsundet	Høylandsundet ref	0,64	0,81	0,79	0,90	0,73	0,83	0,78



Figur 9: Antall arter fordelt på algegruppene grønn, brun og rød på strandsonestasjonene. Andel opportunistiske arter er vist med sorte markører.



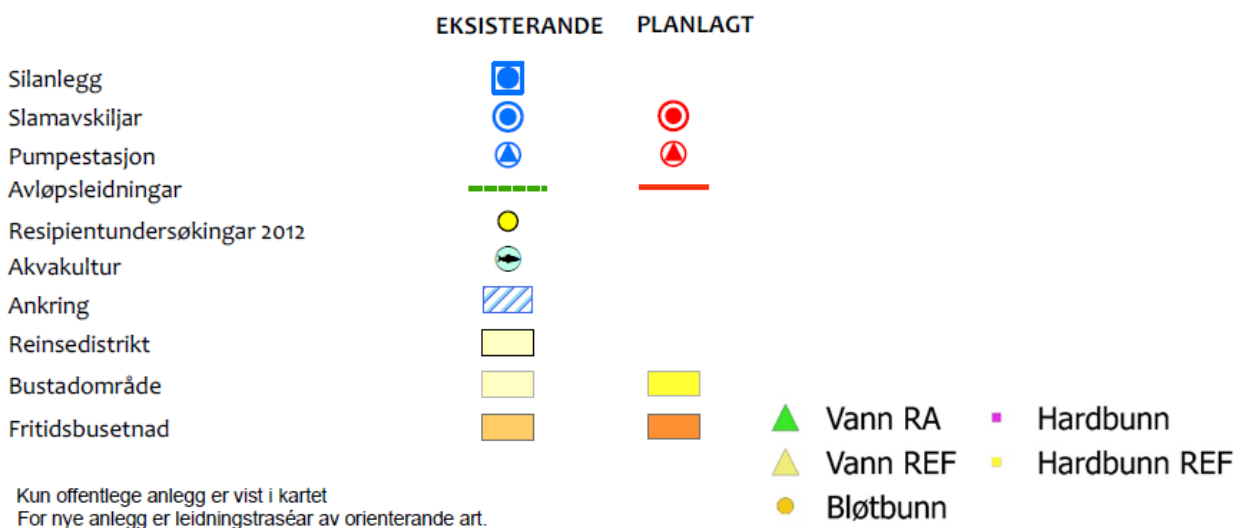
Figur 10: Bilde fra hardbunnstasjonen Røslandsvika.



Figur 11: Bilde fra hardbunnstasjonen Bygdavågen.

4 Vurderinger for hver avløpssone

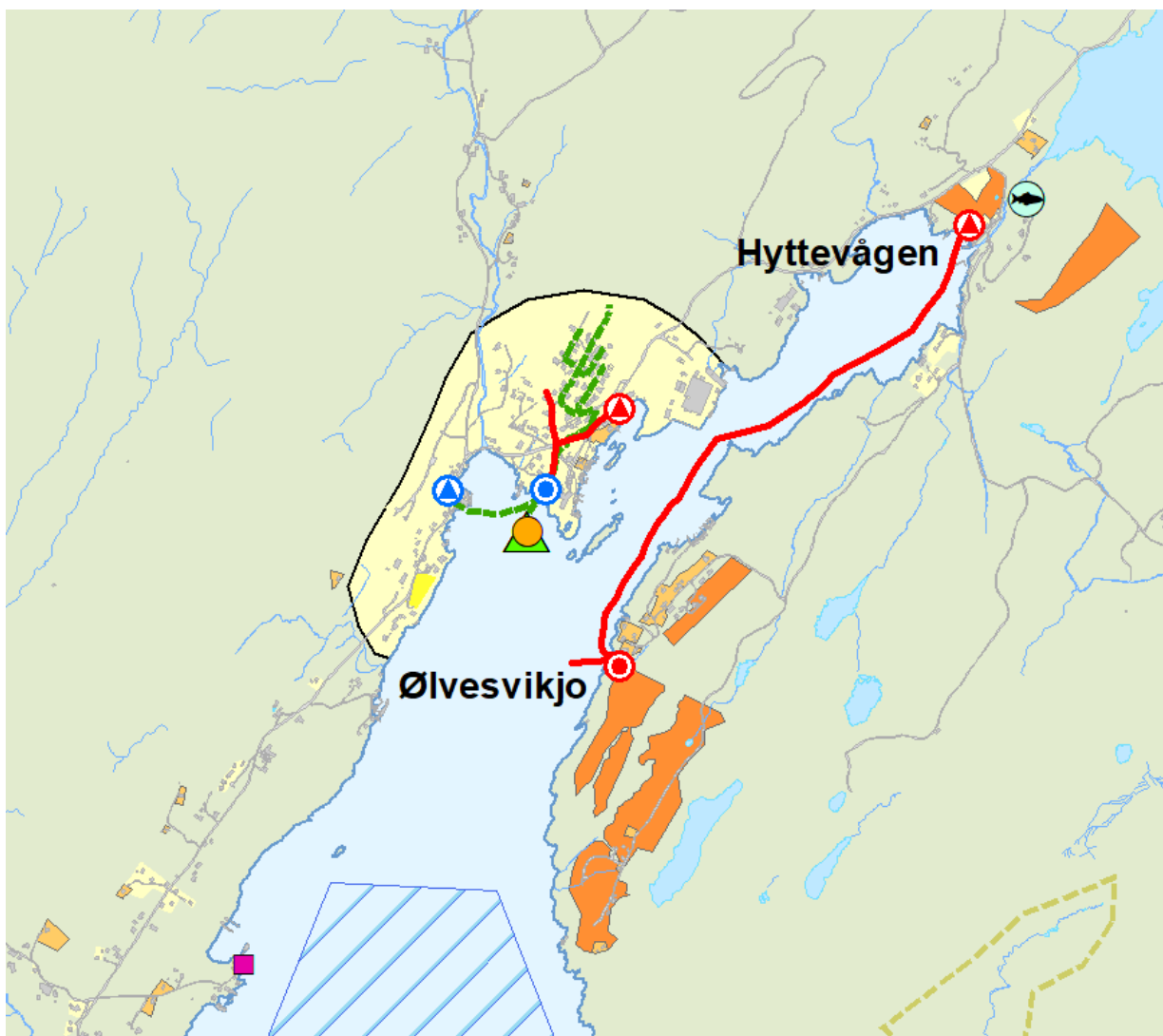
I dette kapittelet vurderes resultatene fra undersøkelsen fordelt på hver avløpssone. Ettersom resultatene for ammonium er svært usikre (se kapittel 3.1.1) er disse ikke tatt med i vurderingen. Det er tatt få vannprøver sammenlignet med anbefalingene i veiledningene for denne typen undersøkelser og resultatet er derfor kun en indikasjon og vil kunne endres ved økt prøvetaking. Hver avløpssone er vist i kart og en felles tegnforklaring for kartene er vist i Figur 12.



Figur 12: Tegnforklaring til kart som viser avløpssonene med utslipp.

4.1 Ølve avløpssone

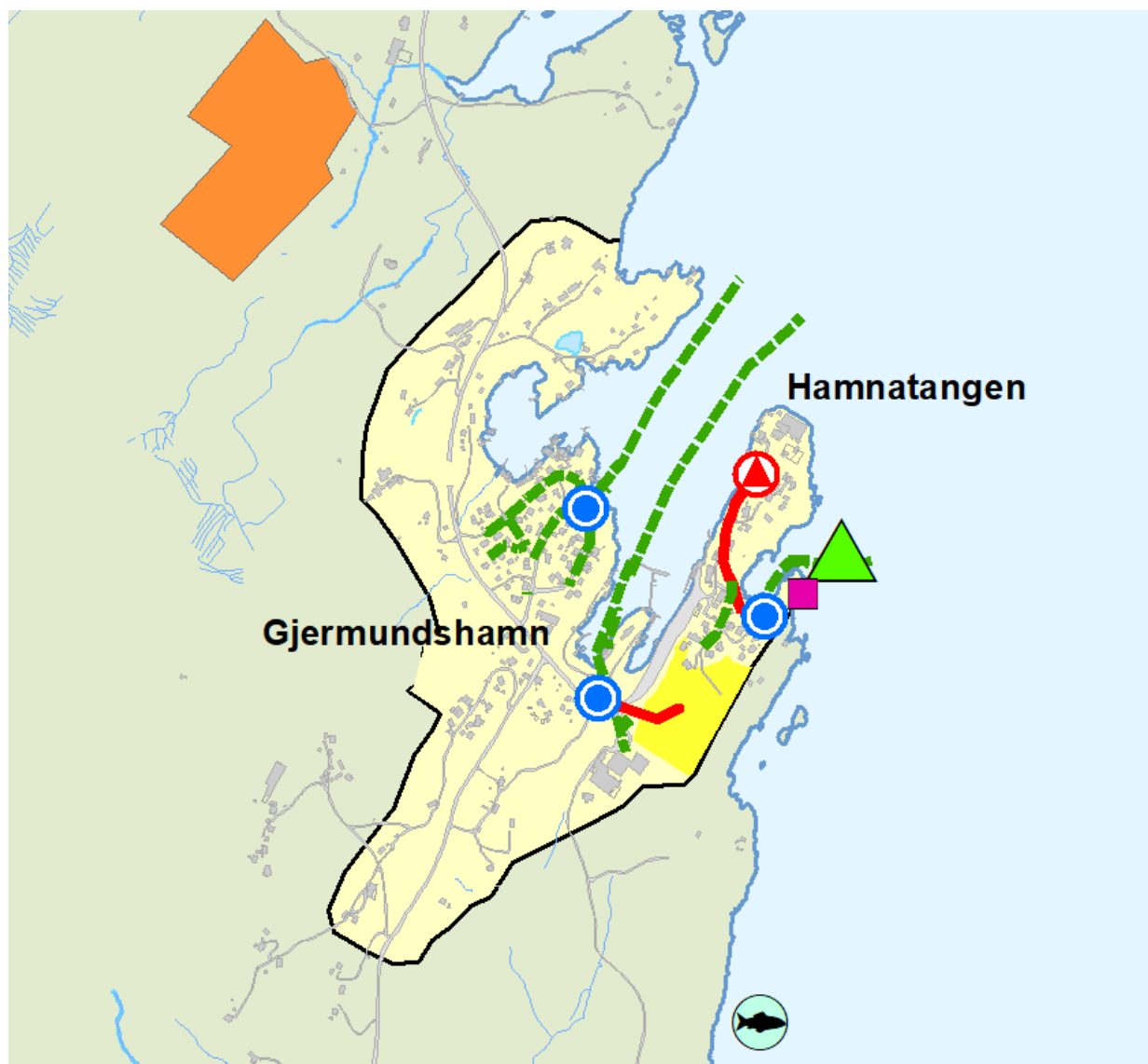
Ølve avløpssone med utslippspunkt og utslippsområde er vist i Figur 13. Resipienten er del av vannforekomsten Onarheimsfjorden. Husavågen som er resipient for utslipp i Ølve avløpssone ble i 2003 (Brekke m.fl.) vurdert som følsomt for tilførsler og det ble foreslått biologisk rensing av avløp til sjøområdet. Sammenlignet med nærmeste referansestasjon («18 Kvinnheradsfjorden») er det høyere konsentrasjon av nitrat + nitritt ved Ølve. Det målte gjennomsnittet tilsvarer «Moderat» tilstand. Total nitrogen er også høyere ved Ølve enn ved referansestasjonen, men tilsvarer «Svært god» tilstand. Fosfat og total fosfor er lik ved Ølve som ved referansestasjonen. Den forhøyede konsentrasjonen av nitrat + nitritt kan indikere en liten påvirkning fra avløpsvann. Dette kan skyldes at fortykning i resipienten er langsommere fordi området ligger beskyttet. Den økologiske tilstandsindikatoren makroalger indikerer likevel at området som helhet ikke er betydelig påvirket av dette med samlet «God» tilstand. Bløtbunnsfauna er i tilstandsklasse «Svært god», men forholdet mellom karbon og nitrogen i sedimentet indikerer en påvirkning fra terrestriske kilder.



Figur 13: Ølve avløpssone.

4.2 Gjermundshavn avløpssone

Gjermundshavn avløpssone med utslippspunkt og utslippsområde er vist i Figur 14. Resipienten for utslippet er vannforekomsten Kvinnheradsfjorden som er en stor og åpen fjord. Konsentrasjonene som er målt i vann er tilsvarende det som er målt på referansestasjonene «19 Sildafjorden» og «18 Kvinnheradsfjorden», som begge ligger omtrent like langt fra Gjermundshavn. Det indikerer at avløpsvannet ikke merkbart påvirker konsentrasjonen utenfor utslippet. Det er også «God» økologisk tilstand basert på resultatene fra strandsoneundersøkelsene.



Figur 14: Gjermundshavn avløpssone.

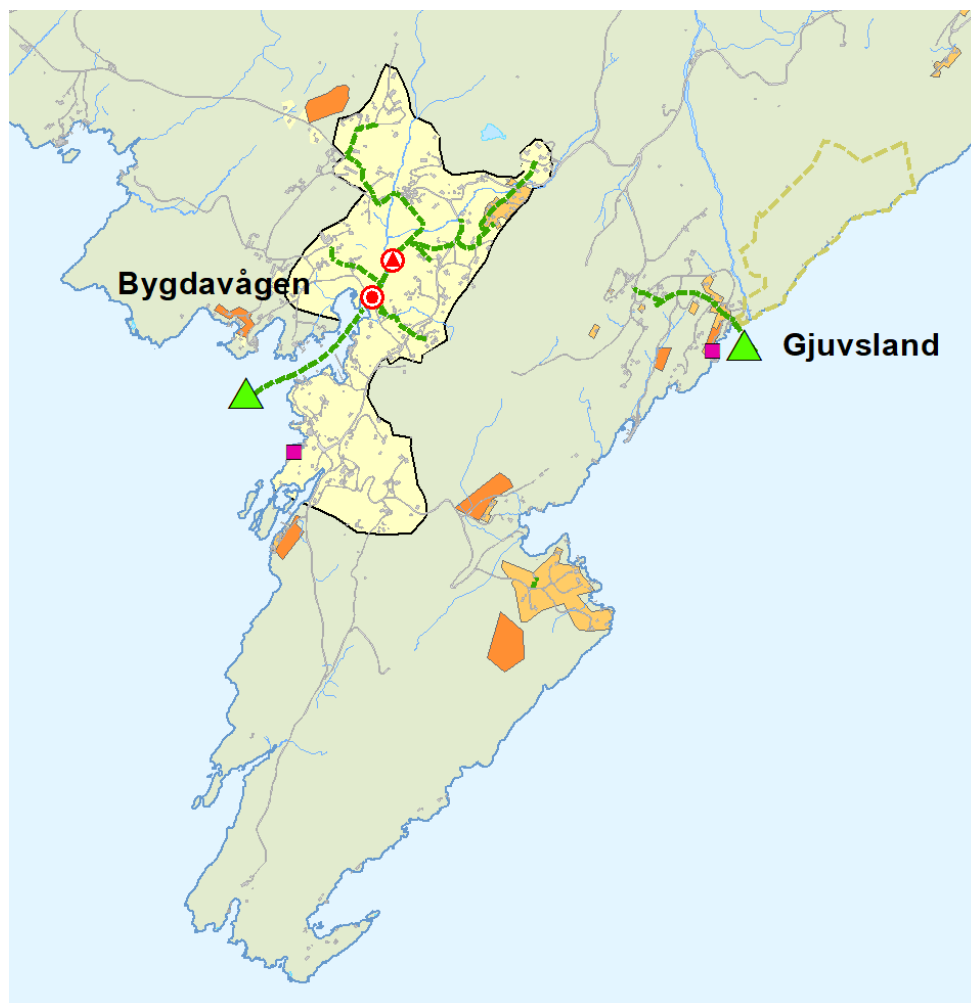
4.3 Varaldsøy avløpssone (Bygdavågen og Gjuvsland)

Avløpssone Varaldsøy med utslippspunkt og utslippsområde både i Bygdavågen og på Gjuvsland er vist i Figur 15. Resipienten for utslippet i Bygdavågen er vannforekomsten Øynefjorden og resipienten for utslippet på Gjuvsland er vannforekomsten Sildafjorden.

I Bygdavågen er konsentrasjonen av total fosfor betydelig høyere enn på referansestasjonen «19 Sildafjorden» og gjennomsnittet tilsvarer «Dårlig» tilstand. Konsentrasjonen av fosfat er også høyere enn på referansestasjonen, men tilsvarer «God» tilstand. Nitrat + nitritt og total nitrogen er tilsvarende ved utslippet som på referansestasjonen. Forhøyet konsentrasjon av total fosfor indikerer en påvirkning i Bygdavågen som kan komme fra avløpet.

På Gjuvsland er konsentrasjonen av nitrat + nitritt og total fosfor høyere enn på referansestasjonen «19 Sildafjorden» og konsentrasjonen av total fosfor tilsvarer «Moderat» tilstand. Forhøyet konsentrasjon av total fosfor indikerer en påvirkning ved Gjuvsland som kan komme fra avløpet.

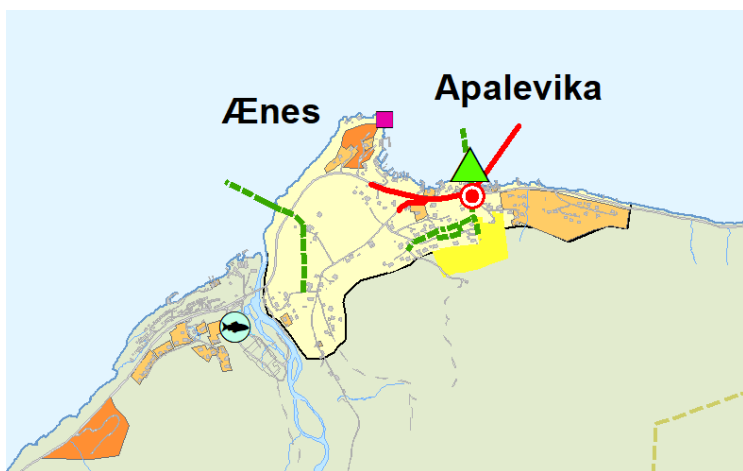
Både strandsonestasjonen som ligger inne i Bygdavågen og på yttersiden ved Gjuvsland indikerer «God» økologisk tilstand så påvirkningene kan likevel se ut til å være begrenset.



Figur 15: Bygdavågen og Gjuvsland, Varaldsøy avløpssone.

4.4 Ænes avløpssone

Ænes avløpssone med utslippspunkt og utslippsområde er vist i Figur 16. Resipienten for utslippet er vannforekomsten Maurangerfjorden, men utslippet ligger under 400 m fra grensen mellom Maurangerfjorden og vannforekomsten Sildafjorden. Konsentrasjonen av nitrat + nitritt, fosfat og total fosfor er høyere ved Ænes sammenlignet med konsentrasjoner på referansestasjonen «19 Sildafjorden». Konsentrasjon av nitrat + nitritt er i tillegg tilsvarende «Moderat» tilstand. Dette indikerer en påvirkning i området som kan skyldes utslipp av avløpsvann. Den økologiske tilstandsindikatoren makroalger har «God» tilstand og indikerer at området som helhet ikke er betydelig påvirket av de forhøyede konsentrasjonene i vann.



Figur 16: Ænes avløpssone.

4.5 Årsnes utslipp

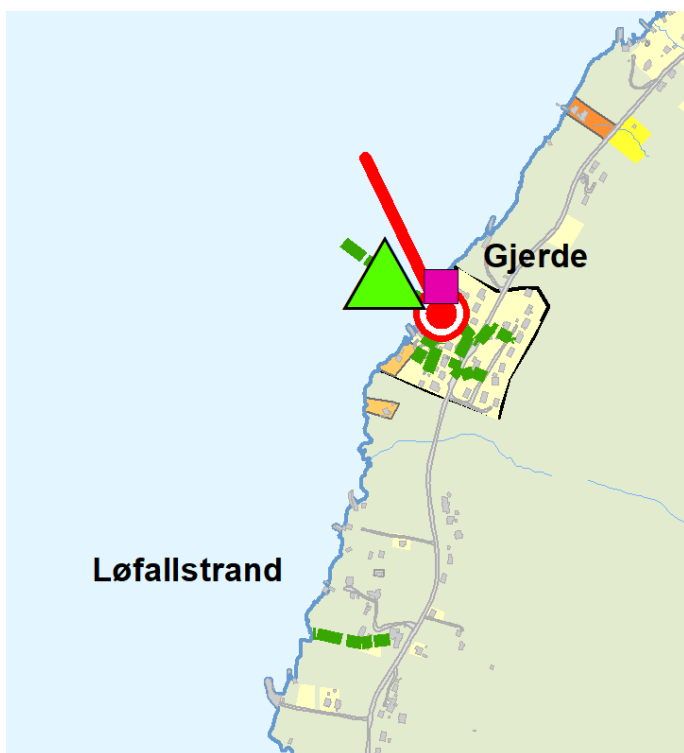
Årsnes utslippspunkt er vist i Figur 17. Årsnes ligger ved vannforekomsten Kvinnheradsfjorden i et åpent område. Konsentrasjonen av total fosfor er høyere enn ved referansestasjonen «18 Kvinnheradsfjorden» og tilsvarer «Moderat tilstand». Dette indikerer en påvirkning i området som kan skyldes utslipp av avløpsvann.



Figur 17: Utslipp og eksisterende renseanlegg på Årsnes. Ikke definert som egen avløpssone..

4.6 Løfallstrand rensedisrikt (Gjerde)

Løfallstrand avløpssone med utslippspunkt og utslippsområde er vist i Figur 18. Resipient for utslippet er vannforekomsten Kvinnheradsfjorden. Konsentrasjonen av nitrat + nitritt er noe lavere ved Løfallstrand enn på referansestasjonen «18 Kvinnheradsfjorden». Konsentrasjonen av total fosfor er høyere og tilsvarer «Moderat» tilstand. Dette indikerer en påvirkning i området som kan skyldes utslipp av avløpsvann. Strandsonestasjonen, som ligger nær både utslipp og vannprøvestasjonen, har «God» økologisk tilstand. De forhøyede konsentrasjonene målt i vann ser derfor ikke ut til å påvirke i strandsonen.

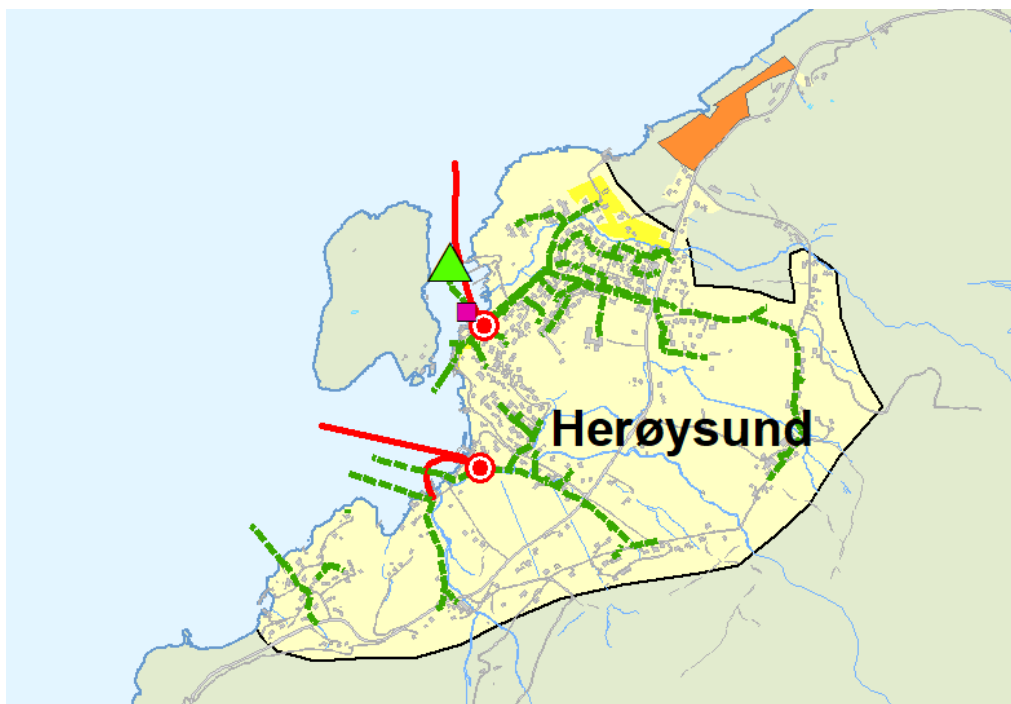


Figur 18: Løfallstrand avløpssone.

4.7 Herøysund avløpssone

Herøysund avløpssone med utslippspunkt og utslippsområde er vist i Figur 19. Prøvetaking er gjennomført ved det nordre utslippspunktet (Bringedalsbygda). Resipient for dette utslippet er vannforekomsten Kvinnheradsfjorden, men det er bare ca. 200 m til vannforekomsten Husnesfjorden på sørsiden. Utslippspunktet ligger skjermet mellom land og en liten øy.

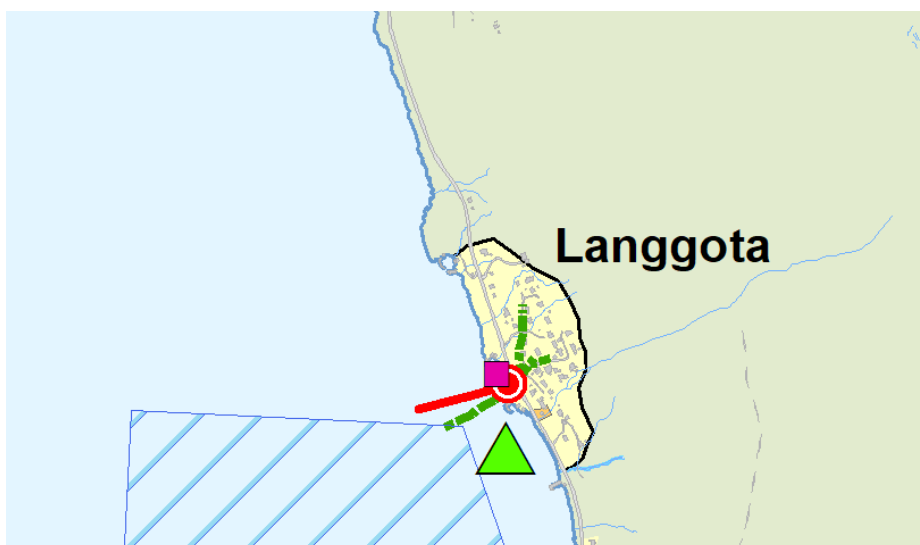
Konsentrasjon av nitrat + nitritt er lik som på referansestasjonen «18 Kvinnheradsfjorden» og litt lavere enn på referansestasjonen «17 Husnesfjorden», mens konsentrasjon av fosfat og nitrat er tilsvarende som på de to referansestasjonene. Konsentrasjonen av total fosfor er høyere enn på begge referansestasjonene og tilsvarer «Dårlig» tilstand. Dette indikerer en påvirkning i området som kan skyldes utslipp av avløpsvann. Strandsonundersøkelsene viser likevel at den biologiske tilstanden er «God».



Figur 19: Herøysund avløpssone.

4.8 Langgota avløpssone

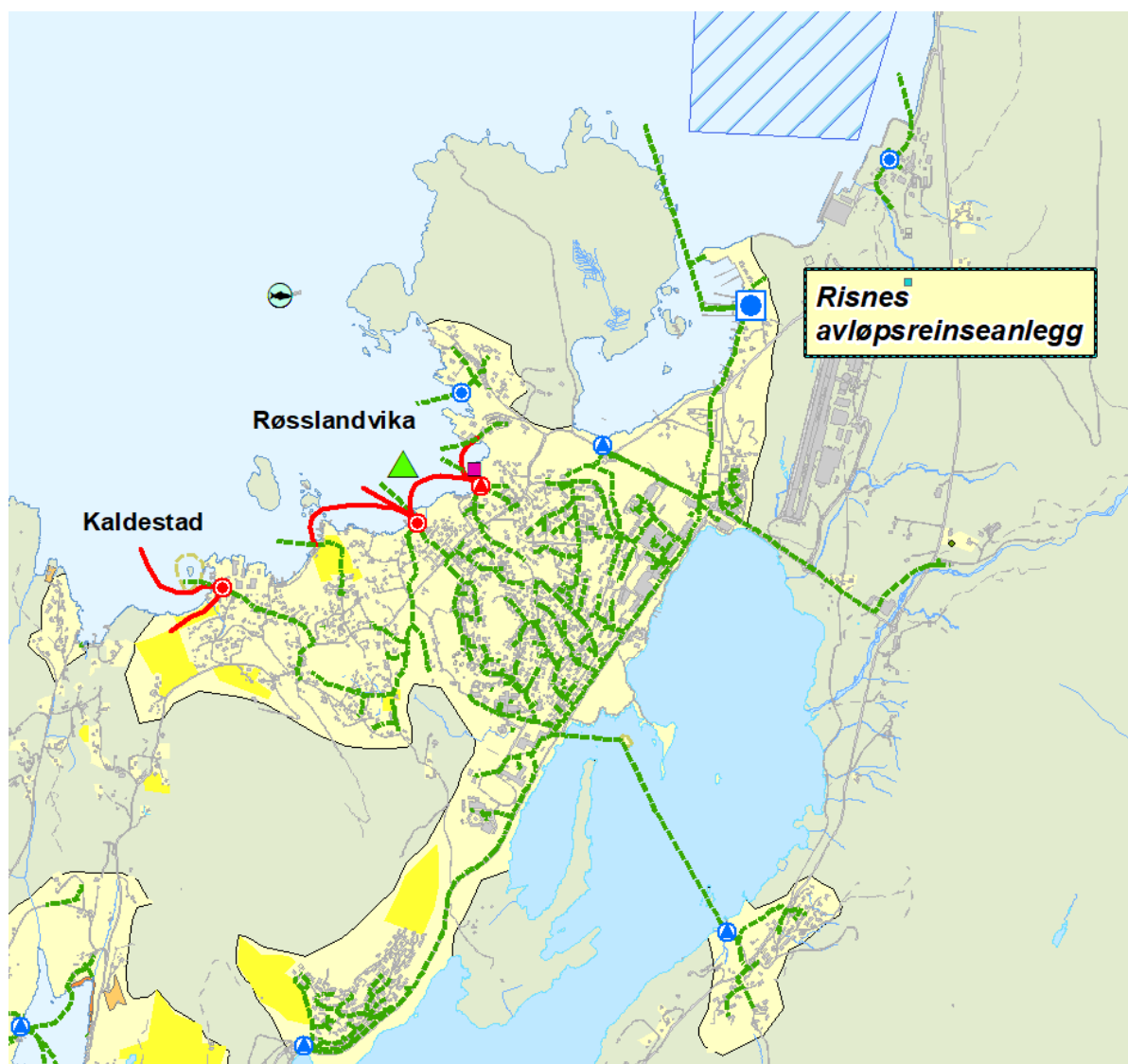
Langgota avløpssone med utslippspunkt og utslippsområde er vist i Figur 20. Resipient for utslippet er vannforekomsten Husnesfjorden. Konsentrasjonen av næringsstoffene er lik eller lavere enn ved referansestasjonen «17 Husnesfjorden». Det er ingen forhøyede konsentrasjoner og dermed ingen synlig indikasjon på påvirkning. Resultatene fra strandsonkartleggingen viser at den økologiske tilstanden er «God».



Figur 20: Langgota avløpssone.

4.9 Husnes avløpssone

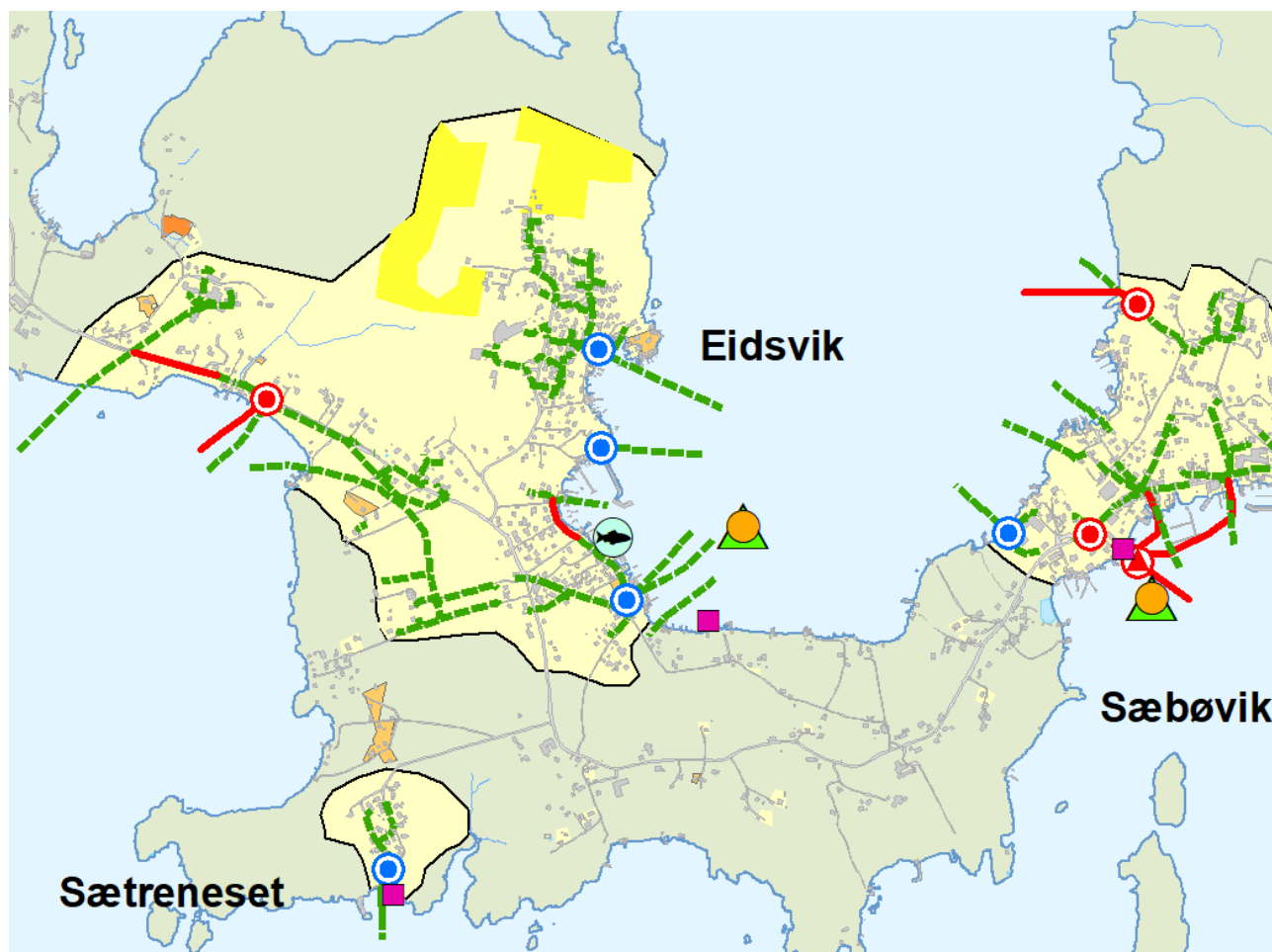
Husnes avløpssone med utslippspunkt og utslippsområder er vist i Figur 21. Resipient for utslippene er vannforekomsten Husnesfjorden. Undersøkelsen er gjennomført ved Røsland der det i dag er fire utslippspunkt. Konsentrasjonen av næringsstoffene er lik eller lavere enn ved referansestasjonen «17 Husnesfjorden». Det er ingen forhøyede konsentrasjoner og dermed ingen synlig indikasjon på påvirkning. Resultatene fra strandsonerkartleggingen viser også at den økologiske tilstanden er «God».



Figur 21: Husnes avløpssone.

4.10 Eidsvik avløpssone

Eidsvik avløpssone med utslippspunkt og utslippsområder er vist i Figur 22. Undersøkelsen er gjennomført i Kobbekbukta og resipient for utslippet er vannforekomsten Høylandsundet-nord. Konsentrasjonene av næringsstoffer er tilsvarende det som er målt ved referansestasjonene «15 Høylandsundet» og «16 Klosterfjorden». Det er ingen forhøyede konsentrasjoner og dermed ingen synlig indikasjon på påvirkning. Resultatene fra strandsonekartleggingen og bløtbunnsundersøkelsen viser også at den økologiske tilstanden er «God».



Figur 22: Eidsvik avløpssone.

4.11 Sæbøvik avløpssone

Sæbøvik avløpssone med utslippspunkt og utslippsområder er vist i Figur 23. Undersøkelsen ble gjennomført inne i Sæbøvika i vannforekomsten Klosterfjorden. Konsentrasjon av alle næringsstoffene er tilsvarende som ved referansestasjonen «16 Klosterfjorden» og tilsvarende «Svært god» tilstand. Det er dermed ingen synlig indikasjon på påvirkning. Resultatene fra strandsonekartleggingen og undersøkelsen av bløtbunnsfauna viser også at den økologiske tilstanden er «God».

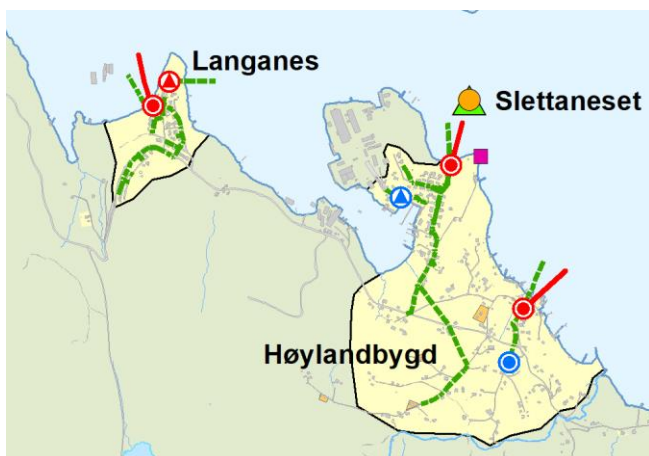


Figur 23: Sæbøvik avløpssone.

4.12 Høylandsbygd avløpssone

Høylandsbygd avløpssone med utslippspunkt og utslippsområde er vist i Figur 24. Sandvoll og Høylandsbygd avløpssone har begge utslipp til Høylandsundet som i 2003 (Brekke m.fl.) ble vurdert som følsomt for tilførsler. Undersøkelsen ble gjennomført ved Slettaneset.

Konsentrasjonen av nitrat + nitritt er høyere enn ved referansestasjonene «15 Høylandsundet» og «16 Klosterfjorden», men likevel tilsvarende «God» tilstand. Resten av konsentrasjonene er tilsvarende som på referansestasjonene og tilsvarende «Svært god» tilstand. Det er dermed ingen synlig indikasjon på påvirkning. Forholdet mellom karbon og nitrogen i sedimentet indikerer ikke påvirkning fra terrestriske kilder. Resultatene fra strandsonekartleggingen viser også at den økologiske tilstanden er «Svært god».

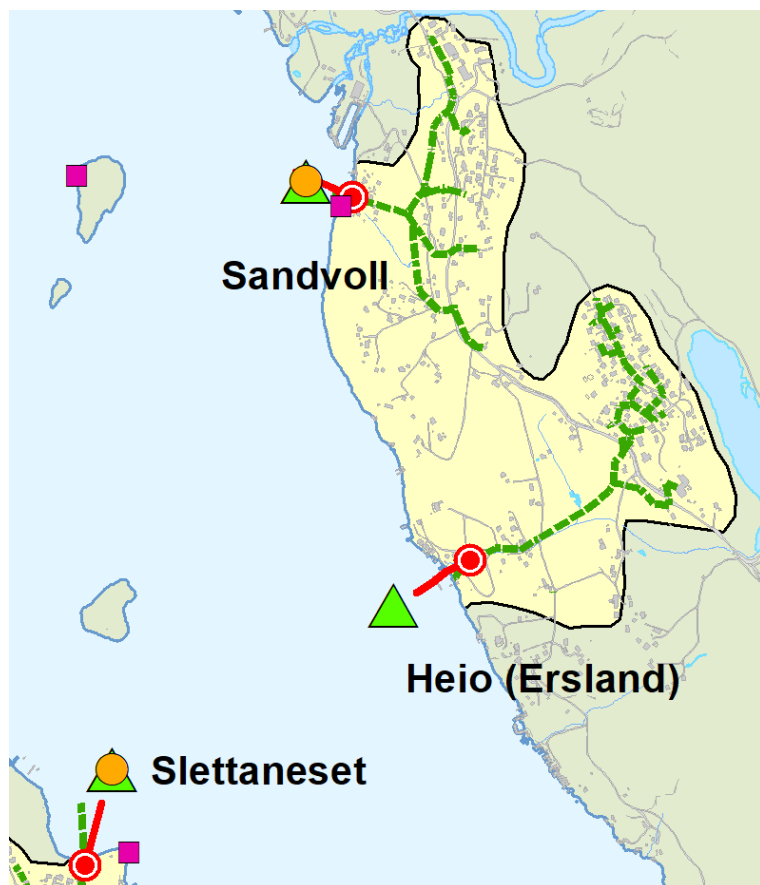


Figur 24: Høylandsbygd avløpssone.

4.13 Sandvoll avløpssone

Sandvoll avløpssone med utslippspunkt og utslippsområde er vist i Figur 25. Sandvoll og Høylandsbygd avløpssone har begge utslipp til Høylandsundet som i 2003 (Brekke m.fl.) ble vurdert som følsomt for tilførsler.

Konsentrasjon av total nitrogen er høyere enn ved referansestasjonene «15 Høylandsundet» og «16 Klosterfjorden», men likevel tilsvarende «Svært god» tilstand. Resten av konsentrasjonene er tilsvarende som ved referansestasjonene. Konsentrasjoner av alle næringsstoffene tilsvarer «Svært god» tilstand og det er dermed ingen synlig indikasjon på påvirkning. Resultatene fra strandsonekartleggingen og undersøkelsen av bløtbunnsfauna viser at den økologiske tilstanden er «God», men forholdet mellom karbon og nitrogen i sedimentet indikerer påvirkning fra terrestriske kilder.



Figur 25: Sandvoll avløpssone.

5 Konklusjon

Det er gjennomført en undersøkelse av økologisk tilstand for sjøområdene i Kvinnherad. Samtlige undersøkte strandsonestasjoner (18 stk.) og stasjoner for bløtbunnsfauna (4 stk.) viser «God» tilstand eller bedre. Dette indikerer at utslippene i liten eller ingen grad påvirker de biologiske forholdene i resipienten. Det kan derfor konkluderes at på bakgrunn av denne undersøkelsen er fjordområdene generelt i god økologisk tilstand og lite påvirket av utslipp av kommunalt avløpsvann.

Vannprøvene viser ved enkelte stasjoner forhøyede konsentrasjoner av næringsstoffer. Det er kun tatt prøver på tre tidspunkt, noe som er for sjeldent til å kunne konkludere med påvirkning basert på disse resultatene. Ved endringer i konsentrasjoner i resipienten vil disse kunne måles i vannprøver før de gir utslag på biologiske parametere. For å følge opp de forhøyede konsentrasjonene som er målt i vann på enkelte stasjoner anbefales det å videreføre deler av overvåkingen ved disse stasjonene. Dette er beskrevet nærmere i kapittel 6.

Basert på biologiske undersøkelser som er gjennomført (strandsoner og bløtbunn) er det ikke behov for økte renskrav til utslippene utover de krav som stilles i forurensingsforskriftens kapittel 13, § 13-8.

6 Videre anbefalinger

Prøvetakingen av vann i denne undersøkelsen har vært svært begrenset sammenlignet med anbefalingene i veiledningene til denne typen undersøkelser (TA-1890/2005 «Resipientundersøkelser i fjorder og kystfarvann» og Veileder 02:2018 «Klassifisering av miljøtilstand i vann»).

For å kunne bestemme økologisk tilstand basert på den biologiske parameteren klorofyll a anbefales prøvetaking i henhold til anbefalingene i Veileder 02:2018 (hver 14. dag i februar og mars, samt månedlig fra april til oktober). Dette bør gjennomføres i tre påfølgende år.

For å kunne gi et bedre bilde av tilstand i resipienten med hensyn på næringsstoffer anbefales flere vannprøver også for næringsstoffer. En kostnadseffektiv løsning er å analysere næringsstoffer i prøver som tas samtidig med prøver for klorofyll i juni, juli og august. Alle prøvene bør analyseres på samme laboratorium og laboratoriet må benytte analysemetoder som er egnet for sjøvann og har tilstrekkelig lave rapporteringsgrenser.

Det vurderes som tilstrekkelig å gjennomføre prøvetaking på de stasjonene der det i denne undersøkelsen ble funnet forhøyet konsentrasjon av nitrogen eller fosfor. Det vil si Ølve, Bygdavågen, Gjuvsland, Ænes, Årsnes, Løfallstrand og Herøysund.

7 Referanser

- Bakke, H., Oug, E. og Golmen, L.G. 1991. Resipientundersøking i Kvinnherad 1990. NIVA-rapport 2565, ISBN 82-577-1882-3, 62 sider.
- Brekke, E., Tveranger, B. og Johnsen, G.H. 2003. Undersøkelser av marine resipienter i Kvinnherad kommune høsten 2002, med forslag til revisjon av Hovedplan avløp. Rådgivende Biologer AS Rapport nr 645, 99 sider, ISBN 82-7658-212-5.
- Dale, T., Fagerli, C. W., Trannum, H. C., Eikrem, W., Staalstrøm, A. og Kristiansen, T. 2018. ØKOKYST – delprogram Nordsjøen Nord. Årsrapport 2017. M-1009 | 2019. 91 sider
- Dale, T., Fagerli, C. W., Trannum, H. C., Eikrem, W., Ledang, A. B. og Kristiansen, T. 2019. ØKOKYST – delprogram Nordsjøen Nord. Årsrapport 2018. M-1338 | 2019. 111 sider
- Johannessen, P.J. og Aabel, J.P. 1983. Resipientundersøkelse i Kvinnherad kommune. Universitetet i Bergen, Institutt for Marinbiologi, rapport 2/1983, 32 sider
- NS-EN ISO 16665/2013. Vannundersøkelse - Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna. 44 sider.
- NS-EN ISO 5667-19/2004. Vannundersøkelse - Prøvetaking - Del 19: Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder. 24 sider.
- Molvær et al. 1997. Veiledning 97:03. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Veiledning. TA-1467/1997. 36 sider.
- M-633|2016. Pedersen, A, Alve, E, Alvestad, T, Borgersen, G, Dolven, JK, Gundersen, H, Hess, S., Kutti, T., Rygg, B., Velvin, R. og Vedal, J.: Bløtbunnsfauna som indikator for miljøtilstand i kystvann. Ekspertvurderinger og forslag til nye klassegrenser og metodikk. 59 sider.
- SFT. 2005. Resipientundersøkelser i fjorder og kystfarvann. EUs avløpsdirektiv. Versjon 3 - oppdatert i 2005. TA-1890/2005. ISBN 82-7655-459-8. 54 sider
- Tveranger, B., Brekke, E., Eilertsen, M. og Johansen, G. H. 2012. Resipientundersøkelse i 6 sjøområder i Kvinnherad mars 2012. Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 1582. 44 sider. ISBN 978-82-7658-931-3
- Vann-nett.no
- Husnesfjorden: <https://www.vann-nett.no/portal/#/waterbody/0260040101-C>
- Høylandsundet-nord: <https://www.vann-nett.no/portal/#/waterbody/0260020802-C>
- Høylandsundet-sør: <https://www.vann-nett.no/portal/#/waterbody/0260020801-C>
- Klosterfjorden: <https://www.vann-nett.no/portal/#/waterbody/0260020900-C>
- Kvinnheradsfjorden: <https://www.vann-nett.no/portal/#/waterbody/0260040200-C>
- Maurangerfjorden: <https://www.vann-nett.no/portal/#/waterbody/0260040600-C>
- Sildafjorden: <https://www.vann-nett.no/portal/#/waterbody/0260040500-C>
- Onarheimsfjorden: <https://www.vann-nett.no/portal/#/waterbody/0260041700-C>
- Øynefjorden: <https://www.vann-nett.no/portal/#/waterbody/0260041600-C>
- Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann - Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. 222 sider.

8 Vedlegg

1. Alle resultater vann
2. Feltlogg bløtbunn
3. Analyserapport bløtbunnsfauna (Bottenfauna från fyra stationer i Kvinnherad 2019)
4. Artsliste bløtbunnsfauna
5. Analyserapporter vann
6. Analyserapporter sediment