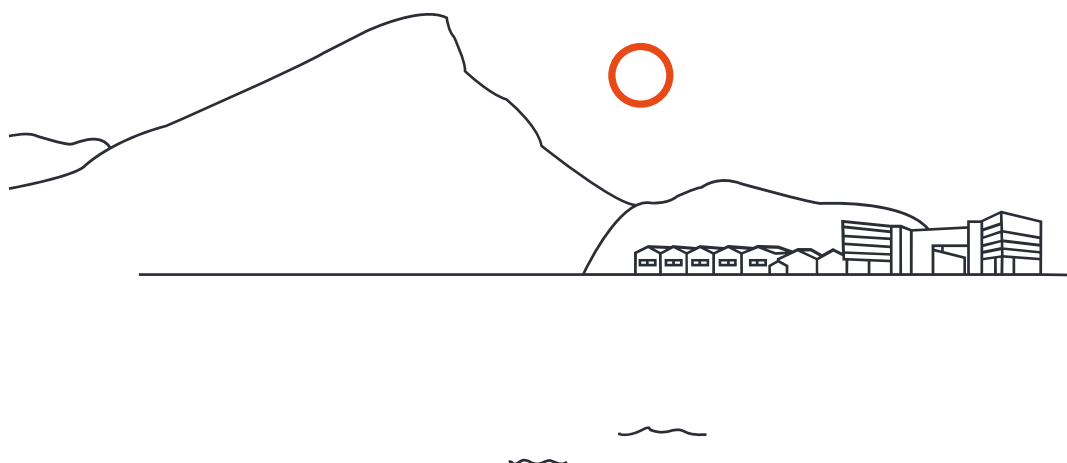




Søknad om utslippstillatelse Nova Sea AS

Nytt slakteri Lovund

August 2024



Innhold

1. Generelt	3
1.1. Sammendrag av søknaden	3
1.2. Kontaktpersoner for søknaden	4
1.3. Forhåndsvarsling av søknaden	4
2. Anlegg	5
3. Prosess	6
3.1. Råvarer og innsatsstoffer	8
3.2. Bruk av beste tilgjengelige teknikker	8
3.3. Energi	8
3.4. Avfallshåndtering	9
4. Område/miljø	10
4.1. Reguleringsplaner for området	10
4.2. Naturmangfold	10
4.2.1. Truede og sårbare arter	11
4.2.2. Naturtyper av stor og svært stor verdi	13
4.2.3. Vernede områder	14
4.3. Vannforekomst	15
4.4. Luftkvalitet	15
4.5. Støysituasjonen	16
4.6. Tilstanden i grunnen	16
5. Forurensning til vann	17
5.1. Utslippskomponenter fra punktkilder	17
5.2. Kjølevann	19
5.3. Utslippskontroll	19
5.4. Spredningsvurdering	20
5.5. Effekter av virksomhetens utslipp	20
6. Forurensning til luft	21
6.1. Utslippskomponenter fra punktkilder	21
6.2. Lukt	22
7. Forurensning støy	22
8. Andre forhold	23
8.1. Miljørisiko	23
9. Referanser	24
10. Vedlegg	24

Tabeller

Tabell 1 Kontaktpersoner for søknaden	4
Tabell 2 Oversikt over naboer og berørte parter	4
Tabell 3 Lokalaviser for kunngjøring av søknad	4
Tabell 4 Bedriftsinformasjon	5
Tabell 5 Ordinært avfall (tonn) per fraksjon levert fra Nova Seas eksisterende slakteri på Lovund 2023	9
Tabell 6 Farlig avfall (tonn) per fraksjon levert fra Nova Seas eksisterende slakteri på Lovund 2023	9
Tabell 7 Truede og sårbare arter (rødlista).....	12
Tabell 8 Måleprogram utslipp fra vannbehandling.....	19
Tabell 9 Punktutslipp til luft nytt slakteri	21
Tabell 10 Punktutslipp til luft fra luftbehandlingsaggregater nytt slakteri.....	21

Figurer

Figur 1 Situasjonsplan nytt slakteri på Naustholmen	5
Figur 2 Observasjoner av rødlistede arter. Rød prikk = nytt slakteri. Gult punkt = truede arter. Brunt kryss = sårbare arter.	11
Figur 3 Naturtyper av stor og svært stor verdi. Rød prikk = nytt slakteri. Røde felter = svært stor verdi. Oransje felt = stor verdi.	13
Figur 4 Naturvernområde og gytefelter. Rød prikk = nytt slakteri. Rødt felt = Lundeura naturreservat. Oransje felter = gytefelter torsk.	14
Figur 5 Oversikt over inntakspunkt sjøvann og utslippspunkt nytt slakteri. Hentet fra rapporten Vannstrømmåling ved utslippspunkt, Naustholmen, Lurøy kommune, september - desember 2021 (Aqua Kompetanse AS)	18
Figur 6 BAT-AEL [1].....	18

1. Generelt

1.1. Sammendrag av søknaden

Nova Sea AS er en næringsmiddelaktør som driver med oppdrett, slakt og videreforedling av oppdrettslaks på Helgelandskysten. Vi planlegger å bygge nytt slakteri på utfyllt tomt i sjø ved Naustholmen på Lovund i Lurøy kommune. Området er regulert til næringsvirksomhet.

Det vil bygges 6 holdetanker på land med en total kapasitet på 2 050 tonn laks. Slakteriet er dimensjonert for å slakte opptil 150 000 tonn laks (levendevekt) per år på sikt, hvorav 18-50 % av volumet vil gå til filetproduksjon. Slakteriet er ventet å stå klart til prøvedrift i Q4 2026, med oppskalering til full drift i løpet av 2027. Forventet volum slaktet første år med full drift er 70.000 tonn. Det vil primært være ett skift produksjon kl. 07:00-15:00, med perioder med to skift kl. 07:00-23:00. Renhold vil bli utført daglig etter endt produksjon.

Generert avfall sorteres i ulike fraksjoner og leveres til godkjent mottaker. Vi antar at avfallsfraksjonene vil være de samme som vi har på dagens slakteri. Nova Sea tolererer ikke at avfall går til deponi.

Utslipp fra anlegget vil i hovedsak være utslipp av vann fra holdetanker på land og prosessvann fra produksjonen til sjø. Vann fra holdetanker på land vil filtreres i trommelfilter før utslipp til sjø. Prosessvannet vil bli behandlet i eget vannrenseanlegg levert av Downstream Marine AS. Behandlingen inkluderer grovfiltrering, finfiltrering, flokkulering, flotasjon og desinfisering med klor før utslipp til sjø (vedlegg 1). Ved eventuelt mottak av fisk fra bløggebåt, vil blodvann fra bløggebåt overføres til egne tanker på anlegget og behandles via anleggets vannrenseanlegg. Vannrenseanlegget vil være utformet og dimensjonert for å overholde BAT-AEL [1], med unntak av totalt nitrogen hvor vi foreslår en grenseverdi på 70 mg/l.

Resipientundersøkelsen av Nordåsværfjorden – Tomfjorden datert 25.07.2024 (vedlegg 5) oppsummerer med følgende:

«De fleste undersøkte parameterne viste god eller svært god tilstand, mens konsentrasjon av klorofyll-a viste moderat tilstand. Etter "det verste styrer" klassifiseringsmetodikken for økologisk tilstand i Veileder 02:2018 viser resipientundersøkelsen miljøtilstand "Moderat" i vannforekomsten. Med nåværende datagrunnlag er det ikke mulig å fastslå om mengden klorofyll skyldes utslippet av næringssalter fra slakteriet på Lovund.

Parametere i vannsøylen varierer naturlig over året i mye større omfang enn forholdene i bunnmiljøet. Blant annet derfor er det anbefalt å overvåke vannsøylen regelmessig over flere år, mens bunnmiljøet kan overvåkes med lavere frekvens. I foreliggende tilfelle har vi kun resultater fra en tredjedel av anbefalt måleperiode i vannsøylen, noe som svekker utsagnskraften av denne indikatoren. Med dette som bakteppe, og med størst vekt på resultatene fra bunnmiljøet, vurderes resipienten å være god, og ha tilstrekkelig resipientkapasitet til å håndtere dagens utslipp.»

Nova Sea vil fortsette å ta vannprøver iht. anbefalinger i rapporten og Veileder 02:2018 [2].

Det vurderes at det ikke vil være utslipp til luft som er til ulempe for omgivelsene. Det gjennomføres tiltak for å redusere støy fra anlegget. Støy vil ikke overskride grenseverdier spesifisert i T-1442.

1.2. Kontaktpersoner for søknaden

Tabell 1 Kontaktpersoner for søknaden

Navn	Brynjulf Kristensen
Telefon	991 54 763
E-post	brynjulf.kristensen@novasea.no
Rolle/stilling	Kvalitetskoordinator verdikjede
Ansatt i virksomheten	Ja

Navn	Espen Gleinsvåg
Telefon	975 99 151
E-post	espen.gleinsvag@novasea.no
Rolle/stilling	Prosjektleder
Ansatt i virksomheten	Ja

1.3. Forhåndsvarsling av søknaden

Tabell 2 Oversikt over naboer og berørte parter

Hvem	Kontaktperson	Kontaktinfo
Atlantic Styro AS	Børge Olaisen	Adresse: Lovund, 8764 Lovund E-post: prod@atlanticstyro.no
Pelagia Lovund	Stian Nordbakken	Adresse: 8764 Lovund E-post: stian.nordbakken@pelagia.com
Aminor AS Lovund	Håvard Enqvist Olaisen	Adresse: Naustholmveien 13, 8764 Lovund E-post: havard@aminor.no
Djupvatn AS	Espen Aleksander Gleinsvåg	Adresse: Lovund, 8764 Lovund E-post: espen.gleinsvag@novasea.no
Lovundlaks AS	Jacob Palmer Meland	Adresse: Hamnholmveien 48, 8764 Lovund E-post: jacob@lovundlaks.no

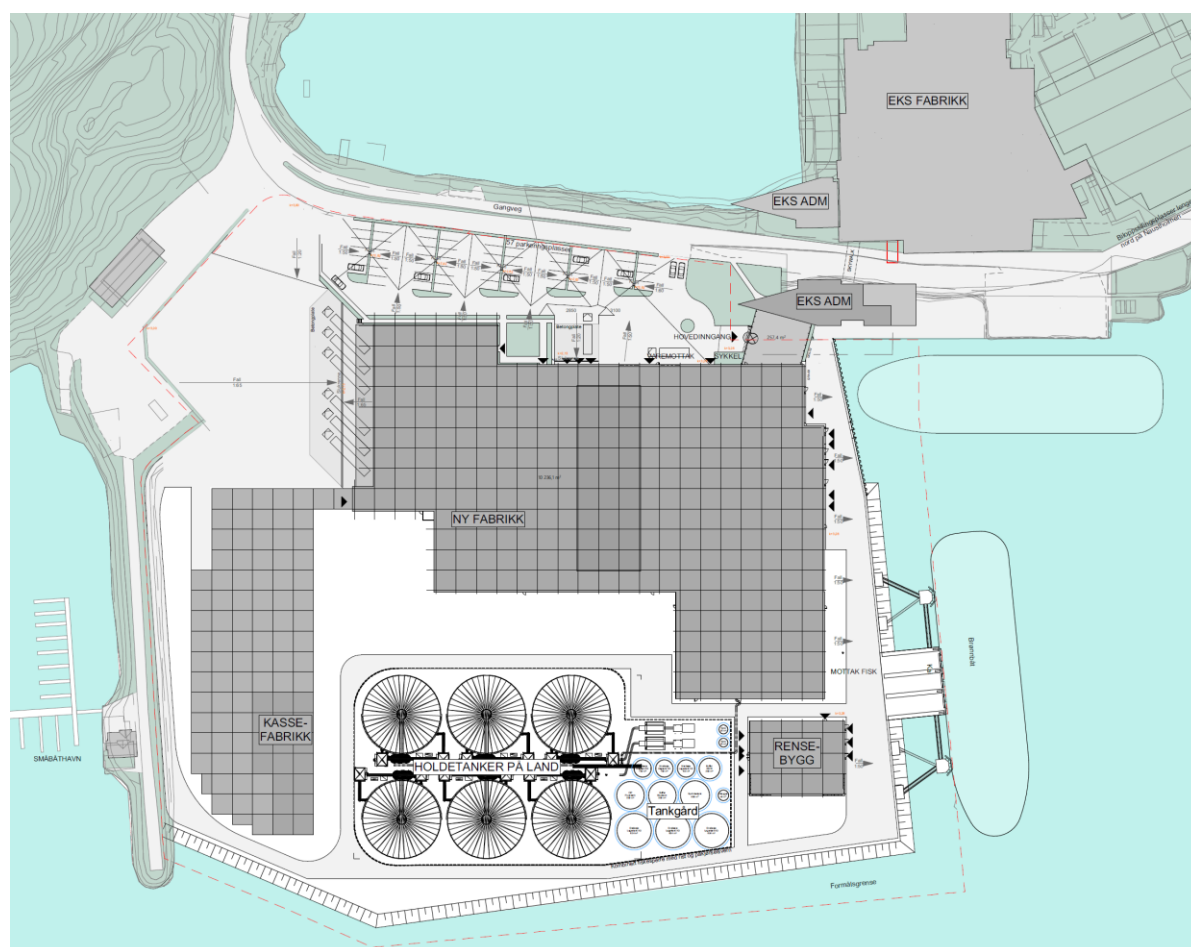
Tabell 3 Lokalaviser for kunngjøring av søknad

Avis	Kontaktinfo
Helgelands blad	Adresse: Postboks 174, 8801 Sandnessjøen Telefon: 75 07 03 00 E-post: hb@hblad.no
Rana Blad	Adresse: Ole Tobias Olsens Gate 2, 8622 Mo I Rana Telefon: 75 12 55 00 E-post: annonse@ranablad.no

2. Anlegg

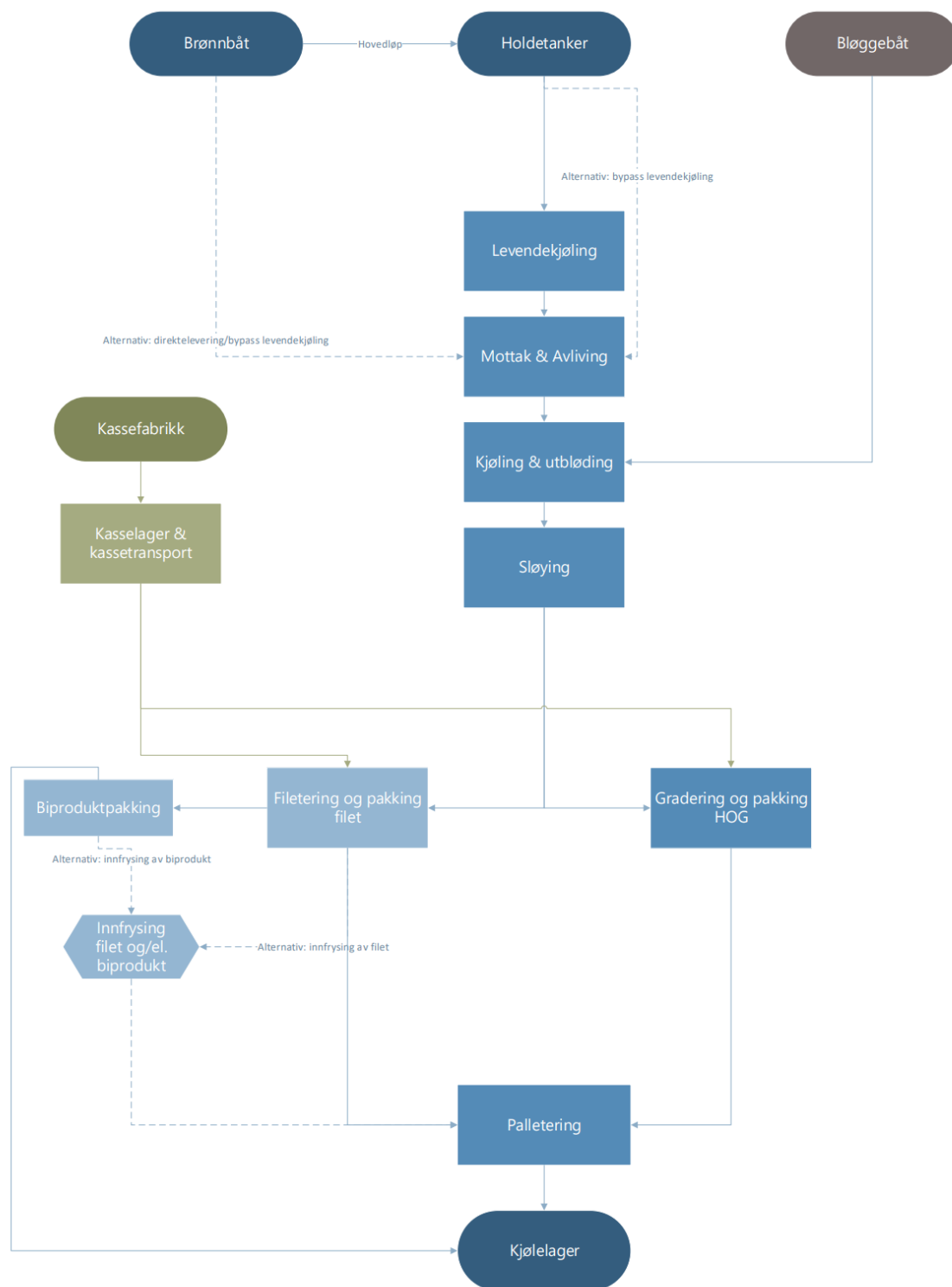
Tabell 4 Bedriftsinformasjon

Hva	Informasjon
Navn	Nova Sea AS
Gård/bruksnummer	1/349
Adresse	Naustholmveien 5
Postnummer	8764
Poststed	Lovund
Region/Fylke	Nordland
Kommune	Lurøy
UTM koordinater	EU89 UTM33 7363117N 382339Ø
Antall ansatte	140
IED koder	Forurensningsforskriften §36-1 vedlegg I 6.4 a. Drift av slakterier med en produksjonskapasitet på over 50 tonn skrotter/dag. 6.4 b. Behandling og bearbeiding, med mindre det kun består av emballering, av følgende råstoffer, enten bearbeidet eller ubearbeidet, med sikte på fremstilling av næringsmidler eller fôr fra: i. bare animalske råstoffer (bortsett fra kun melk) med en kapasitet til produksjon av ferdige produkter på over 75 tonn per dag.
BREF	Food, Drink and Milk Industries



Figur 1 Situasjonsplan nytt slakteri på Naustholmen

3. Prosess



Prosessen kan deles inn i følgende hovedprosesser:

- Mottak av fisk fra brønnbåt
- Holdetanker på land
- Levendekjøling
- Bløgging
- Utblødning
- Sløying
- Filetering
- Frysing
- Pakking

Slakteklar fisk fraktes til slakteriet med brønnbåt. Anlegget vil hovedsakelig motta fisk til 6 holdetanker på land. Disse tankene vil ha en total kapasitet på 2 050 tonn fisk.

Leveringsvann fra brønnbåt siles av og transporteres tilbake til brønnbåt. Anlegget vil også ha mulighet til direktelevering fra brønnbåt til bløgging eller mottak av fisk fra bløggebåt til utblødningstanker. Ved direktelevering fra brønnbåt, vil leveringsvannet siles av og returneres til brønnbåt. Ved mottak fra bløggebåt, vil blodvann fra bløggebåt leveres til egne tanker på anlegget og behandles via anleggets vannbehandlingsanlegg.

Vann til holdetanker hentes på ca. 70 meters dyp 1 350 meter øst for slakteriet (figur 5).

Fisk fra holdetanker trenges skånsomt nedover ved hjelp av et trengeskott og føres med hevertprinsippet til levendekjølingstank. Fisken kjøles ned til rundt to grader før den ledes til bløggerigg.

Fisken svømmer motstrøms i et motstrømsbasseng til den kommer til enden og sklir ned en kanal. I enden av kanalen får den maskinelt et slag i hodet som fører til bevisstløshet og et kutt like over hjertet. Fisken føres så til utblødningstanker for utblødning. Vannet fra utblødningstankene behandles i anleggets vannbehandlingsanlegg før utslipp til sjø.

Etter utblødning føres fisken til sløyemaskiner for sløying. Det vil være 6 sløyemaskiner ved oppstart, med mulighet for utvidelse til 8 sløyemaskiner. Det vil også være en manuell sløyelinje. Sløyd fisk går så enten inn til filetavdelingen for videreforedling eller til kvalitets- og størrelsessortering og pakking i kasser. Kassene veies, påføres etikett og det legges på is før det legges på lokk som stropes fast.

En andel av fisken føres til filetavdelingen etter sløying. Det forventes at dette vil gjelde 18-50% av sløyd volum. Fisken tas ut etter størrelse og deles i fire kjøletanker. Filetavdelingen vil være utstyrt med to filetlinjer fra start, med plass for en tredje på sikt. Det vil være mulighet for å fjerne fiskeskjell, hodet fjernes, fisken fileteres og trimmes til ønsket trim. Trimmet filet kvalitets- og størrelses sorteres. Eventuell feilretting vil kunne utføres ved manuell trimming eller ved fjerning av skinn ved bruk av skinnemaskin.

Filetene vakuumpakkes eller pakkes direkte i kasser. Kassene veies, påføres etikett og det legges på is før det legges på lokk som stropes fast.

Palleteringsroboter stabler stroppede kasser på paller. Ferdigstablede paller plasseres på kjølelager og lastes så inn på biler for transport ut til kunde.

Det planlegges spiralfryser med kapasitet til å fryse inn 3 tonn filet i timen, samt fryselerager med 60 tonn lagerkapasitet. Spiralfryser vil også kunne benyttes til å fryse inn biprodukter som hode, ryggbein, buklist, avskjær og skinn.

Slo fra sløying og avskjær fra filetproduksjon føres til kverntanker hvor det kvernes og tilsettes maursyre for ensilering til ensilasje kategori 3. Eventuell selvdød fisk fra holdetanker håndteres separat i eget system for kverning og tilsetning av maursyre til ensilasje kategori 2. Ensilasje kategori 3 selges til kunde og kategori 2 leveres til godkjent mottaker.

3.1. Råvarer og innsatsstoffer

Råvare vil være slakteklar laks. Det vil bli benyttet ammoniakk og glykol som kjølemidler for kjøling av vann og luft. Disse stoffene vil gå i lukkede sløyfer og veksle mot vann og luft. Det vil benyttes maursyre til ensilering av slo og andre biprodukter til ensilasje kategori 2 og kategori 3.

3.2. Bruk av beste tilgjengelige teknikker

Slakteriet er omfattet av og vil driftes i tråd med Reference Document on Best Available Techniques in the Food, Drink and Milk Industries [1]. Teknikker som er planlagt benyttet er listet opp per BAT i vedlegg 2. Redegjørelsen baserer seg på eksisterende praksis og systemer som videreføres fra eksisterende slakteri, samt planer for nytt slakteri.

3.3. Energi

Estimert energiforbruk er for produksjonsbygg 4 MVA, 20 000 000 kWh og for rensebygg 3,5 MVA, 20 000 000 kWh.

Hovedforbrukere er sjøvannspumper, kjøleanlegg, kompressorer og prosessutstyr med vakuumpumper.

Ny kassefabrikk med Bra Kasser AS genererer mye ekstra varme. Denne varmen veksles mot oppvarming i bygg, vaskevann og forbruksvann. I tillegg er det snøsmelteanlegg (60m²) som bruker denne varmen.

Ismaskin, vakuumpumper, pumper og kompressorer har vi ikke varmegjenvinning på, dette skyldes at vi ikke har bruk for denne varmen per i dag. Men det er koblet på stusser som gjør det mulig å gjenbruke varmen på et senere tidspunkt. Det installeres en vann-til-vann varmepumpe i de tilfellene kassefabrikken ikke er i drift.

Det planlegges veksling på kaldtvannet fra levendekjølingstank (rsw). Sjøvann påfylling inn til tank veksles med sjøvann ut til drenering.

Det skal bygges en ekstra tank som brukes som kuldelerager, dette tar ned strømforbruket og effekttoppene. I tillegg skal det installeres et fabrikkstyringssystem som hensyntar lastutjevning og flater ut effekttopper.

Det er satt veldig strenge krav til U-verdi i vinduer. Det betyr at det er veldig lite varme-/kuldetap.

Vi forbereder for å installere solcelle på tak, men dette er foreløpig ikke kontrahert enda. Strøm fra solcelleanlegg planlegges utnyttet til kjølelager og fryselager, på denne måten unngår vi å måtte lagre overskuddsenergi i batterier.

3.4. Avfallshåndtering

Nova Sea jobber aktivt med avfallshåndtering i henhold til avfallspyramiden; gjenbruk, materialgjenvinning, energigjenvinning og deponering. Vi har satt oss som mål at 90% av avfallet fra hele verdikjeden fra smoltproduksjon til slaktet fisk skal resirkuleres så høyt opp i avfallspyramiden som mulig innen 2030. For å oppnå dette må vi inkludere alle ledd. Status og framgang rapporteres årlig i vår bærekraftrapport.

Generert avfall sorteres i ulike fraksjoner og leveres til godkjent mottaker. Nova Sea tolererer ikke at avfall går til deponi. Vi antar at avfallsfraksjonene vil være de samme som vi har på dagens slakteri. Tabell 5 og 6 gir en oppsummering av ordinært- og farlig avfall som ble levert fra Nova Seas eksisterende slakteri på Lovund i 2023.

Tabell 5 Ordinært avfall (tonn) per fraksjon levert fra Nova Seas eksisterende slakteri på Lovund 2023

Avfallskode (NS 9431)	Mengde tonn 2023	Kommentar
1111 Kjøkken- og matavfall fra stor- og småhusholdninger	2,9	Fra kantine
1127 Animalske biprodukter (abp)	325,0	Ensillasje kat.2
1221 Papp	5,2	
1299 Blandet papir, papp og kartong	0,2	
1321 Glass	0,2	
1322 Bladet glassemballasje med metall	1,5	
1451 Rent umagnetisk metall	0,7	
1499 Blandet metall	17,9	
1599 Blandet EE-avfall	1,7	
9912 Blandet næringsavfall	3,0	
9913 Utsortert brennbart avfall	67,6	
Totalt	425,9	

Tabell 6 Farlig avfall (tonn) per fraksjon levert fra Nova Seas eksisterende slakteri på Lovund 2023

Avfallskode (NS 9431)	Mengde tonn 2023	Kommentar
6003 Smittefarlig avfall	0,002	Fra lab
7011 Spillolje, refusjonsberettiget	0,595	
7024 Olje	0,09	
7055 Spraybokser	0,03	
7086 Lysstoffrør og sparepærer	0,03	
7093 Småbatteri	0,2	
Totalt	0,947	

4. Område/miljø

4.1. Reguleringsplaner for området

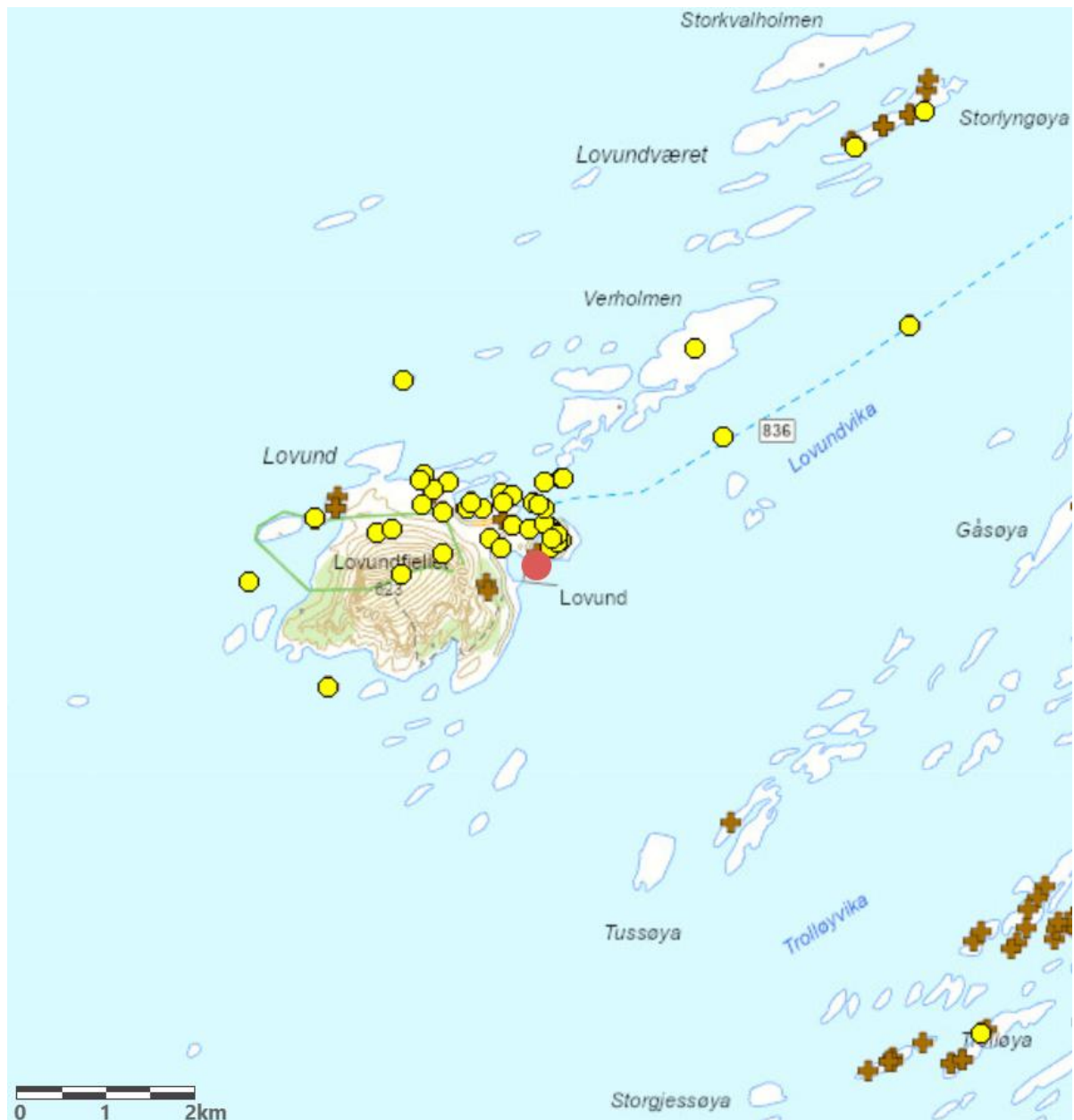
I desember 2020 sendte Rambøll AS (på vegne av Nova Sea AS) et planinitiativ for detaljregulering av nytt lakseslakteri på Lovund til Lurøy kommune. Reguleringsbestemmelsene ble vedtatt av kommunestyret den 29.09.2021 i sak 34/2021, og regulerer området til industri og bebyggelse og anleggsformål kombinert med andre formål (vedlegg 3 og 4).

4.2. Naturmangfold

For kartlegging av truede dyre- og plantearter, sårbare naturtyper, vernede områder og gyteområder har vi benyttet Miljødirektoratets Naturbase [3]. Vi har tatt utgangspunkt i området som ligger innenfor en radius av 5 km fra det planlagte slakteriet.

4.2.1. Truede og sårbare arter

Figur 2 og tabell 7 markerer og lister opp observasjoner av truede og sårbare arter i området.



Figur 2 Observasjoner av rødlistede arter. Rød prikk = nytt slakteri. Gult punkt = truede arter. Brunt kryss = sårbare arter.

Tabell 7 Truede og sårbare arter (rødlista)

Artsgruppe	Norsk Navn	Vitenskapelig Navn	Liste Status
fugl	alke	<i>Alca torda</i>	Sårbar
karplanter	blåstarr	<i>Carex flacca</i>	Nær truet
karplanter	busttjernaks	<i>Stuckenia pectinata</i>	Nær truet
fugl	båndkorsnebb	<i>Loxia leucoptera</i>	Sårbar
fugl	fiskemåke	<i>Larus canus</i>	Sårbar
karplanter	fjellnøkleblom	<i>Primula scandinavica</i>	Nær truet
fugl	grønnfink	<i>Chloris chloris</i>	Sårbar
fugl	gråmåke	<i>Larus argentatus</i>	Sårbar
fugl	gråspurv	<i>Passer domesticus</i>	Nær truet
fugl	havelle	<i>Clangula hyemalis</i>	Nær truet
fugl	hettemåke	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Kritisk truet
karplanter	kildegras	<i>Catabrosa aquatica</i>	Nær truet
fugl	krykkje	<i>Rissa tridactyla</i>	Sterkt truet
insekter	kysthumle	<i>Bombus (Thoracobombus) muscorum</i>	Nær truet
fugl	lappspurv	<i>Calcarius lapponicus</i>	Sterkt truet
fugl	lomvi	<i>Uria aalge</i>	Kritisk truet
fugl	lunde	<i>Fratercula arctica</i>	Sterkt truet
fugl	makrellterne	<i>Sterna hirundo</i>	Sterkt truet
sopp	melrødspore	<i>Entoloma prunuloides</i>	Sårbar
karplanter	ormetunge	<i>Ophioglossum vulgatum</i>	Nær truet
karplanter	reinrose	<i>Dryas octopetala</i>	Nær truet
karplanter	rødsildre	<i>Saxifraga oppositifolia</i>	Nær truet
fugl	rødstilk	<i>Tringa totanus</i>	Nær truet
fugl	steinvender	<i>Arenaria interpres</i>	Nær truet
fugl	storskarv	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Nær truet
fugl	stær	<i>Sturnus vulgaris</i>	Nær truet
karplanter	taglstarr	<i>Carex appropinquata</i>	Nær truet
fugl	teist	<i>Cephus grylle</i>	Nær truet
fugl	tjeld	<i>Haematopus ostralegus</i>	Nær truet
fugl	tyvjo	<i>Stercorarius parasiticus</i>	Sårbar
karplanter	vaid	<i>Isatis tinctoria</i>	Nær truet
fugl	ærfugl	<i>Somateria mollissima</i>	Sårbar
fugl	åkerrikse	<i>Crex crex</i>	Kritisk truet

4.2.2. Naturtyper av stor og svært stor verdi

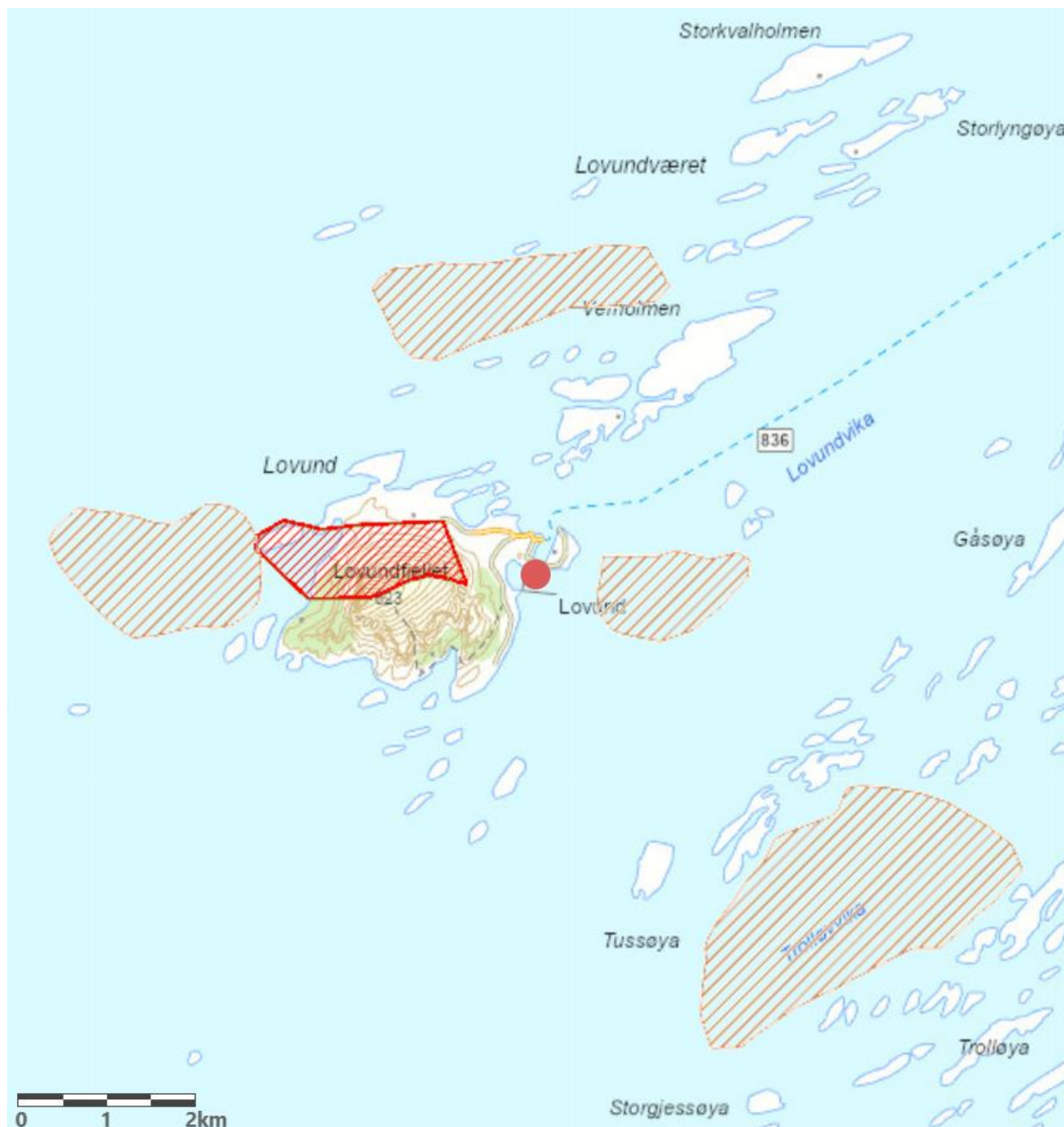
Det er registrert Kystlynghei på flere øyer i nærheten. Den nærmeste er Verholmen som ligger ca. 1,5 km i luftlinje nord-øst fra slakteriet. Kystlynghei er kategorisert som svært stor verdi (røde felter figur 3). I Hestvika på Lovund er det registrert naturbeitemark som er kategorisert som stor verdi (oransje felt figur 3).



Figur 3 Naturtyper av stor og svært stor verdi. Rød prikk = nytt slakteri. Røde felter = svært stor verdi. Oransje felt = stor verdi.

4.2.3. Vernede områder

Det er registrert fire gyteområder for torsk innenfor en radius av 5 km (oransje felter figur 4). Det nærmeste (Lundvika) ligger ca. 600 m øst for det planlagte slakteriet. Omtrent 1 km vest for det planlagte slakteriet ligger verneområdet Lundeura naturreservat hvor lundefuglen hekker (rødt felt figur 4).



Figur 4 Naturvernområde og gytefelter. Rød prikk = nytt slakteri. Rødt felt = Lundeura naturreservat. Oransje felter = gytefelter torsk.

Nova Sea mener våre utslipp og aktiviteter ikke truer vernede områder, naturtyper, økosystemer eller arter. Prosessavløpsvannet slippes ut på ca. 40 meters dyp i relativt åpent farvann (figur 5) og vil raskt tynnes ut.

Ut fra erfaringer med eksisterende slakteri er det først og fremst sjøfugl og oter som tiltrekkes av vår aktivitet. På det nye slakteriet vil åpen ventemerd i sjø erstattes med holdetanker på land. Dette vil føre til redusert tiltrekking av sjøfugl og være utilgjengelig for oter. Det vil ikke være føring av fisk som tiltrekker fugl.

4.3. Vannforekomst

Den aktuelle vannforekomsten (resipienten) er Nordåsværfjorden – Tomfjorden. Forurensningskilder til resipienten inkluderer kommunale avløp og utslipp fra bedrifter på industriområdet på Naustholmen. Bedrifter med utslipp til vann er Nova Sea AS med dagens lakseslakteri, Aminor AS Lovund som har landbasert oppdrett av flekksteinbit og Pelagia Lovund som produserer fiskeproteinkonsentrat og fiskeolje av ensilert råstoff fra fiskerier.

Resipientundersøkelsen av Nordåsværfjorden – Tomfjorden datert 25.07.2024 (vedlegg 5) oppsummerer med følgende:

«De fleste undersøkte parameterne viste god eller svært god tilstand, mens konsentrasjon av klorofyll-a viste moderat tilstand. Etter "det verste styrer" klassifiseringsmetodikken for økologisk tilstand i Veileder 02:2018 viser resipientundersøkelsen miljøtilstand "Moderat" i vannforekomsten. Med nåværende datagrunnlag er det ikke mulig å fastslå om mengden klorofyll skyldes utslippet av næringssalter fra slakteriet på Lovund.

Parametere i vannsøylen varierer naturlig over året i mye større omfang enn forholdene i bunnmiljøet. Blant annet derfor er det anbefalt å overvåke vannsøylen regelmessig over flere år, mens bunnmiljøet kan overvåkes med lavere frekvens. I foreliggende tilfelle har vi kun resultater fra en tredjedel av anbefalt måleperiode i vannsøylen, noe som svekker utsagnskraften av denne indikatoren. Med dette som bakteppe, og med størst vekt på resultatene fra bunnmiljøet, vurderes resipienten å være god, og ha tilstrekkelig resipientkapasitet til å håndtere dagens utslipp.»

Nova Sea vil fortsette å ta vannprøver iht. anbefalinger i rapporten og Veileder 02:2018 [2].

4.4. Luftkvalitet

Luftkvaliteten i området er god. Området er åpent og ligger ut mot åpent hav. Utslippskilder til luft er eksos fra personbiler, trailere, brønnbåter og lasteskip. Atlantic Styro AS har en gassfyrt dampkjele med punktutslipp over skorstein. Pelagia Lovund har en oljefyrt fyrkjele med punktutslipp over skorstein med skorsteinhøyde 15 meter. Både Nova Sea sitt eksisterende slakteri og Pelagia Lovund har avlufting fra ensilasjetanker. Slakteriet har også avlufting av sitt vannbehandlingsanlegg. Ventilasjonsanlegg på alle bedriftene på industriområdet. Pelagia Lovund har et ventilasjonsanlegg for produksjonslokaler med rensing av luft før utslipp ved bruk av en sjøvannsscrubber. Punktavsug på verksted og laboratorier. Ensilasjeindustrien på Naustholmen gir i perioder fra seg noe lukt.

4.5. Støysituasjonen

Det er relativt lite støy i området. Støykilder er motorstøy fra personbiler, trailere, helikopter, brønnbåter og lasteskip. Støy fra maskiner som for eksempel kompressorer, er innebygd med støyskjerming og gir lite lyd til omgivelsene. Støykilder fra nytt slakteri planlegges lagt østover, bort fra boligområder.

4.6. Tilstanden i grunnen

I forbindelse med planlagt utfylling i havneområdet i sjø ved Lovund, Lurøy kommune, er det utført en miljøteknisk sedimentundersøkelse i utfyllingsområdet (vedlegg 8). Prøvetakingen er utført av Multiconsult og Rambøll har avklart forurensningssituasjonen.

Det er ikke påvist konsentrasjoner over bakgrunnsverdi (tilstandsklasse 1) i noen av sedimentprøvene. Forbindelsene TBT, PAH og PCB ble ikke påvist over deteksjonsgrensen. Arsen og samtlige tungmetaller (bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink) ble påvist i tilstandsklasse I «Meget God».

5. Forurensning til vann

5.1. Utslippskomponenter fra punktkilder

Punktkilder til utslipp til vann vil være vann fra holdetanker på land og behandlet prosessvann fra slakteriet.

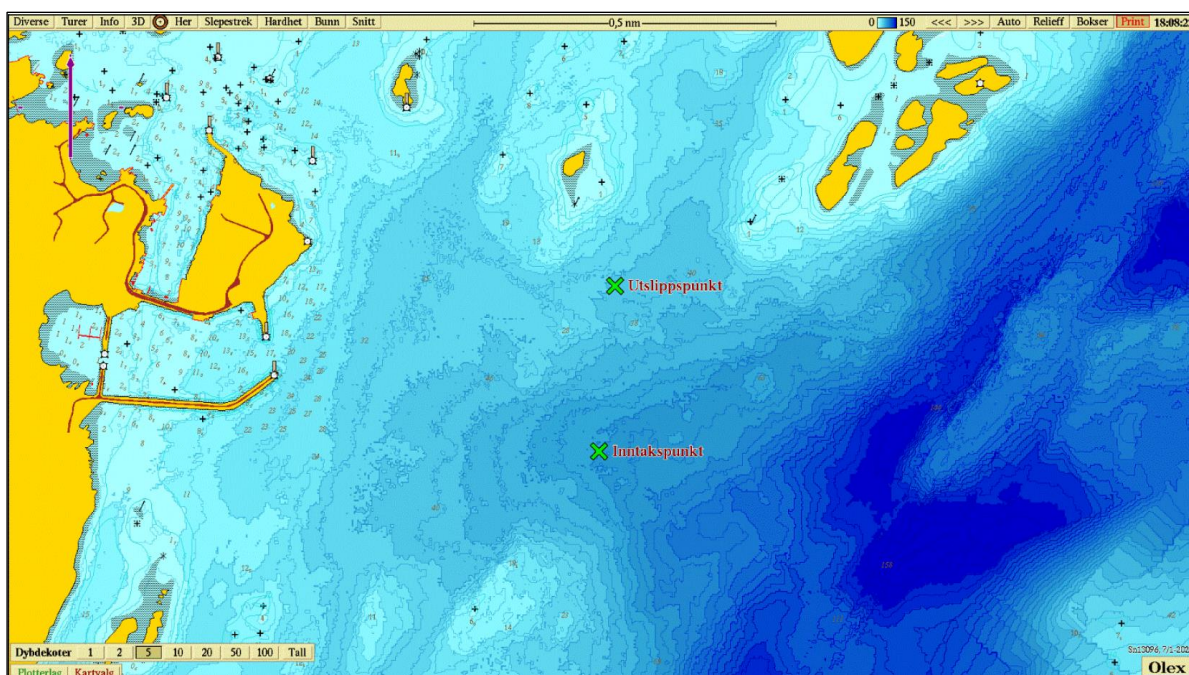
Utslipp av vann fra holdetanker er planlagt lagt utenfor moloen øst for slakteriet på ca. 30 meters dyp med posisjon 66°21.942' N, 12°23.008' Ø. Fisken vil være sultet før den flyttes til holdetankene, slik at tarmen er tom. Fisken vil ikke bli føret i holdetankene. Vann fra holdetanker på land vil filtreres i trommelfilter før utslipp til sjø.

Punkt for utslipp av behandlet prosessvann fra slakteriet er planlagt på ca. 70 meters dyp øst for slakteriet med posisjon 66°21.991' N, 12°24.081' Ø (figur 5).

Prosessvannet har følgende kilder og innhold:

- Vann fra kjøletanker: organisk stoff, proteiner, fett og næringssalter
- Spylevann fra bløgging, utblødning, sløying og filetering: organisk stoff, proteiner, fett og næringssalter
- Vaskevann: organisk stoff, rester av vaske- og desinfeksjonsmidler
- Eventuelt blodvann fra bløggebåt: organisk stoff, proteiner, fett og næringssalter

Prosessvannet vil bli behandlet i eget vannrenseanlegg levert av Downstream Marine AS. Behandlingen inkluderer grovfiltrering, finfiltrering, flokkulering, flotasjon og desinfisering med klor før utslipp til sjø (vedlegg 1). Ved eventuelt mottak av fisk fra bløggebåt, vil blodvann fra bløggebåt overføres til egne tanker på anlegget og behandles via anleggets vannrenseanlegg. Vannrenseanlegget vil være utformet og dimensjonert for å overholde grenseverdiene oppført i BAT-AEL [1], med unntak av totalt nitrogen (figur 6). BAT-AEL gir åpning for unntak fra grenseverdien for totalt nitrogen dersom temperaturen på prosessvannet er lav (for eksempel under 12°C) over lengere perioder (figur 6 punkt 8). Prosessvannet vil holde 8-10°C gjennom hele året. Målinger av totalt nitrogen på behandlet prosessvann fra dagens slakteri de 3 siste årene viser et snitt på 49 mg/l med en variasjon på 21-70 mg/l. Basert på dette foreslår vi en grense for totalt nitrogen på 70 mg/l.



Figur 2: Undersøkellesområdet ved slakteriet Naustholmen på Lovund. Foreslått posisjon for inntaks- og utslippspunkt til slakteriet, som også refererer til posisjon for strømriggene, er markert med grønne kryss. Målestokk vises øverst i figuren. Kartkilde: Olex.

Figur 5 Oversikt over inntakspunkt sjøvann og utslippspunkt nytt slakteri. Hentet fra rapporten Vannstrømmåling ved utslippspunkt, Naustholmen, Lurøy kommune, september - desember 2021 (Aqua Kompetanse AS)

Table 17.1: BAT-associated emission levels (BAT-AELs) for direct emissions to a receiving water body

Parameter	BAT-AEL ⁽¹⁾ ⁽²⁾ (daily average)
Chemical oxygen demand (COD) ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	25–100 mg/l ⁽⁵⁾
Total suspended solids (TSS)	4–50 mg/l ⁽⁶⁾
Total nitrogen (TN)	2–20 mg/l ⁽⁷⁾ ⁽⁸⁾
Total phosphorus (TP)	0.2–2 mg/l ⁽⁹⁾

⁽¹⁾ The BAT-AELs do not apply to emissions from grain milling, green fodder processing, and the production of dry pet food and compound feed.
⁽²⁾ The BAT-AELs may not apply to the production of citric acid or yeast.
⁽³⁾ No BAT-AEL applies for biochemical oxygen demand (BOD). As an indication, the yearly average BOD₅ level in the effluent from a biological waste water treatment plant will generally be ≤ 20 mg/l.
⁽⁴⁾ The BAT-AEL for COD may be replaced by a BAT-AEL for TOC. The correlation between COD and TOC is determined on a case-by-case basis. The BAT-AEL for TOC is the preferred option because TOC monitoring does not rely on the use of very toxic compounds.
⁽⁵⁾ The upper end of the range is:
- 125 mg/l for dairies;
- 120 mg/l for fruit and vegetable installations;
- 200 mg/l for oilseed processing and vegetable oil refining installations;
- 185 mg/l for starch production installations;
- 155 mg/l for sugar manufacturing installations;
as daily averages only if the abatement efficiency is ≥ 95 % as a yearly average or as an average over the production period.
⁽⁶⁾ The lower end of the range is typically achieved when using filtration (e.g. sand filtration, microfiltration, membrane bioreactor), while the upper end of the range is typically achieved when using sedimentation only.
⁽⁷⁾ The upper end of the range is 30 mg/l as a daily average only if the abatement efficiency is ≥ 80 % as a yearly average or as an average over the production period.
⁽⁸⁾ The BAT-AEL may not apply when the temperature of the waste water is low (e.g. below 12 °C) for prolonged periods.
⁽⁹⁾ The upper end of the range is:
- 4 mg/l for dairies and starch installations producing modified and/or hydrolysed starch;
- 5 mg/l for fruit and vegetable installations;
- 10 mg/l for oilseed processing and vegetable oil refining installations carrying out soap-stock splitting;
as daily averages only if the abatement efficiency is ≥ 95 % as a yearly average or as an average over the production period.

Figur 6 BAT-AEL [1]

5.2. Kjølevann

Det benyttes kjølevann til kjøling av sjøvannskondensatorer og pumper. Kjølevannet hentes fra ca. 70 meters dyp og går på egen linje inn til fabrikken fra sjøvannspumpestasjonen på 1 120 m³/h. Dette går i en lukket sløyfe og slippes ut lokalt i sjø rett ved tomten til slakteriet. Forventet temperatur ved inntak av kjølevannet er rundt 8 °C mesteparten av året, med en økning til rundt 12 °C ved høstomrøringen. Temperaturen på utslippsvannet vil ligge på rundt 20 °C, mens temperaturen ved utslippssted vil ha en større sesongmessig variasjon fra rundt 2-3 °C i januar- februar til rundt 14-15 °C i august-september. Det brukes ingen kjemikalier i kjølevannet.

5.3. Utslippskontroll

Sammensetningen av prosessvannet vil variere gjennom døgnet og over perioder ut fra hvilken aktivitet som er på slakteriet. De viktigste faktorene for variasjon er hvorvidt det er produksjon eller vask, ett eller to skift og hvor mye filet som produseres.

For å gi et representativt bilde av utslippene som tar hensyn til prosessvariasjonen, vil det installeres automatiske prøvetakere før og etter behandling av prosessvannet. Disse vil ta ut mengde-proporsjonale prøver over tre produksjonsdøgn som sendes til eksternt, akkreditert laboratorium for analyse. Tabell 8 gir en oversikt over planlagt måleprogram for utslipp fra vannbehandlingen. Valg av parametere det analyseres for er basert på samtaler med Statsforvalter i Nordland, utslippstillatelse på eksisterende slakteri, BREF og hvilke parametere som er vanlig å analysere for i næringen.

Tabell 8 Måleprogram utslipp fra vannbehandling.

Parameter	Metode	Analysested	Frekvens
Fritt klor	DPD free chlorine	Internt	2/dag
Totalt fosfor (TP)	Internal*	Labora	månedlig
Totalt nitrogen (TN)	NS 4743	Labora	månedlig
Kjemisk oksygenforbruk (CODCr)	NS-ISO 15705	Labora	månedlig
Suspendert stoff (SS)	NS-EN 872	Labora	månedlig
Fett/olje	W-TEC-IR	ALS Laboratory Group Norway AS	månedlig

*The method is based on a modified NS-EN ISO 6878, automated analysis

Vi har flowmålere som leses av periodevis for å finne antall kubikk vann som har gått til utslipp i perioden. Antall liter divideres med antall tonn (gw) slaktet i perioden for å beregne vann (L)/slaktet tonn. Blodvann (m³), vann fra e-celler (m³) og produsert tonn laks (gw) og beregnet vann (L)/ tonn produsert (gw) registreres for trendanalyse.

Fritt klor måles manuelt og registreringer to ganger per dag. Totalt utslipp av fritt klor til resipienten beregnes ut fra resultatene på disse målingene, samt flow gjennom systemet.

Fett/olje analyseres på stikkprøver og ikke på mengde-proporsjonale prøver, da dette er en grenseverdi som gjelder maksimalt tillat innhold av fett/olje i avløpsvannet og ikke en maksimal gjennomsnittverdi. Dette ble bekreftet per telefon av Sten D. Bruaas (senioringeniør, Statsforvalteren i Nordland). Stikkprøven tas ved utløp holdesløyfe ved

høyeste belastning av fett/olje, etter kl. 12 og før vask, når det er produksjon på filetavdelingen.

Bedriften vil rapportere utslipp for utslippsåret via Altinn innen 1. mars påfølgende år.

5.4. Spredningsvurdering

Aqua Kompetanse AS har på oppdrag fra Nova Sea AS utført strømundersøkelser ved planlagt utslippspunkt (vedlegg 6). Strømmålingene ble foretatt i perioden 27.09.–30.12.2021.

Gjennomsnittlig vannstrøm ble i denne undersøkelsen målt til 8.9, 7.4, 6.2 og 5.3 cm/s på 10, 20, 30 og 37 meters dyp, og maksimalhastigheten er henholdsvis 40.0, 33.9, 32.8 og 23.6 cm/s. Det er registrert lite strømstille i måleperioden på alle undersøkte dyp.

Vannstrømmen i alle undersøkte dyp ved utslippspunktet veksler med tidevannet og følger batymetriens orientering i målepunktet. Størst vanntransport i alle undersøkte dyp er rettet mot nordøst. Vannstrømmen i nederste del av vannsøylen, på 30 og 37 meters dyp, har i tillegg en sekundærkomponent mot sør-sørvest. Vannstrømmen i øvre del av vannsøylen, på 10 og 20 meters dyp, er forholdsvis ensrettet mot nordøst.

5.5. Effekter av virksomhetens utslipp

Akvaplan-niva AS har på oppdrag fra Nova Sea AS gjennomført miljø- og resipientundersøkelser i vannforekomsten Nordåsværfjorden – Tomfjorden i perioden desember 2022 til desember 2023 (vedlegg 5). Rapporten oppsummerer med følgende:

«De fleste undersøkte parameterne viste god eller svært god tilstand, mens konsentrasjon av klorofyll-a viste moderat tilstand. Etter "det verste styrer" klassifiseringsmetodikken for økologisk tilstand i Veileder 02:2018 viser resipientundersøkelsen miljøtilstand "Moderat" i vannforekomsten. Med nåværende datagrunnlag er det ikke mulig å fastslå om mengden klorofyll skyldes utslippet av næringssalter fra slakteriet på Lovund.

Parametere i vannsøylen varierer naturlig over året i mye større omfang enn forholdene i bunnmiljøet. Blant annet derfor er det anbefalt å overvåke vannsøylen regelmessig over flere år, mens bunnmiljøet kan overvåkes med lavere frekvens. I foreliggende tilfelle har vi kun resultater fra en tredjedel av anbefalt måleperiode i vannsøylen, noe som svekker utsagnskraften av denne indikatoren. Med dette som bakteppe, og med størst vekt på resultatene fra bunnmiljøet, vurderes resipienten å være god, og ha tilstrekkelig resipientkapasitet til å håndtere dagens utslipp.»

Nova Sea vil fortsette å ta vannprøver iht. anbefalinger i rapporten og Veileder 02:2018 [2].

Det nye slakteriet vil ha en betydelig større rensegrad enn eksisterende slakteri. Dette for å oppnå BAT-AEL [1]. Eksisterende slakteri vil legges ned når nytt slakteri er testkjørt og klart for full produksjon. Selv ved en betydelig økning i slaktet volum, vil dette føre til at den totale belastningen på resipienten vil være tilnærmet lik eller lavere enn dagens nivå. På bakgrunn av dette har vi ingen grunn til å tro at utslippene vil føre til forringelse av den økologiske tilstanden i vannforekomsten.

6. Forurensning til luft

6.1. Utslippskomponenter fra punktkilder

Punktkilder for utslipp til luft er listet opp i tabell 9 og 10. Det vurderes at det ikke vil være utslipp til luft som er til ulempe for omgivelsene.

Tabell 9 Punktutslipp til luft nytt slakteri

Avkast fra rom	Plassering avkast	Høyde avkast kote
Kjølemaskinrom	Tak Lager	15,4m
Vakuumanlegg og sykkloner	Tak	15,4m
Sprinklersentral	Vegg ved sprinklersentral	6,4m
Knivslip	Tak	15,4m
Beholdere kulde	Tak	15,4m
Vaskeri	Tak	15,4m
Kjemilager	Tak	15,4m
Verksted	Tak	15,4m
Organisk kum	Tak	15,4m
Teknisk himling	Tak	15,4m
Teknisk himling	Tak	15,4m
Kassabaner	Tak	15,4m
Kjemilager i P146 vaskegarderobe	Tak	15,4m
Sveiseavsug P147 nærverksted filet	Tak	15,4m
Sveiseavsug P111 nærverksted	Tak	15,4m
Pallelager	Usikker plassering	

Tabell 10 Punktutslipp til luft fra luftbehandlingsaggregater nytt slakteri

Avkast fra luftbehandlingsaggregater	Plassering avkast	Høyde avkast kote
360.002	Tak	21,8m
360.002	Tak	21,8m
360.001	Tak	21,8m
360.001	Tak	21,8m
360.005	Tak	21,8m
360.005	Tak	21,8m
360.006	Tak	21,8m
360.006	Tak	21,8m
360.008	Tak	21,8m
360.009	Tak	21,8m
360.003	Tak	21,8m
360.003	Tak	21,8m
360.004	Tak	21,8m
360.004	Tak	21,8m
360.010	Tak	21,8m
360.012	Tak	21,8m

6.2. Lukt

Det vil være avlufting på ensilasjetanker, på lik linje som på eksisterende slakteri. Eventuell lukt fra dette vil være veldig lokal og vi anser ikke at dette vil føre til ulempe for omgivelsene.

7. Forurensning støy

Det er på oppdrag fra Nova Sea AS utarbeidet en støyutredning av Rambøll datert 23.04.2021 (vedlegg 7). Denne konkluderer med at aktiviteten ikke vil overskride grenseverdier spesifisert i T-1442.

Lakseslakteriet vil ha aktivitet knyttet til sløyning og filetering av fisk. Teknisk utstyr som er nødvendig for byggets drift som aggregater og lignende, vil bli bygget inn i et teknisk rom. Det forventes minimalt med støy mot omgivelse fra teknisk utstyr. Støyende aktivitet ved drift av lakseslakteriet vil være kjøleaggregater fra lastebiler, aggregater fra brønnbåter ved kai og CO2-luftere ved holdetanker.

Det vil være opptil 260 driftsdager i året. Normal driftsperiode i uken er mandag-fredag. Det vil kunne driftes på enkelte helge- og helligdager ved behov. Driftstid vil variere alt etter om det kjøres ett eller to skift:

- 1 skift – produksjon kl. 07:00-16:00, vask anlegget kl. 19:00-02:00
- 2 skift – produksjon kl. 07:00-23:00, vask av anlegget kl. 23:00-06:00

8. Andre forhold

8.1. Miljørisiko

Miljørisikoanalyse inngår i Nova Sea AS sitt program for risikovurderinger. Arbeidet skal sikre at Nova Sea identifiserer, vurderer og reduserer risiko knyttet til miljøpåvirkninger i henhold til krav satt i lov og forskrifter, samt interne og eksterne krav som omfatter selskapets drift. Miljørisikoanalysen revideres årlig og ved endringer eller hendelser som krever ny vurdering.

Identifiserte miljørisikoer:

Utslipp til vann

- Rømming av laks
- Lekkasje/brekkasje på rør, tanker eller pumper som fører til utslipp av ensilasje
- Overfylling/lekkasje av maursyre
- Feil/brekkasje på rør, tanker eller pumper eller overfylling av kummer som fører til utslipp av ikke tilstrekkelig behandlet/ubehandlet prosessvann
- Lekkasje/søl av diesel
- Mangelfull sikring eller avfallshåndtering som fører til utslipp av kjemikalier

Utslipp til luft

- Lekkasje/brekkasje på rør eller pumper som fører til utslipp av ammoniakk

Utslipp til grunn

Det nye slakteriet ligger på utfylt tomt i sjø. Tomten gruses og kjøreveier asfalteres. Der det er fare for søling, er det betongplate og oljeutskiller evt. dobbeltvegger i tank og oppsamling for søl lokalt. Det vurderes at det ikke er risiko for akutt forurensning til grunn eller grunnvann.

Risikoreduserende tiltak inkluderer:

- Runder for kontroll og vedlikehold
- Inngjerding av holdetanker for fisk
- Ringmur for oppsamling rundt tanker
- Sensorer og alarmer ved høye nivåer i kummer og tanker
- Betongplate under områder med fare for søl
- Dobbelt vegg på dieseltank
- Oppsamlingskar under beholdere med kjemikalier
- Miljøstasjon med oppsamling for farlig avfall

Det er utarbeidet beredskapsplaner for akutt forurensning og rømming.

Risikovurderinger og beredskapsplaner vil gjennomgås og tilpasses det nye slakteriet.

9. Referanser

- [1] Europakommisjonen, «Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Food, Drink, and Milk Industries», 2019.
- [2] Miljødirektoratet, «Klassifisering av miljøtilstand i vann. Veileder 02:2018» Miljødirektoratet, Oslo, 2018.
- [3] Miljødirektoratet Naturbase
<https://geocortex02.miljodirektoratet.no/Html5Viewer/?viewer=naturbase>

10. Vedlegg

Nr.	Dokument
Vedlegg 1	Flytskjema Nova Sea SYSTEM 1 REV 30.01.24
Vedlegg 2	BAT sjekklister Nova Sea AS nytt slakteri
Vedlegg 3	Reguleringsbestemmelser Lovund LK
Vedlegg 4	Reguleringsplankart Laksesslakteri KST
Vedlegg 5	Sammenfatning av miljø- og resipientundersøkelser gjennomført i vannforekomst 0362020100-2-C Nordåsværfjorden – Tomfjorden
Vedlegg 6	Vannstrømmåling ved utslippspunkt, Naustholmen
Vedlegg 7	Støyutredning Nova Sea nytt laksesslakteri
Vedlegg 8	Datarapport miljøteknisk sedimentundersøkelse Nova Sea

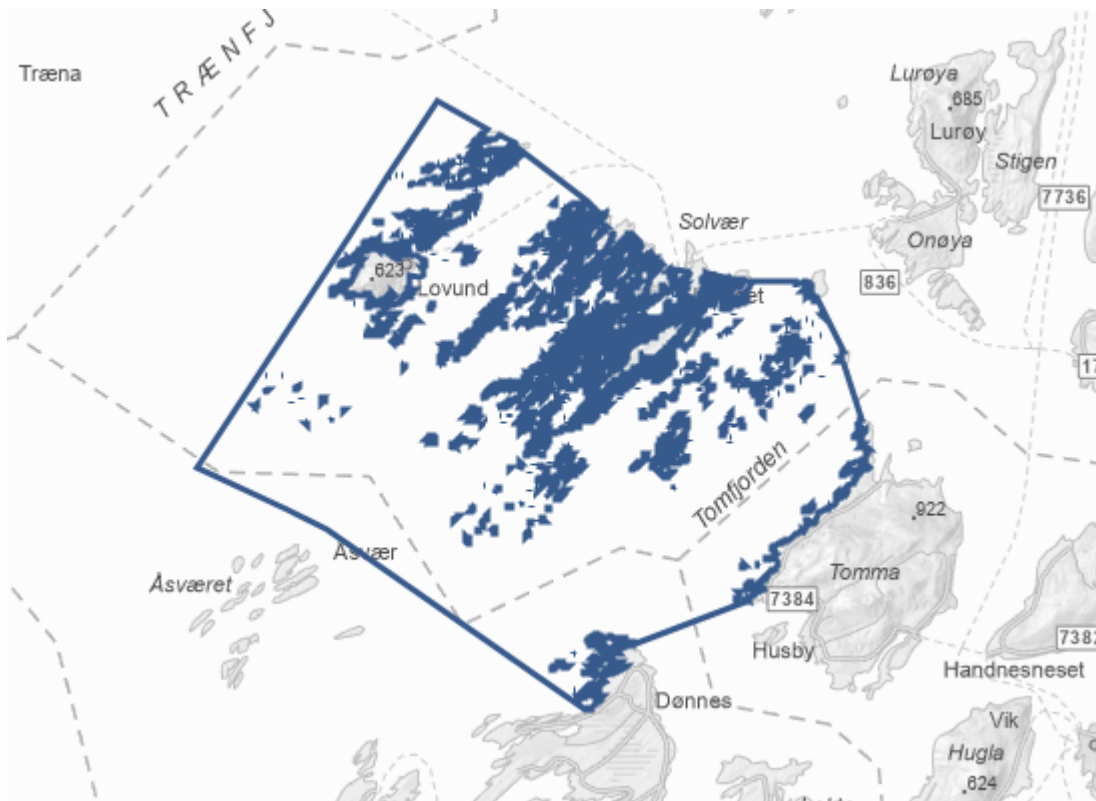


Nova Sea
NO-8764 Lovund

P +47 75 09 19 00
post@novasea.no
www.novasea.no

Sammenfatning av miljø- og resipientundersøkelser gjennomført i vannforekomst 0362020100-2-C Nordåsværfjorden – Tomfjorden

Akvaplan-niva AS Rapport: 64588.06



Sammenfatning av miljø- og resipientundersøkelser gjennomført i vannforekomst 0362020100-2-C Nordåsværfjorden – Tomfjorden

Forfatter(e) Anna Siwertsson, Felipe Matos & Astrid Harendza
Dato 25.07.2024
Rapport nr. 64588.06
Antall sider 33
Distribusjon Gjennom kunden
Kunde Nova Sea AS
Kontaktperson Brynjulf Kristensen

Sammendrag

I forbindelse med søknad om unntak fra BAT-krav for utslipp fra lakseslakteri på Lovund i Lurøy kommune, er det blitt stilt krav til mer dokumentasjon av resipientens tilstand. Denne rapporten sammenstiller miljø- og resipientundersøkelser foretatt i vannforekomsten Nordåsværfjorden – Tomfjorden fram til desember 2023.

Dagens økologiske tilstand i vannforekomsten er god, mens kjemisk tilstand er dårlig, grunnet høye nivåer av kvikksølv målt i taskekrabbe i 2011.

De seneste undersøkelsene i området rundt utslippspunktet til slakteriet på Lovund er oppsummert i denne rapporten. De fleste undersøkte parameterne viste god eller svært god tilstand, mens konsentrasjon av klorofyll-a viste moderat tilstand. Etter “det verste styrer” klassifiseringsmetodikken for økologisk tilstand i Veileder 02:2018 viser resipientundersøkelsen miljøtilstand "Moderat" i vannforekomsten. Med nåværende datagrunnlag er det ikke mulig å fastslå om mengden klorofyll skyldes utslippet av næringssalter fra slakteriet på Lovund.

Parametere i vannsøylen varierer naturlig over året i mye større omfang enn forholdene i bunnmiljøet. Blant annet derfor er det anbefalt å overvåke vannsøylen regelmessig over flere år, mens bunnmiljøet kan overvåkes med lavere frekvens. I foreliggende tilfelle har vi kun resultater fra en tredjedel av anbefalt måleperiode i vannsøylen, noe som svekker utsagnskraften av denne indikatoren. Med dette som bakteppe, og med størst vekt på resultatene fra bunnmiljøet, vurderes resipienten å være god, og ha tilstrekkelig resipientkapasitet til å håndtere dagens utslipp.

Denne rapporten erstatter rapport 64588.05, med dato 27.10.2023. Forrige rapport inkluderte resultater fra undersøkelsen i vannsøylen fram til september 2023, slik at rapporten kunne leveres sammen med selskapets søknad om unntak fra BAT-kravene. Foreliggende rapport inkluderer alle resultatene fra vannsøylen (fra og med desember 2022 til og med desember 2023).

Godkjenninger



Linda Simensen
Prosjektleder



Lars-Henrik Larsen
Kvalitetskontroll rapport

Innholdsfortegnelse

FORORD	4
1 INNLEDNING.....	5
1.1 Omsøkt utslipp og lokalitetsbeskrivelse.....	5
1.2 Resipienten Nordåsværfjorden – Tomfjorden	6
2 UNDERSØKELSER I VANNFOREKOMSTEN	10
2.1 Tidligere miljøundersøkelser	10
2.2 Strømmålinger utslipp	11
2.3 Spredningsmodellering utslipp	12
3 GJENNOMFØRTE RESIPIENTUNDERSØKELSER 2022-23	14
3.1 Vannsøyle.....	14
3.1.1 Hydrografi og oksygen i bunnvann.....	14
3.1.2 Siktedyp	15
3.1.3 Næringssalter	16
3.1.4 Planteplankton	20
3.2 Strandsone	22
3.3 Bløtbunn	23
3.4 Sammenstilling av resultater fra undersøkelsene	25
4 SAMLET VURDERING AV RESIPIENTEN.....	26
REFERANSER.....	28
VEDLEGG 1.....	31

Forord

Nova Sea AS driver et slakteri for laks på Lovund i Lurøy kommune i Nordland. Anlegget har utslipp til vannforekomst 0362020100-2-C Nordåsværfjorden – Tomfjorden. Nova Sea AS har søkt unntak for overholdelse av kravene i BAT-AEL for slakteriet på Lovund. I denne forbindelse er det blitt stilt krav til mer dokumentasjon av resipientens tilstand, i henhold til veileder 02:2018: "Klassifisering av miljøtilstand i vann".

Akvaplan-niva har på oppdrag fra Nova Sea AS i 2022 og 2023 gjennomført strandsone-, bløtbunn-, hydrografi- og vannsøyleundersøkelser av resipienten, samt modellering av spredning og fortykning av utslippet. Foreliggende rapport sammenstiller disse undersøkelsene, sammen med tidligere miljøundersøkelser. Det er også gjort en vurdering av dagens tilførsler, resipientens status, følsomhet og belastning ved utgangen av juni 2024.

Undersøkelsene er gjennomført i henhold til tilbud fra Akvaplan-niva datert 14.11.2022. Presenterte resultater fra bløtbunnsundersøkelsen og strandsoneundersøkelsen er gjort av Akvaplan-niva AS etter akkrediterte metoder (Test 079). Øvrig innhold i rapporten dekkes ikke av akkrediteringen.



Akvaplan-niva AS er akkreditert av Norsk Akkreditering for prøvetaking av marine sedimenter, analyser av TOC, kornstørrelse og makrofauna og faglig vurderinger og fortolkninger, samt feltarbeid og taksonomi litoral og sublitoral hardbunn, akkrediteringsnr. TEST-079.

Akkrediteringen er i henhold til NS-EN ISO/IEC 17025 (akkreditering.no).

1 Innledning

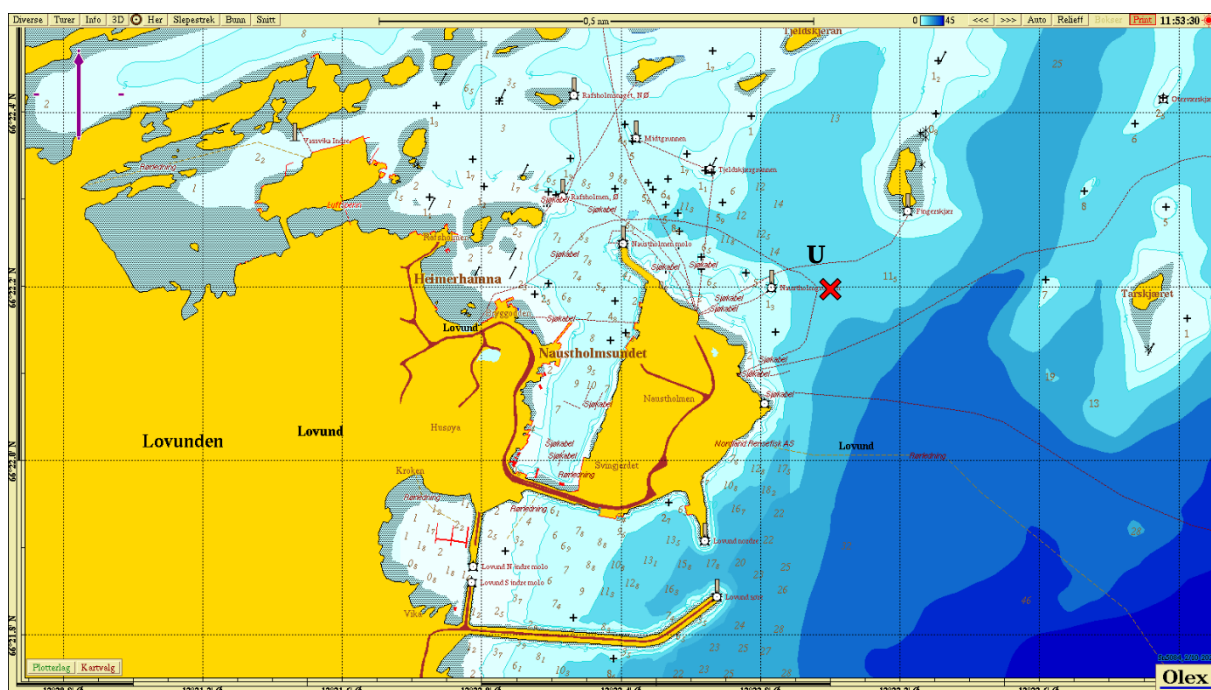
1.1 Omsøkt utslipp og lokalitetsbeskrivelse

EUs Industriutslippsdirektiv (IED) er iverksatt i norsk rett gjennom forurensningsforskriften, og slakteri med produksjonskapasitet på over 75 tonn pr dag er omfattet. Virksomheter som omfattes skal reguleres med utgangspunkt i hva som anses for å være de beste tilgjengelige teknikker (BAT). Statsforvalteren i Nordland har vurdert at slakterilokaliteten Lovund er omfattet av BAT-konklusjonene for næringsmiddelindustri.

Nova Sea har søkt om unntak fra BAT krav for utslipp fra lakseslakteri på Lovund i Lurøy kommune. Miljødirektoratet mener at det er behov for mer dokumentasjon om resipientens tilstand.

Slakterilokaliteten Lovund ligger på nord-østsiden av Lovund på Naustholmen i Lurøy kommune, Nordland fylke. Utslippspunktet ($66^{\circ}22.197'N$, $12^{\circ}23.000'E$) ligger ca. 225 m i luftlinje øst for lakseslakteriet, på ca. 20 m dyp (Figur 1).

Vannforbruket er ca. $9 \text{ m}^3/\text{tonn}$ produsert fisk. Utslippet finner sted hele døgnet. Dimensjonerende utslippsfluks er på $90 \text{ m}^3/\text{time}$, tilsvarende 25,0 l/s. Gjennomsnittlig utslippsfluks er på $55 \text{ m}^3/\text{time}$, tilsvarende 15,3 l/s. Utslippsvannet stammer fra slakteprosessen og er ferskvann blandet med sjøvann. Oppdragsgiver opplyser om et forbruk på $650 \text{ m}^3/\text{døgn}$ ferskvann og $680 \text{ m}^3/\text{døgn}$ sjøvann.



Figur 1 Farvannet ved Naustholmen nordøst for Lovund, og plasseringen av utslippspunktet (rødt kryss) fra lakseslakteriet. Bunntopografien er også inkludert med tall (kilde for bakgrunnskart: www.olex.no).

1.2 Resipienten Nordåsværfjorden – Tomfjorden

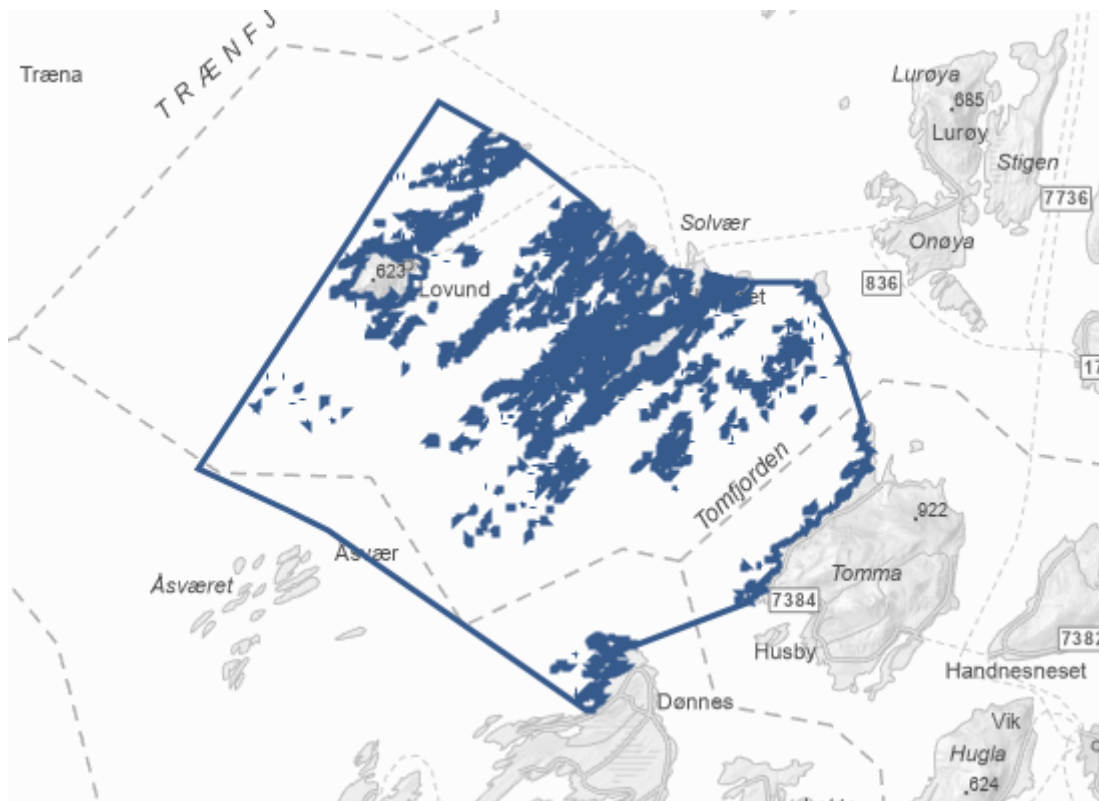
Utslippspunktet fra slakteriet på Lovund ligger i vannforekomsten 0362020100-2-C Nordåsværfjorden – Tomfjorden (Figur 2). Dette er et 360,8 km² stort område i ytre del av Helgelandskysten som inkluderer øya Lovund og Solværøyene (>1800 øyer, holmer og skjær). Vannforekomsten er klassifisert som moderat eksponert kyst (vanntype H2 i økoregion Norskehavet Sør). Dagens økologiske tilstand i vannforekomsten er god, mens kjemisk tilstand er dårlig (Vann-nett.no juli 2024). Den kjemiske tilstanden er klassifisert som dårlig grunnet høye nivåer av kvikksølv målt i taskekrabbe i 2011.

Av påvirkninger i vannforekomsten nevnes liten grad av påvirkning fra diffus avrenning og utslipp fra fiskeoppdrett og liten grad av påvirkning fra punktutslipp fra landbasert akvakultur.

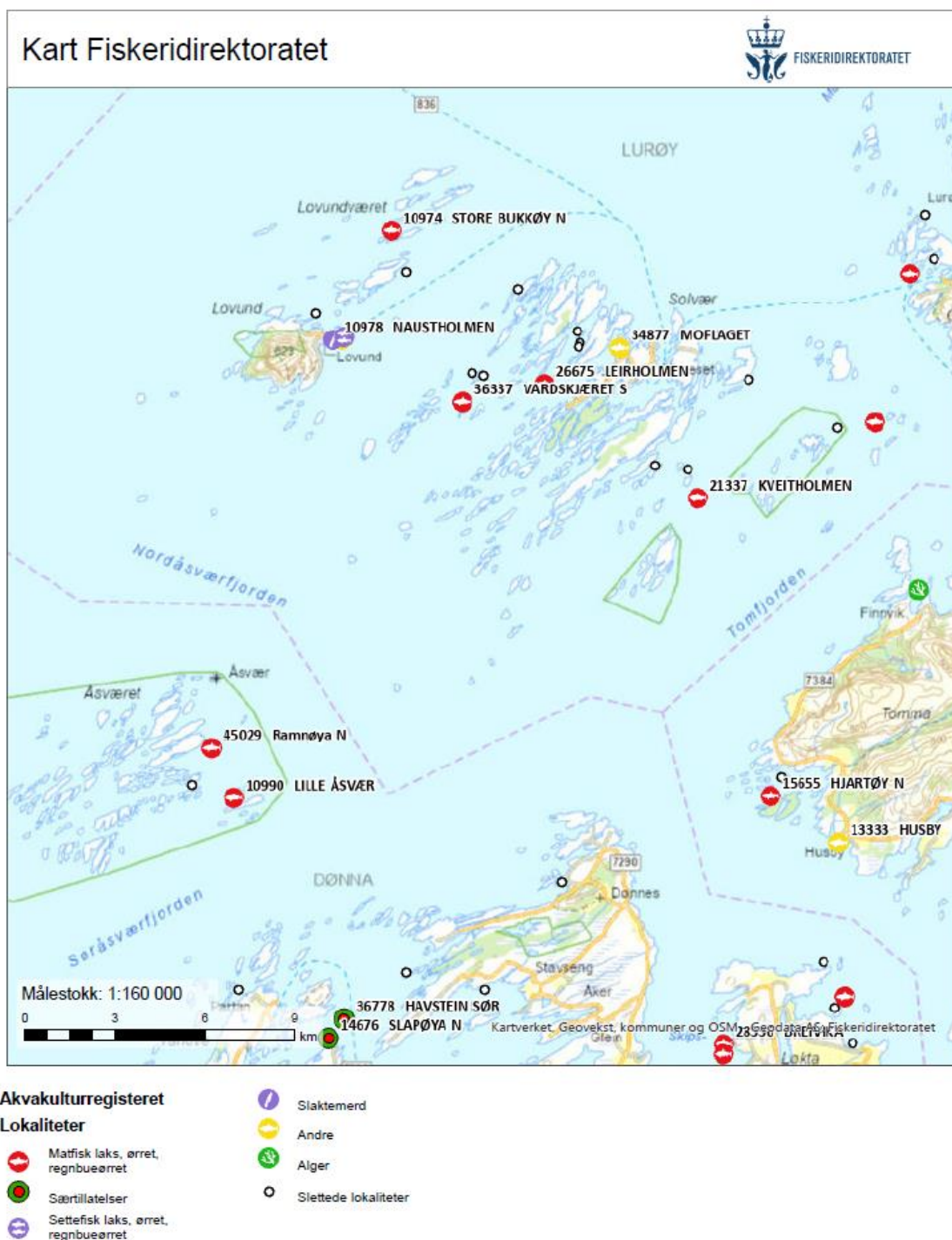
I vannforekomsten er det per i dag registrert fire aktive lokaliteter for oppdrett av matfisk i sjø. De som er nærmest Naustholmen er Store Bukkøy N (10974) ca. 4 km nordøst for utslippspunktet, Vardskjæret S (36337) og Leirholmen (26675) som er 4,5 og 7 km i østlig retning. I tillegg er det i vannforekomsten 13 historiske lokaliteter for oppdrett, som nå er slettet (Figur 3).

På Naustholmen er det et landanlegg for oppdrett av rognkjeks og flekksteinbit, lokalitet "Naustholmen Ø" (20475), samt tillatelse til et settefiskanlegg "Lovund smolt" (33277) (Figur 3).

Nærområdet til Lovund havn, vest for Naustholmen, er definert som en egen vannforekomst, 0362020100-1-C. Grunnet havneanlegg er dette en svært modifisert vannforekomst, med økologisk potensial klassifisert til moderat.



Figur 2 Vannforekomst 0362020100-2-C, Nordåsværfjorden - Tomfjorden, resipient for utslipp fra lakseslakteriet. Kart fra vann-nett.no.



Figur 3 Oversikt over nåværende og tidligere akvakultur-lokaliteter i vannforekomsten Norddalsværfjorden – Tomfjorden. Kart fra Fiskeridirektoratet: www.fiskeridir.no. Kartet er nordlig orientert.

Vannforekomsten Norddalsværfjorden – Tomfjorden mottar spredt avrenning fra bebyggelse på øyene. På norskeutslipp.no er det registrert 11 avløpsrenseanlegg som rapporterer inn utslipp i Lurøy kommune, og tre av disse ligger i vannforekomsten Norddalsværfjorden – Tomfjorden (Tabell 1).

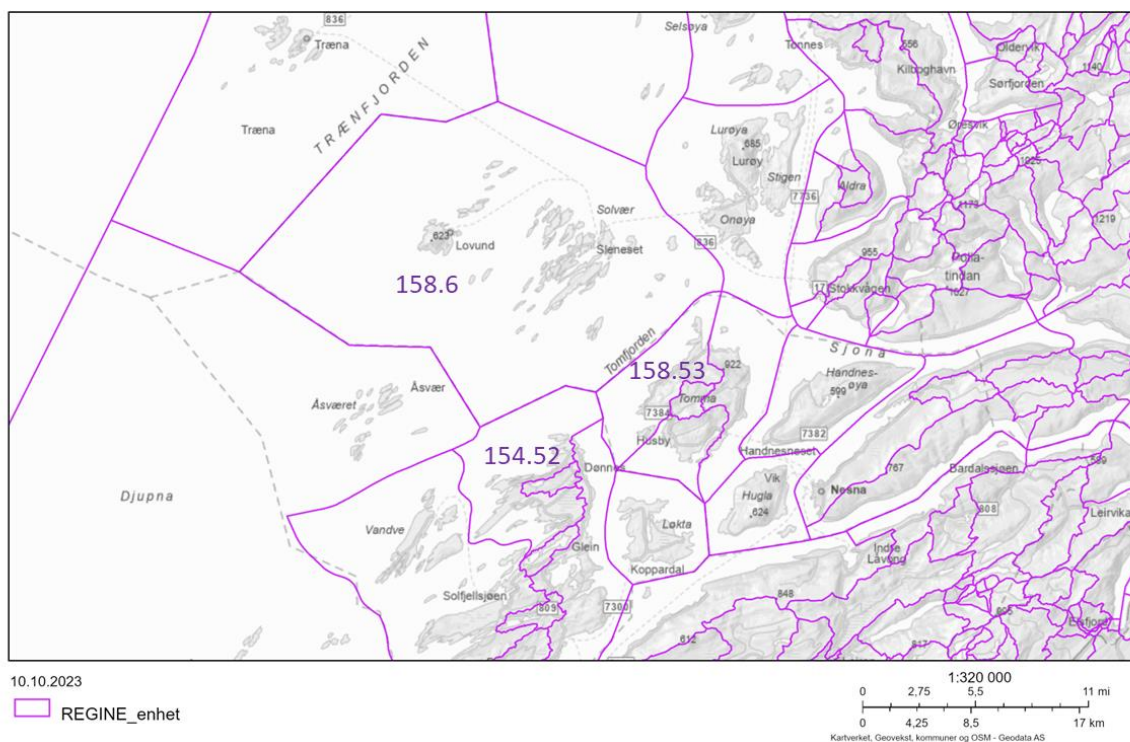
Tabell 1. Renseanlegg i Lurøy kommune med utslipp til kystvannforekomsten Nordåsværfjorden – Tomfjorden. Utslipp er rapportert for 2022 og målt i tonn/år (norskeutslipp.no).

Renseanlegg	Anlegg ID	Type rensing	Fosfor totalt (P-TOT)	Kjemisk oksygenforbruk	Biokjemisk oksygenforbruk (BOF5)	Nitrogen totalt (N-TOT)
Lovund (U3.3)	28855	Mekanisk	0,32	12,4	9,93	2,11
Sleneset (U4)	9671	Mekanisk	0,03	1,20	0,96	0,20
Sleneset (U4.1)	9679	Mekanisk	0,03	1,24	0,99	0,21

Årlig tilførsel av fosfor og nitrogen til norske kystområder fra ulike kilder kan beregnes med TEOTIL-modellen (Miljødirektoratet, 2023). Vannforekomsten Nordåsværfjorden – Tomfjorden dekkes i TEOTIL av Regime-enhetene 158.6, 154.52 og 158.53 (Figur 4). Resultatene for 2021 viser at akvakultur er hovedkilde til fosfor og nitrogen i området (Tabell 2).

Tabell 2: Resultater fra TEOTIL- modellen (2021) tilknyttet vannforekomsten Nordåsværfjorden – Tomfjorden (Data: NIVA, 2023)

	(REGIME)	Samlet tilførsler	Akvakultur	Industri	Renseanlegg	Naturlig diffuse	Menneskelig diffus
Fosfor [tonnes]	158.6	130.50	127.55	2.18	0.48	0.01	0
	154.52	0.15	0.00	0.00	0.13	0.02	0
	158.53	140.57	137.60	2.18	0.48	0.02	0
Nitrogen [tonnes]	158.6	776.84	734.84	36.68	3.17	0.22	0
	154.52	1.89	0.00	0.00	0.83	1.05	0
	158.53	835.76	793.11	36.68	3.17	0.87	0



Figur 4. Oversikt over TEOTIL enheter (nedbørsfelt 158.6, 154.52 og 154.53) tilknyttet vannforekomsten Nordåsværfjorden – Tomfjorden. Kart fra NVE (2023).

2 Undersøkelser i vannforekomsten

2.1 Tidligere miljøundersøkelser

Det er i forbindelse med oppdrettsvirksomheten i vannforekomst 0362020100-2-C Nordåsværfjorden – Tomfjorden, og som forundersøkelser i forbindelse med planlegging av slakteriet, foretatt ulike typer undersøkelser (Tabell 3). Disse er hovedsakelig gjennomført i henhold til standarder og retningslinjer for oppdrettsaktiviteter i sjø, som har et annet fokus og innhold enn det som gjelder for resipientundersøkelser i henhold til veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen 2018, revidert 2020). Undersøkelser gjennomført iht. NS 9410 er oppsummert for årene 2016 og senere, dvs. etter siste revisjonen av standarden. Resipientundersøkelser gjennomført i 2022-23 er oppsummert i kapittel 3.

Tabell 3 Gjennomførte miljøundersøkelser i vannforekomst 0362020100-2-C Nordåsværfjorden – Tomfjorden. Tilstandsklassifiseringen brukt i C undersøkelse: I – "Svært god"; II – "God"; III – "Moderat"; IV – "Dårlig"; V – "Svært dårlig".

Type undersøkelse	Lokalitet	Formål/ veileder/standard	Referanse	Resultat/vurdering
Strømmålinger	Naustholmen (10978) 66°21.991 N, 12°24.081 Ø	NS 9425-2:2003	Hiorth, 2022	10m – Maks hastighet: 40,0 cm/s, Gj.snitt: 8,9 cm/s, 20m – Maks hastighet: 33,9 cm/s, Gj.snitt: 7,4 cm/s, 30m – Maks hastighet: 32,8 cm/s, Gj.snitt: 6,2 cm/s, 37m – Maks hastighet: 23,6 cm/s, Gj.snitt: 5,3 cm/s, Hovedstrømretning alle dyp: nordøst Total vanntransport mot 330 grader.
B undersøkelse	Naustholmen (10978)	NS 9410:2016	Brokke, 2018	Lokalitetstilstand – 1 "Meget god"
B undersøkelser – 2016 - 2023	Store Bukkøy N (10974)	NS 9410:2016	Ulriksen mfl., 2016a; Gilstad, 2017a; Strøm, 2018; Carlsen, 2019a; Carlsen, 2022; Aqua Kompetanse, 2023.	2016: lokalitetstilstand 2 – "god". 2017-2023: lokalitetstilstand 1 – "Meget god".
C undersøkelser – 2018 - 2022	Store Bukkøy N (10974)	NS 9410:2016	Strøm, 2018; Fredriksen, 2021a; Mynors, 2022.	Fauna: overgangssone: III, Ytre sone (C2): varierer mellom I og II. Oksygen: I. nTOC: C1: varierer mellom III & V; Overgangssone: varierer mellom II og IV; Ytre sone: III

Tabell 3 forts.

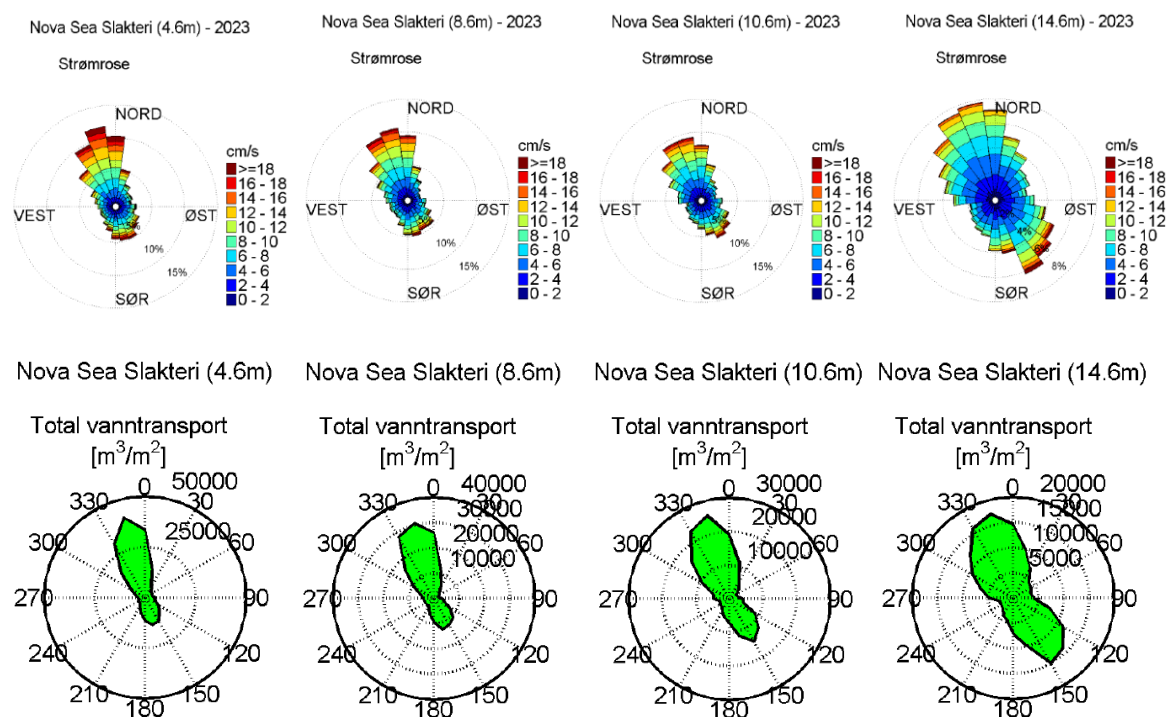
B undersøkelser – 2016 - 2020	Kveitholmen (21337)	NS 9410:2016	Gilstad, 2016; Ulriksen mfl., 2016b & 2018a; Storm, 2020; Carlsen, 2020.	Lokalitetstilstand 1 – "Meget god"
C undersøkelse	Kveitholmen (21337)	NS 9410:2016	Alegretti, 2020	<i>Fauna</i> : overgangssone: IV, Ytre sone (C2): III. <i>Oksygen</i> : I. <i>nTOC</i> : C1: III; Overgangssone: II; Ytre sone: IV
B undersøkelser – 2016 - 2019	Leirholmen (26675)	NS 9410:2016	Ulriksen mfl., 2016c, 2017 & 2018b; Vigeland Johansen & Carlsen 2019.	Lokalitetstilstand varierer mellom 1 – "Meget god" og 2 – "God".
C undersøkelse	Leirholmen (26675)	NS 9410:2016	Austad, 2019;	<i>Fauna</i> : overgangssone: I, Ytre sone (C2): III. <i>Oksygen</i> : IV. <i>nTOC</i> : C1: V; Overgangssone: II; Ytre sone: V
B undersøkelser – 2016 - 2023	Vardskjæret Sør (36337)	NS 9410:2016	Ulriksen mfl., 2016d; Gilstad 2017b; Carlsen 2019b; Keizer 2020; Alegretti & Fredriksen, 2020; Fredriksen, 2021b; Aqua Kompetanse, 2023.	Lokalitetstilstand 1
C undersøkelser – 2018 & 2021	Vardskjæret Sør (36337)	NS 9410:2016	Klykken & Strøm, 2018; Carlsen, 2021.	<i>Fauna</i> : overgangssone: II & IV, Ytre sone (C2): II & IV. <i>Oksygen</i> : I; <i>nTOC</i> : C1: IV; Overgangssone: III - V; Ytre sone: III-IV

2.2 Strømmålinger utslipp

Strømmålinger ble utført av Akvaplan-niva ved utslippspunktet i perioden fra 16.02.2023 til 25.03.2023 (Holen, 2023). Strømmålingene ble gjennomført i posisjonen 66°22,197N, 12°22,987Ø og danner grunnlag for plassering av stasjoner for bløtbunn- og strandoneundersøkelser. Det ble målt strøm på fire forskjellige dyp mellom 5 og 15 meters dybde. Ved alle dyp var hovedstrømretning mot nord-nordvest (345 grader), med en noe svakere returstrøm på 15 meters dybde mot sør-sørøst (135-150 grader) (Figur 5). Tidevannsbidraget var på mellom 47 og 39 % av den totale variansen i nord-sør-retning, og viser at tidevannskreftene er en betydelig faktor i hele vannsøylen ved utslippspunktet. Gjennomsnittlig vannhastighet varierte fra 8,2 cm/s på 5 meter til 6,1 cm/s

på 15 meters dybde (Holen, 2023). Hastighetene er i samsvar med tidligere strømmålinger i området (Hiorth, 2022).

Strømmålinger viser at det er liten risiko for at eventuelt partikulært organisk materiale fra utslippet vil drive med strømmen mot nærmeste strandsone drøye 200 m mot vest-sørvest ved Naustholmen i sommermånedene, når makroalgene vokser (Leikvin & Shen, 2023).



Figur 5 Strømforhold ved utslippspunkt fra lakselakteri på Lovund (Holen, 2023).

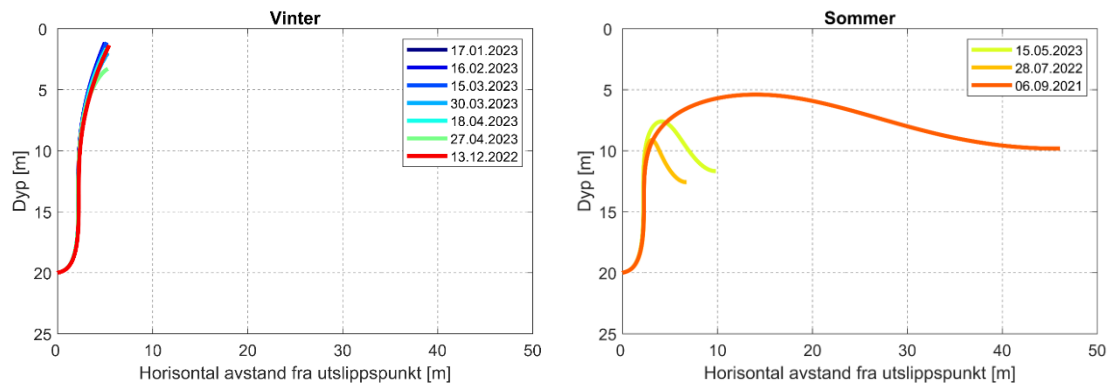
2.3 Spredningsmodellering utslipp

Spredning og fortynning av utslipp fra lakselakteriet på Lovund ble beregnet med modellen Visual Plumes (Leikvin & Shen, 2023). Modellsimuleringene viser at utslippsvannet med utslippspunkt på 20 m dyp får gjennomslag til overflaten like ved utslippspunktet i vinterhalvåret, både ved maksimal og gjennomsnittlig utslippsfluks (Figur 6). Dette fordi utslippet er relativt grunt og at det som regel er svært homogene vannmasser i de øverste 20 m i vinterhalvåret. Om sommeren viser modellsimuleringene at utslippsvannets kjerne sannsynligvis blir innlagret i vannsøylen innenfor nærmeste 10 m fra utslippet (Figur 6). Utslippsskyen vil likevel ofte komme helt opp mot overflaten. Det er imidlertid betydelig usikkerhet i modellresultatene for sommermånedene, siden det var få tilgjengelige hydrografiprofiler i nærområdet.

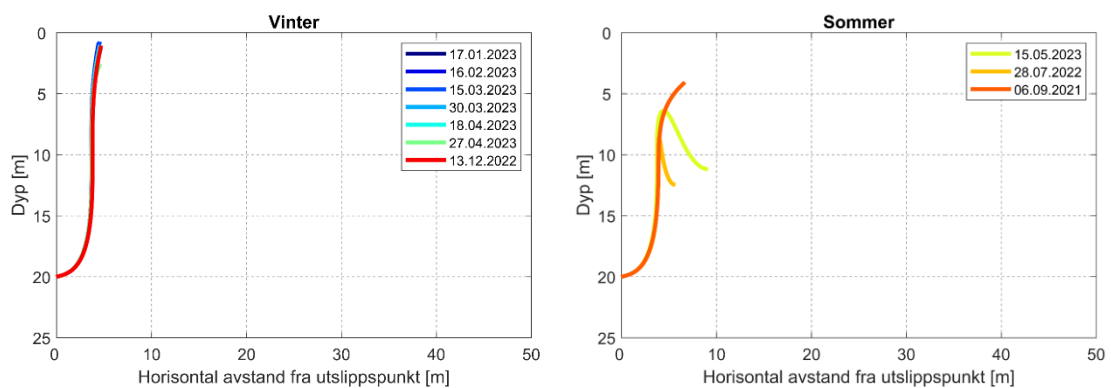
Ifølge modellresultatene ble fortynningen av utslippsvannet mellom 200 og 1200 ganger før utslippet fikk gjennomslag til overflaten eller ble innlagret.

Spredningen av utslippet i resipienten i nærmeste titalls metere fra utslippspunktet beregnes til å være mot østlige og nordlige retninger.

a)



b)



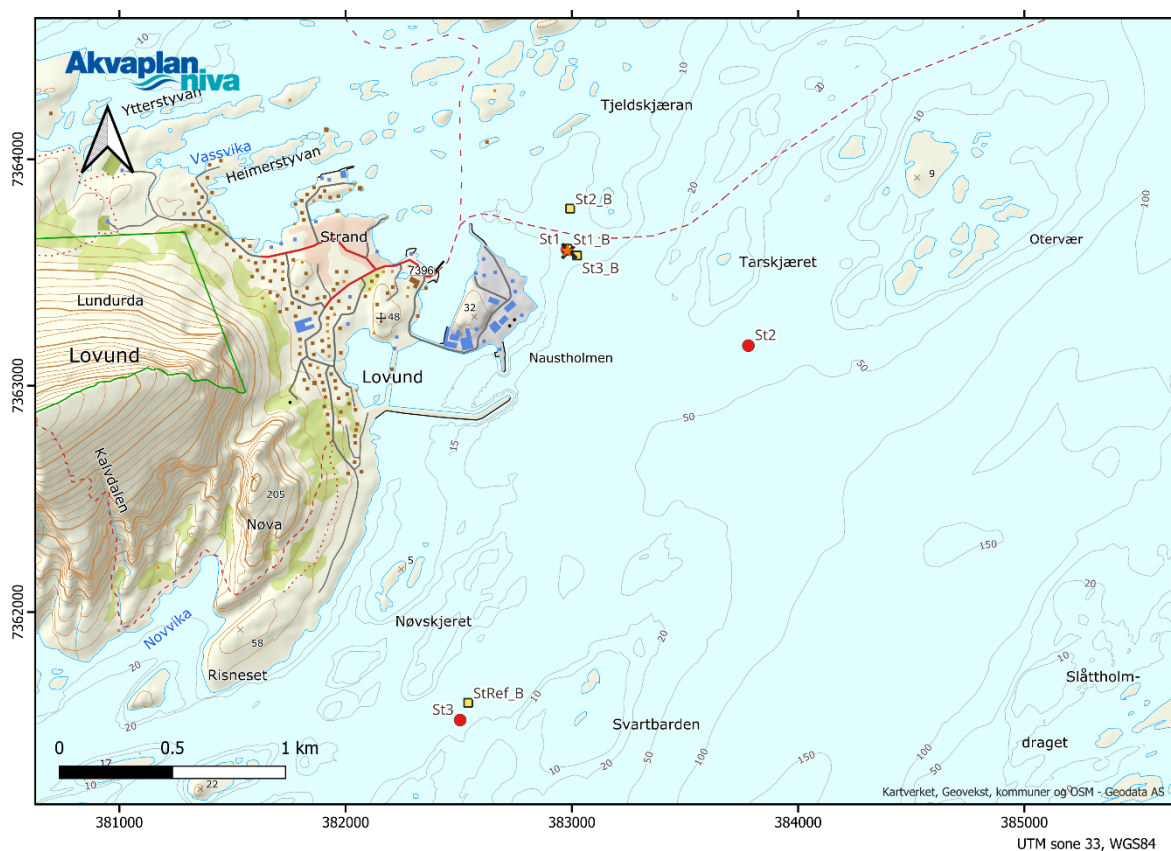
Figur 6 Strålebaner som viser senteret til skyene med utslippsvann fra utslippspunktet på 20 m dyp og fram til utslippsskyene blir innlagret i vannsøylen, ved ulike hydrografiske situasjoner ved slakteriet på Lovund. De ulike hydrografiske situasjonene er oppgitt med dato og ulike farger i figuren. Simuleringer gjennomsnittlig (a) og maksimal utslippsfluks (b) for 7 ulike vintersituasjoner og 3 ulike sommersituasjoner er vist. Det er benyttet en vanlig, lav strømfart (25-prosentilen) i resipienten i simuleringene. Figurer fra Leikvin & Shen (2023).

3 Gjennomførte resipientundersøkelser 2022-23

Det er i forbindelse med dokumentasjon av miljøtilstand i resipienten gjennomført undersøkelser av kvalitetselementer knyttet til vannsøylen, strandsonen og bløtbunn. Undersøkelsene er gjennomført i henhold til veileder 02:2018.

3.1 Vannsøyle

Undersøkelsene i vannsøylen omfatter månedlig innsamling av hydrografiske profiler for å beskrive lagdeling, samt å påvise evt. oksygenminimum i vannsøylen på tre stasjoner (Figur 7). Videre ble det målt siktedyp og analysert vannprøver for næringssalter og klorofyll-a på alle stasjonene en gang per måned (hver 14. dag i våroppblomstringen). Målinger i vannsøylen ble foretatt tolv ganger i løpet av prosjektperioden, mellom desember 2022 og desember 2023 (Tabell 4).



Figur 7 Hydrografi- og vannprøvestasjoner utenfor Naustholmen, (røde punkt, St1-3). Utslippspunkt fra lakseslakteri på Lovund er vist med sort kryss. St1 (66.37°N, 12.3831°Ø) er ved eksisterende utslippspunkt, St2 (66.3665°N, 12.4014°Ø) er ved mulig nytt utslippspunkt, og St3 (66.3512°N, 12.3745°Ø) er en referansestasjon. Ved utslippspunktet er det også gjort strømmålinger (oransje stjerne). Stasjoner merket med "_B" (gul firkant) viser posisjoner for bløtbunnsundersøkelser.

3.1.1 Hydrografi og oksygen i bunnvann

Hydrografiske profiler fra de tre stasjonene (Figur 7) i tidsrommet desember 2022 til desember 2023 er vist i vedlegg 1. Lagdeling ble observert ved noen av målingene, særlig i

sommermånedene juli og august, da den var på ca. 10 m dyp. Ellers var det rimelig omrørte og homogene vannmaser.

Oksygenmetningen var god i hele vannsøylen ved alle stasjoner, og i tilstandsklasse svært god i bunnvannet gjennom hele perioden (Tabell 4). De laveste oksygennivåene i bunnvann ble registrert i mars (St1, St2) og august/september (St1, St2, St3). Lavt oksygennivå om høsten og utover vinteren er forventet, da det er en periode med økt nedbrytning av organisk materiale som for eksempel dødt plankton.

Tabell 4: Oksygenmetning (%) i bunnvannet på de tre stasjonene ved Naustholmen desember 2022- september 2023. Klassifisering etter Veileder 02:2018 (rev. 2020). Fargekode som beskriver tilstand etter veileder 02:2018 (1-svært god = blå, 2-god = grønn, 3-moderat = gul, 4-dårlig = oransje, 5-svært dårlig = rød). Feil med målingene ved St3 i mars, og St1 i juni.

Stasjon	13.12	17.01	16.02	15.03	30.03	18.04	27.04	15.05	14.06	13.07	24.08	28.09	25.10	04.12
Utslipp eks, St1	96	97	102	95	110	102	107	109	-	110	98	95	88	88
Utslipp ny, St2	95	98	101	91	100	98	99	98	95	95	90	93	88	88
Ref, St3	95	98	101	-	99	96	101	97	96	107	97	94	88	89

3.1.2 Siktedyp

Siktedypet måles med en hvit skive som senkes ned fra overflaten, og dypet der skiva ikke lengre er synlig med det blotte øyet (siktedypet), noteres. Deretter trekkes skiven oppover i vannsøylen, og vannets farge vurderes og noteres når skiva er halvveis mellom overflaten og siktedypet. Registreringene av siktedyp er foretatt på stasjonene St1, St2 og St3 (Figur 7, Tabell 5). Veileder 02:2018 (tabell 9.26) angir klassegrenser for tilstandsklassifisering av gjennomsnittlig siktedyp i månedene juni-august, for måleperioder av minst tre sammenhengende år. Det er likevel valgt å klassifisere resultatene i foreliggende undersøkelse til tross for at datagrunnlaget er av kun ett år. Det tas forbehold om at tilstanden kan være annerledes om måleperioden var på tre år.

Tabell 5: Målinger av siktedyp og farge på stasjoner St1, St2 og St3 ved Lovund i 2023. Fargekode som beskriver tilstand etter veileder 02:2018 (1-svært god = blå, 2-god = grønn, 3-moderat = gul, 4-dårlig = oransje, 5-svært dårlig = rød). Sommer er angitt som gjennomsnittet av målingene i tidsperioden fra og med juni til og med august.

Dato	Stasjon	Siktedyp (m)	Farge	Stasjon	Siktedyp (m)	Farge	Stasjon	Siktedyp (m)	Farge
15.03.2023	St1	10	Grønn	St2	10	Grønn	St3	10	Grønn
30.03.2023	St1	6	Gul	St2	7	Gul	St3	8	Blå
18.04.2023	St1	8	Grønn	St2	8	Grønn	St3	7,5	Grønn
27.04.2023	St1	5	Grønn	St2	10	Blå	St3	10	Blå
15.05.2023	St1	10	Grønn	St2	10	Grønn	St3	10	Grønn
14.06.2023	St1	11,5	Grønn	St2	11,5	Grønn	St3	11,5	Grønn
13.07.2023	St1	11	Grønn	St2	11,5	Grønn	St3	11,5	Grønn
24.08.2023	St1	9	Grønn	St2	9	Grønn	St3	9,5	Grønn
28.09.2023	St1	13	Blå	St2	14	Blå	St3	15	Blå
25.10.2023	St1	16,5	Grønn	St2	16,5	Grønn	St3	16,5	Grønn
04.12.2023	St1	15,5	Grønn	St2	20	Grønn	St3	17	Grønn
Sommer	St1	10,5		St2	10,67		St3	10,83	

Siktedyp er et mål på mengde partikler i vannet og hvor dypt lyset når ned i vannsøylen. Perioder med planktonoppblomstring og/eller mye avrenning fra ferskvannskilder vil gi dårligere siktedyp.

Klassifiseringen viser tilstand I – Svært god for alle stasjonene i sommermånedene, med forbehold om at lengden på måleperioden i utgangspunktet ikke er tilstrekkelig til å klassifisere i henhold til veileder 02:2018. Det er tilsynelatende ingen forskjell mellom stasjonene i sommermånedene. I april var siktedypet kun 5 meter på St1, og 10 meter på St2 og St3. Det er imidlertid for lite datagrunnlag for å konkludere om dette er en trend, og eventuelt hva årsaken kan være. Planktonoppblomstringen er registrert i mars og april (avsnitt 3.1.4), og det samsvarer med lavere siktedyp på alle stasjonene.

3.1.3 Næringssalter

Vannprøver for undersøkelser av totalt nitrogen, totalt fosfor, fosfat, nitrat + nitritt, og ammonium i øvre del av vannsøylen ble samlet inn ved bruk av en Niskin vannhenter. Det ble tatt 5 liter vann fra 0, 5, og 10 meters dyp, som foreslått i veileder 02:2018. Av disse prøvene ble 200 ml helt i HDPE-plastflasker og tilsatt 2 ml 4 molar svovelsyre (H_2SO_4) for konservering. Prøvene ble deretter oppbevart mørkt i et kjølerom til de ble sendt til analyse. Næringssaltverdiene ble klassifisert etter veileder 02:2018 sine klassegrenser for de spesifikke regionene og vanntypene som var relevant.

For klassifisering av næringssalter ble gjennomsnittsverdier for hver av målingene på 0, 5 og 10 m dyp brukt for hver stasjon (Figur 7). Resultater av næringssaltmålinger klassifiseres i henhold til veileder 02:2018 for sommerperioden (juni-august, Tabell 8) og for vinterperioden (desember-februar, Tabell 6). Vinterkonsentrasjonene skal gi informasjon om overkonsentrasjoner utover naturlig konsentrasjon (dvs. før planteplanktonets vekst har påvirket næringssaltene), mens sommerkonsentrasjoner kan gi mer informasjon om tilførsler fra avrenning eller utslipp. Måleprogrammet ble startet i november, og det er

Samlet inn prøver hver måned fra desember 2022 til desember 2023. Resultater av næringssaltmålinger mellom mars og mai, oppsummert i Tabell 7, og mellom september og november, oppsummert i Tabell 9, inngår ikke i klassifiseringen ifølge veileder 02:2018.

Konsentrasjonene av næringssalter i vannsøylen kan gi informasjon om biologisk aktivitet og avrenning/utslipp i resipienten. Resultatene bør sees i sammenheng med planktonbiomasse beskrevet i avsnitt 3.1.4. Mengden av de forskjellige parameterne vil variere i løpet av året, og det kan være naturlig variasjon fra år til år. Veilederen 02:2018 anbefaler at overvåkningsperioden går over tre sammenhengende år som et minimum, for å ta hensyn til årlige variasjoner. I foreliggende undersøkelse er det tatt prøver fra desember 2022 til desember 2023. Likevel er det valgt å klassifisere resultatene i Tabell 6 og Tabell 8, med forbehold om at tilstanden kan være annerledes om overvåkningsperioden var på tre sammenhengende år.

Tabell 6 Gjennomsnittlige næringssaltverdier ($\mu\text{g/L}$) i overflatevann (0, 5 og 10 m) på tre prøvepunkt, St1, St2 og St3 ved Lovund i perioden desember 2022 - februar 2023. Gjennomsnittsverdiene i perioden er klassifisert i henhold til veileder 2018:02. Ved beregning av gjennomsnitt er det for resultat under deteksjonsgrensen benyttet en verdi på $0,5 \times$ deteksjonsgrense. Fargekode som beskriver tilstand etter veileder 02:2018 (1-svært god = blå, 2-god = grønn, 3-moderat = gul, 4-dårlig = oransje, 5-svært dårlig = rød).

Overflatelag vinter (desember-februar)					
Stasjoner og prøvetidspunkt	Total fosfor ($\mu\text{g P/L}$)	Fosfat ($\mu\text{g P/L}$)	Total nitrogen ($\mu\text{g N/L}$)	Ammonium ($\mu\text{g N/L}$)	Nitrat-nitritt ($\mu\text{g N/L}$)
St1	17,33	13,67	238,89	9,54	86,22
13.12.2022	13,33	11,00	190,00	14,67	70,33
17.01.2023	13,00	12,67	193,33	4,30	78,33
16.02.2023	25,67	17,33	333,33	9,67	110,00
St2	13,21	11,71	197,78	8,89	82,11
13.12.2022	12,30	9,80	186,67	14,33	69,33
17.01.2023	12,00	12,00	196,67	3,73	77,00
16.02.2023	15,33	13,33	210,00	8,60	100,00
St3	11,94	11,59	190,00	9,26	82,00
13.12.2022	8,83	9,77	170,00	15,00	69,67
17.01.2023	11,33	11,67	186,67	3,73	76,33
16.02.2023	15,67	13,33	213,33	9,03	100,00

Tabell 7 Gjennomsnittlige næringssaltverdier ($\mu\text{g/L}$) i overflatevann (0, 5 og 10 m) på tre prøvepunkt, St1, St2 og St3 ved Lovund i perioden mars 2023 - mai 2023. Veileder 2018:02 har ikke en klassifisering for tidsperioden. Gjennomsnittsverdiene for hver stasjon er derfor presentert uten fargekode. Ved beregning av gjennomsnitt er det for resultat under deteksjonsgrensen benyttet en verdi på 0,5 x deteksjonsgrense.

Overflatelag vår (mars-mai)					
Stasjoner og prøvetidspunkt	Total fosfor ($\mu\text{g P/L}$)	Fosfat ($\mu\text{g P/L}$)	Total nitrogen ($\mu\text{g N/L}$)	Ammonium ($\mu\text{g N/L}$)	Nitrat-nitritt ($\mu\text{g N/L}$)
St1					
30.03.2023	22,33	14,33	156,67	10,73	78,00
27.04.2023	8,03	3,43	140,00	4,87	1,90
16.05.2023	11,67	2,77	112,33	13,00	1,27
St2					
30.03.2023	15,33	8,17	153,33	7,43	68,67
27.04.2023	11,33	3,57	116,67	10,40	2,17
16.05.2023	7,83	2,00	94,00	13,67	2,00
St3					
30.03.2023	15,33	9,27	176,67	7,43	81,00
27.04.2023	7,60	4,50	123,33	9,53	3,50
16.05.2023	5,87	1,87	87,00	8,73	1,03

Tabell 8 Gjennomsnittlige næringssaltverdier ($\mu\text{g/L}$) i overflatevann (0, 5 og 10 m) på tre prøvepunkt, St1, St2 og St3 ved Lovund i perioden juni 2023 - august 2023. Gjennomsnittsverdiene i perioden er klassifisert i henhold til veileder 2018:02. Ved beregning av gjennomsnitt er det for resultat under deteksjonsgrensen benyttet en verdi på 0,5 x deteksjonsgrense. Fargekode som beskriver tilstand etter veileder 02:2018 (1-svært god = blå, 2-god = grønn, 3-moderat = gul, 4-dårlig = oransje, 5-svært dårlig = rød).

Overflatelag sommer (juni-august)					
Stasjoner og prøvetidspunkt	Total fosfor ($\mu\text{g P/L}$)	Fosfat ($\mu\text{g P/L}$)	Total nitrogen ($\mu\text{g N/L}$)	Ammonium ($\mu\text{g N/L}$)	Nitrat-nitritt ($\mu\text{g N/L}$)
St1	12,54	5,62	143,33	19,62	4,37
14.06.2023	6,63	3,77	146,67	26,00	2,17
13.07.2023	15,33	8,10	103,33	9,53	4,83
24.08.2023	15,67	5,00	180,00	23,33	6,10
St2	16,06	10,36	141,11	17,68	3,96
14.06.2023	5,83	3,77	150,00	26,00	1,57
13.07.2023	30,67	24,57	126,67	11,70	7,67
24.08.2023	11,67	2,73	146,67	15,33	2,63
St3	7,38	2,38	126,67	15,38	2,68
14.06.2023	4,77	3,57	133,33	26,33	2,60
13.07.2023	6,10	0,87	86,67	4,13	3,50
24.08.2023	11,27	2,70	160,00	15,67	1,93

Tabell 9 Gjennomsnittlige næringssaltverdier ($\mu\text{g/L}$) i overflatevann (0, 5 og 10 m) på tre prøvepunkt, St1, St2 og St3 ved Lovund i perioden september 2023 - desember 2023. Veileder 2018:02 har ikke en klassifisering for tidsperioden, gjennomsnittsverdiene for hver stasjon er derfor presentert uten fargekode. Ved beregning av gjennomsnitt er det for resultat under deteksjonsgrensen benyttet en verdi på $0,5 \times$ deteksjonsgrense.

Overflatelag høst (september-desember)					
Stasjoner og prøvetidspunkt	Total fosfor ($\mu\text{g P/L}$)	Fosfat ($\mu\text{g P/L}$)	Total nitrogen ($\mu\text{g N/L}$)	Ammonium ($\mu\text{g N/L}$)	Nitrat-nitritt ($\mu\text{g N/L}$)
St1					
28.09.2023	17,33	9,00	223,33	8,30	9,43
25.10.2023	16,00	11,20	210,00	4,33	29,00
04.12.2023	15,67	10,53	180,00	5,70	43,00
St2					
28.09.2023	9,97	4,53	186,67	4,80	9,87
25.10.2023	12,33	7,57	190,00	3,67	25,00
04.12.2023	14,00	9,47	173,33	2,97	43,00
St3					
28.09.2023	10,93	4,37	190,00	3,97	11,00
25.10.2023	11,67	7,03	176,67	2,00	24,00
04.12.2023	13,33	9,57	166,67	3,33	47,00

Total fosfor

Det er forventet at total fosfor vil ha høyest nivåer frem mot starten av våroppblomstringen. På foreliggende resultater sett i sammenheng med resultatene for klorofyll, ser man en klar økning av fosfor i februar og mars. Det er igjen en økning i juli for St1 og St2 sammenlignet med referansestasjonen St3. Det resulterer i at St1 og St2 får henholdsvis tilstand II – God og III – Moderat i sommer-perioden, men datagrunnlaget er ikke tilstrekkelig for å avdekke om dette er en reel forskjell og eventuelt hva årsaken kan være. De resterende målingene gir tilstand I – Svært god.

Fosfat

Fosfat-konsentrasjonen vil naturlig være høyest på senhøst/tidlig vinter, i perioder med minimal primærproduksjon. Med økende lysmengde og produksjon synker konsentrasjonene. Resultatene stemmer med det som er forventet, med lave konsentrasjoner etter oppblomstring av planteplankton i mars/april. Det er imidlertid en betydelig økning av konsentrasjon i juli på St2, og en svakere økning på St1, sammenlignet med referansestasjon St3. Det resulterer i tilstand II – God og III – Moderat på henholdsvis St1 og St2 i sommermånedene. Datagrunnlaget er ikke tilstrekkelig for å avdekke en trend eller bestemme årsak. De resterende resultatene har tilstand I – Svært god.

Total nitrogen

Konsentrasjonen av total nitrogen følger i hovedsak utviklingen av primærproduksjon og planktonoppblomstringen. Konsentrasjonen i april og mai avtar etter den observerte økningen i klorofyll i mars og april. Alle målingene resulterte i tilstand I – Svært god.

Ammonium

Ammonium-konsentrasjonen påvirkes av biologisk aktivitet som primærproduksjon, zooplanktonaktivitet og nedbryting av organisk stoff. Det er forventet at konsentrasjonene økes i etterkant av planktonoppblomstring. I foreliggende resultater er det en klar økning i konsentrasjon i sommer-perioden. Alle stasjonene fikk tilstand I – Svært god for sommer- og vinter-periodene, unntatt St1 på sommer-perioden som fikk tilstand II – God.

Nitritt + nitrat

Biologisk aktivitet og primærproduksjon vil ha stor innvirkning på konsentrasjonen av nitritt og nitrat. Det forventes høye i vintermåned, og lave i sommermåned når planteplankton og makroalger forbruker nitrat. Denne trenden er også klar i foreliggende resultater. Alle stasjonene i både vinter- og sommer-periodene fikk tilstand I – Svært god.

3.1.4 Planteplankton

Vannprøver for undersøkelser av klorofyll-a ble samlet inn samtidig som prøvene for analyse av næringssalter, med samme metodikken som beskrevet i kapittel 3.1.3. En liter ble tatt av hver prøve for dybdene 0, 5 og 10 m, for hver stasjon. Prøven ble filtrert gjennom et filter innen 24 timer etter prøvetaking. Filtrene ble holdt i frossen tilstand inntil analyse med spektrofotometri (UV/VIS).

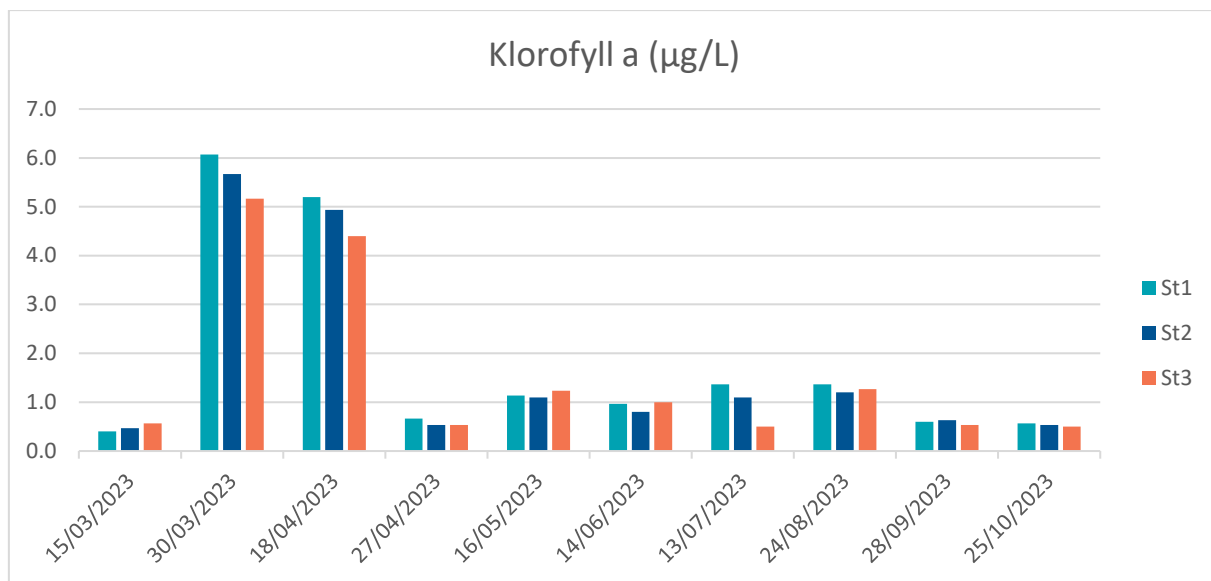
Klassifiseringsveileder 02:2018 gjelder for målinger av klorofyll-a i prøver samlet inn i perioden mars-september i sjøområder nord for Stadt. I tillegg skal overvåkningsperioden være på minimum tre år, for å hensynta naturlige årlige variasjoner. I foreliggende undersøkelse ble det samlet inn prøver i kun ett år, i perioden mars-september. Det er allikevel valgt å klassifisere resultatene med forbehold om at tilstanden kan være annerledes om overvåkningsperioden var på tre sammenhengende år. Klassifiseringen gjøres etter beregning av 90-persentil basert på middelverdien av målingene fra 0, 5 og 10 m fra hver prøvetaking. Følgende formel brukes til å beregne middelverdien:

$$C_{0-10} = \frac{C_0}{3} + \frac{C_5}{3} + \frac{C_{10}}{3}$$

Tabell 10. Klassifisering for klorofyll a ($\mu\text{g/L}$) på stasjonene St1, St2 og St3 ved Lovund i 2023. 90-persentilen av middelverdien av målingene på 0, 5 og 10 m dyp i perioden mars-september 2023 ($n = 9$) er klassifisert i henhold til veileder 02:2018, med fargekode som beskriver tilstand (1-svært god = blå, 2-god = grønn, 3-moderat = gul, 4-dårlig = oransje, 5-svært dårlig = rød).

Stasjon	Vanntype	År	Chl a ($\mu\text{g/L}$)
St1	H2	2023	5,4
St2	H2	2023	5,1
St3	H2	2023	4,6

Resultatene av klorofyll-a for alle tre stasjoner (Figur 7) er presentert i Figur 8. Våroppblomstringen i planktonet vises svært tydelig i målingene fra 30. mars og 18. april. Etter oppblomstringen faller biomassen igjen, og øker så gradvis fra april og utover sommeren. Verdiene av klorofyll er noe lavere på referansestasjonen St3 i oppblomstringsmånedene og i juli.



Figur 8: Mengde klorofyll-a for stasjon St1, St2 og St3 i Lovund i tidsperioden mars-oktober 2023. Verdiene er regnet som middelerdi av prøvene på 0, 5 og 10 meter for hver stasjon, med formelen $C_{0-10} = C_0/3 + C_5/3 + C_{10}/3$.

3.2 Strandsone

Det ble i juli 2023 foretatt en strandsoneundersøkelser etter metodikk i Veileder 02:2018 og ISO standard 19493 i området for utslippspunktet fra slakteriet på Lovund.

Stasjonsplassering ble satt med utgangspunkt i hovedstrømretning i området (Holen, 2023).

Det ble utført undersøkelser på tre hardbunnstasjoner: stasjon 1 er nærstasjon til utslippspunktet, stasjon 2 er relativt nært utslippet, men antatt upåvirket og stasjon 3 er referansestasjon for området Figur 9.



Figur 9 Stasjonsplassering for strandsoneundersøkelser i Nordåsværfjorden – Tomfjorden 11.07.2023 (Sperre, 2023) (kilde: norgeskart.no).

Det konkluderes med (sitat):

Alle de tre strandsonestasjonene er klassifisert som økologisk tilstandsklasse I "Svært God". Alle RSLA parameterne var enten i tilstandsklasse I "Svært God" eller II "God" på samtlige stasjoner (se vedlegg 6.2). Det lille som ble registrert av plastavfall på stasjon 1 og 3 stammer trolig ikke fra lakseslakteriet. Det ble ellers ikke registrert tegn på forsøpling eller nedslamming av stasjonene. (Sitat slutt)

Det ble ikke funnet noen rødlistearter på noen av stasjonene, men en større forekomst av sukkertare ble registrert i sublittoral sone på referansestasjonen, stasjon 3. På stasjon 2 ble det registrert to fremmedarter; grønnalgen pollpryd og rødalgen rødlo, begge klassifisert som *Svært høy risiko* i fremmedartslisten (Artsdatabanken, 2023).

3.3 Bløtbunn

Det er gjennomført en resipientundersøkelse av fire bløtbunnstasjoner i Lovund i juni 2023 (Szytybor & Lorås, 2023) (Figur 10). Stasjonsplassering ble gjort med bakgrunn i vanntransport ved bunnen på 14,6 meter som viser at hovedstrømretningen er mot nord-nordvest, med en noe svakere komponent mot sør-sørøst (Holen, 2023). Det er veldig grunt og relativt samme dybde i strømretningen fra utslippspunktet mot havna i Lovund og skjærene i denne retningen. En dyprenne kommer fra de dypere områdene i sør-øst ender opp i skjærene rundt Lovund. St 1 er plassert i hovedstrømretning i nærområdet til utslippspunktet, nært hydrografistasjon St1 (Figur 7). St 2 er plassert i nærmeste dypområde innenfor påvirkningsområdet. St 3 er plassert i returstrømretning mot sør-sørøst. St ref er en referansestasjon antatt uten påvirkning, plassert nært referansestasjonen for hydrografi (St3) (Figur 7).

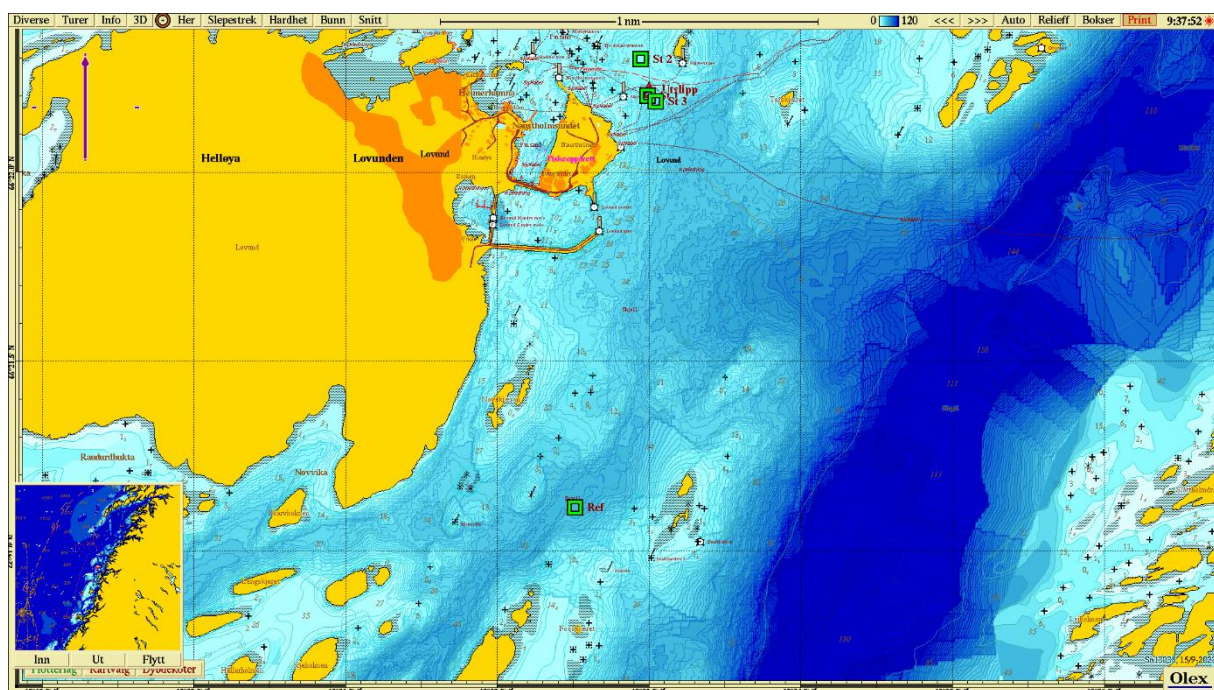
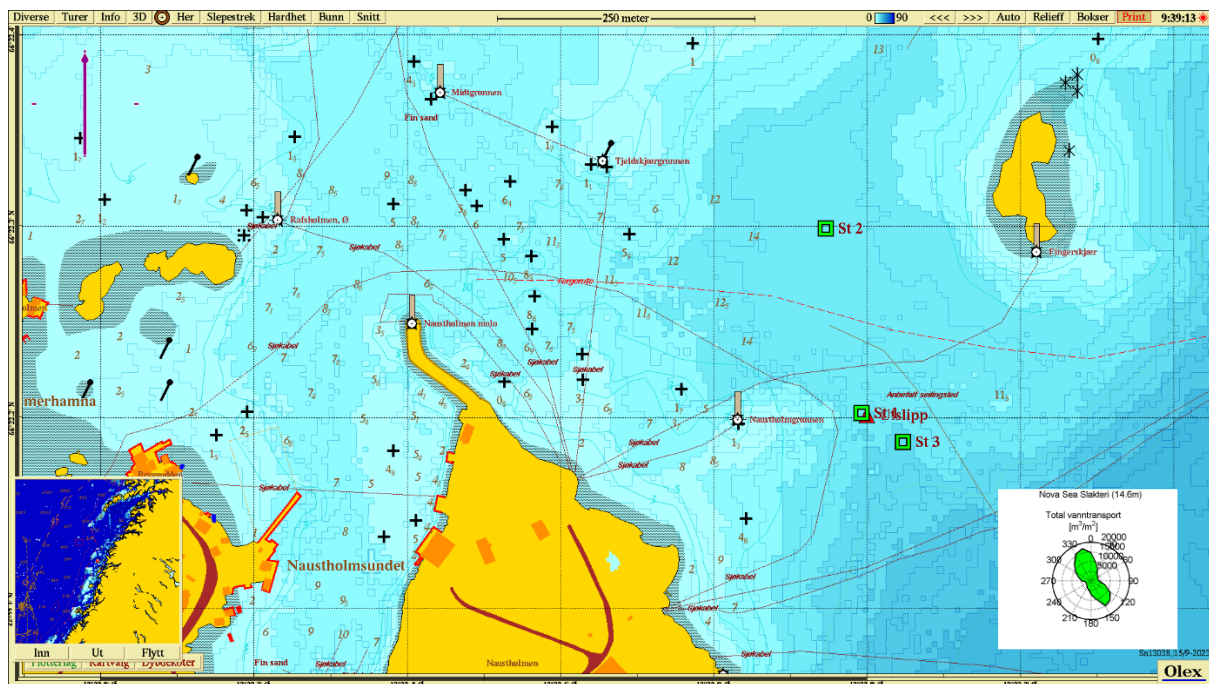
Resultatene av bløtbunnsundersøkelsen er klassifisert i henhold til veileder 02:2018 eller M608 (Miljødirektoratet, 2016) (metaller i sediment) og konkluderer med at (sitat):

TOC-nivået var lett forhøyet med klasse II "God" på alle stasjonene. Sedimentene var grovkornet med pelittandel mellom 7,2 og 10,4 %. TN-nivåene var lave på alle stasjonene og det samme var C/N-forholdene.

Kvikksølv- og sinknivået var lett forhøyet og i klasse II "God" på St 3. Resten av de analyserte prøvene viste lave nivåer av alle metallene på alle stasjonene som var i tilstandsklasse I "Svært god" for metallene med klassegrenser.

Faunaen var uforstyrret og den samlede indeksen nEQR viste tilstandsklasse I "Svært god" for alle stasjonene.

De mest dominante artene på stasjonene St 1, St 2 og St 3 omfatter hovedsakelig arter som er tolerante sammen med forekomster av sensitive, nøytrale og opportunistiske arter. Stasjon St ref var dominert av sensitive og nøytrale arter sammen med en forurensningsindikator Oligochaeta indet. og en opportunistisk art. (sitat slutt).



Figur 10 Stasjonskart for bløtbunnsundersøkelse i Lovund, juni 2023. Øvre kart viser stasjoner i påvirkningsområdet, og nedre kart viser plassering av referansestasjon. Stasjoner er markert med grønn firkant, utslippspunkt med rød trekant. Strømrose målt ved utslippspunkt (14,6 m dyp) registrert i 2023 (Holen, 2023) er vist. Kart fra Sztzybor & Lorås (2023).

3.4 Sammenstilling av resultater fra undersøkelsene

Miljøundersøkelsene gjennomført som grunnlag for BAT-søknaden i 2023 i vannforekomst 0362020100-2-C Nordåsværfjorden – Tomfjorden, viser svært gode (tilstandsklasse I) miljøforhold i strandsonen, bløtbunnfauna, bunnvannet og i vannsøylen. Klorofyll-a og noen næringssalter viser tilstand "moderat". Se Tabell 11.

Det ble funnet en oppblomstring av planteplankton i mars – april, med etterfølgende lave nivåer av næringsstoffer som blir brukt i planktonproduksjonen. Det er forhøyede verdier av total fosfor og fosfat i sommermånedene ved stasjonen nært utslippspunktet (St1), tilstandsklasse II "God", og stasjonen ved mulig planlagt utslippspunkt (St2), tilstandsklasse III "Moderat". Det påpekes i veileder 02:2018 at det er stor naturlig variasjon i disse parameterne i vannsøylen, og datagrunnlaget her er ikke tilstrekkelig for å avdekke om dette er et reelt avvik fra naturlig variasjon, og eventuelt hva årsaken kan være.

Tabell 11 Oppsummering av resultater fra resipientundersøkelser gjennomført i desember 2022 – desember 2023.

Kvalitetselement	Antall stasjoner	Tidspunkt	Miljøtilstand
Biologiske KE			
Klorofyll a	3	Mars - sept 2023	Tilstandsklasse III (moderat) på stasjon St1 og St2, tilstandsklasse II (god) på stasjon St3
Strandsone	3	Juli 2023	Tilstandsklasse I (svært god) på alle tre stasjoner
Bløtbunnsfauna	4	Juni 2023	Tilstandsklasse I (svært god) på alle fire stasjoner
Organisk innhold i sedimenter *	4	Juni 2023	Tilstandsklasse II (god) på alle fire stasjoner
Fysisk-kjemiske KE			
Oksygenmetning i bunnvann	3	Des 2022 - des 2023	Tilstandsklasse I (svært god) på alle stasjoner ved alle målinger
Siktedyp	3	Mars - des 2023	Tilstandsklasse I (svært god) på alle tre stasjoner
Næringssalter sommer	3	Juni – august 2023	Tilstandsklasse I (svært god) på Referansestasjon (St3). Forhøyede nivåer særlig av Total fosfor og Fosfat på St1 (god) og St2 (moderat).
Næringssalter vinter	3	Des 2022 – feb 2023	Tilstandsklasse I (svært god) på alle tre stasjoner
Miljøgifter			
Metaller i sedimenter	4	Juni 2023	Tilstandsklasse I (svært god) på alle fire stasjoner, utenom for kvikksølv og sink på St 3 tilstandsklasse II (god).

*støtteparameter til bløtbunnsfauna, ikke med i klassifisering av økologisk tilstand ifølge veileder 02:2018

4 Samlet vurdering av resipienten

Undersøkelsene gjennomført i 2022 og 2023 viser svært god tilstand for bløtbunnfauna, strandsone, oksygenmetning, siktedyp og vinterverdier av næringssalter. Konsentrasjon av noen næringssalter på sommeren har fått tilstand god eller moderat, og konsentrasjon av klorofyll-a for året 2023 har fått tilstand moderat. Klassegrensene for tilstand "Moderat" for klorofyll-a er 5-8 µg/L, og resultatene fra St1, St2 og St3 ligger på henholdsvis 5,4, 5,1 og 4,6 µg/L. Derfor har stasjonene forskjellige tilstandsklasser til tross for relativt liten forskjell i konsentrasjon.

Veileder 02:2018 krever i utgangspunktet en overvåkningsperiode på minst tre år for å klassifisere resultatene fra vannsøylen (næringssalter, oksygen, siktedyp og klorofyll-a). Dette for å ta hensyn til naturlige årlige variasjoner. I denne undersøkelsen er det kun tatt prøver i ett år, og resultatene må tolkes med forbehold om at klassifiseringen kan ha vært annerledes om overvåkingen hadde vart i tre eller flere år.

Vurdering av økologisk og kjemisk tilstand i vannforekomstene gjøres i henhold til "det verste styrer"-prinsippet i Veileder 02:2018. Dette betyr at vannforekomsten som helhet får økologisk tilstandsklasse etter det biologiske kvalitetselementet som har den dårligste tilstandsklassifiseringen, eventuelt nedgradert ytterligere hvis fysisk-kjemiske kvalitetselement er i dårligere tilstand. Gitt metodikken gir foreliggende resipientundersøkelse isolert sett tilstand "moderat" i vannforekomsten 0362020100-2-C Nordåsværffjorden – Tomfjorden. Dette på grunn av klassifisering tilstand III - Moderat av klorofyll-a på stasjon St1 og St2, selv om de resterende undersøkelsene for strandsone, bløtbunnfauna, bunnvann og vannkjemi i 2022-2023 har gitt miljøtilstanden svært god eller god. Tilstanden for vannforekomsten i Vann-Nett baserer seg på flere undersøkelser, og denne resipientundersøkelsen vil utvide datagrunnlaget for klassifiseringen.

Beregninger av årlige tilførsler av fosfor og nitrogen til vannforekomsten fra ulike kilder viser at den største andelen av næringstilførsel i området kommer fra oppdrett i sjø (Tabell 2). Tidligere miljøundersøkelser i utkanten av overgangssonen (C2-stasjoner) til flere av akvakultur-lokalitetene øst i vannforekomsten (Sleneset) har vist dårlig til moderat tilstand for bunnfauna og i et tilfelle også for oksygennivåer i bunnvann (Tabell 3, Figur 3). C2-stasjonene er plassert i områder som normalt forventes å være lite påvirket av oppdrettsaktiviteten. Samlet sett er imidlertid påvirkningen fra akvakultur i sjø vurdert til å være liten i vannforekomsten, og dagens økologiske tilstand for vannforekomsten som helhet er vurdert som god (vann-nett.no).

Strømmålinger ved utslippspunktet til slakteriet på Lovund viste at det var moderate strømhastigheter, hvor nettstrøm og vanntransport var mot nord-nordvest, og tidevannskreftene er viktige i hele vannsøylen ved utslippspunktet. Modellering av spredning av utslippsvann viste gjennomslag til overflaten like ved utslippspunktet i vinterhalvåret. Dette er fordi utslippet er relativt grunt og at det som regel er svært homogene vannmasser i de øverste 20 m i vinterhalvåret. Om sommeren viser modellsimuleringene for utslippet at utslippsvannets kjerne sannsynligvis blir innlagret i vannsøylen innenfor nærmeste 10 m.

De seneste undersøkelsene i området rundt utslippspunktet til slakteriet på Lovund er oppsummert i denne rapporten. De fleste undersøkte parameterne viste god eller svært god tilstand, mens konsentrasjon av klorofyll-a viste moderat tilstand. Med nåværende

datagrunnlag er det ikke mulig å fastslå om økt mengde klorofyll skyldes utslippet av næringssalter fra slakteriet på Lovund.

Parametere i vannsøylen varierer naturlig over året i mye større omfang enn forholdene i bunnmiljøet. Blant annet derfor er det anbefalt å overvåke vannsøylen regelmessig over flere (i dette tilfelle tre) år, mens bunnmiljøet kan overvåkes med lavere frekvens. I foreliggende tilfelle har vi kun resultater fra en tredjedel av anbefalt måleperiode i vannsøylen, noe som svekker utsagnskraften av denne indikatoren. Med dette som bakteppe, og med størst vekt på resultatene fra bunnmiljøet, vurderes resipienten å være god, og ha tilstrekkelig resipientkapasitet til å håndtere dagens utslipp.

Referanser

- Alegretti, C.B., 2020. C-undersøkelse ved Kveitholmen i Lurøy kommune, juli og august 2020. Aqua Kompetanse AS, rapport nr. 274-8-20C.
- Alegretti, C.B. & Fredriksen, K.E., 2020. B-undersøkelse ved Vardskjæret Sør i Lurøy kommune, mai 2020. Aqua Kompetanse AS, rapport nr. 160-5-20B.
- Aqua Kompetanse, 2023. B-undersøkelse; Vardskjæret Sør, juli 2023. FDir rapport ID 13258.
- Aqua Kompetanse, 2023. B-undersøkelse for lokalitet Store Bukkøy N (10974). FDir rapport ID 13686.
- Artsdatabanken, 2023. Fremmedartslista 2023. Hentet fra <https://artsdatabanken.no/lister/fremmedartslista/2023?TaxonRank=tvj>
- Austad, M., 2019. C-undersøkelse ved Leirholmen i Lurøy kommune, september 2019. Aqua Kompetanse AS, rapport nr. 240-9-19C.
- Brokke, K., 2018. B-undersøkelse ved Naustholmen i Lurøy kommune, februar 2018. Aqua Kompetanse AS, rapport ID 421-15.
- Carlsen, P., 2019a. B-undersøkelse ved Store Bukkøy N i Lurøy kommune, oktober 2019. Aqua Kompetanse AS, rapport nr. 245-10-19B.
- Carlsen, P., 2019a. B-undersøkelse ved Vardskjæret Sør i Lurøy kommune, mai 2019. Aqua Kompetanse AS, rapport nr. 123-5-19B.
- Carlsen, P., 2020. B-undersøkelse ved Kveitholmen i Lurøy kommune, juli 2020. Aqua Kompetanse AS, rapport nr. 250-7-20B.
- Carlsen, P., 2021 (revidert 2022). C-undersøkelse ved Vardskjæret S i Lurøy kommune, november 2021. Aqua Kompetanse AS, rapport nr. (revidert) 517-10-21C V.2.
- Carlsen, P., 2022. B-undersøkelse ved Store Bukkøy N i Lurøy kommune, januar 2022. Aqua Kompetanse AS, rapport nr. 17-1-22B.
- Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018, (revidert 2020). Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann.
- Fredriksen, K.-E., 2021a. C-undersøkelse ved Store Bukkøy N i Lurøy kommune, august 2018 og april 2021. Aqua Kompetanse AS, rapport nr. 124-4-21C.
- Fredriksen, K.E., 2021b. B-undersøkelse ved Vardskjæret Sør i Lurøy kommune, november 2021. Aqua Kompetanse AS, rapport nr. 519-10-21B.
- Gilstad, M., 2016. MOM-B undersøkelse NS 9410. Lokalitet i bruk, Kveitholmen. Lurøy kommune, Norland. Hyrda Vega AS, rapport nr. A88.
- Gilstad, M., 2017a. MOM-B undersøkelse NS 9410. Lokalitet i bruk, Store Bukkøy. Lurøy kommune, Norland. Hyrda Vega AS, rapport nr. A 98.
- Gilstad, M., 2017b. MOM-B undersøkelse NS 9410. Lokalitet i bruk, Vardskjæret Sør. Lurøy kommune, Norland. Hyrda Vega AS, rapport nr. A 99.

- Hiort, K. 2022., 2021. Vannstrømmåling ved utslippspunkt, Naustholmen, Lurøy kommune, september – desember 2021. Akva Kompetanse rapport: 441-9-21S
- Holen, V., 2023. Strømmålinger ved slakteri Naustholmen. Akvaplan-niva rapport: 64588.01
- Keizer, S., 2020. B-undersøkelse ved Vardskjæret Sør i Lurøy kommune, april 2020. Aqua Kompetanse AS, rapport nr. 93-4-20B.
- Klykken, C. & Strøm, V., 2018. C-undersøkelse ved Vardskjæret S i Lurøy kommune, juli 2018. Aqua Kompetanse AS, rapport nr. 166-7-18C.
- Leikvin, Ø & Shen, Y., 2023. Naustholmen, Lurøy kommune, Nordland. Modellering av utslipp fra slakteri, 2023. Akvaplan-niva rapport: 2023 64588.03
- Miljødirektoratet, 2016. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. Miljødirektoratet veileder M-608/2016 (Oppdatert 30.10. 2020).
- Miljødirektoratet, 2023. TEOTIL.
<https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/miljoovervaking/overvakingprogrammer/forurensning-og-klimagasser/teotil/> . 10.10.2023.
- Mynors, J., 2022. C-undersøkelse ved Store Bukkøy N i Lurøy kommune, januar 2022. Aqua Kompetanse AS, rapport nr. 18-1-22C.
- NIVA, 2023. Teotil data hentet fra:
https://github.com/NIVANorge/teotil2/blob/main/data/norway_annual_output_data/teotil2_results_2021.csv . Hentet 10.10.2023
- NS-EN ISO 19493, 2007. Vannundersøkelse. Retningslinjer for marinbiologiske undersøkelser på litoral og sublitoral hardbunn. Standard Norge
- NVE, 2023. <https://temakart.nve.no/tema/nedborfelt> . Hentet 10.10.2023
- Sperre, K.H., 2023. Rapport strandsoneundersøkelse Lovund 2023. Akvaplan-niva rapport: 2023 64588.04
- Strøm, V., 2018. B-undersøkelse ved Store Bukkøy N i Lurøy kommune, oktober 2018. Aqua Kompetanse AS, rapport nr. 286-10-18B.
- Strøm, V., 2018. C-undersøkelse ved Store Bukkøy N i Lurøy kommune, juli 2018. Aqua Kompetanse AS, rapport nr. 188-7-18C.
- Strøm, V., 2020. B-undersøkelse ved Kveitholmen i Lurøy kommune, februar 2020. Aqua Kompetanse AS, rapport nr. 37-2-20B.
- Sztybor, K. & Lorås, G.W., 2023. Lovund – Resipientundersøkelse BAT Nova Sea. Akvaplan-niva rapport: 2023 64588.02
- Ulriksen, J., Aarset Gilstad, E., Gilstad, M., 2016a. MOM-B undersøkelse NS 9410. Lokalitet i bruk, Store Bukkøy. Lurøy kommune, Norland. Hyrda Vega AS, rapport nr. A95. FDir rapport ID 3890.
- Ulriksen, J., Aarset Gilstad, E., Gilstad, M., 2016b. MOM-B undersøkelse NS 9410. Lokalitet i bruk, Kveitholmen. Lurøy kommune, Norland. Hyrda Vega AS, rapport nr. A92.

Ulriksen, J., Aarset Gilstad, E., Gilstad, M., 2016c. MOM-B undersøkelse NS 9410. Lokalitet i bruk, Leirholmen. Lurøy kommune, Norland. Hyrda Vega AS, rapport nr. A95. FDir rapport ID 3902.

Ulriksen, J., Aarset Gilstad, E., Gilstad, M., 2016d. MOM-B undersøkelse NS 9410. Lokalitet i bruk, Vardskjæret Sør. Lurøy kommune, Norland. Hyrda Vega AS, rapport nr. A90.

Ulriksen, J., Aarset Gilstad, E., Gilstad, M., 2017. MOM-B undersøkelse NS 9410. Lokalitet i bruk, Leirholmen. Lurøy kommune, Norland. Hyrda Vega AS, rapport nr. A98.

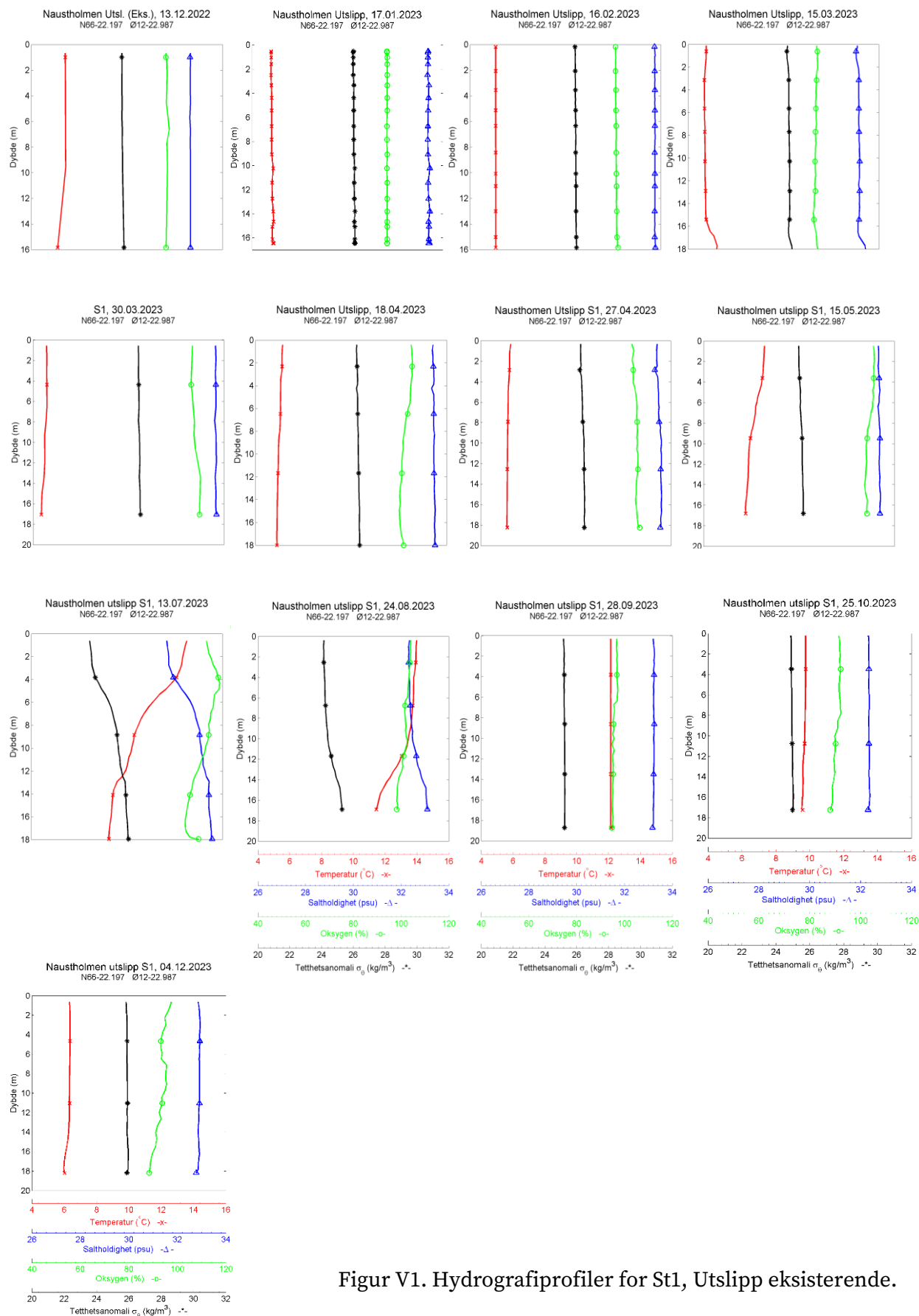
Ulriksen, J., Aarset Gilstad, E., Gilstad, M., 2018a. MOM-B undersøkelse NS 9410. Lokalitet i bruk, Kveitholmen. Lurøy kommune, Norland. Hyrda Vega AS, rapport nr. A106.

Ulriksen, J., Aarset Gilstad, E., Gilstad, M., 2018b. MOM-B undersøkelse NS 9410. Lokalitet i bruk, Leirholmen. Lurøy kommune, Norland. Hyrda Vega AS, rapport nr. A107.

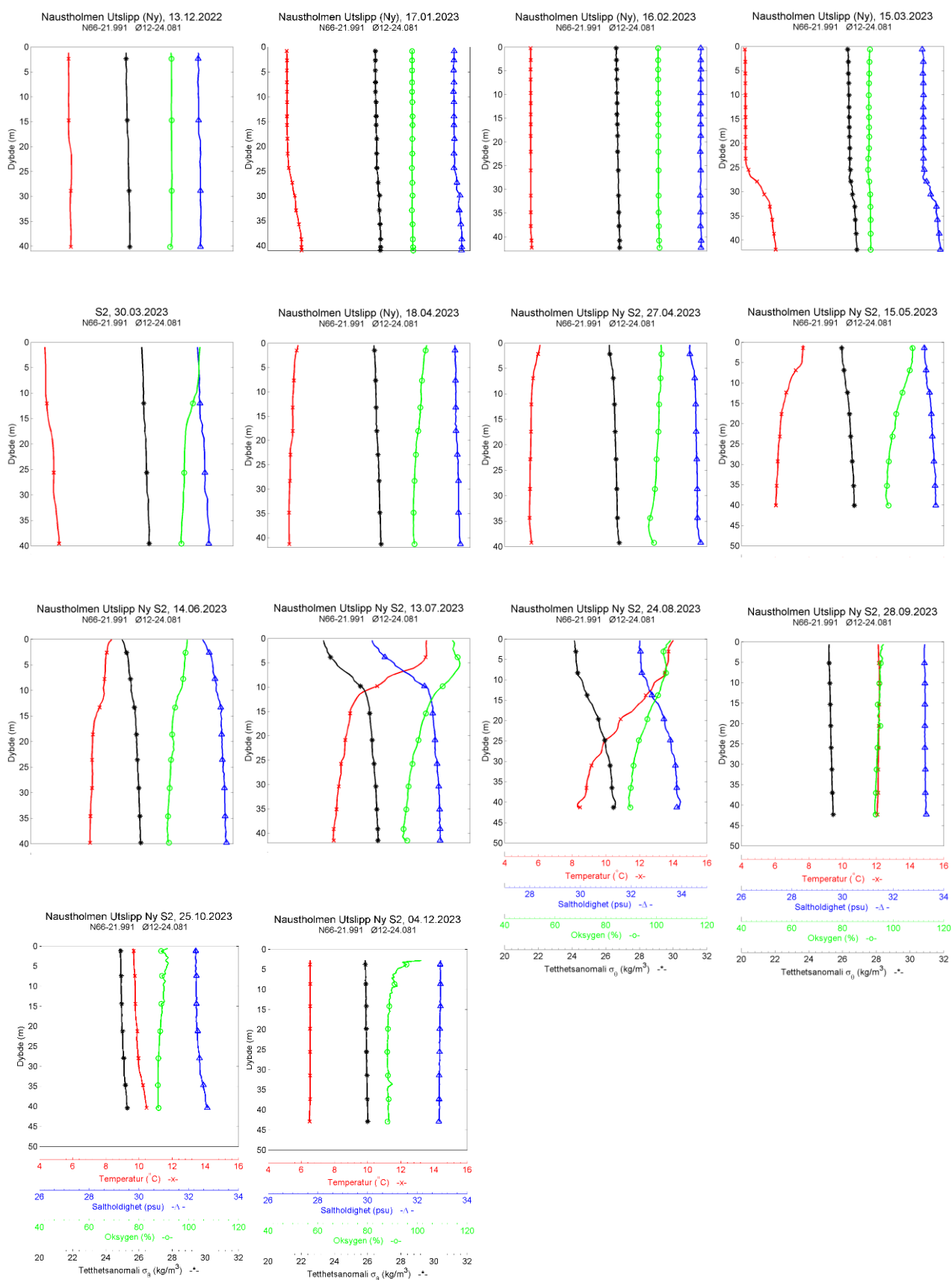
Vann-nett.no: <https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/0362020100-2-C>

Vigeland Johansen, J. & Carlsen, P., 2019. B-undersøkelse ved Leirholmen, september 2019. Aqua Kompetanse AS, rapport nr. 236-8-19B.

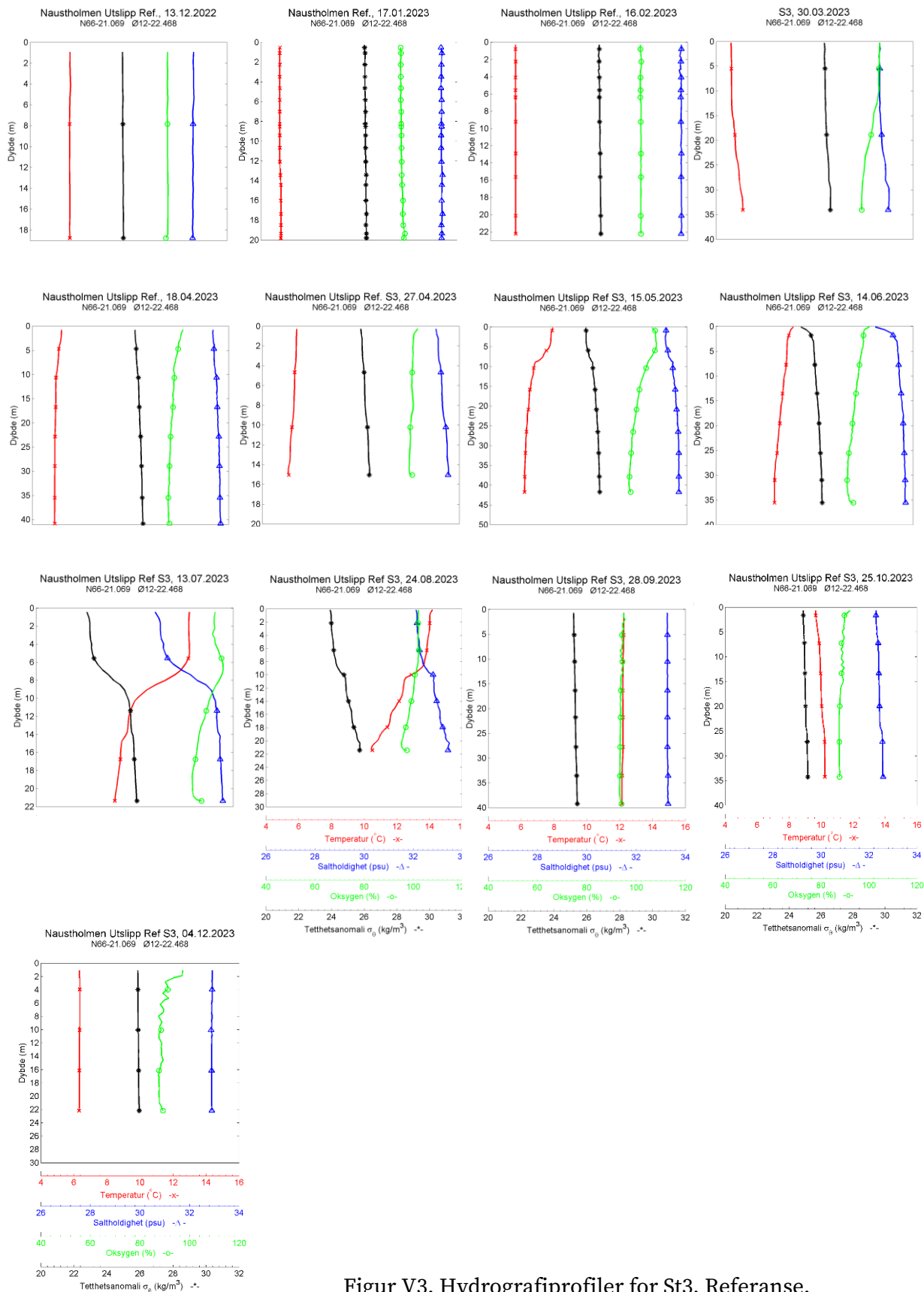
Vedlegg 1



Figur V1. Hydrografiprofiler for St1, Utslipp eksisterende.



Figur V2. Hydrografiprofiler for St2, Utslipp ny.



Figur V3. Hydrografiprofiler for St3, Referanse.



2021

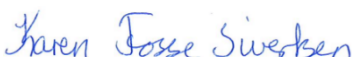
Vannstrømmåling ved utslippspunkt, Naustholmen, Lurøy kommune, september - desember 2021

Nova Sea AS

Etter Norsk Standard NS 9425-2:2003

AQUA KOMPETANSE AS



Rapportens tittel: Vannstrømmåling ved utslippspunkt, Naustholmen, Lurøy kommune, september - desember 2021				
Måleperiode: 27.09.–30.12.2021	Rapportdato: 13.01.2022 Rapportnummer: 441-9-215	Antall sider uten vedlegg: 31 Antall sider totalt: 32		
Oppdragsgiver: Nova Sea AS	Kontaktperson: Maren Elise Nyberg	Prosjektleder: Karen Fosse Sivertsen		
Lokalitet: Utslippspunkt, Naustholmen	Kommune: Lurøy	Fylke: Nordland		
Instrumenttype: 1 Aquadopp Profiler	Dybde målested: ca. 43 meter	Koordinater for instrumenttrigg: 66°21.991 N, 12°24.081 Ø		
Resultatoversikt	10 meter	20 meter	30 meter	37 meter
Gjennomsnitt (cm/s):	8.9	7.4	6.2	5.3
Maksimalhastighet (cm/s):	40.0	33.9	32.8	23.6
Minimumshastighet (cm/s):	0.1	0.1	0.0	0.1
Varians (cm ² /s ²):	24.6	19.6	14.7	9.5
Strømstyrke 0-1 cm/s (%):	1.0	1.7	2.8	3.5
10-års strøm, beregnet:	66.0	56.0	-	-
50-års strøm, beregnet:	74.0	62.8	-	-
Hovedstrømretning:	nordøst	nordøst	nordøst	nordøst
Emneord: havstrøm, vannstrøm, landanlegg, slakteri, inntakspunkt, utslippspunkt, Aquadopp Profiler, doppler			ID 415-18	
			Rapporten er tilgjengelig ved forespørsel	
Rapportansvarlig:  Katrine Hiorth		Kvalitetssikrer:  Karen Fosse Sivertsen		

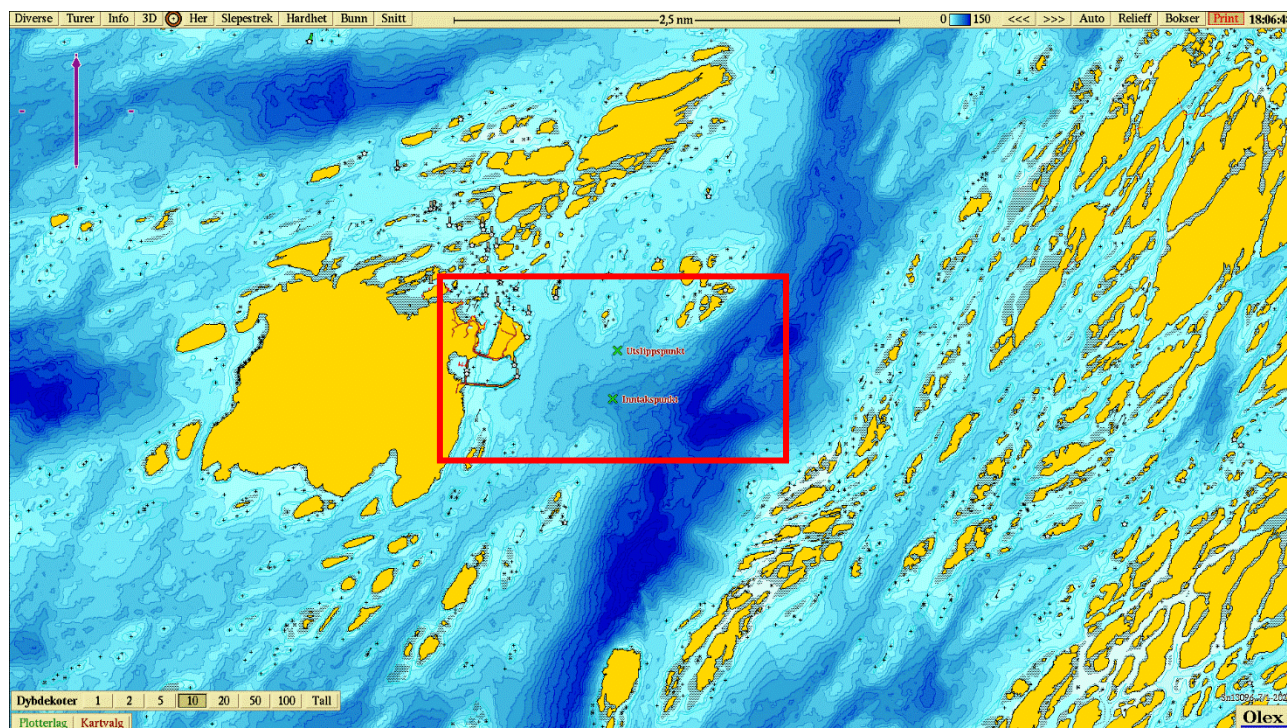
© 2022 Aqua Kompetanse AS. Kopiering av rapporten kan kun skje i sin helhet. Dersom deler av rapporten (konklusjoner, figurer, tabeller, bilder eller annen gjengivelse) er ønskelig, er dette kun tillatt etter skriftlig samtykke fra Aqua Kompetanse AS.

Innhold

Innledning.....	3
Materiale og metode.....	5
Kort vurdering.....	6
Resultater	6
Tidsserie - strømhastighet	7
Tidsserie - strømrretning	9
Strømrose - gjennomsnittlig strømhastighet.....	11
Strømrose - maksimal strømhastighet	13
Histogram - strømhastighet.....	15
Histogram - strømrretning	17
Spredningsdiagram - strømrretning og -hastighet.....	19
Strømrose - vanntransport (fluks)	21
Vektor - progressiv vektor	23
Sensorer - trykk registrert av instrument	25
Sensorer - instrumenthelning (tilt)	25
Sensorer - sjøtemperatur	26
Tabell - retning med returperiode	27
Tabell - matrise med retnings- og hastighetsgrupper	28
Vedlegg A - riggtegning.....	32

Innledning

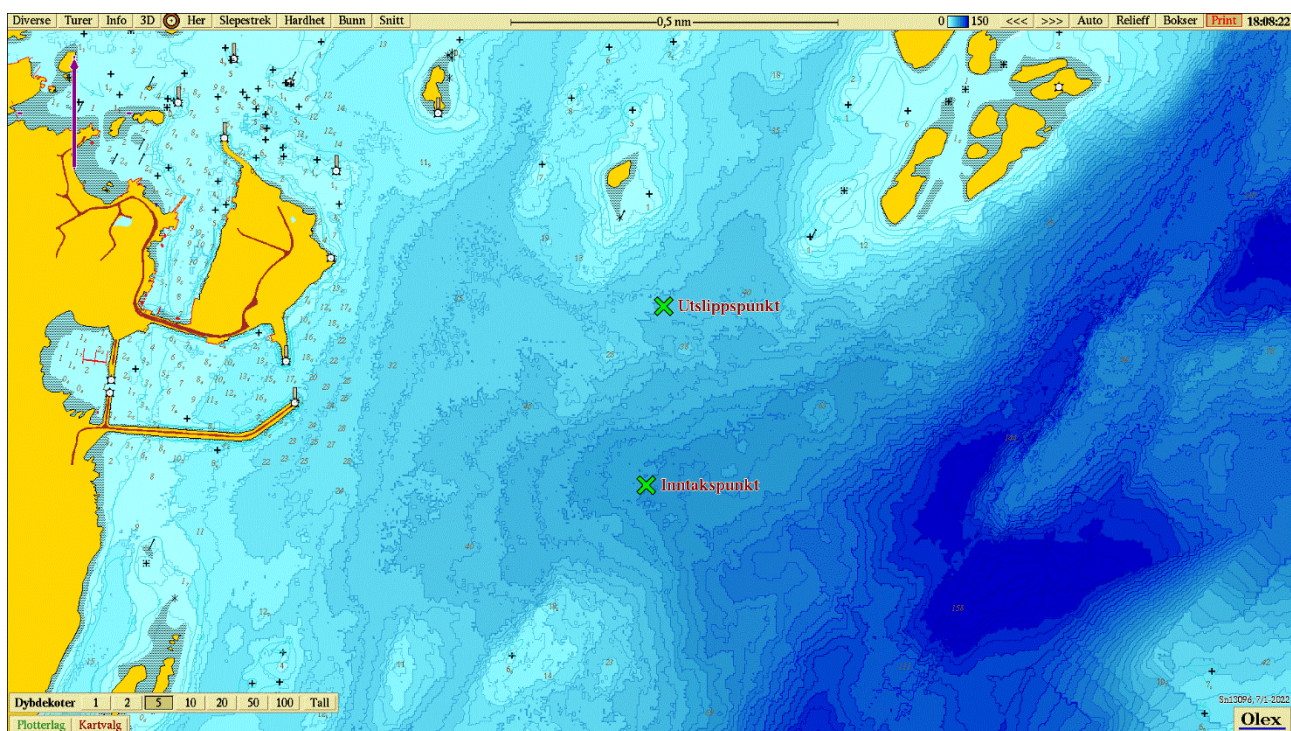
Aqua Kompetanse AS har på oppdrag fra Nova Sea AS utført strømundersøkelser ved foreslått utslippspunkt til planlagt nytt slakteri Naustholmen på Lovund i Lurøy kommune (**Figur 1** og **2**). Det er også utført strømundersøkelser ved foreslått inntakspunkt til slakteriet, se rapport «440-9-21S Inntakspunkt, Naustholmen»¹. Aqua Kompetanse har tidligere levert et notat med vurdering av alternative inntaks- og utslippspunkt for slakteriet, og strømundersøkelsen er en oppfølging av anbefalingene i dette notatet, se notat «238-6-21N Lovund»². Aqua Kompetanse har stått for instrumentutsett, kvalitetssikring av data samt rapportering. Rapporten presenterer en oppsummering av resultatene fra strømmålingene, og er bygd på forutsetningen om at leseren studerer følgende data og figurer nøye. Strømmålingene ble foretatt i perioden 27.09.–30.12.2021. Rådata finnes oppbevart hos Aqua Kompetanse AS, og er tilgjengelig ved forespørsel.



Figur 1: Oversiktskart over deler av Lurøy kommune. Innrammet kartutsnitt i rødt viser undersøkelsesområdet ved slakteriet Naustholmen. Målestokk vises øverst i figuren. Kartkilde: Olex.

¹ Hiorth, K. (2022) Vannstrømmåling ved inntakspunkt, Naustholmen, Lurøy kommune, september – oktober 2021. Rapportnummer: 440-9-21S, levert av Aqua Kompetanse AS.

² Sivertsen, K. F. (2021) Bakgrunn for anbefalt inntak- og utslippspunkt for planlagt slakteri ved Lovund for Nova Sea. Notatnummer: 238-6-21N, levert av Aqua Kompetanse AS.



Figur 2: Undersøkellesområdet ved slakteriet Naustholmen på Lovund. Foreslått posisjon for inntaks- og utslippspunkt til slakteriet, som også refererer til posisjon for strømriggene, er markert med grønne kryss. Målestokk vises øverst i figuren. Kartkilde: Olex.

Materiale og metode

Strømmålingene ved foreslått utslippspunkt til planlagt nytt slakteri Naustholmen er gjennomført i henhold til NS 9425-2:2003. For å måle vannstrøm er det benyttet en 400 kHz akustisk strømmåler produsert av Nortek AS. Den akustiske måleren bruker dopplerskift for å beregne strømhastighet og -retning, og refereres ofte til som en dopplermåler. Instrumentet er montert på 42 meters dyp pekende oppover i en bunnforankret rigg (se **Vedlegg A** for riggtegning). Det er omtrent 43 meter dypt på målestedet. Måleren registrerer i 1 minutt og 40 sekunder sammenhengende og hviler i 8 minutter og 20 sekunder. Måleren har et instrumentoppsett på 25 celler × 2 meter som gir en rekkevidde på 50 meter.

Tabell 1: Informasjon om oppsett, instrument-ID og måletidspunkt.

Parametere	AQK37
Målertype	Aquadopp Profiler
Målernummer	AQK37
Hode-ID / Kort-ID	AQP 10829 / AQD16234
Frekvens (kHz)	400
Måleretning	Opp
Måleintervall (s)	600
Midlingsperiode (s)	100
Målebelastning (%)	100
Antall celler (#)	25
Cellestørrelse (m)	2
Blindsone (m)	1
Instrumentdyp (m)	41.9
Tidsrom for gyldige registreringer	27.09.2021 14.20 - 30.12.2021 10.50

Strømmålingene er gjennomført i forbindelse med etablering av nytt inntaks- og utslippspunkt til slakteriet Naustholmen. Strømmålinger, sammen med hydrografimålinger og batymetri, brukes for å vurdere plassering av punktene. Ved utslippspunktet er det hentet ut vannstrøm på 10, 20, 30 og 37 meters dyp for å kunne vurdere en større del av vannsøylen. Vannstrøm på 30 og 37 meters dyp representerer strøm i planlagt utslippsdyp. Det er i tillegg hentet ut strøm fra grunnere dyp, 10 og 20 meters dyp, med tanke på potensiell innlagring av utslippet.

Det er foretatt en manuell og automatisk kvalitetskontroll av datasettet med programvarene SeaReport og Storm. Datasettene er av god kvalitet, men 4 situasjoner med korrupt data er manuelt fjernet i datasettet fra 37 meters dyp (**Tabell 2**).

Tabell 2: Data manuelt fjernet i vannstrømmålingen ved foreslått utslippspunkt til Naustholmen.

Start	Slutt	Kommentarer
02.10.2021 13:08:22	02.10.2021 13:13:28	Korrupt måling, 37 meters dyp
11.10.2021 09:06:14	11.10.2021 09:13:33	Korrupt måling, 37 meters dyp
22.10.2021 19:57:05	22.10.2021 20:16:55	Korrupt måling, 37 meters dyp
03.11.2021 05:26:04	03.11.2021 05:33:57	Korrupt måling, 37 meters dyp

Kort vurdering

Vannstrømmen i foreslått utslippspunkt veksler med tidevannet og følger batymetriens orientering i målepunktet. Størst vanntransport registreres mot nordøst i alle undersøkte dyp.

Resultater

I denne måleserien fra foreslått utslippspunkt til Naustholmen er gjennomsnittlig vannstrøm 8.9, 7.4, 6.2 og 5.3 cm/s på 10, 20, 30 og 37 meters dyp, og maksimalhastigheten er henholdsvis 40.0, 33.9, 32.8 og 23.6 cm/s. Det er registrert lite strømstille i måleperioden på alle undersøkte dyp.

Undersøkelsesområdet ved Naustholmen er lokalisert i Lovundvika, et sund som strekker seg i nordøst-sørvestlig retning mellom Lovundværet og Solværøyene. Øst for slakteriet på Naustholmen er det en undersjøisk bukt, med grunnere partier i nord, vest og sør, mens mot øst skråner havbunnen nedover til sundet Lovundvika. Selve måleposisjonen ligger nord i denne undersjøiske bukten, hvor batymetrien har en nordøst-sørvestlig retning.

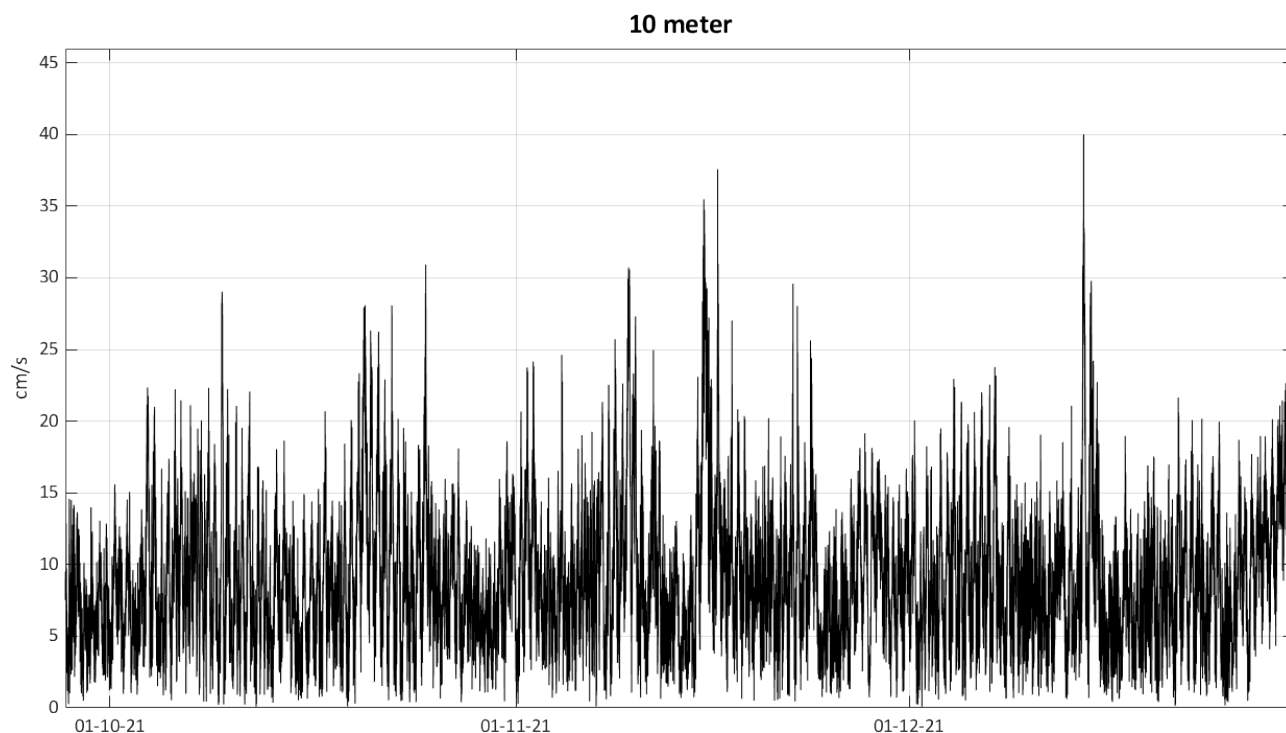
Vannstrømmen i alle undersøkte dyp ved utslippspunktet veksler med tidevannet og følger batymetriens orientering i målepunktet. Størst vanntransport i alle undersøkte dyp er rettet mot nordøst. Vannstrømmen i nederste del av vannsøylen, på 30 og 37 meters dyp, har i tillegg en sekundærkomponent mot sør-sørvest. Vannstrømmen i øvre del av vannsøylen, på 10 og 20 meters dyp, er forholdsvis ensrettet mot nordøst.

Nedenfor presenteres tabeller og figurer med statistikk og resultater.

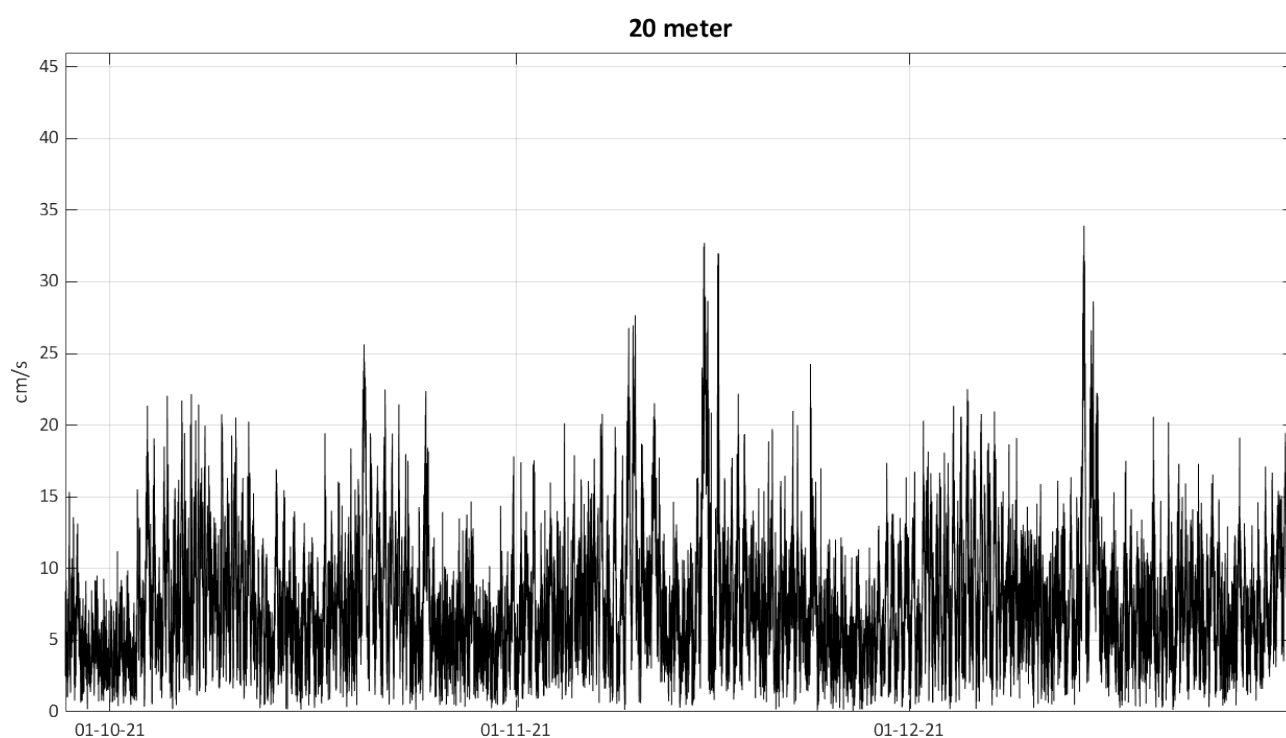
Tabell 3: Statistikk

Parametere	10 meter	20 meter	30 meter	37 meter
Gyldige målinger/totalt (#)	13513/13516	13516/13516	13516/13516	13511/13516
Gjennomsnittsstrøm (cm/s)	8.9	7.4	6.2	5.3
Maksimalstrøm (cm/s)	40.0	33.9	32.8	23.6
Minimumstrøm (cm/s)	0.1	0.1	0.0	0.1
Strømstyrke 0-1 cm/s (%)	1.0	1.7	2.8	3.5
Strømstyrke 1-3 cm/s (%)	7.7	12.0	17.2	22.3
Neumann-parameter	0.61	0.41	0.30	0.18
Standardavvik (cm/s)	5.0	4.4	3.8	3.1
Varians (cm ² /s ²)	24.6	19.6	14.7	9.5
Signifikant maksimum strømshastighet (cm/s)	14.5	12.4	10.5	8.8
Signifikant minimum strømshastighet (cm/s)	4.0	3.2	2.6	2.2
10 års returstrøm (cm/s)	66.0	56.0	-	-
50 års returstrøm (cm/s)	74.0	62.8	-	-
De 4 hyppigst forekommende strømretningsgruppene (°)	30 - 45	30 - 45	30 - 45	15 - 30
	15 - 30	45 - 60	15 - 30	30 - 45
	45 - 60	15 - 30	45 - 60	45 - 60
	0 - 15	0 - 15	0 - 15	0 - 15
De 4 hyppigst forekommende strømshastighetsgruppene (cm/s)	5 - 7	5 - 7	3 - 5	3 - 5
	7 - 9	3 - 5	5 - 7	1 - 3
	9 - 11	7 - 9	1 - 3	5 - 7
	3 - 5	1 - 3	7 - 9	7 - 9
Mest vannutskiftning / retning / 15° sektor	1647 m ³ /m ² per dag ved 30 - 45	1085 m ³ /m ² per dag ved 30 - 45	620 m ³ /m ² per dag ved 30 - 45	360 m ³ /m ² per dag ved 45 - 60
Minst vannutskiftning / retning / 15° sektor	28 m ³ /m ² per dag ved 120 - 135	46 m ³ /m ² per dag ved 120 - 135	40 m ³ /m ² per dag ved 135 - 150	54 m ³ /m ² per dag ved 135 - 150

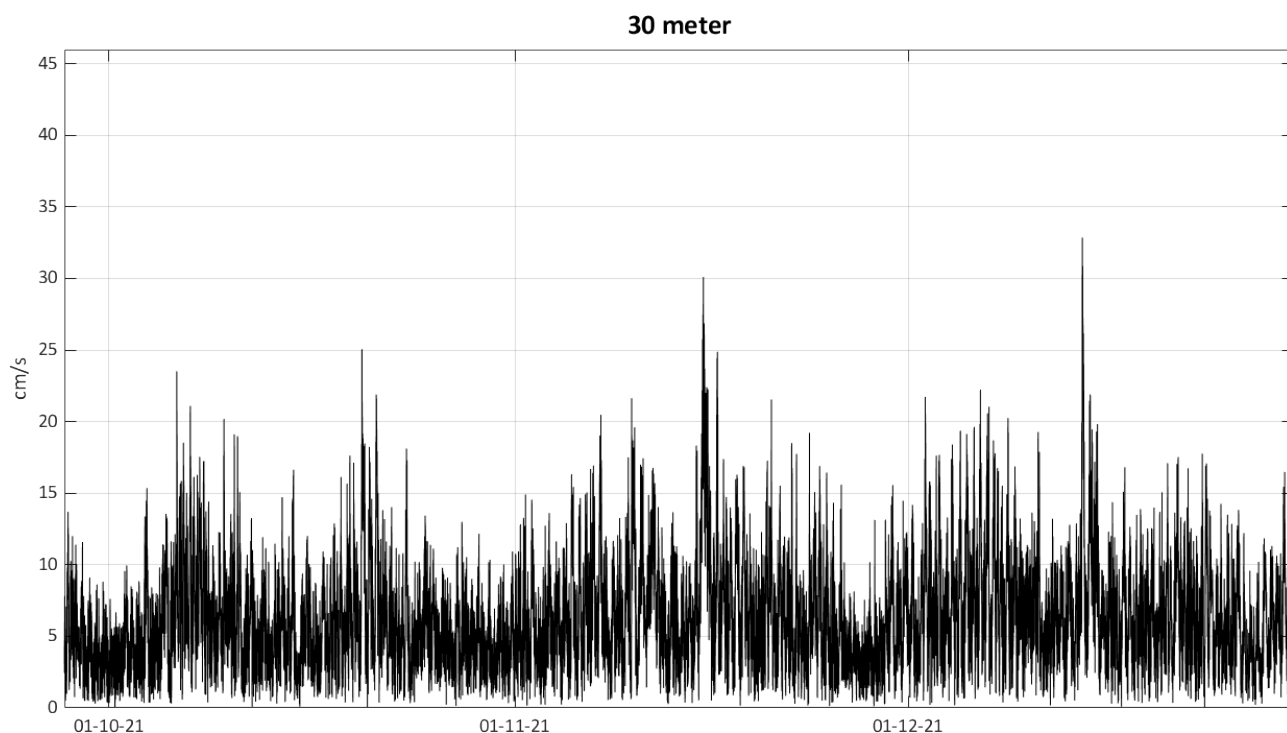
Tidsserie - strømhastighet



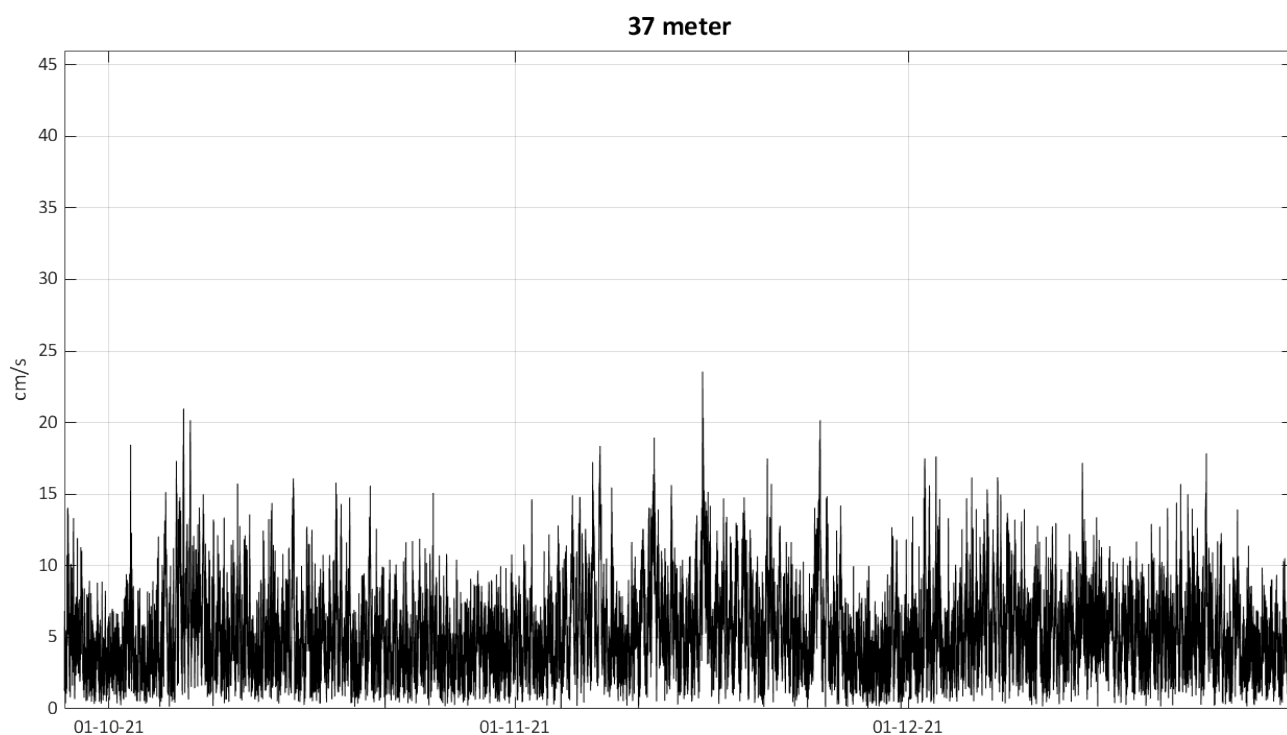
Figur 3: Vannstrømhastighet (cm/s) på 10 meters dyp ved foreslått utslippspunkt til Naustholmen i perioden 27.09.–30.12.2021.



Figur 4: Vannstrømhastighet (cm/s) på 20 meters dyp ved foreslått utslippspunkt til Naustholmen i perioden 27.09.–30.12.2021.

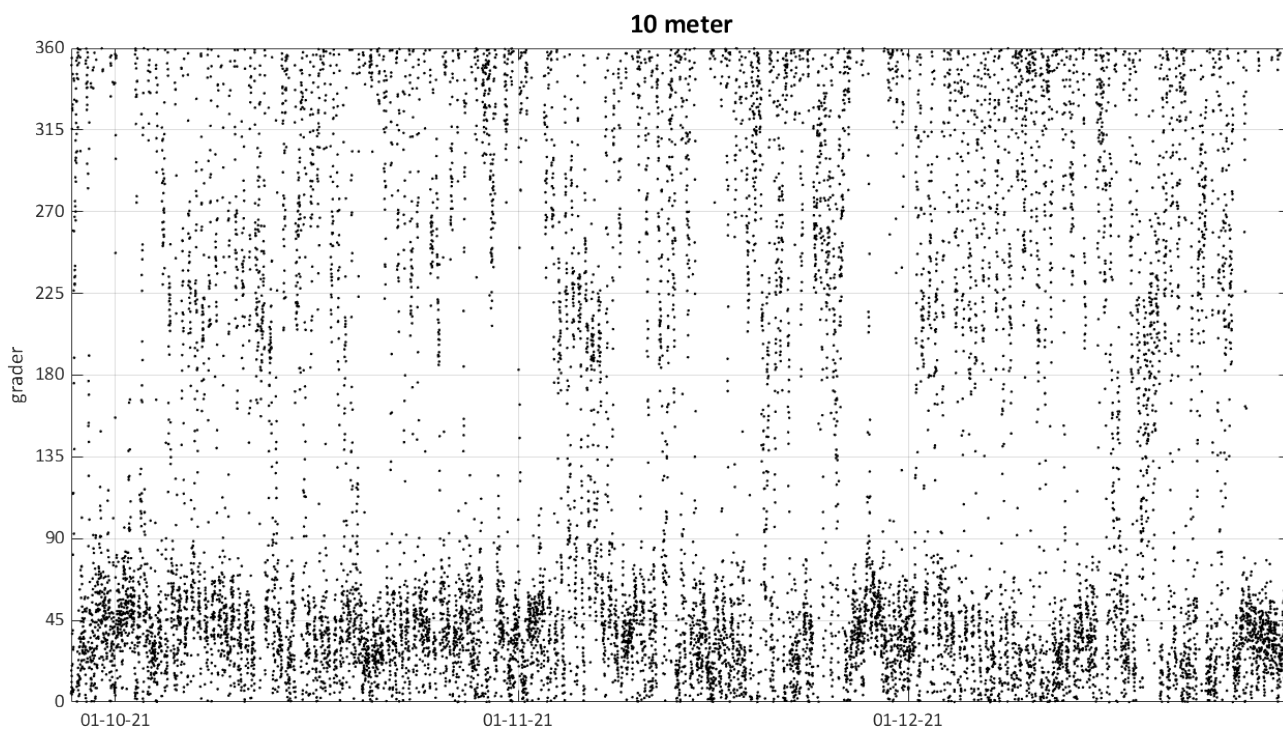


Figur 5: Vannstrømhastighet (cm/s) på 30 meters dyp ved foreslått utslippspunkt til Naustholmen i perioden 27.09.–30.12.2021.

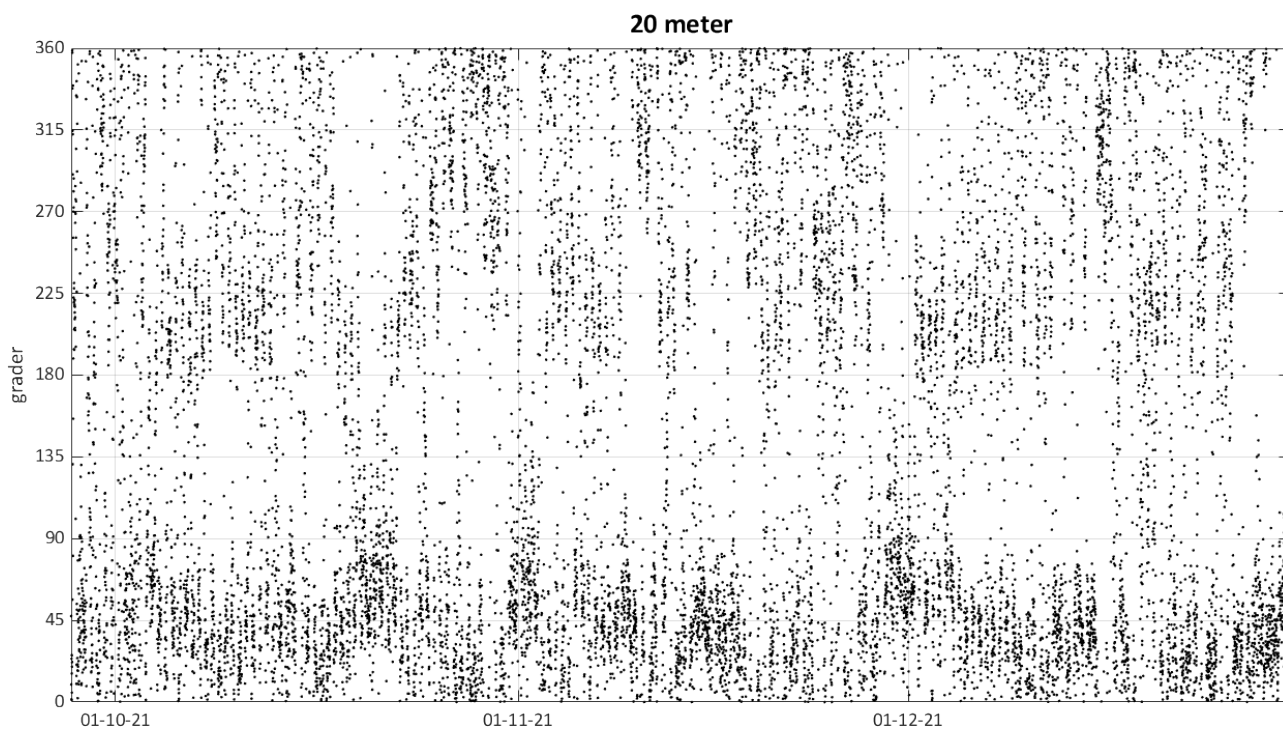


Figur 6: Vannstrømhastighet (cm/s) på 37 meters dyp ved foreslått utslippspunkt til Naustholmen i perioden 27.09.–30.12.2021.

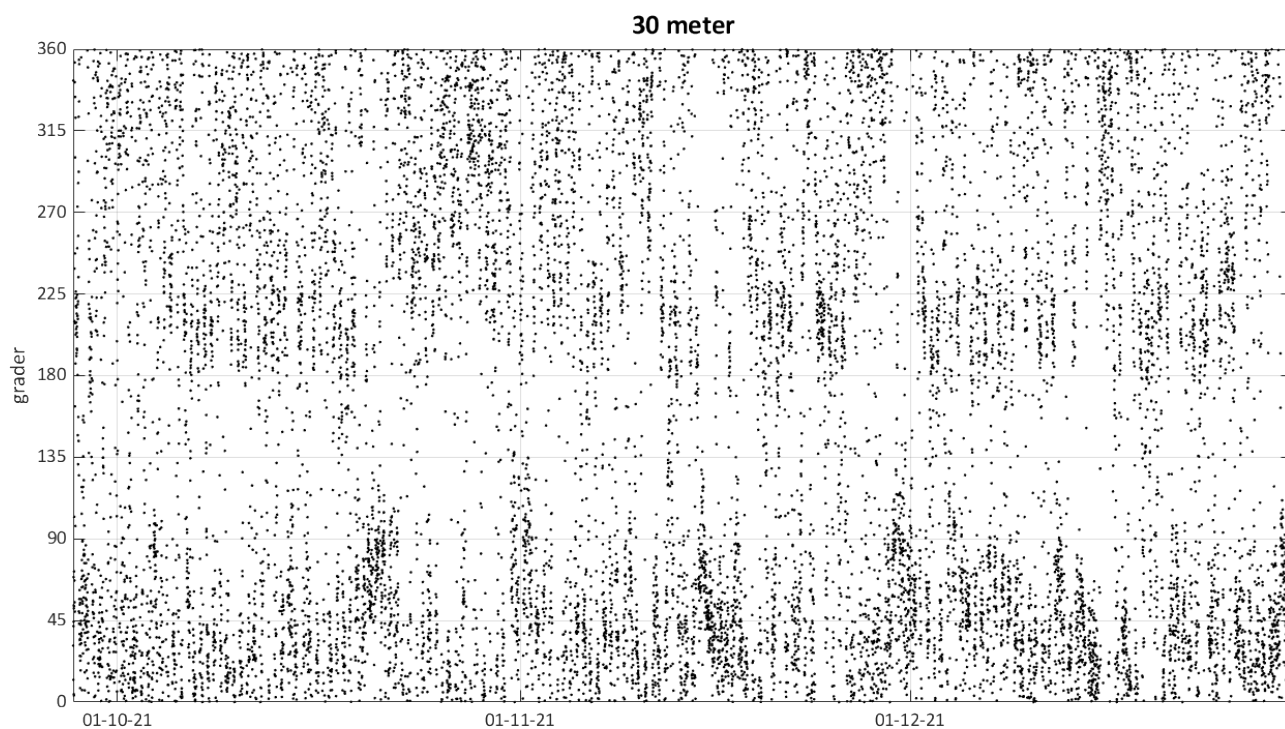
Tidsserie - strømretning



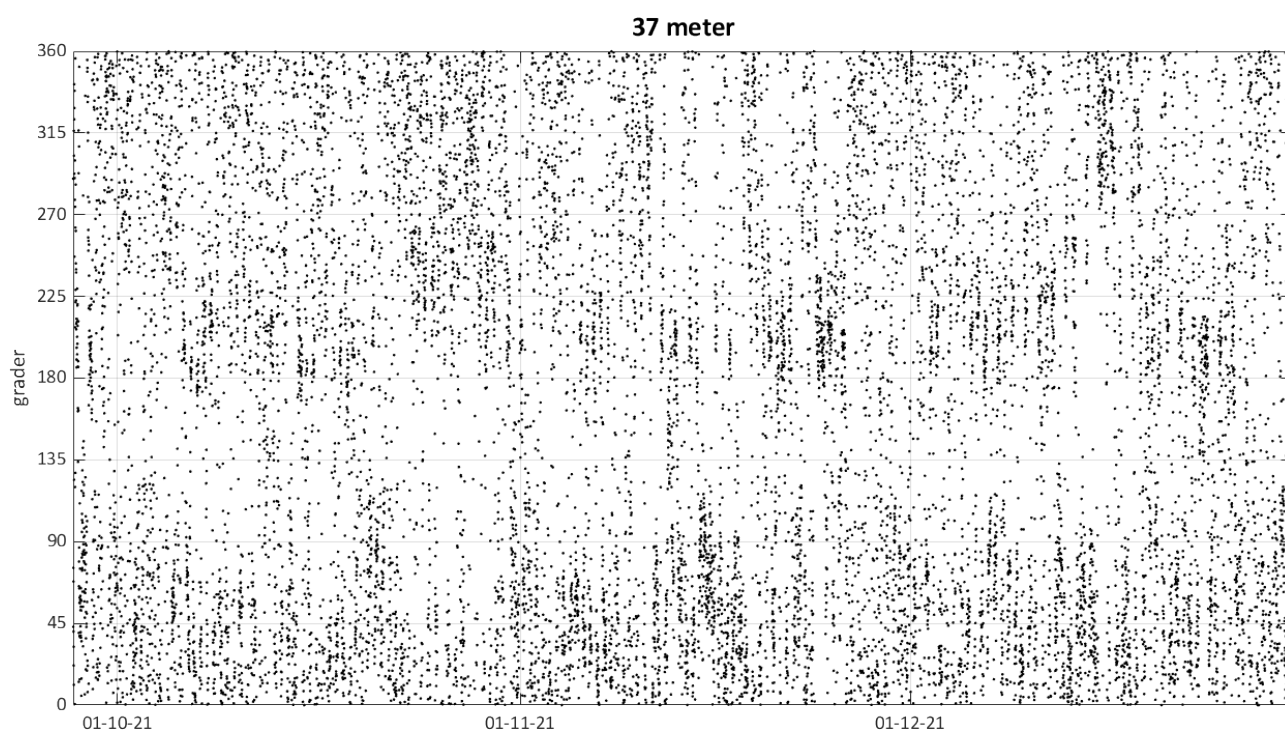
Figur 7: Vannstrømretning (°) på 10 meters dyp ved foreslått utslippspunkt til Naustholmen i perioden 27.09.–30.12.2021. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.



Figur 8: Vannstrømretning (°) på 20 meters dyp ved foreslått utslippspunkt til Naustholmen i perioden 27.09.–30.12.2021. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.

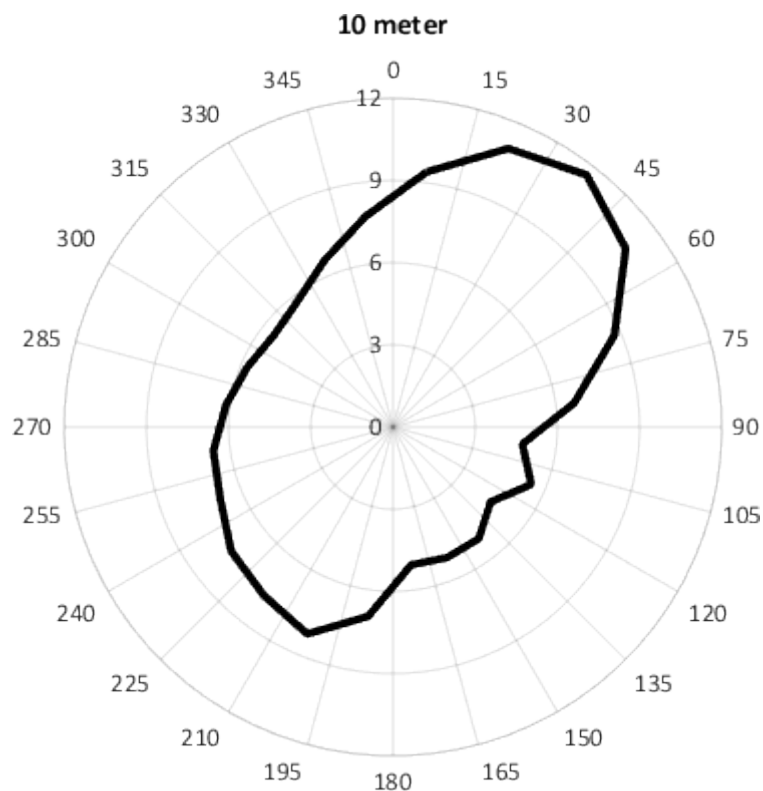


Figur 9: Vannstrømretning (°) på 30 meters dyp ved foreslått utslippspunkt til Naustholmen i perioden 27.09.–30.12.2021. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.

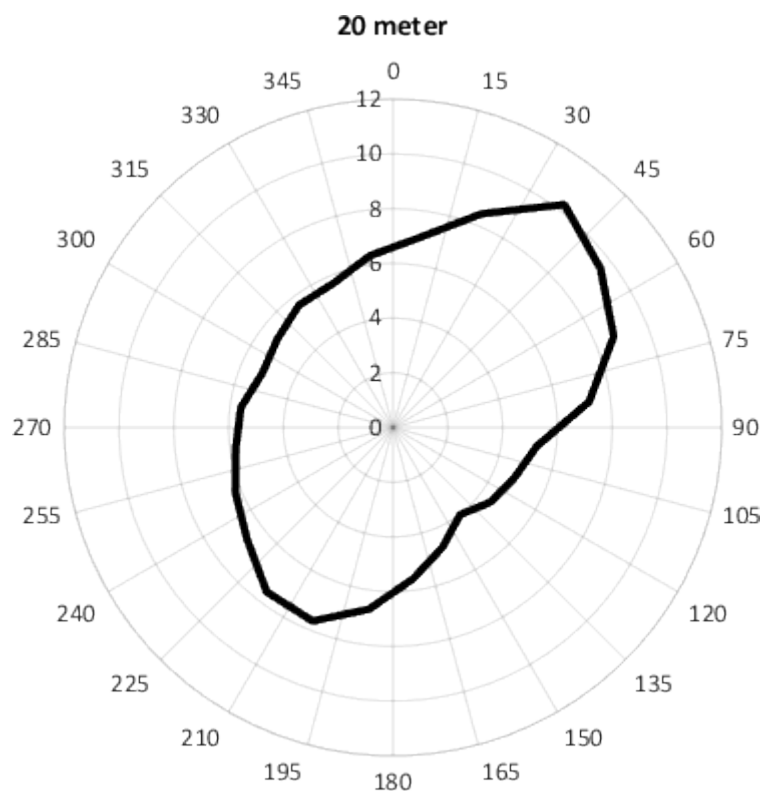


Figur 10: Vannstrømretning (°) på 37 meters dyp ved foreslått utslippspunkt til Naustholmen i perioden 27.09.–30.12.2021. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.

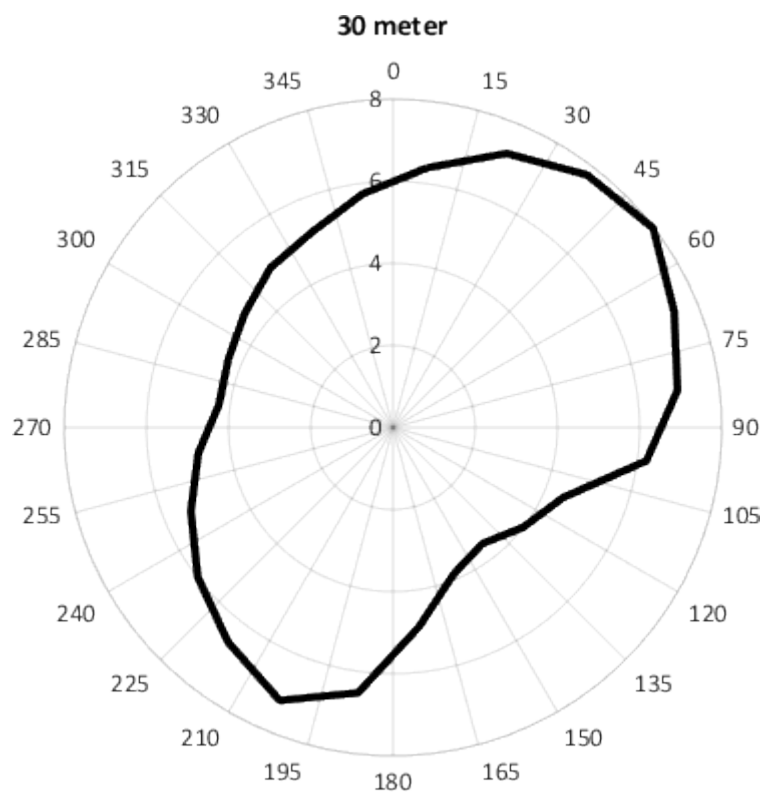
Strømrose - gjennomsnittlig strømhastighet



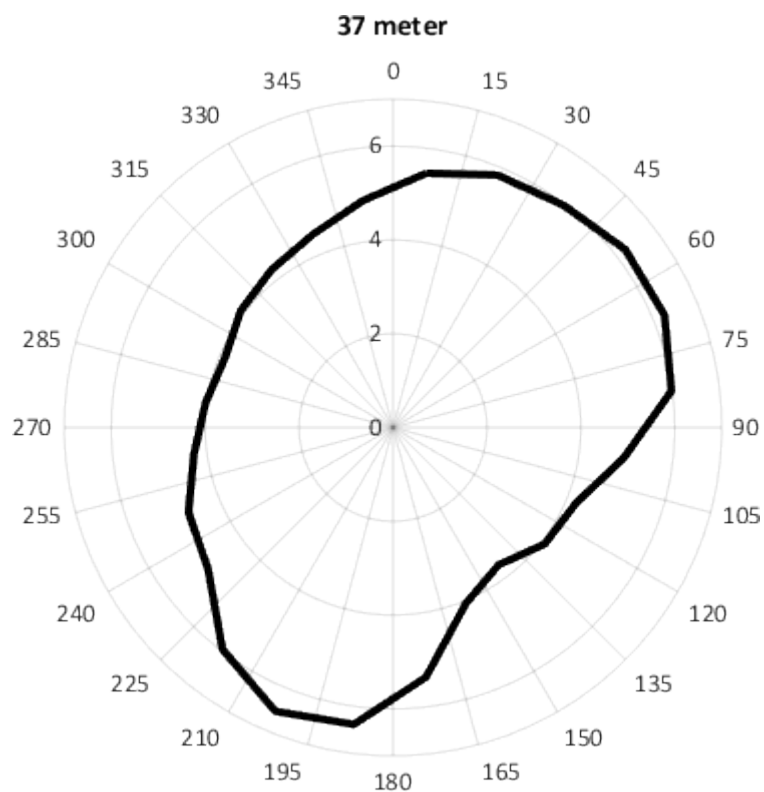
Figur 11: Gjennomsnittlig vannstrømhastighet (cm/s) for hver 15° sektor på 10 meters dyp ved foreslått utslippspunkt til Naustholmen i perioden 27.09.–30.12.2021.



Figur 12: Gjennomsnittlig vannstrømhastighet (cm/s) for hver 15° sektor på 20 meters dyp ved foreslått utslippspunkt til Naustholmen i perioden 27.09.–30.12.2021.

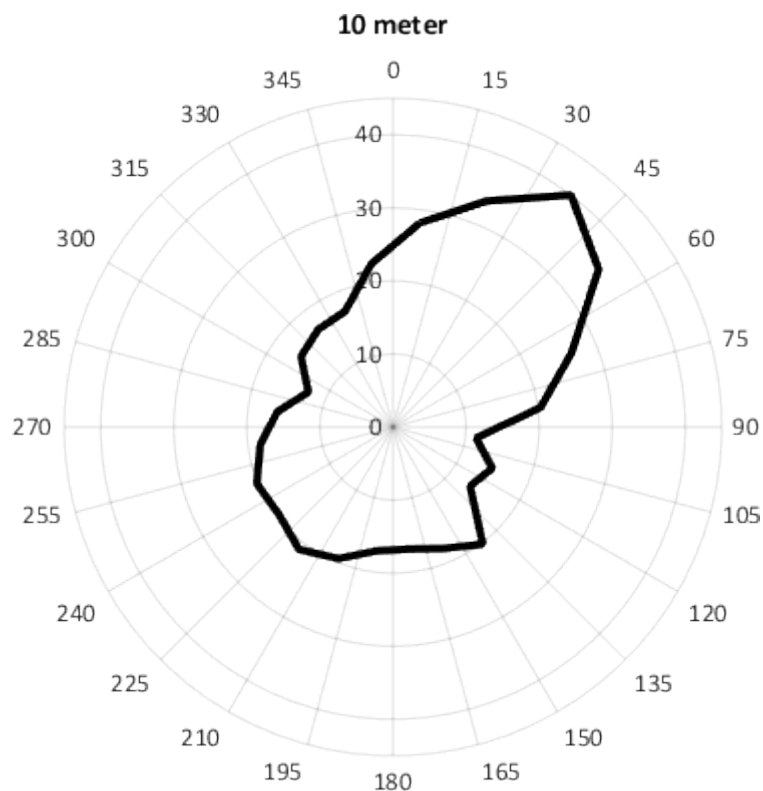


Figur 13: Gjennomsnittlig vannstrømhastighet (cm/s) for hver 15° sektor på 30 meters dyp ved foreslått utslippspunkt til Naustholmen i perioden 27.09.–30.12.2021.

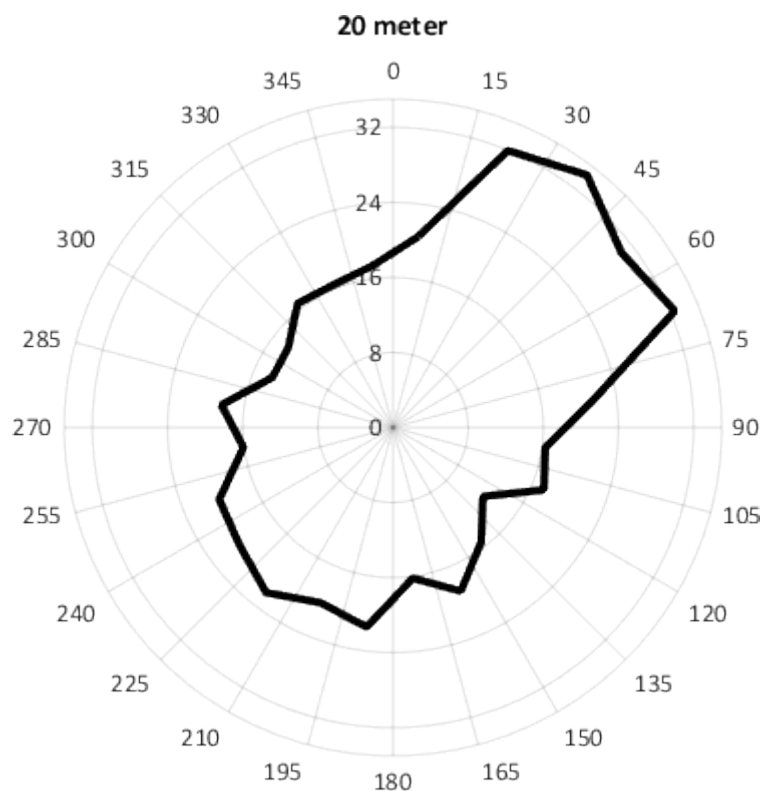


Figur 14: Gjennomsnittlig vannstrømhastighet (cm/s) for hver 15° sektor på 37 meters dyp ved foreslått utslippspunkt til Naustholmen i perioden 27.09.–30.12.2021.

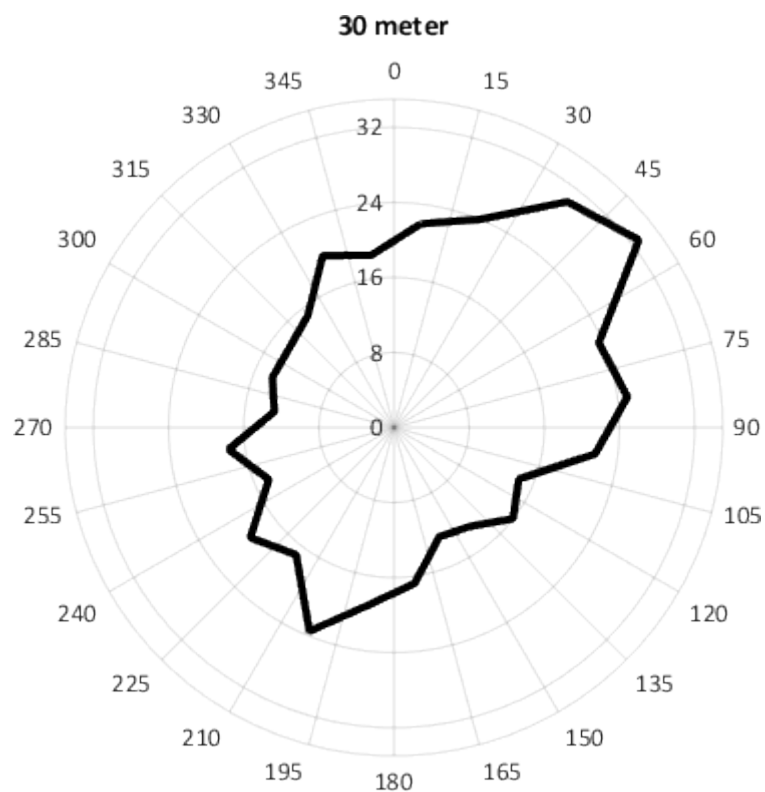
Strømrose - maksimal strømhastighet



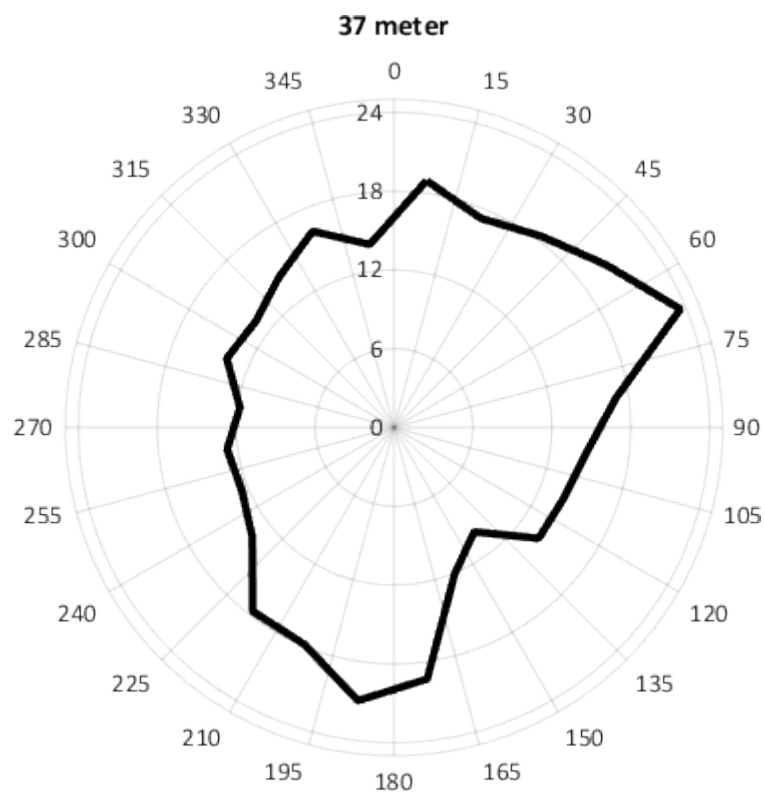
Figur 15: Maksimal vannstrømhastighet (cm/s) for hver 15° sektor på 10 meters dyp ved foreslått utslippspunkt til Naustholmen i perioden 27.09.–30.12.2021.



Figur 16: Maksimal vannstrømhastighet (cm/s) for hver 15° sektor på 20 meters dyp ved foreslått utslippspunkt til Naustholmen i perioden 27.09.–30.12.2021.

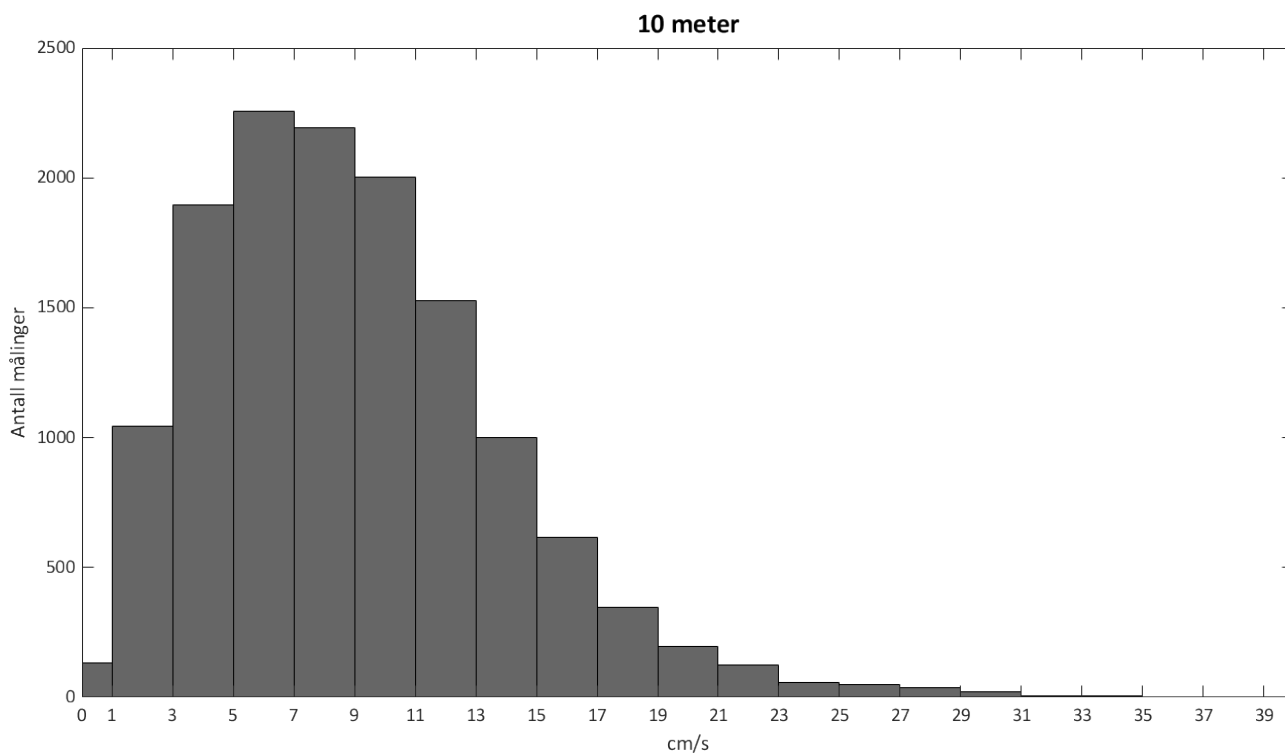


Figur 17: Maksimal vannstrømhastighet (cm/s) for hver 15° sektor på 30 meters dyp ved foreslått utslippspunkt til Naustholmen i perioden 27.09.–30.12.2021.

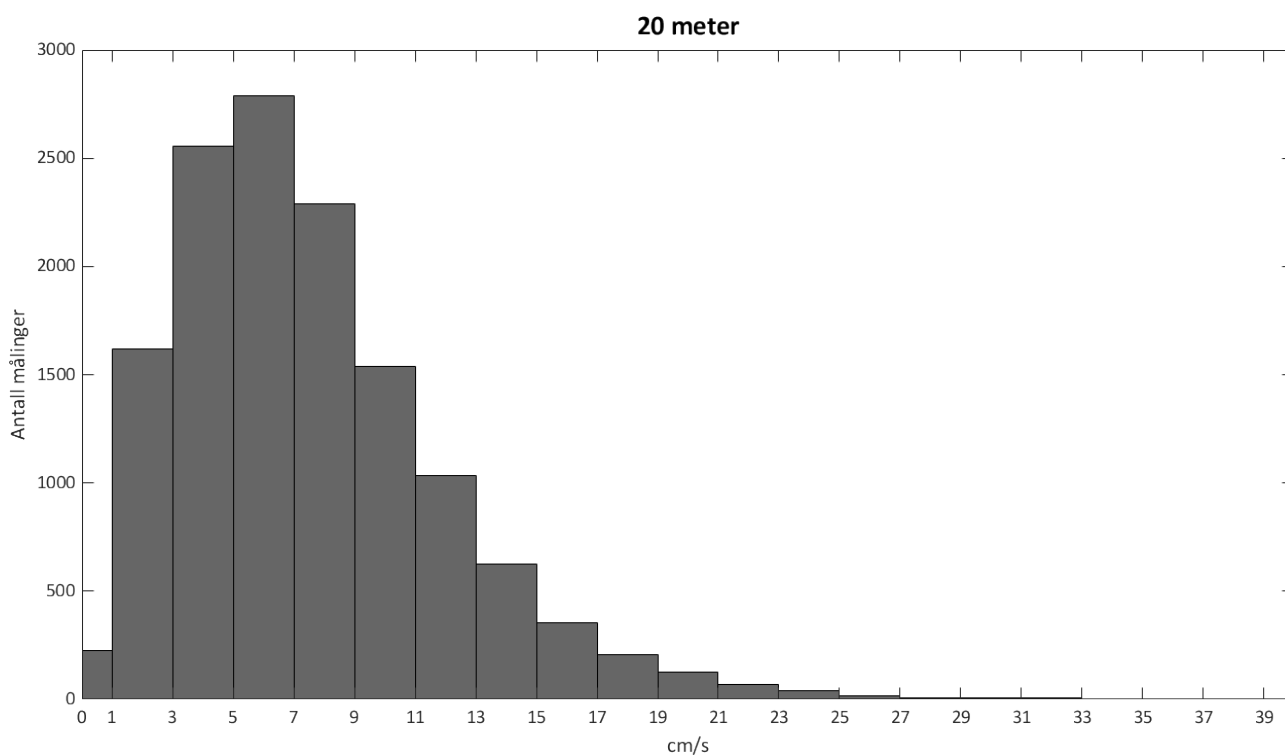


Figur 18: Maksimal vannstrømhastighet (cm/s) for hver 15° sektor på 37 meters dyp ved foreslått utslippspunkt til Naustholmen i perioden 27.09.–30.12.2021.

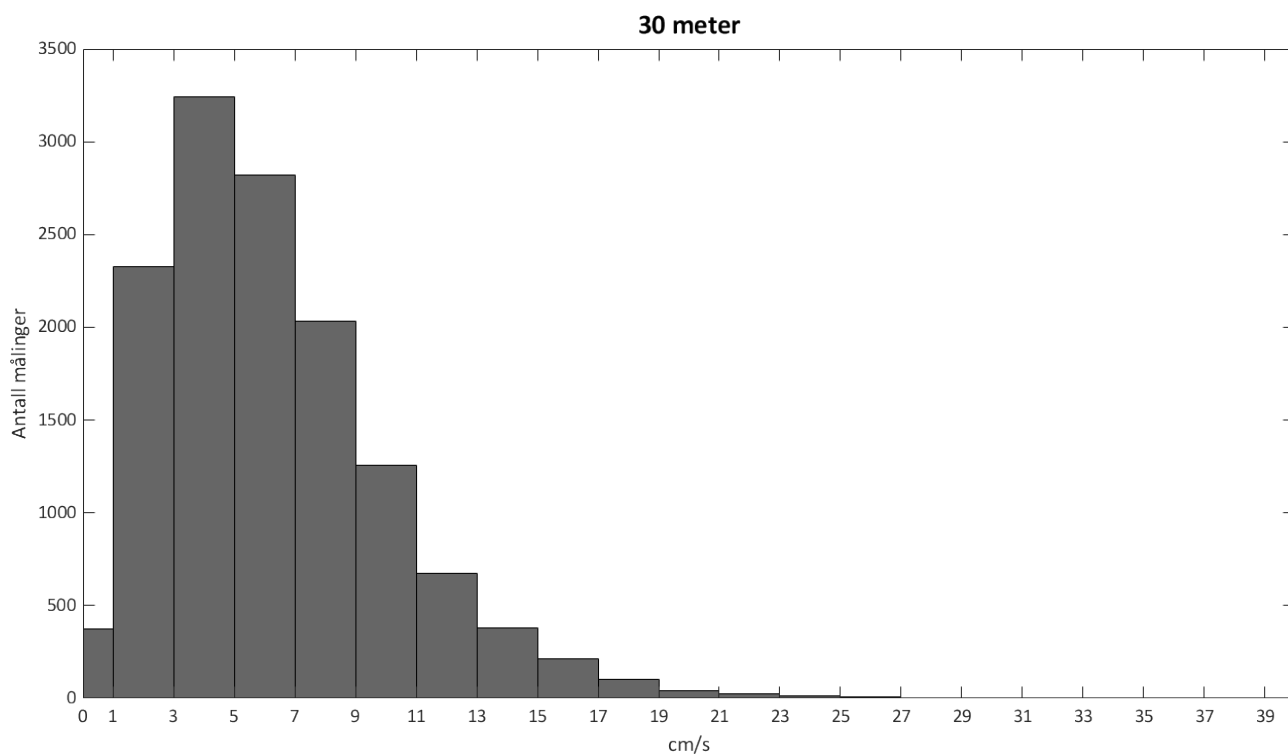
Histogram - strømshastighet



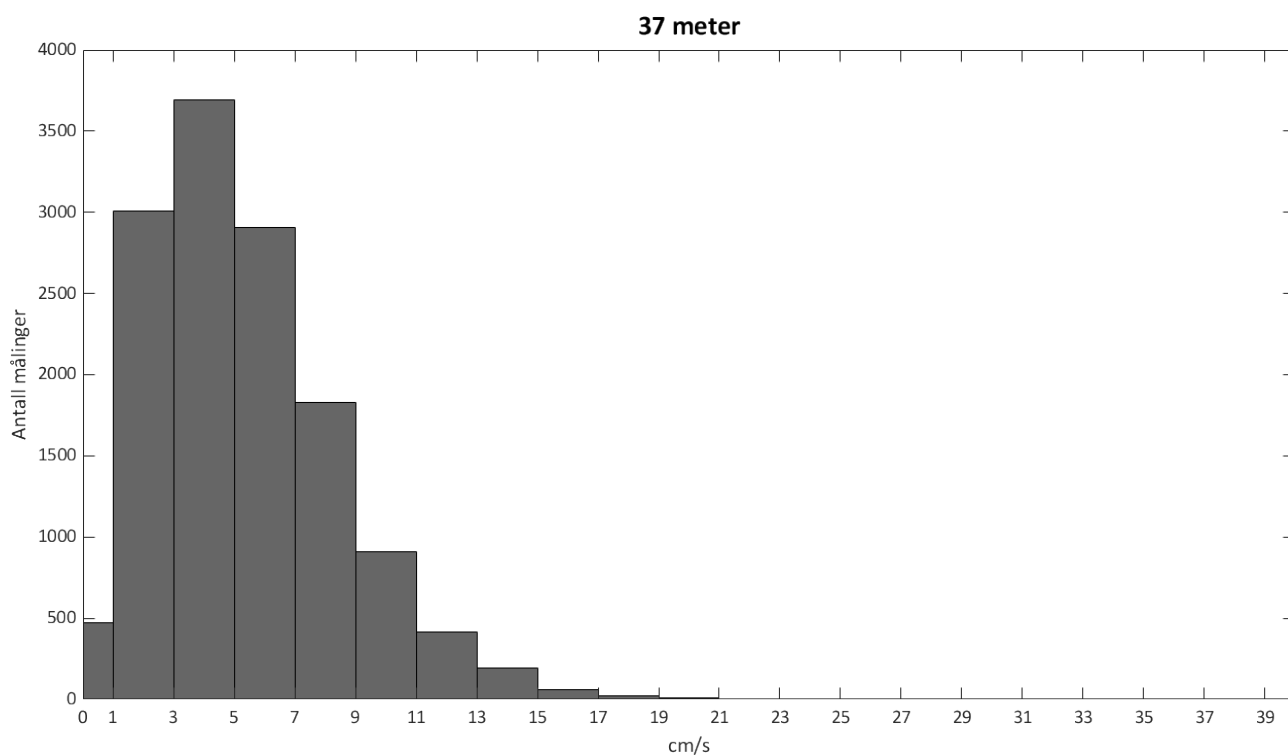
Figur 19: Frekvensfordeling av vannstrømshastighet på 10 meters dyp ved foreslått utslippspunkt til Naustholmen i perioden 27.09.–30.12.2021.



Figur 20: Frekvensfordeling av vannstrømshastighet på 20 meters dyp ved foreslått utslippspunkt til Naustholmen i perioden 27.09.–30.12.2021.

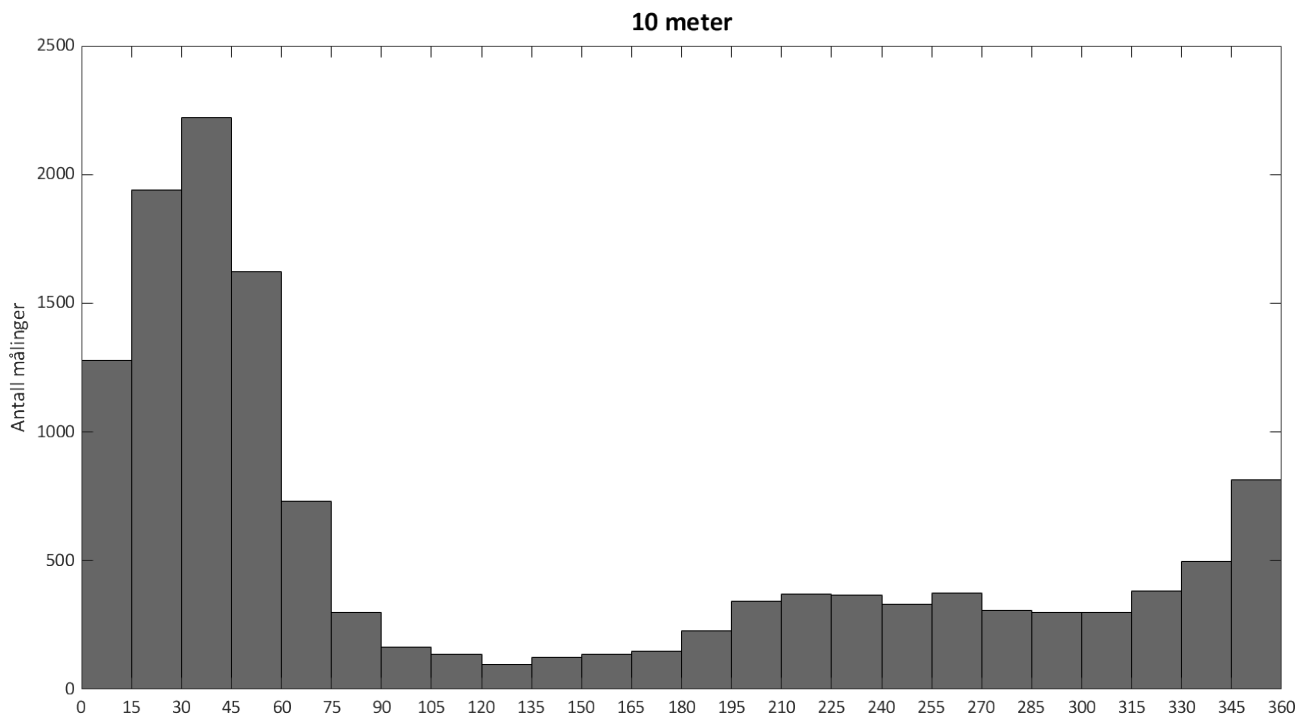


Figur 21: Frekvensfordeling av vannstrømhastighet på 30 meters dyp ved foreslått utslippspunkt til Naustholmen i perioden 27.09.–30.12.2021.

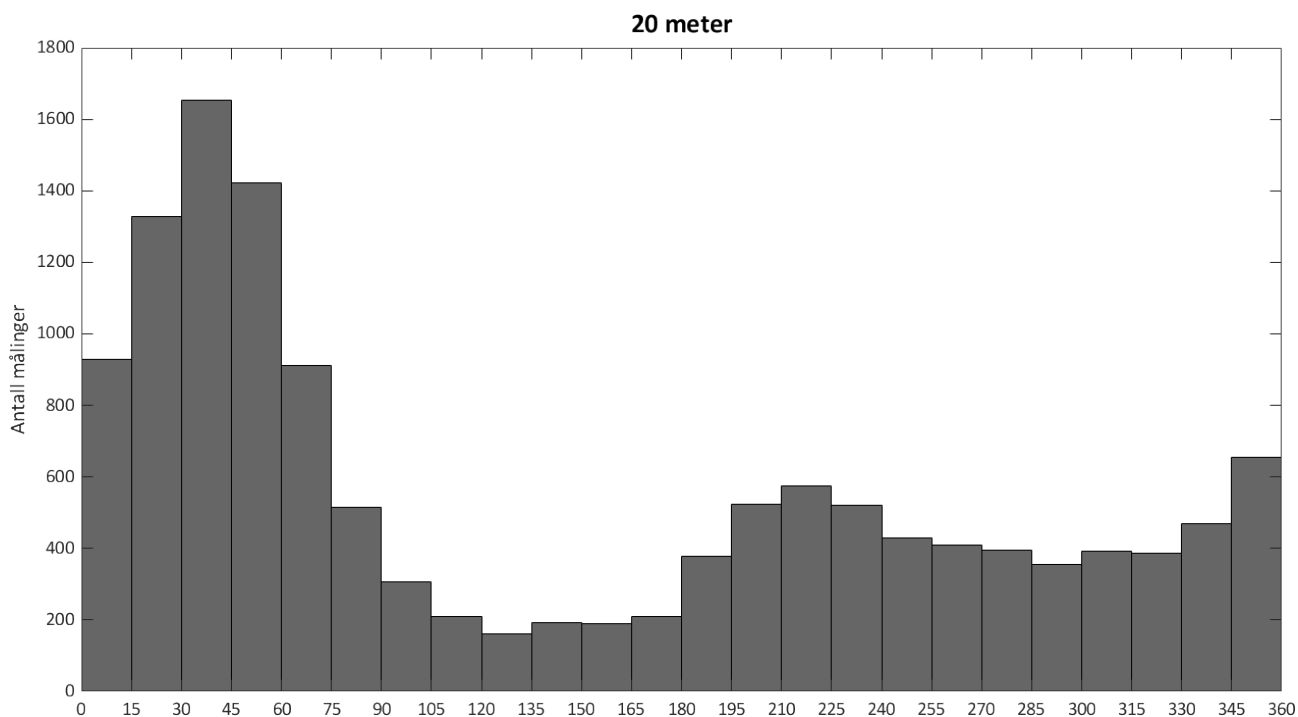


Figur 22: Frekvensfordeling av vannstrømhastighet på 37 meters dyp ved foreslått utslippspunkt til Naustholmen i perioden 27.09.–30.12.2021.

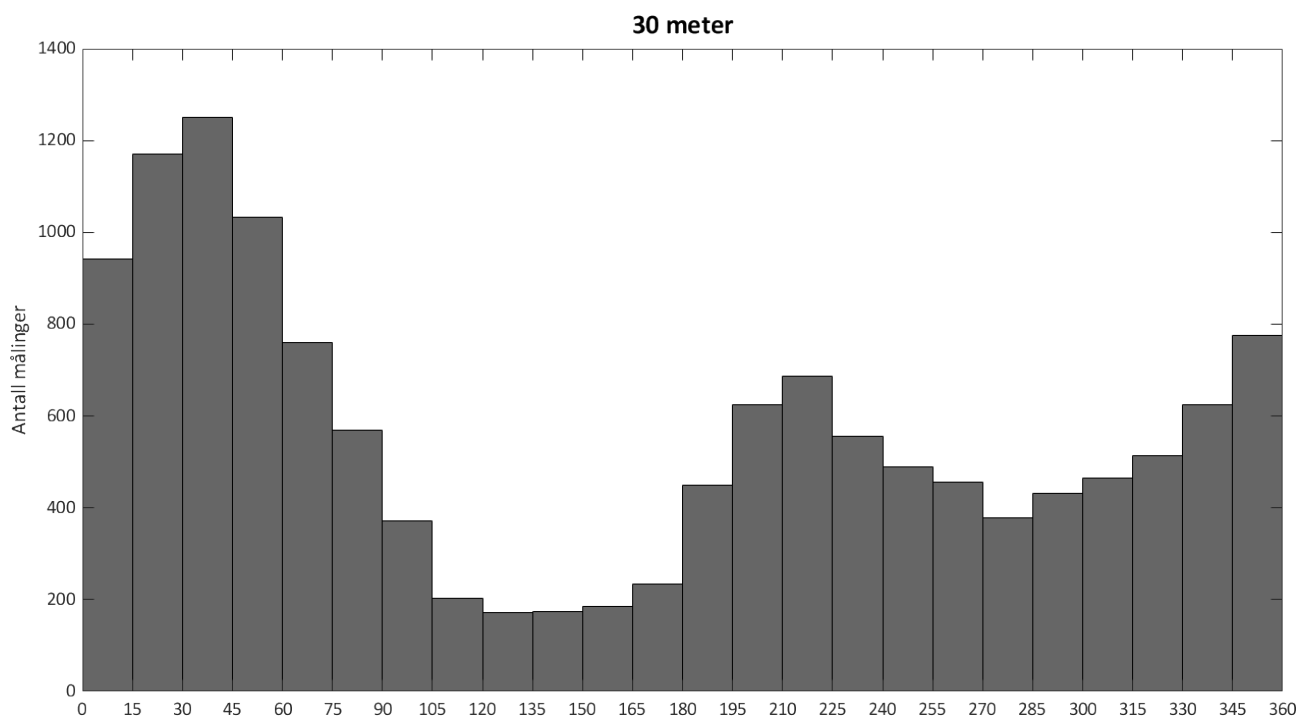
Histogram - strømretning



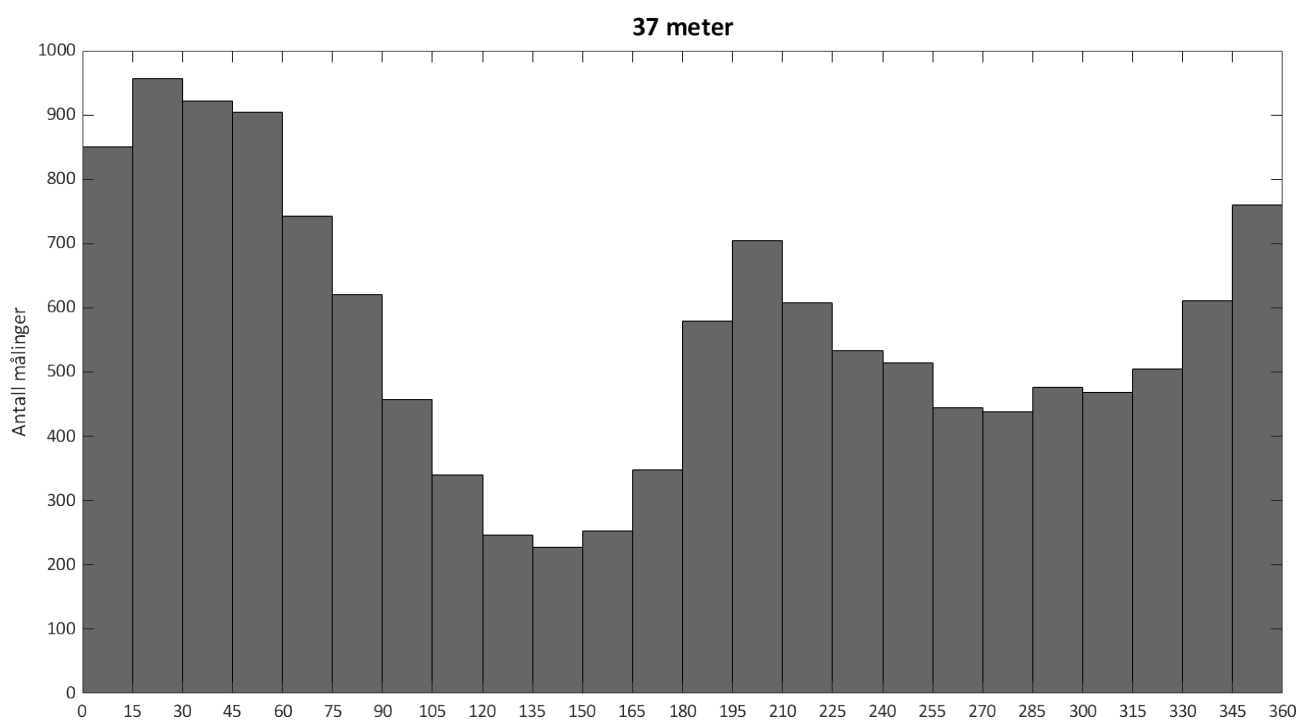
Figur 23: Frekvensfordeling av vannstrømretning for hver 15° sektor på 10 meters dyp ved foreslått utslippspunkt til Naustholmen i perioden 27.09.–30.12.2021. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.



Figur 24: Frekvensfordeling av vannstrømretning for hver 15° sektor på 20 meters dyp ved foreslått utslippspunkt til Naustholmen i perioden 27.09.–30.12.2021. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.

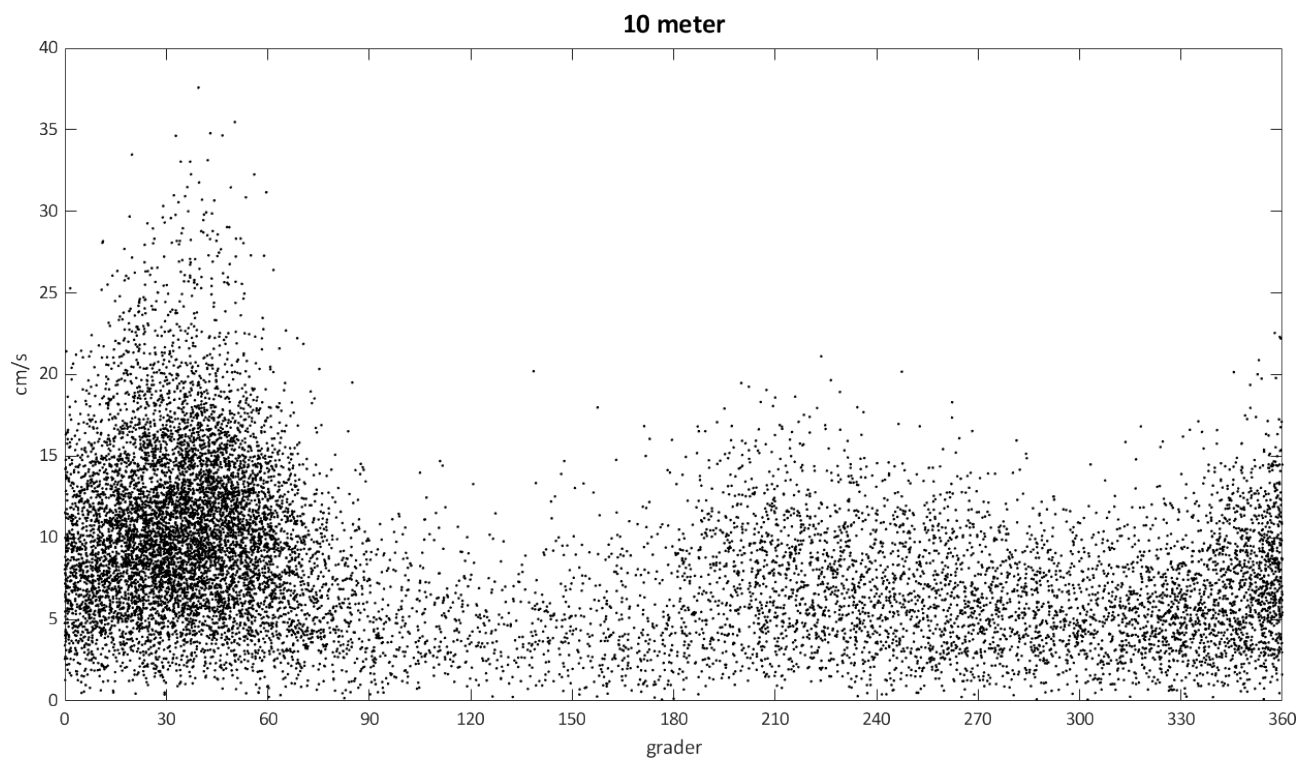


Figur 25: Frekvensfordeling av vannstrømretning for hver 15° sektor på 30 meters dyp ved foreslått utslippspunkt til Naustholmen i perioden 27.09.–30.12.2021. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.

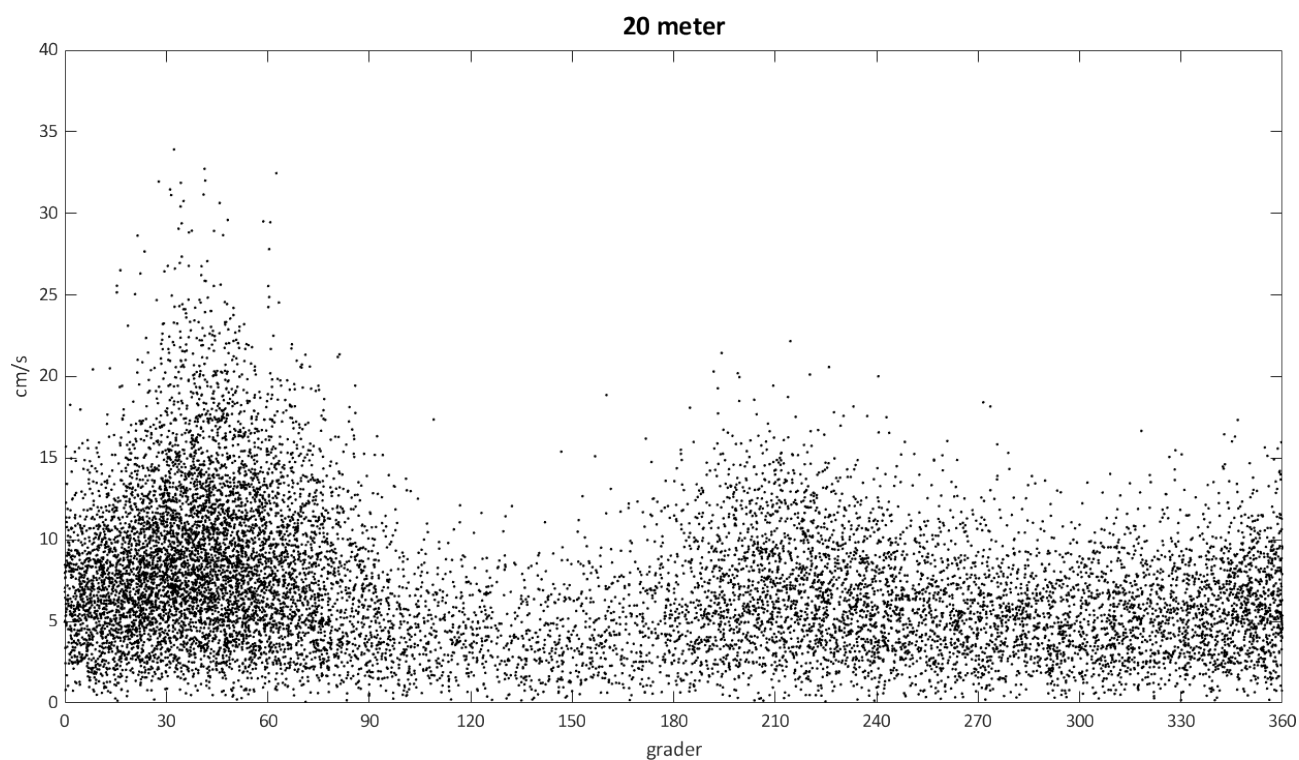


Figur 26: Frekvensfordeling av vannstrømretning for hver 15° sektor på 37 meters dyp ved foreslått utslippspunkt til Naustholmen i perioden 27.09.–30.12.2021. Oppgis som retningen vannstrømmen beveger seg mot.

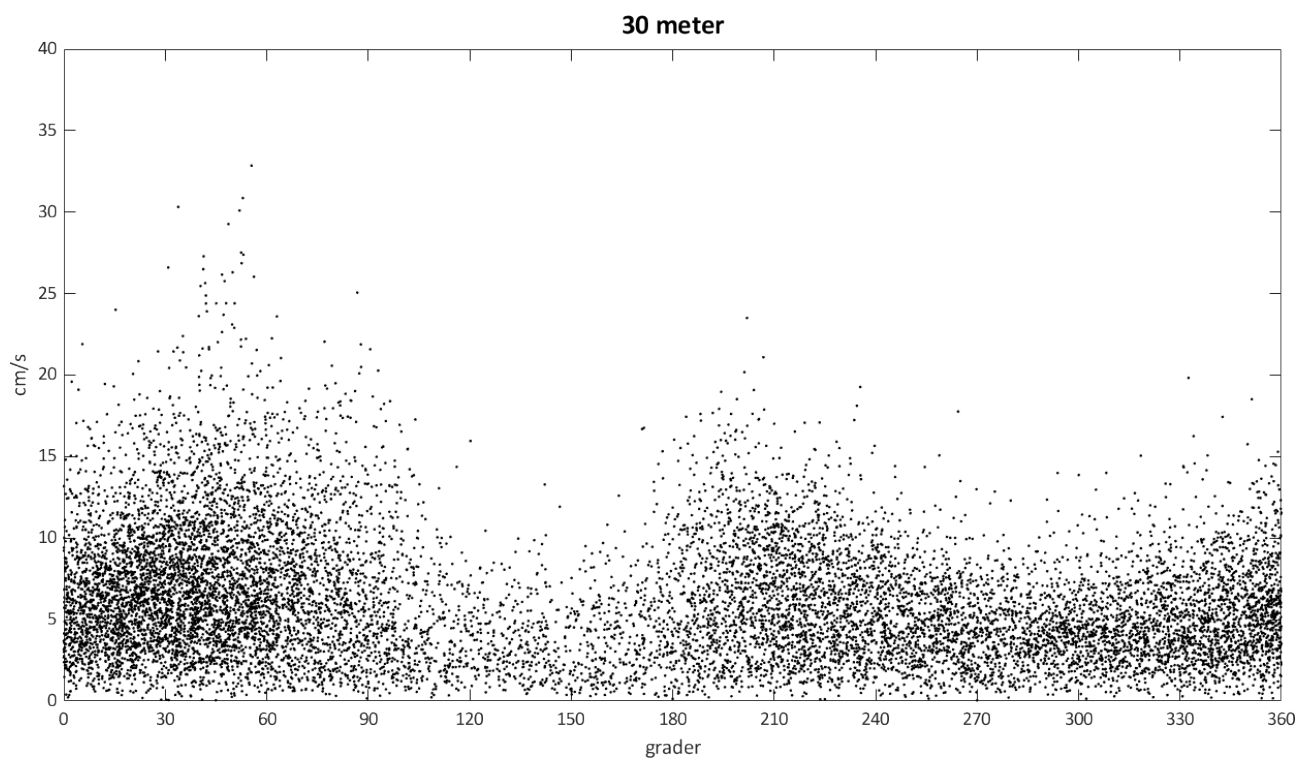
Spredningsdiagram - strømretning og -hastighet



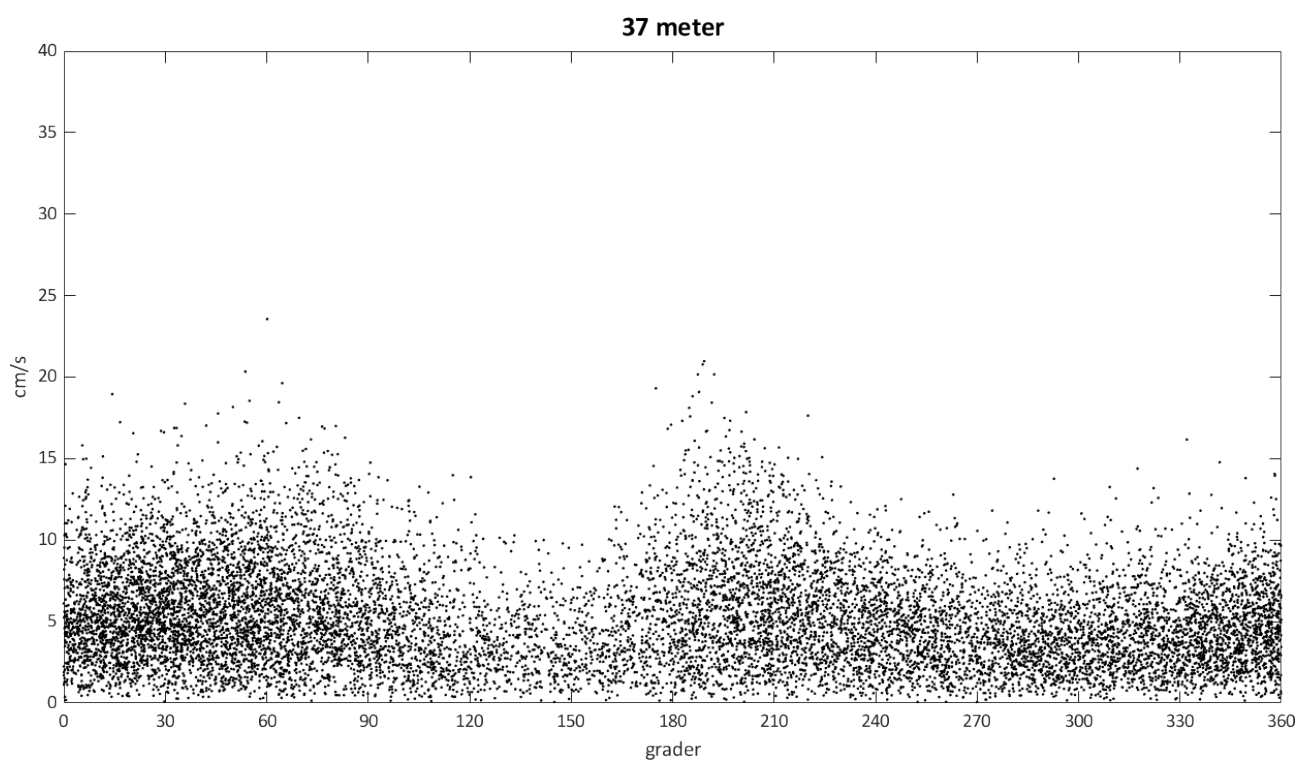
Figur 27: Spredningsdiagram som viser vannstrømhastighet (cm/s) plottet mot vannstrømretning (°) på 10 meters dyp ved foreslått utslippspunkt til Naustholmen i perioden 27.09.–30.12.2021.



Figur 28: Spredningsdiagram som viser vannstrømhastighet (cm/s) plottet mot vannstrømretning (°) på 20 meters dyp ved foreslått utslippspunkt til Naustholmen i perioden 27.09.–30.12.2021.

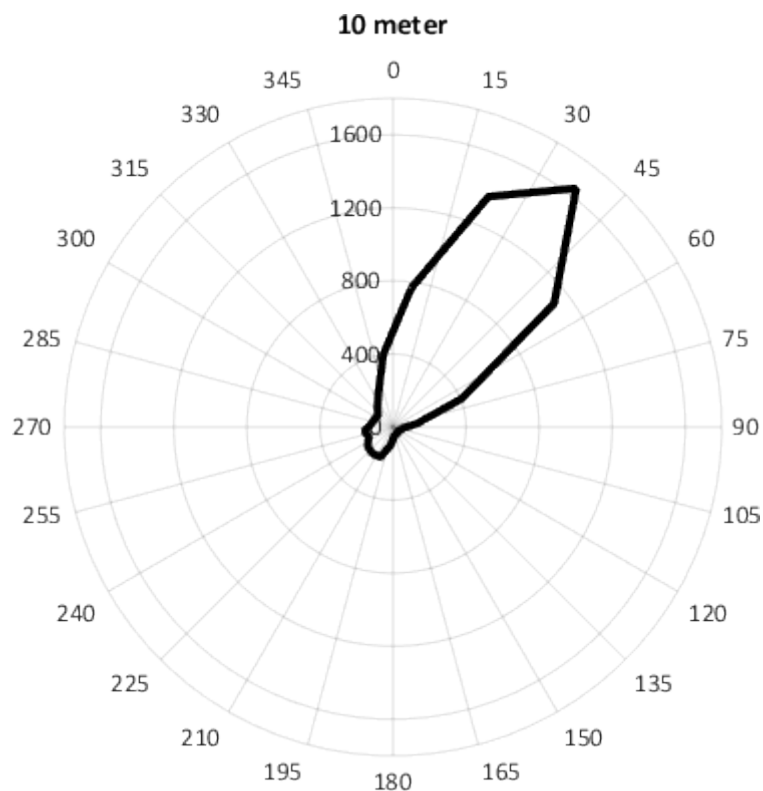


Figur 29: Spredningsdiagram som viser vannstrømhastighet (cm/s) plottet mot vannstrømretning (°) på 30 meters dyp ved foreslått utslippspunkt til Naustholmen i perioden 27.09.–30.12.2021.

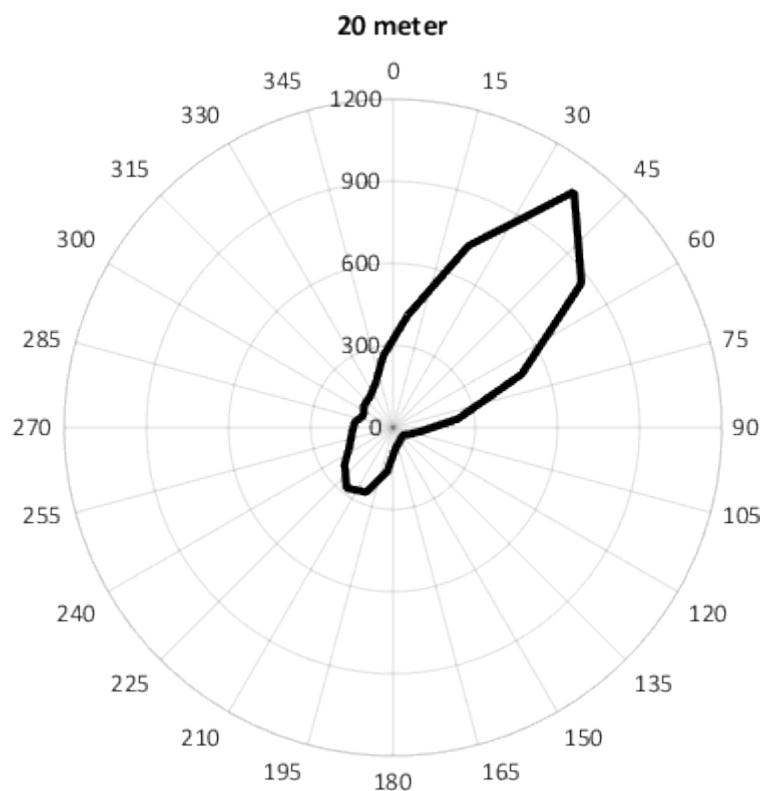


Figur 30: Spredningsdiagram som viser vannstrømhastighet (cm/s) plottet mot vannstrømretning (°) på 37 meters dyp ved foreslått utslippspunkt til Naustholmen i perioden 27.09.–30.12.2021.

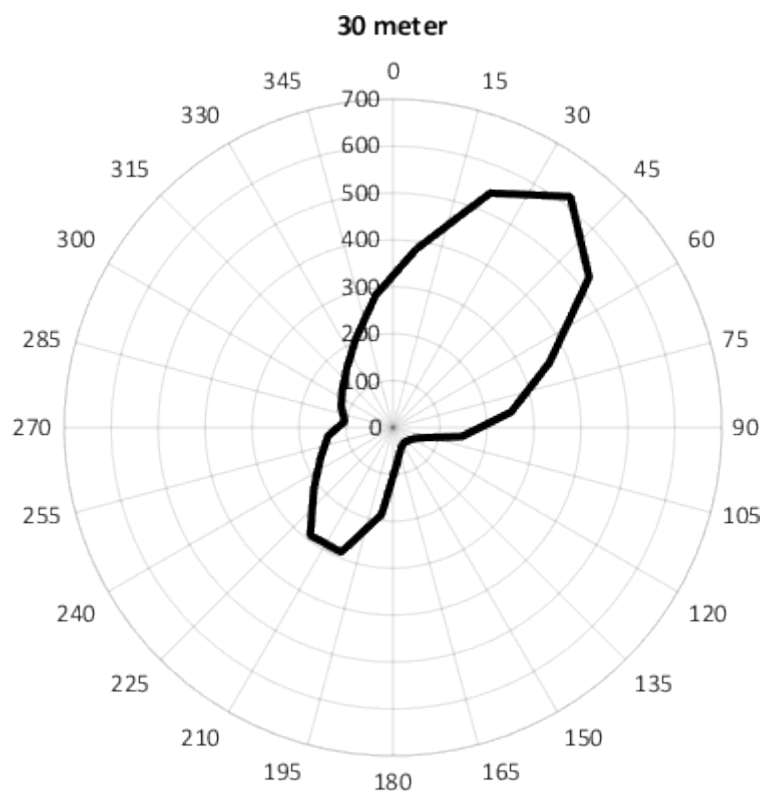
Strømrose - vanntransport (fluks)



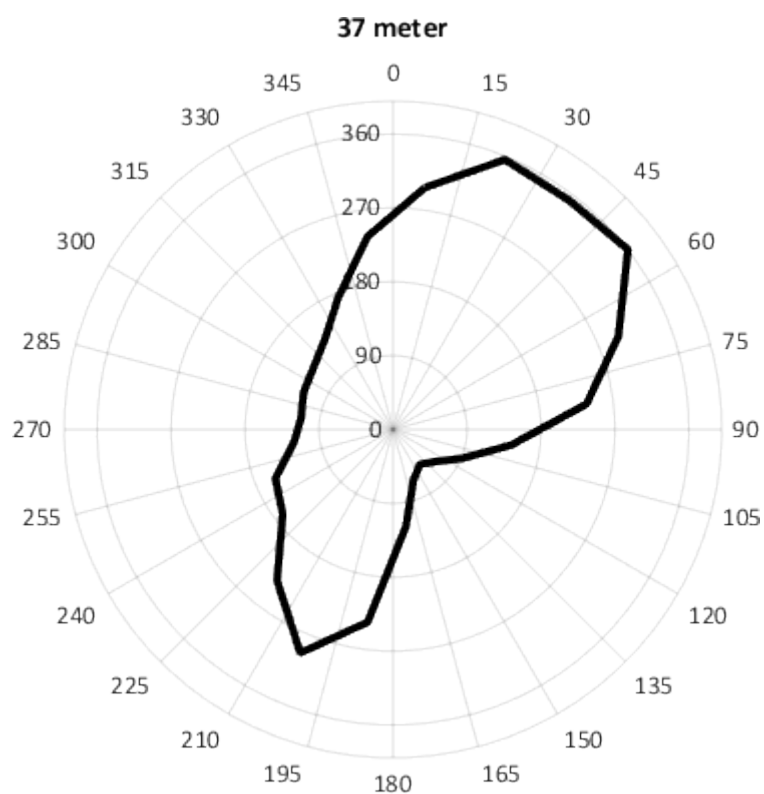
Figur 31: Vanntransport ($\text{m}^3/\text{m}^2/\text{dag}$) for hver 15° sektor på 10 meters dyp ved foreslått utslippspunkt til Naustholmen i perioden 27.09.–30.12.2021.



Figur 32: Vanntransport ($\text{m}^3/\text{m}^2/\text{dag}$) for hver 15° sektor på 20 meters dyp ved foreslått utslippspunkt til Naustholmen i perioden 27.09.–30.12.2021.

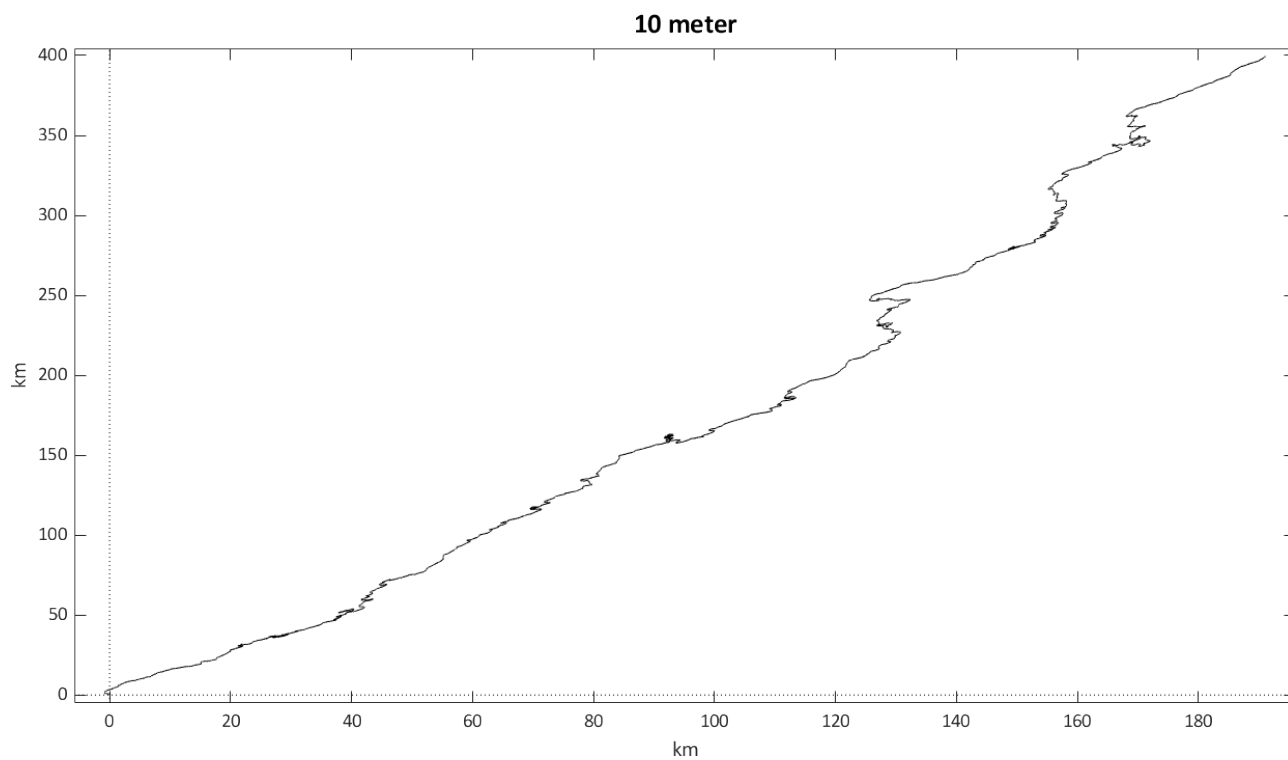


Figur 33: Vanntransport ($\text{m}^3/\text{m}^2/\text{dag}$) for hver 15° sektor på 30 meters dyp ved foreslått utslippspunkt til Naustholmen i perioden 27.09.–30.12.2021.

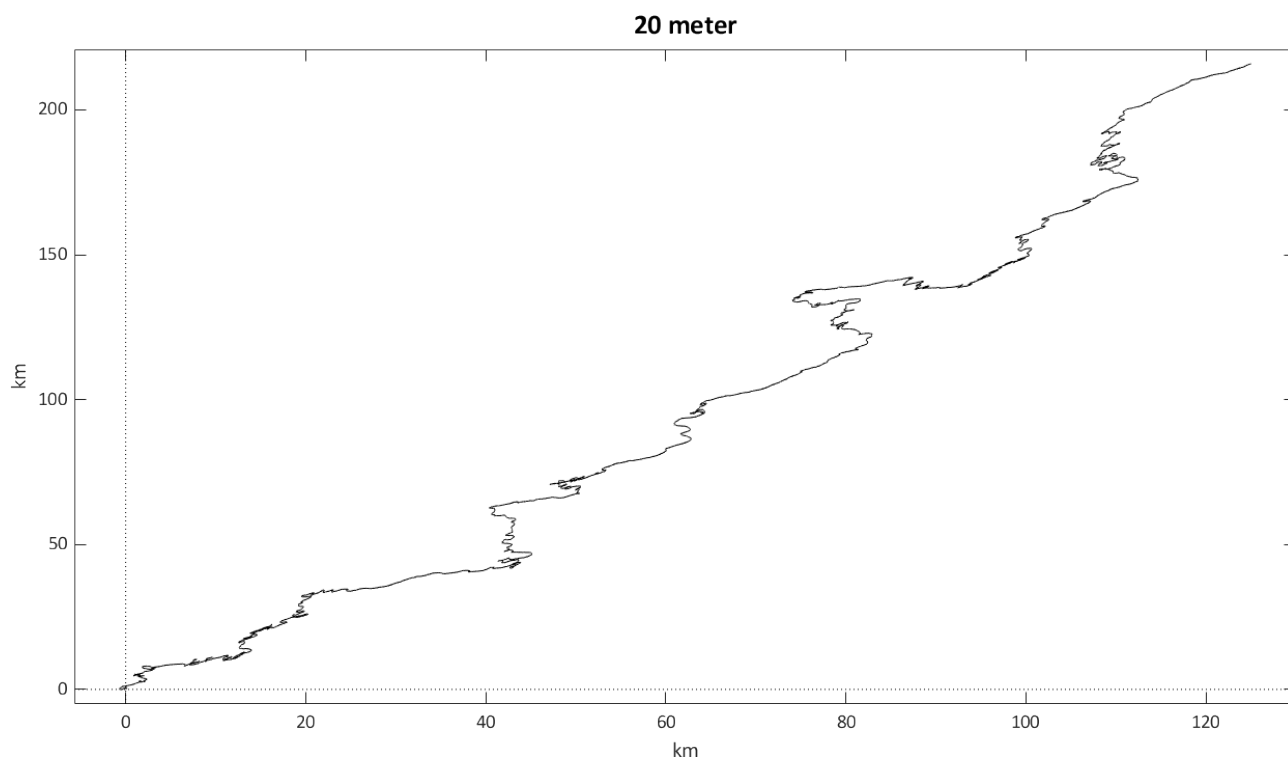


Figur 34: Vanntransport ($\text{m}^3/\text{m}^2/\text{dag}$) for hver 15° sektor på 37 meters dyp ved foreslått utslippspunkt til Naustholmen i perioden 27.09.–30.12.2021.

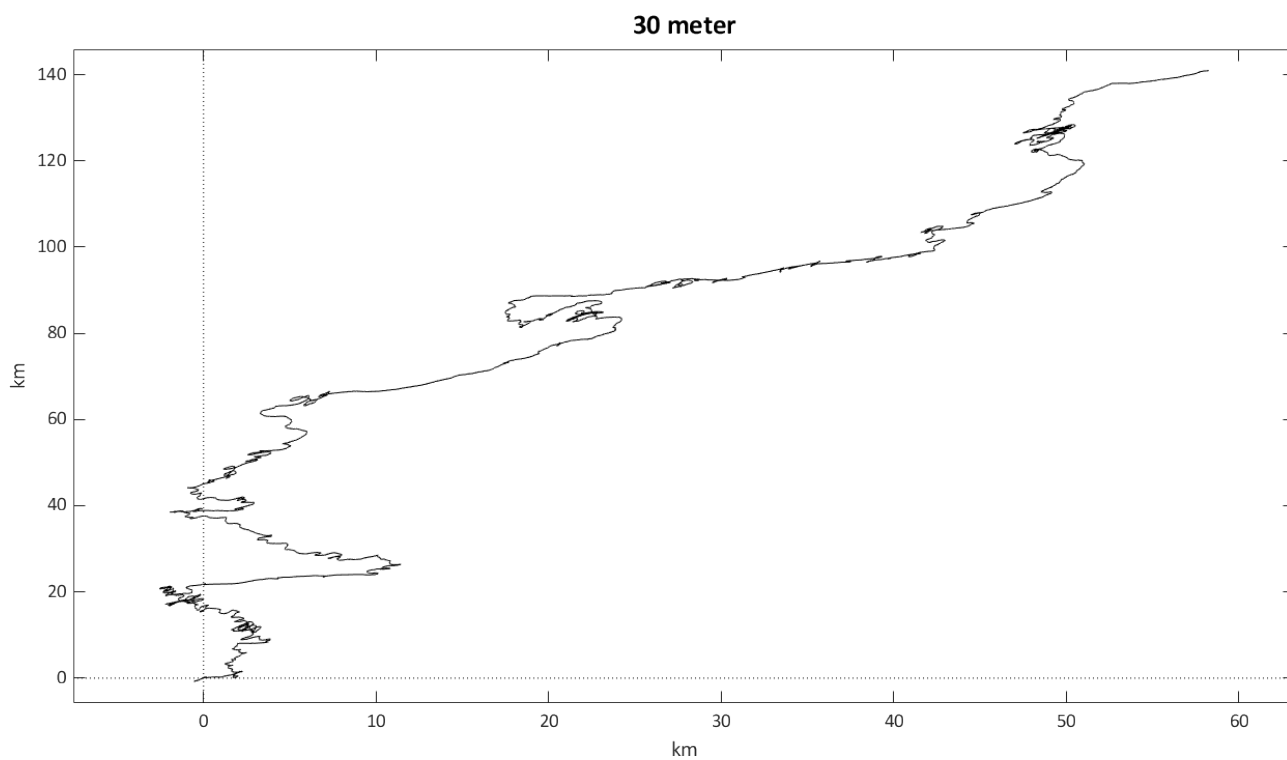
Vektor - progressiv vektor



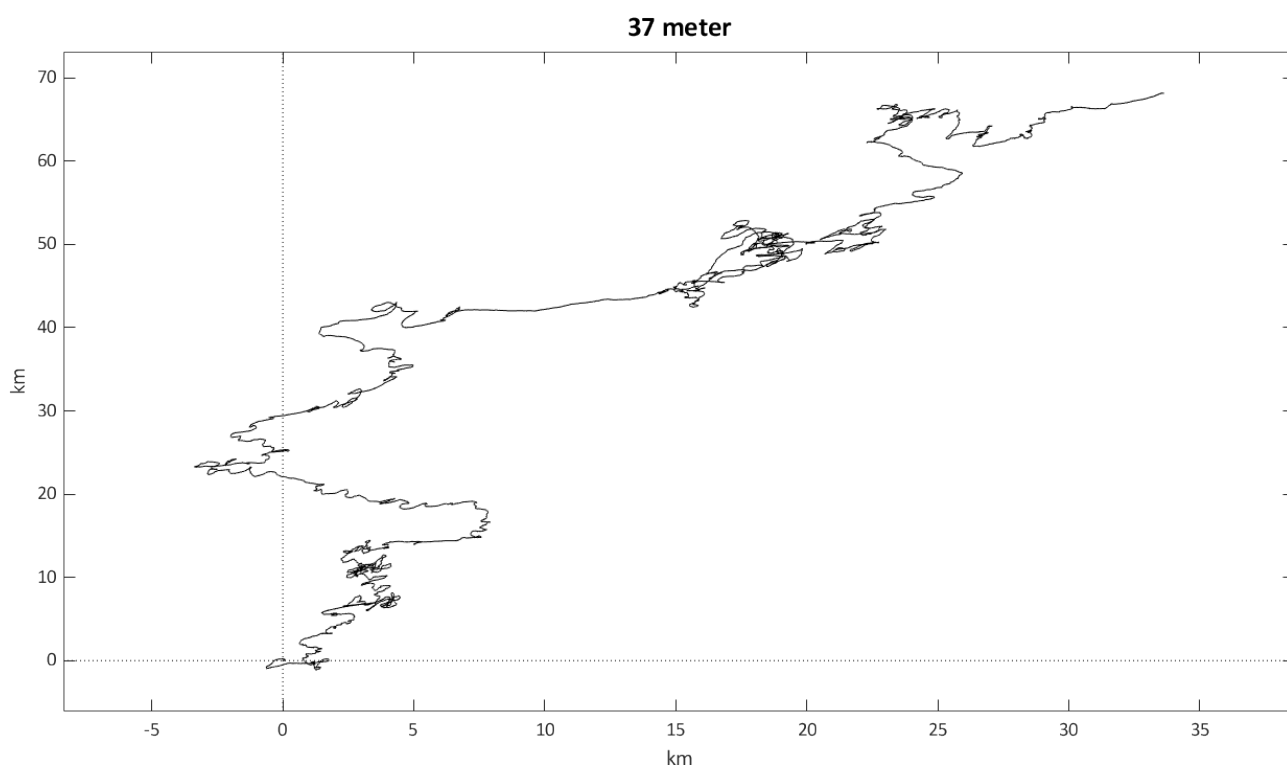
Figur 35: Progressiv vektor på 10 meters dyp ved foreslått utslippspunkt til Naustholmen i perioden 27.09.–30.12.2021.



Figur 36: Progressiv vektor på 20 meters dyp ved foreslått utslippspunkt til Naustholmen i perioden 27.09.–30.12.2021.

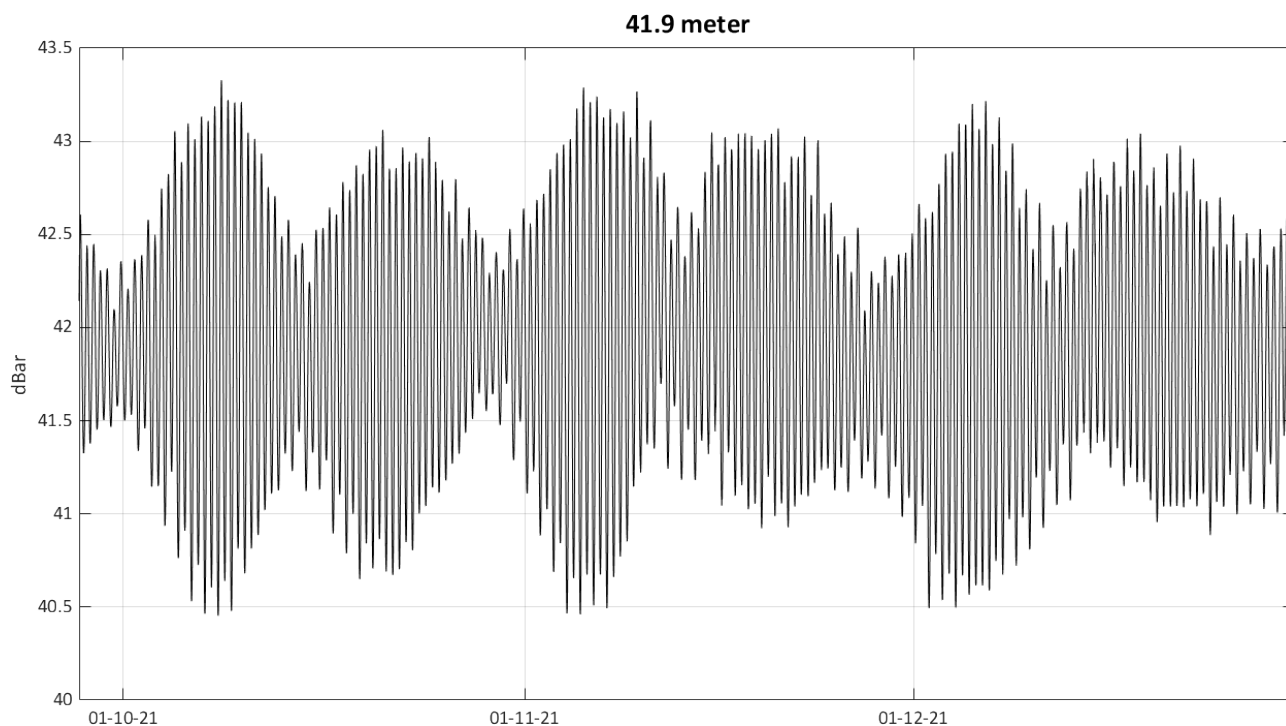


Figur 37: Progressiv vektor på 30 meters dyp ved foreslått utslippspunkt til Naustholmen i perioden 27.09.–30.12.2021.



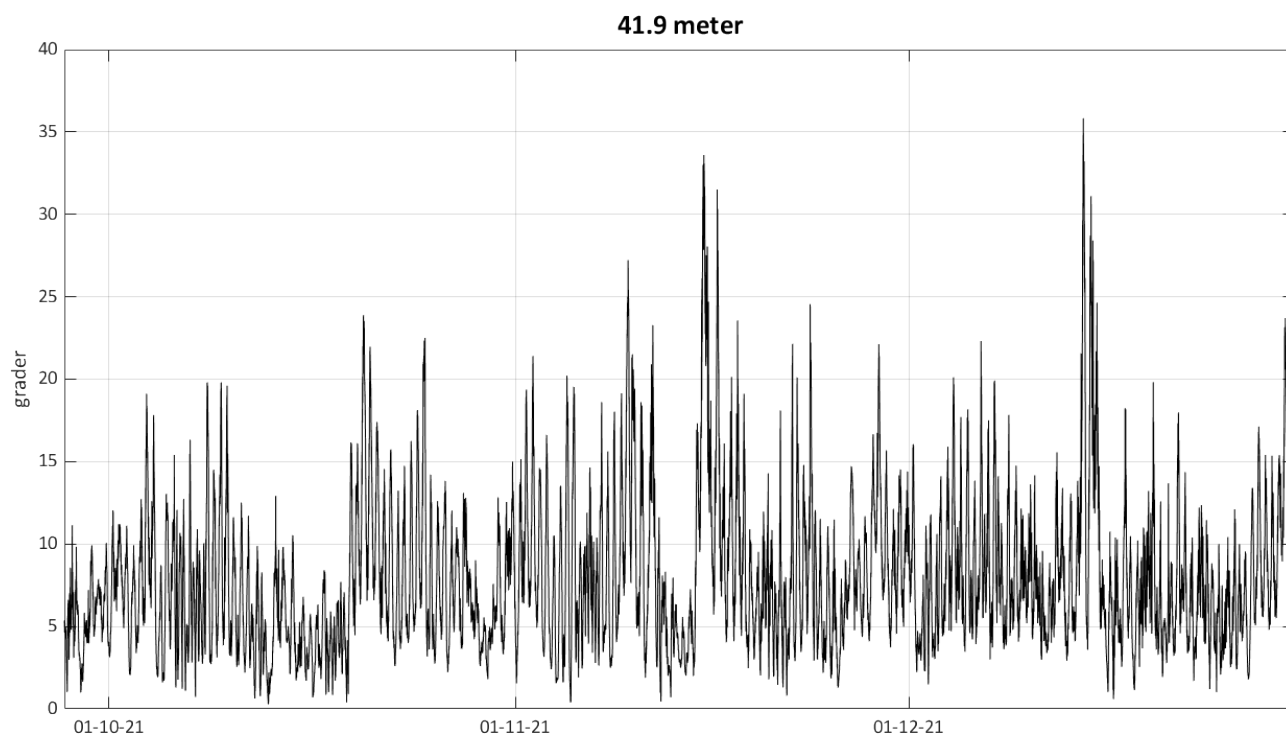
Figur 38: Progressiv vektor på 37 meters dyp ved foreslått utslippspunkt til Naustholmen i perioden 27.09.–30.12.2021.

Sensorer - trykk registrert av instrument



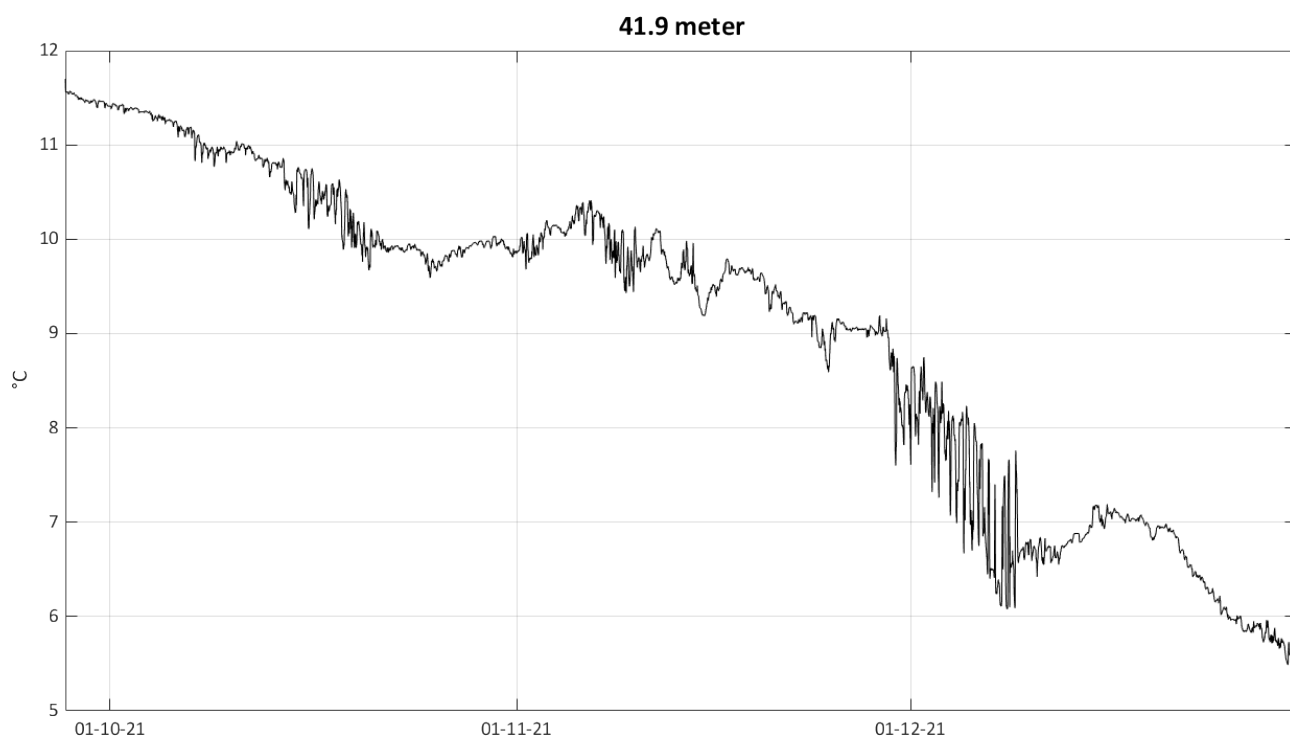
Figur 39: Trykk (dBar) i instrumentdypet ved foreslått utslippspunkt til Naustholmen i perioden 27.09.–30.12.2021.

Sensorer - instrumenthelning (tilt)



Figur 40: Instrumenthelning (°) ved foreslått utslippspunkt til Naustholmen i perioden 27.09.–30.12.2021.

Sensorer - sjøtemperatur



Figur 41: Temperatur i instrumentdypet ved foreslått utslippspunkt til Naustholmen i perioden 27.09.–30.12.2021.

Tabell - retning med returperiode

Tabell 4: Retning med returperiode for vannstrøm på 10 meters dyp. Strømhastighetene er oppgitt i m/s.

Retning	Gjennomsnitt	Maksimal	Snitt 10 år	Maks 10 år	Snitt 50 år	Maks 50 år
0	0.092	0.335	0.152	0.552	0.170	0.619
45	0.110	0.400	0.182	0.660	0.204	0.740
90	0.066	0.222	0.109	0.367	0.122	0.411
135	0.049	0.202	0.081	0.333	0.091	0.374
180	0.066	0.195	0.109	0.321	0.122	0.360
225	0.076	0.211	0.125	0.348	0.140	0.391
270	0.064	0.183	0.105	0.302	0.118	0.339
315	0.057	0.171	0.094	0.283	0.106	0.317

Tabell - matrise med retnings- og hastighetsgrupper

Tabell 5: Fordeling av antall strømregistreringer i hastighetsgrupper for hver 15° sektor på 10 meters dyp ved foreslått utslippspunkt til Naustholmen i perioden 27.09.–30.12.2021. Antall målinger og prosent av antall målinger, samt fluks ($m^3/m^2/døgn$) og prosentvis fluks for hver 15° sektor er presentert.

10 meter															antall målinger		fluks	
	1	2	3	4	5	6	8	10	15	20	25	50	75	100	#	%	$m^3/m^2/døgn$	%
0	7	24	36	55	88	104	240	224	356	114	24	6	0	0	1278	9.46	767.1	9.94
15	4	23	41	55	68	123	263	348	630	252	105	29	0	0	1941	14.36	1365.3	17.7
30	1	16	39	47	84	107	281	358	798	341	89	60	0	0	2221	16.44	1647.2	21.35
45	7	18	38	44	71	100	223	257	597	202	41	26	0	0	1624	12.02	1111.3	14.41
60	8	10	26	47	65	49	135	126	210	46	7	1	0	0	730	5.4	407.9	5.29
75	6	15	20	39	33	33	56	45	49	4	1	0	0	0	301	2.23	128.2	1.66
90	6	20	23	25	25	18	24	18	7	0	0	0	0	0	166	1.23	50.5	0.65
105	1	5	28	20	13	15	32	10	12	0	0	0	0	0	136	1.01	47.5	0.62
120	3	9	17	16	16	13	16	4	3	0	0	0	0	0	97	0.72	27.8	0.36
135	4	11	12	27	14	24	14	11	7	0	1	0	0	0	125	0.93	41	0.53
150	8	13	19	18	15	16	21	15	9	1	0	0	0	0	135	1	44.5	0.58
165	9	19	20	22	22	14	15	12	13	4	0	0	0	0	150	1.11	48.7	0.63
180	4	11	18	21	24	25	33	41	44	5	0	0	0	0	226	1.67	100.7	1.31
195	1	12	22	20	30	31	59	60	84	23	0	0	0	0	342	2.53	178.7	2.32
210	2	10	24	31	39	40	56	71	78	19	1	0	0	0	371	2.75	183.6	2.38
225	6	12	29	22	36	36	73	63	81	9	0	0	0	0	367	2.72	174.5	2.26
240	10	16	17	38	24	37	73	52	60	2	1	0	0	0	330	2.44	143.9	1.87
255	5	21	33	45	36	42	76	41	70	6	0	0	0	0	375	2.78	158.5	2.05
270	4	21	19	33	41	39	74	43	33	2	0	0	0	0	309	2.29	121.4	1.57
285	6	17	28	47	42	33	63	39	25	0	0	0	0	0	300	2.22	110.1	1.43
300	5	23	30	36	49	44	54	35	21	1	0	0	0	0	298	2.21	104.5	1.35
315	8	22	28	55	56	49	87	44	29	3	0	0	0	0	381	2.82	140.1	1.82
330	9	20	44	44	60	70	95	79	68	7	0	0	0	0	496	3.67	208.2	2.7
345	7	21	44	74	62	79	166	154	177	24	6	0	0	0	814	6.02	403	5.22
SUM (#)	131	389	655	881	1013	1141	2229	2150	3461	1065	276	122	0	0	13513	100	7714.2	100
SUM (%)	0.97	2.88	4.85	6.52	7.5	8.44	16.5	15.91	25.61	7.88	2.04	0.9	0	0	100			

Tabell 6: Fordeling av antall strømregistreringer i hastighetsgrupper for hver 15° sektor på 20 meters dyp ved foreslått utslippspunkt til Naustholmen i perioden 27.09.–30.12.2021. Antall målinger og prosent av antall målinger, samt fluks ($m^3/m^2/døgn$) og prosentvis fluks for hver 15° sektor er presentert.

20 meter															antall målinger		fluks	
	1	2	3	4	5	6	8	10	15	20	25	50	75	100	#	%	$m^3/m^2/døgn$	%
0	12	32	72	77	81	118	201	165	150	18	2	0	0	0	928	6.87	413.9	6.43
15	9	37	73	79	109	117	272	209	314	83	18	9	0	0	1329	9.83	718.1	11.16
30	7	25	58	78	84	104	293	254	468	177	80	25	0	0	1653	12.23	1085.3	16.87
45	18	19	63	87	87	117	220	220	376	162	47	5	0	0	1421	10.51	866.9	13.47
60	7	22	52	62	74	82	160	133	222	79	14	4	0	0	911	6.74	507.7	7.89
75	6	27	46	57	47	44	88	82	92	25	2	0	0	0	516	3.82	238	3.7
90	12	33	33	44	42	39	51	25	25	3	0	0	0	0	307	2.27	103.7	1.61
105	5	25	28	32	30	27	38	17	6	1	0	0	0	0	209	1.55	64.1	1
120	8	17	26	23	31	19	20	13	5	0	0	0	0	0	162	1.2	46.4	0.72
135	15	28	29	37	27	9	34	11	1	1	0	0	0	0	192	1.42	49.3	0.77
150	3	26	29	34	26	18	31	14	7	2	0	0	0	0	190	1.41	57.5	0.89
165	8	14	29	17	32	27	45	20	18	1	0	0	0	0	211	1.56	75.3	1.17
180	6	28	27	46	33	53	63	52	58	11	2	0	0	0	379	2.8	162.3	2.52
195	11	13	35	40	48	61	90	87	117	20	1	0	0	0	523	3.87	255.9	3.98
210	11	22	29	53	46	60	117	82	137	16	2	0	0	0	575	4.25	278.2	4.32
225	7	24	40	54	57	60	104	86	82	5	1	0	0	0	520	3.85	223.1	3.47
240	11	21	31	61	45	56	88	65	45	6	1	0	0	0	430	3.18	171.1	2.66
255	10	25	40	56	52	50	85	47	41	2	0	0	0	0	408	3.02	150.9	2.35
270	11	29	35	50	42	79	79	39	26	4	0	0	0	0	394	2.92	141	2.19
285	9	30	41	54	56	35	79	32	18	0	0	0	0	0	354	2.62	116.9	1.82
300	12	32	50	51	55	37	86	48	21	0	0	0	0	0	392	2.9	133.2	2.07
315	7	22	46	48	50	57	79	50	25	3	0	0	0	0	387	2.86	139.4	2.17
330	11	21	61	61	62	58	99	59	35	2	0	0	0	0	469	3.47	170.8	2.65
345	10	26	46	62	76	107	146	113	63	7	0	0	0	0	656	4.85	265.8	4.13
SUM (#)	226	598	1019	1263	1292	1434	2568	1923	2352	628	170	43	0	0	13516	100	6434.8	100
SUM (%)	1.67	4.42	7.54	9.34	9.56	10.61	19	14.23	17.4	4.65	1.26	0.32	0	0	100			

Tabell 7: Fordeling av antall strømregistreringer i hastighetsgrupper for hver 15° sektor på 30 meters dyp ved foreslått utslippspunkt til Naustholmen i perioden 27.09.–30.12.2021. Antall målinger og prosent av antall målinger, samt fluks ($m^3/m^2/døgn$) og prosentvis fluks for hver 15° sektor er presentert.

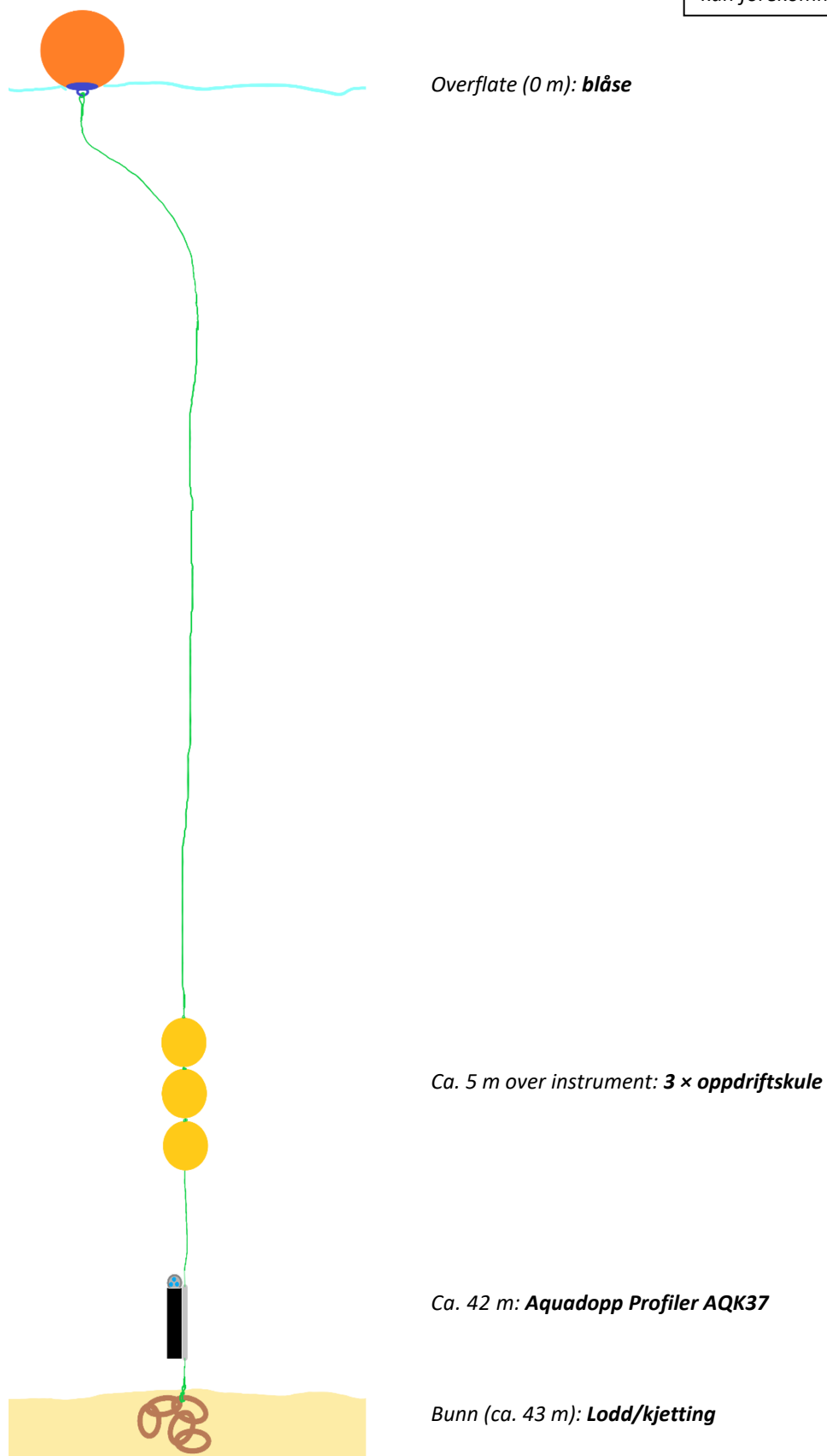
30 meter															antall målinger		fluks	
	1	2	3	4	5	6	8	10	15	20	25	50	75	100	#	%	$m^3/m^2/døgn$	%
0	16	52	80	114	106	109	208	127	108	21	1	0	0	0	942	6.97	384.2	7.14
15	16	43	73	114	114	114	269	189	188	47	4	0	0	0	1171	8.66	540.9	10.04
30	18	46	92	97	110	141	229	179	256	61	16	6	0	0	1251	9.26	620.3	11.52
45	18	38	61	99	110	99	183	140	192	66	15	11	0	0	1032	7.64	526.2	9.77
60	17	45	47	72	66	68	142	116	144	40	4	0	0	0	761	5.63	360.1	6.69
75	14	57	42	57	51	60	94	65	94	28	5	1	0	0	568	4.2	253.5	4.71
90	14	41	44	43	46	23	51	42	52	14	2	0	0	0	372	2.75	147.8	2.75
105	12	28	38	23	24	23	33	11	10	0	0	0	0	0	202	1.49	57.7	1.07
120	6	28	38	22	28	19	19	9	1	1	0	0	0	0	171	1.27	43.6	0.81
135	17	32	32	32	25	11	16	6	3	0	0	0	0	0	174	1.29	39.7	0.74
150	20	35	25	20	27	25	20	12	2	0	0	0	0	0	186	1.38	45.9	0.85
165	15	23	39	32	21	27	43	17	13	3	0	0	0	0	233	1.72	72.8	1.35
180	20	35	42	50	53	29	67	56	80	17	0	0	0	0	449	3.32	187.1	3.47
195	12	38	48	55	57	56	114	100	119	23	3	0	0	0	625	4.62	287.5	5.34
210	11	49	64	63	68	71	121	113	120	7	0	0	0	0	687	5.08	289.4	5.37
225	11	37	62	67	70	54	107	80	59	8	0	0	0	0	555	4.11	212.4	3.94
240	15	28	68	70	63	58	106	54	28	0	0	0	0	0	490	3.63	166.7	3.1
255	20	45	51	70	70	70	92	22	15	2	0	0	0	0	457	3.38	139.5	2.59
270	17	52	56	61	55	57	57	19	5	0	0	0	0	0	379	2.8	103.5	1.92
285	16	38	58	96	90	53	55	17	9	0	0	0	0	0	432	3.2	119.8	2.22
300	15	40	69	83	87	58	79	22	12	0	0	0	0	0	465	3.44	135.4	2.51
315	14	47	70	86	79	62	95	39	21	1	0	0	0	0	514	3.8	161	2.99
330	18	47	92	101	83	77	110	62	31	4	0	0	0	0	625	4.62	205.8	3.82
345	20	42	71	117	95	116	151	89	71	3	0	0	0	0	775	5.73	284.1	5.28
SUM (#)	372	966	1362	1644	1598	1480	2461	1586	1633	346	50	18	0	0	13516	100	5384.9	100
SUM (%)	2.75	7.15	10.08	12.16	11.82	10.95	18.21	11.73	12.08	2.56	0.37	0.13	0	0	100			

Tabell 8: Fordeling av antall strømregistreringer i hastighetsgrupper for hver 15° sektor på 37 meters dyp ved foreslått utslippspunkt til Naustholmen i perioden 27.09.–30.12.2021. Antall målinger og prosent av antall målinger, samt fluks ($m^3/m^2/døgn$) og prosentvis fluks for hver 15° sektor er presentert.

37 meter															antall målinger		fluks	
	1	2	3	4	5	6	8	10	15	20	25	50	75	100	#	%	$m^3/m^2/døgn$	%
0	19	59	95	117	134	122	145	87	69	3	0	0	0	0	850	6.29	297.1	6.53
15	14	57	99	99	147	137	189	122	87	5	0	0	0	0	956	7.08	355.8	7.82
30	24	52	87	112	116	102	200	144	79	6	0	0	0	0	922	6.82	351.8	7.74
45	17	56	89	104	96	98	183	141	107	12	1	0	0	0	904	6.69	360.2	7.92
60	21	56	71	81	84	73	145	94	106	10	1	0	0	0	742	5.49	296.7	6.52
75	19	31	60	83	91	81	100	79	69	8	0	0	0	0	621	4.6	237.3	5.22
90	18	52	62	67	54	60	78	40	27	0	0	0	0	0	458	3.39	145.1	3.19
105	25	52	63	45	44	31	38	31	11	0	0	0	0	0	340	2.52	91.6	2.01
120	14	29	45	51	39	32	15	15	7	0	0	0	0	0	247	1.83	64.3	1.41
135	20	39	46	33	30	20	29	10	1	0	0	0	0	0	228	1.69	53.8	1.18
150	13	47	42	41	38	17	32	17	6	0	0	0	0	0	253	1.87	65.6	1.44
165	13	32	39	55	32	47	62	39	26	3	0	0	0	0	348	2.58	119.4	2.63
180	18	53	56	65	67	51	91	70	90	15	4	0	0	0	580	4.29	236.7	5.2
195	15	51	64	84	68	69	138	87	111	17	0	0	0	0	704	5.21	294.5	6.48
210	15	39	65	69	69	73	126	86	62	4	0	0	0	0	608	4.5	231.7	5.09
225	22	52	73	75	66	67	95	62	21	0	0	0	0	0	533	3.94	169	3.72
240	21	53	68	66	81	85	88	38	14	0	0	0	0	0	514	3.8	154.8	3.4
255	25	53	80	63	69	61	60	23	11	0	0	0	0	0	445	3.29	121.5	2.67
270	27	55	78	87	62	47	55	22	5	0	0	0	0	0	438	3.24	112.7	2.48
285	23	79	86	90	65	59	53	14	7	0	0	0	0	0	476	3.52	117.8	2.59
300	23	63	87	82	76	48	59	21	9	0	0	0	0	0	468	3.46	122.3	2.69
315	24	70	83	87	78	55	69	27	12	0	0	0	0	0	505	3.74	137	3.01
330	18	62	118	97	90	81	104	27	13	1	0	0	0	0	611	4.52	174	3.83
345	24	75	85	121	123	100	145	66	21	0	0	0	0	0	760	5.63	237.1	5.21
SUM (#)	472	1267	1741	1874	1819	1616	2299	1362	971	84	6	0	0	0	13511	100	4547.8	100
SUM (%)	3.49	9.38	12.89	13.87	13.46	11.96	17.02	10.08	7.19	0.62	0.04	0	0	0	100			

Vedlegg A - riggtegning

Figur A.1: Veiledende riggtegning for instrumenttriggen brukt ved foreslått utslippspunkt til Naustholmen. Avvik kan forekomme.



Oppdragsgiver
Nova Sea AS

Rapporttype
Støyutredning

2021-04-23

NOVA SEA – NYTT LAKSESLAKTERI STØYUTREDNING

Oppdragsnr.: 1350043717
Oppdragsnavn: NovaSea – reguleringsplan og grunnundersøkelser

Revisjon	00	01		
Dato	2021-04-23			
Utarbeidet av	JAER			
Kontrollert av	FSS			
Godkjent av	FSS			
Beskrivelse	Støyutredning			

Revisjonsoversikt

Revisjon	Revisjonen gjelder

Rambøll
Kobbes gate 2
PB 9420 Torgarden
N-7493 TrondheimT
+47 22 51 80 00
F +47 22 51 80 01
www.ramboll.no



SAMMENDRAG

Rapporten omhandler forhold knyttet til industristøy og anleggsstøy i byggefase.

Følgende er behandlet i rapporten:

- Beregningsparametere og støykilder som danner grunnlag for beregninger
- Støysituasjon under anleggsfasen
- Støysituasjon i drift av anlegget

Beregningene viser at aktivitet knyttet til anleggsfasen og drift ikke overskrider grenseverdier mot omgivelsene.

Aktivitet ellers som beskrevet i rapporten vil ikke avvike fra T-1442 og alle grenseverdier vil være ivaretatt.

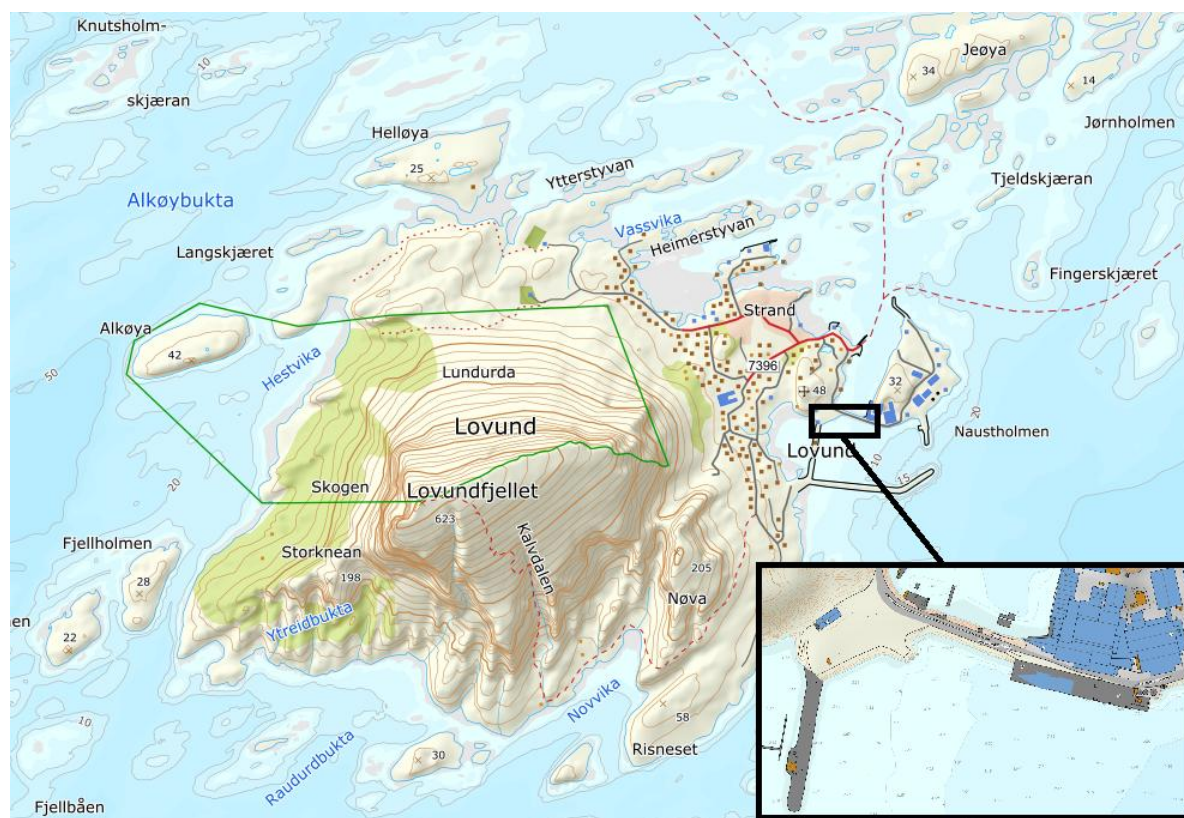
INNHold

SAMMENDRAG.....	3
1. INNLEDNING.....	5
2. MYNDIGHETSKRAV	6
2.1 Retningslinjen T-1442:2016	6
3. RESULTATER OG DISKUSJON	7
3.1 Støy fra anleggsfase	7
3.2 Støy fra driftsfase.....	7
3.2.1 $L_{d \text{ drift}}$ – Støy dagtid fra lastebil lasting og brønnbåt.....	8
3.2.2 $L_{e \text{ drift}}$ – Støy kveld fra lastebil lasting og brønnbåt	8
3.2.3 $L_{n \text{ drift}}$ – Støy natt fra brønnbåt	9
3.2.4 Støy ved lasting/lossing.....	10
3.2.5 Støy inne i hallen	10
4. KONKLUSJON	11
5. APPENDIKS A - BEREGNINGSMETODE OG GRUNNLAG	12
5.1.1 Støykilder Anleggsfase	12
5.2 Støykilder Driftsfase.....	12
5.2.1 Kjøleaggregat lastebiler.....	12
5.2.2 Aggregat brønnbåter.....	12
5.2.3 Tekniske installasjoner	13
5.3 Kartgrunnlag og inngangsparametere	13
6. APPENDIKS B - MYNDIGHETSKRAV	14
6.1 Utendørs støy	14
6.2 Retningslinjer for støy fra bygg- og anleggsvirksomhet	15
6.3 Impulslyd.....	16
7. APPENDIKS C - GENERELT OM STØY OG DEFINISJONER.....	17
7.1 Miljø.....	17
7.2 Støy – en kort innføring.....	17
7.3 Definisjoner.....	18
VEDLEGG 20	
1: L_{DAY} – DAGTID STØYKILDER ANLEGGSTØY	20
2: L_{DAY} – DAGTID STØYKILDER DRIFTSTID	20
3: $L_{EVENING}$ – KVELD STØYKILDER DRIFTSTID	20
4: L_{NIGHT} – NATT STØYKILDER DRIFTSTID	20

1. INNLEDNING

Rambøll Norge AS er engasjert av Nova Sea AS for å vurdere støykonsekvensene ifb. med utvidelse av eksisterende anlegg på Lovund.

Resultater er presentert som støysoneskart med grenseverdier i henhold til «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging», T-1442 (2016). Figur 1 viser Nova Sea sitt eksisterende anlegg og område med planlagt fylling nytt anlegg.



Figur 1 - Tiltakets plassering på Lovund i Lurøy kommune

Målsetningen til arbeidet utført er å avdekke eventuelle områder som blir støyutsatt og om støyfølsom bebyggelse blir berørt fra utvidelse og etablering av nytt lakseslakteri. Rapporten har til hensikt å vise støysoneskart for å vurdere støybelastningen for eksisterende bebyggelse i nærheten av det nye planlagte bygget.

Bebyggelse rundt planlagt nybygg er naustbygg og annen forretningsbygg. Nærmeste fritidsbolig og bolig ligger ca. 180 m og 300 m fra området.

2. MYNDIGHETSKRAV

En mer utfyllende beskrivelse for gjeldende lovverk og myndighetskrav finnes i appendiks B.

2.1 Retningslinjen T-1442:2016

T-1442 er koordinert med støyreglene som er gitt etter forurensningsloven og teknisk forskrift til plan- og bygningsloven.

I retningslinjene gjelder grensene for utendørs støynivå for boliger, fritidsboliger, sykehus, pleieinstitusjoner, skoler og barnehager. Nedre grenseverdi for gul sone er gitt i tabell 1. Det er disse grenseverdier som benyttes i rapporten.

Tabell 1 Kriterier for soneinndeling. Alle tall i frittfeltsverdier.

Støykilde	Gul sone		
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå lørdager og søndager/helligdager	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 - 07
Øvrig industri	Uten impulslyd: L_{den} 55 dB og $L_{evening}$ 50 dB	Uten impulslyd: Lørdag L_{den} 50 dB og søndag L_{den} 45 dB	L_{night} 45 dB, L_{AFmax} 60 dB
	Med impulslyd: L_{den} 50 dB og $L_{evening}$ 45 dB	Med impulslyd: Lørdag L_{den} 45 dB og søndag L_{den} 40 dB	

Krav til maksimalt støynivå gjelder der det er mer enn 10 hendelser per natt over grenseverdien.

Støygrensene gjelder all støy fra bedriftens ordinære virksomhet, inkludert intern transport på bedriftsområdet og lossing/lasting av produkter.

Støy fra bygg- og anleggsvirksomhet og fra ordinær persontransport av virksomhetens ansatte er ikke omfattet av disse grensene. Disse er beskrevet i Appendiks B: kapittel 7.2.

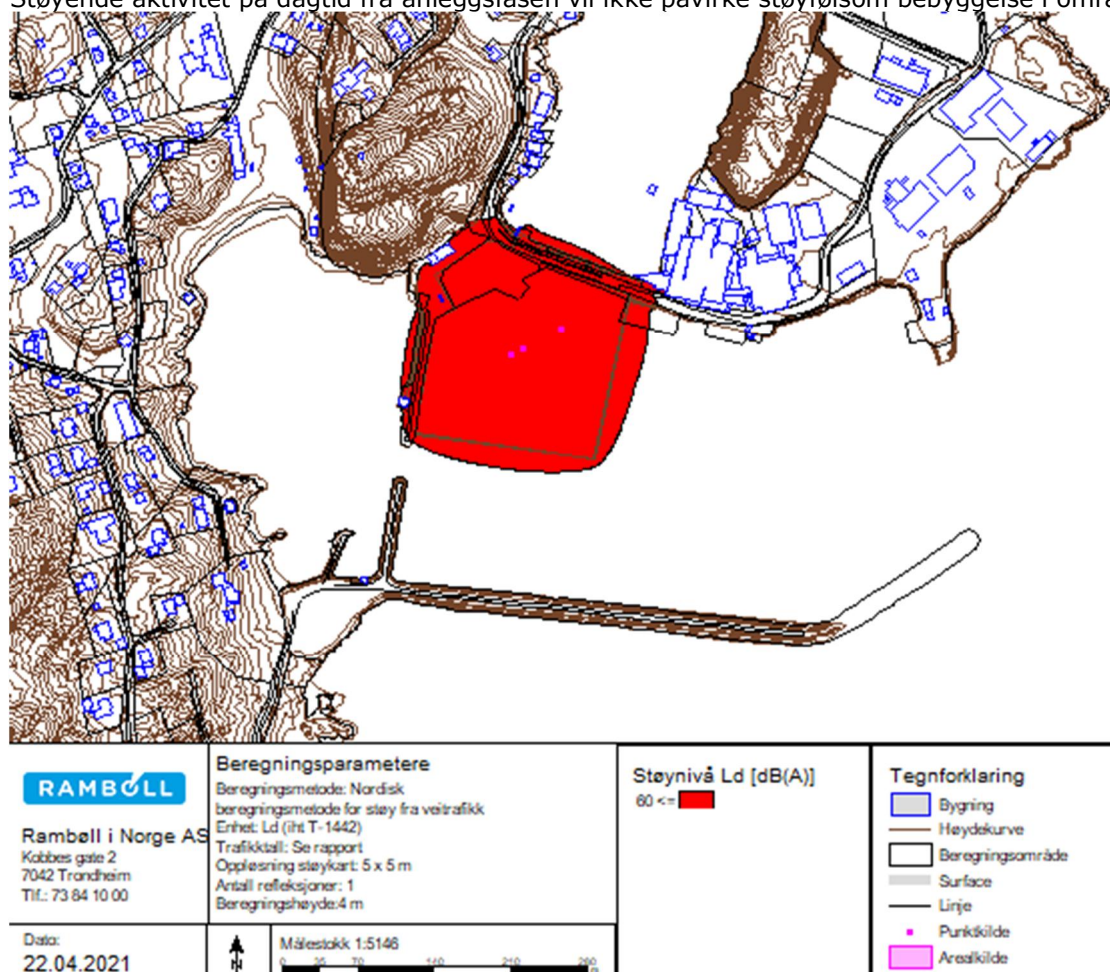
3. RESULTATER OG DISKUSJON

Støyberegningene er gjennomført på grunnlag av tallverdier og beskrivelser som angitt i appendiks A. Resultatene er presentert i støysonekart med rød, gul og hvit soneinndeling. Støysonekartene er også vedlagt rapporten i helsides versjon for bedre lesbarhet.

3.1 Støy fra anleggsfase

I anleggsfase av utbyggingen av nytt lakseslakteri, vil arbeid knyttet til fyllingen gi støysom aktivitet fra gravemaskiner og båtlossinger. Figur 2 viser støysonekart med områder med grenseverdi $L_d > 60$ dB markert i rødt. Beregningshøyden er satt til 4 meter over terreng, som er beregningshøyden for støysonekart.

Støyende aktivitet på dagtid fra anleggsfasen vil ikke påvirke støvfølsom bebyggelse i området.



Figur 2 L_d anlegg- Støy fra gravemaskiner og båtlossing av steinmasser

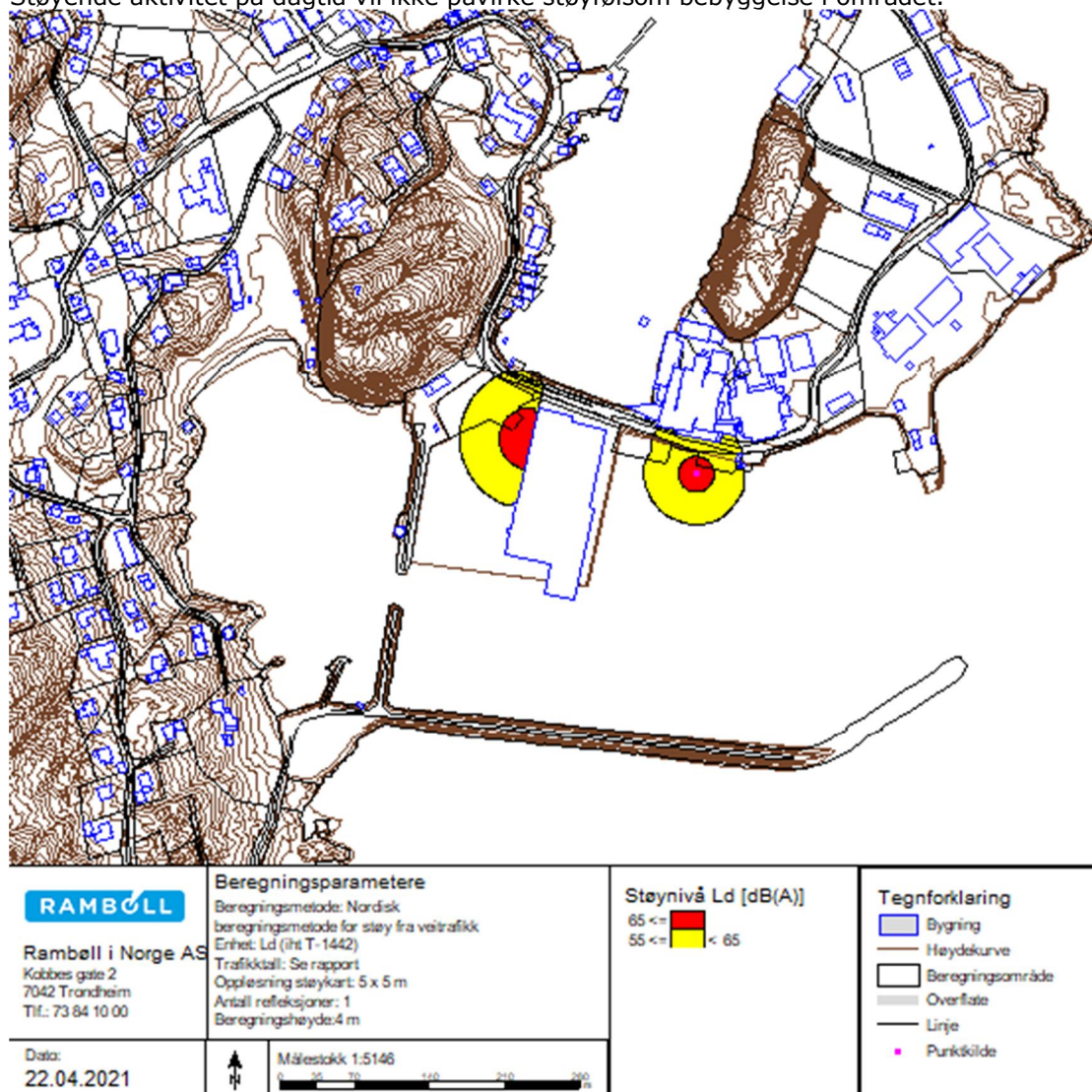
3.2 Støy fra driftsfase

Støykilder i driftstid vil her være lastebiler på oppstillingsplass og brønnbåter lagt inn til kai. Grunnlag for beregningene er angitt i appendiks A.

3.2.1 L_d drift – Støy dagtid fra lastebil lasting og brønnbåt

Figur 3 viser støysonen for industristøy for det aktuelle området, her for dagtid 07-19 med verste tilfelle for aggregat fra lastebil og brønnbåt. Beregningshøyden er satt til 4 meter over terreng, som er beregningshøyden for støysonen.

Støyende aktivitet på dagtid vil ikke påvirke støyfølsom bebyggelse i området.

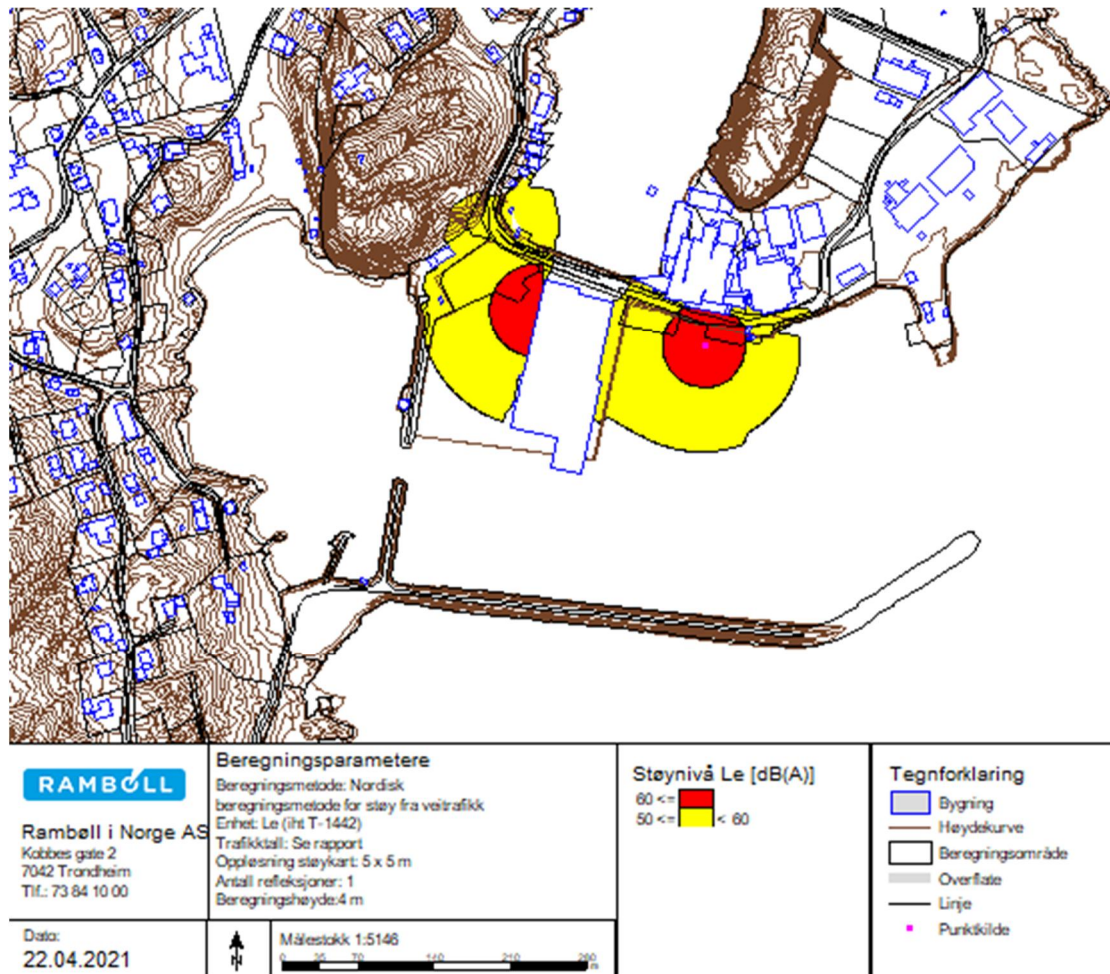


Figur 3 L_d drift – Støy dagtid fra lastebil lasting og brønnbåt

3.2.2 L_e drift – Støy kveld fra lastebil lasting og brønnbåt

Figur 4 viser støysonen for industristøy for det aktuelle området, her på kveld 19-23 med verste tilfelle for aggregat fra lastebil og brønnbåt. Beregningshøyden er satt til 4 meter over terreng, som er beregningshøyden for støysonen.

Støyende aktivitet på kveld vil ikke påvirke støyfølsom bebyggelse i området.

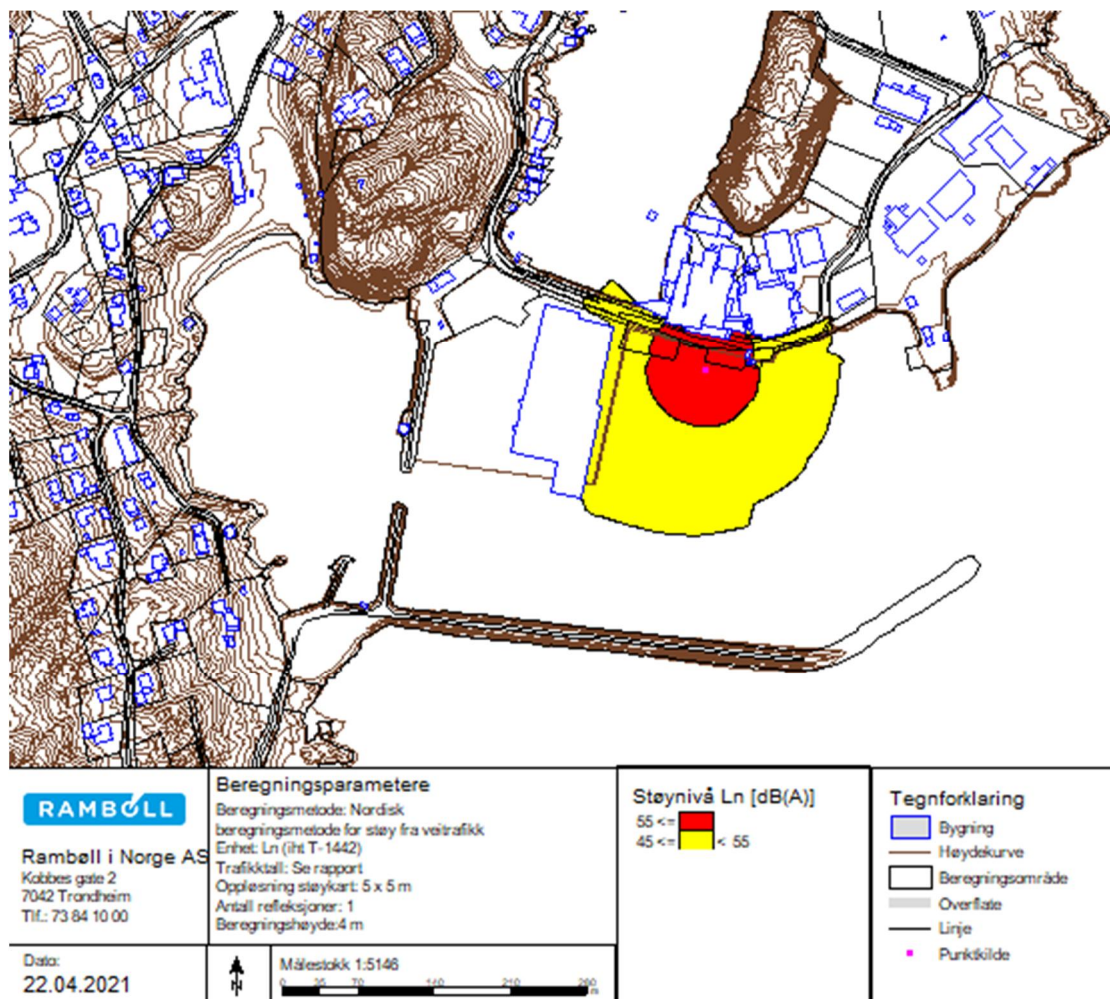


Figur 4 Le drift – Støy kveld fra lastebil lasting og brønnbåt

3.2.3 L_n drift – Støy natt fra brønnbåt

Figur 5 viser støysonekartet for industristøy for det aktuelle området, her for natt 23-07 med verste tilfelle for aggregat brønnbåt. Beregningshøyden er satt til 4 meter over terreng, som er beregningshøyden for støysonekart.

Støyende aktivitet på natt vil ikke påvirke støyfølsom bebyggelse i området.



Figur 5 Ln drift – Støy natt fra brønnbåt

3.2.4 Støy ved lasting/lossing

I beregningene er det ikke tatt i betraktning støy som:

- Lasting/lossing av varer
- Start/stopp av motor
- Varsellyd ved rygging

Dette er aktivitet som er høyst variabel og lite egnet for å inkluderes i en beregningsmodell. Aktiviteten nevnt bør minimeres ved å lukke porter inn til anlegget så mye som mulig for å unngå støy fra lasting/lossing. Lastebilene bør ikke stå på tomgang og varsellyd bør slås av dersom det er kilde til forstyrrelser for omgivelsene.

3.2.5 Støy fra hallen

Det nye bygget er et lakseslakteri med aktivitet knyttet til sløyning og filetering av fisk. Teknisk utstyr som er nødvendig for byggets drift sånn aggregater og lignende vil bli bygget inn i et teknisk rom på tak. Det forventes minimalt med støy mot omgivelse fra teknisk utstyr.

4. KONKLUSJON

Med figurene 2 til 5 som grunnlag vil ikke aktivitet fra anleggsfasen eller driftsfasen overskride grenseverdier spesifisert i T-1442. Ingen støyfølsom bebyggelse vil ligge i gul støysone fra støy knyttet til fyllingsarbeider eller aktivitet fra nytt lakseslakteri

5. APPENDIKS A - BEREGNINGSMETODE OG GRUNNLAG

Utendørs lydutbredelse er beregnet i henhold til 9613-2:1996 for industristøy. Grunnlag for støykilder baseres på informasjon mottatt til utbyggingen og beskrivelse på planlagt virksomhet i driftsfase. Støydata er hentet fra Rambølls sitt bibliotek for støyende maskiner, aktiviteter og installasjoner som oppgir støynivå på kjøleaggregater, gravemaskiner, lossing av stein.

5.1.1 Støykilder Anleggsfase

Støyende aktivitet i anleggsfase vil være fyllingsarbeider. Dette arbeidet vil ha en varighet på 6-8 måneder med aktivitet fra 07-19 på hverdager. Støyende kilder vil her være:

- Lossing av steinmasser er angitt til 1 båtlossing pr. dag med lydeffektnivå $L_w = 113$ dB
- Videre har også vi antatt to gravemaskiner i arbeid på fyllingstomten i samme tidsrom
Med lydeffektnivå $L_w = 87$ dB

Grunnet varigheten på anleggsfasen vil støykrav på dagtid være skjerpet med 5 dB, som gir en gjeldende grenseverdi $L_{d,anlegg} = 60$ dB.

5.2 Støykilder Driftsfase

Støyende aktivitet i driftsfase av lakselakteriet vil være kjøleaggregater fra lastebiler og aggregater fra brønnbåter ved kai.

5.2.1 Kjøleaggregat lastebiler

Lastebiler i lastesluse med kjøleaggregat på vil være aktuell støykilde i beregningene. Her er det oppgitt at en lastebil står ca. 30 min i lasteslusene med gjennomsnittlig 25 opplastninger om dagen. Opplastning skjer normalt på dagtid, men kan også forekomme opplastninger på kveld. Aktivitet på helger kan forekomme, men da i redusert aktivitet at det her blir neglisjert i denne utredningen. Inn/ut-kjøring fra lasteområdet og kjøring på vei vil også gi en neglisjerbar trafikkøkning at dette ikke er vurdert.

I støyberegningene er det beregnet med «verste tilfelle» (støymessig), som vil være en lastebil med kjøleaggregat skrudd på til enhver tid gjennom L_{day} (07-23) og $L_{evening}$ (19-23). Lydeffektnivå på kjøleaggregatet er satt til $L_w = 100$ dB

5.2.2 Aggregat brønnbåter

Aggregater fra brønnbåter lagt inn til kai ved administrasjonsbygget vil være en aktuell støykilde i beregningene. Her er det oppgitt at 1-3 brønnbåter går inn til kai eller ventemerde for lossing av fisk. Dette er en operasjon som tar 2 timer, og her er det antatt et strømaggregat skrudd på i denne perioden. Brønnbåtene kan komme inn på alle tider i døgnet, 7 dager i uka.

I støyberegningene er det beregnet med «verste tilfelle» (støymessig), som her vil være tre brønnbåter inne med et aggregat på i 6 timer (3 brønnbåter x 2 timer) for L_{day} , $L_{evening}$ og L_{night} . Lydeffektnivå på aggregatet er satt til $L_w = 100$ dB

5.2.3 Tekniske installasjoner

Andre tekniske installasjoner antas å bli installert i tekniske rom inne i bygget, og vil ikke påvirke til utendørs støy. Annen aktivitet og virksomhet innendørs i slakteriet vil heller ikke påvirke utendørs støy.

5.3 Kartgrunnlag og inngangsparametere

Det er etablert en 3D digital beregningsmodell på grunnlag av tilgjengelig kartgrunnlag. Beregningene er utført med SoundPLAN versjon 8.2. De viktigste inngangsparametere for beregningene er vist i tabell 2.

Retningslinjene setter støygrenser som frittfelt lydnivå. Med frittfelt menes at refleksjoner fra fasade på angjeldende bygning ikke skal tas med. Øvrige refleksjonsbidrag medregnes (refleksjoner fra andre bygninger eller skjermer).

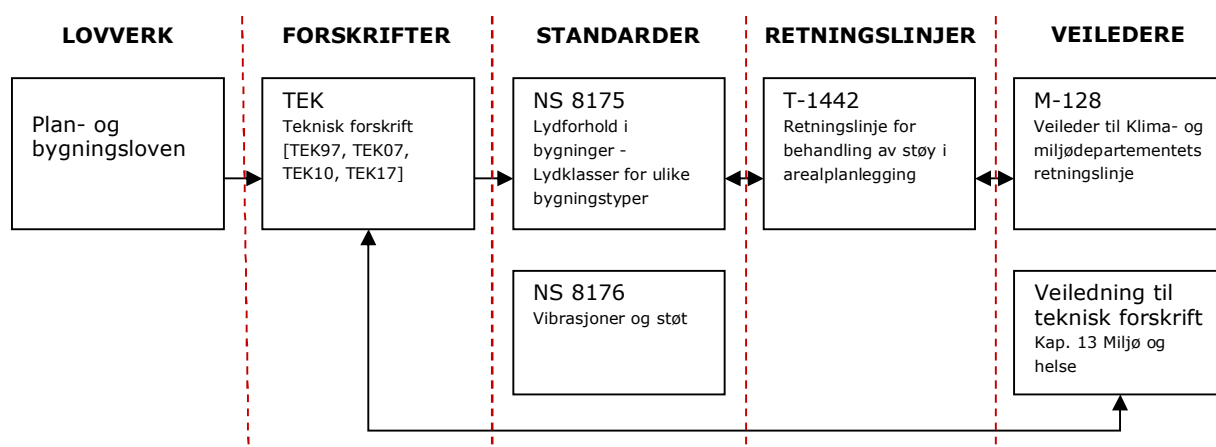
Tabell 2 Inngangsparametere i beregningsgrunnlaget.

Egenskap	Verdi
Refleksjoner støysoneskart	1. ordens (lyd som er reflektert fra én flate)
Refleksjoner punktberegninger	3. ordens (lyd som er reflektert fra tre flater)
Markabsorpsjon	Generelt: 1 («myk» mark, dvs. helt lydabsorberende) Vann, veier og andre harde overflater: 0 (reflekterende)
Refleksjonstap bygninger, støyskjermer	1 dB
Beregningshøyde støysoneskart	4,0 m og 1,5 m
Beregningshøyde fasadepunkter	1,8 m over hver etasje
Oppløsning støysoneskart	5 x 5 m

6. APPENDIKS B - MYNDIGHETSKRAV

I «Teknisk forskrift etter Plan- og bygningsloven» (TEK17) [4] er det gitt funksjonskrav med hensyn på lyd og lydforhold i bygninger. Byggeforskriften med veiledning tallfester ikke krav til akustikk og lydisolasjon, men henviser til norsk standard NS 8175:2012 «Lydforhold i bygninger – Lydklassifisering av ulike bygningstyper» [5]. Klasse C i standarden regnes for å tilfredsstillе forskriftens minstekrav for søknadspliktige tiltak.

For utendørs støyforhold henviser NS 8175 videre til Klima- og miljødepartementets «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging» (T-1442). Retningslinjen har sin veileder «Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging» (M-128) [6] som gir en utfyllende beskrivelse omkring flere aktuelle problemstillinger vedrørende utendørs støykilder.



Figur 6 Gjeldende lovverk, forskrifter, veiledere og standarder.

6.1 Utendørs støy

T-1442 er koordinert med støyreglene som er gitt etter forurensningsloven og teknisk forskrift til plan- og bygningsloven. Denne anbefaler at det beregnes to støysoner for utendørs støynivå rundt viktige støykilder, en rød og en gul sone:

- Rød sone: Angir et område som ikke er egnet til støyfølsomme bruksformål, og etablering av ny støyfølsom bebyggelse skal unngås.
- Gul sone: Vurderingssone hvor støyfølsom bebyggelse kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.

I retningslinjene gjelder grensene for utendørs støynivå for boliger, fritidsboliger, sykehus, pleieinstitusjoner, skoler og barnehager. Nedre grenseverdier for gul og rød sone er gitt i tabell 3. Det er disse grenseverdier som benyttes i rapporten.

Tabell 3 Kriterier for soneinndeling. Alle tall i frittfeltsverdier.

Støykilde	Støysone					
	Gul sone			Rød sone		
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå, lørdager og søndager/helligdager	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 - 07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå, lørdager og søndager/helligdager	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 - 07
Øvrig industri	Uten impulslyd: L _{den} 55 dB Levening 50 dB	Uten impulslyd: lørdag: L _{den} 50 dB søndag: L _{den} 45 dB	L _{night} 45 dB L _{AF,max} 60 dB	Uten impulslyd: L _{den} 65 dB Levening 60 dB	Uten impulslyd: lørdag: L _{den} 60 dB søndag: L _{den} 55 dB	L _{night} 55 dB L _{AF,max} 80 dB
	Med impulslyd: L _{den} 50 dB Levening 45 dB	Med impulslyd: lørdag: L _{den} 45 dB søndag: L _{den} 40 dB		Med impulslyd: L _{den} 60 dB Levening 55 dB	Med impulslyd: lørdag: L _{den} 55 dB søndag: L _{den} 50 dB	

Støygrensene gjelder på uteplass og utenfor vindu i rom til støyfølsom bruk. Med støyfølsom bruk menes f.eks. soverom og oppholdsrom. Støykravene gjelder derfor ikke nødvendigvis ved mest utsatte fasade, det vil være avhengig av hvor rom til støyfølsom bruk er plassert i bygningen. Støygrensene gjelder også for uteareal knyttet til oppholdsareal som er egnet for rekreasjon. Dvs. balkong, hage (hele, eller deler av), lekeplass eller annet nærområde til bygning som er avsatt til opphold og rekreasjonsformål.

6.2 Retningslinjer for støy fra bygg- og anleggsvirksomhet

Bygg- og anleggsvirksomhet bør ikke gi støy som overskrider støygrensene i tabell 4. Basisverdiene i tabellen gjelder for anlegg med total driftstid mindre enn 6 uker. For lengre driftstid skjerpes grenseverdiene for dag og kveld som vist i tabell 5.

Tabell 4 Anbefalte basis støygrenser utendørs for bygg- og anleggsvirksomhet. Alle grensene gjelder ekvivalent lydnivå i dB, frittfeltverdi og gjelder utenfor rom for støyfølsom bruk. Støygrensene for dag og kveld skjerpes når anleggsperiodens lengde overstiger 6 uker.

Bygningstype	Støykrav på dagtid (L _{pAeq12h} 07-19)	Støykrav på kveld (L _{pAeq4h} 19-23) eller søndag/helligdag (L _{pAeq16h} 07-23)	Støykrav på natt (L _{pAeq8h}) 23-07
Boliger, fritidsboliger, sykehus, pleieinstitusjoner	65	60	45
Skole, barnehage	60 i brukstid		

Tabell 5 Korreksjon for anleggsperiodens eller driftsfasens lengde (avrundes til hele uker/måneder). Skjerping av støygrensene fra Error! Reference source not found. for drift som gir støyulempere i lengre tid enn 6 uker

Anleggsperiodens eller driftsfasens lengde	Grenseverdiene for dag og kveld i Error! Reference source not found. skjerpes med
Fra 0 til og med 6 uker	0 dB
Fra 7 uker til og med 6 måneder	3 dB
Mer enn 6 måneder	5 dB

6.3 Impulslyd

Dersom lyden i eller ved bebyggelse med støyfølsomt bruksformål inneholder tydelige innslag av impulslyd eller rentoner, bør grenseverdiene skjerpes med 5 dB. Skjerpingen bør gjøres gjeldende for driftssituasjoner der impulslyd og/eller rentoner er et karakteristisk trekk ved driften. Skjerpingen er ikke nødvendig for sjeldne eller utypiske hendelser.

Det er i tillegg beskrevet i M-128 «Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2016)» kapittel 9.7, at skjerpingen på 5 dB må legges til grunn når impulslyd opptrer i gjennomsnitt med mer enn 10 hendelser pr. time. Ved vurderingen av om impulslydhendelser opptrer hyppigere enn 10 ganger pr time, skal det i utgangspunktet bare regnes med impulser av typen «highly impulsive sound» eller sterkere iht. NS-ISO 1996-1.

Highly impulsive sound: for eksempel skudd fra lette våpen, hammerslag, bruk av fallhammer til spunting og pæling, pigging, bruk av presslufthammer/-bor, metallstøt fra skifting av jernbanemateriell og lignende, eller andre lyder med tilsvarende karakteristikk og påtrengende karakter.

At impulsene er kraftige nok kan illustreres ved at støynivået fra én impuls er mer enn 10 dB høyere enn ekvivalent støynivå fra all støy på stedet.

Aktivitet på området som kan evt. defineres som impulslyd er:

- Varsellyd ved rygging av kjøretøy
- Smell (ved lasting/lossing)

Det antas at aktiviteten beskrevet over ikke er et karakteristisk trekk ved driften i tillegg til at det antas å være mindre enn 10 hendelser per time.

Grenseverdi som legges til grunn er verdiene i tabell 2 «uten impulslyd».

7. APPENDIKS C - GENERELT OM STØY OG DEFINISJONER

7.1 Miljø

Ifølge Miljødirektoratet er helseplager grunnet støy det miljøproblemet som rammer flest personer i Norge¹. I Norge er veitrafikk den vanligste støykilden og står for om lag 80 % av støyplagene. Langvarig eksponering for støy kan føre til stress som igjen kan føre til fysiske lidelser som muskelsmerter og hjertesykdommer. Det er derfor viktig å ta vare på og opprettholde stille soner, særlig i frilufts- og rekreasjonsområder der forventningen til støyfrie omgivelser er stor. Ved å sørge for akseptable støyforhold hos berørte naboer og i stille områder vil man oppnå økt trivsel og god helse hos beboerne.

7.2 Støy – en kort innføring

Lyd er en trykkbølgebevegelse gjennom luften som gjennom øret utløser hørselsinntrykk i hjernen. Støy er uønsket lyd. Lyd fra veitrafikk oppfattes av folk flest som støy. Lydtrykknivået måles ved hjelp av desibelskalaen, en logaritmisk skala der 0 dB tilsvarer den svakeste lyden et ungt menneske med normal, uskadet hørsel kan høre (ved frekvenser fra ca. 800 Hz til ca. 5000 Hz). Ved ca. 120 dB går smertegrensen, dvs. at lydtrykknivå høyere enn dette medfører fysisk smerte i ørene.

Et menneskeøre kan normalt ikke oppfatte en endring i lydnivå på mindre enn ca. 1 dB. En endring på 3 dB tilsvarer en fordobling eller halvering av energien ved støykilden. Det vil si at en fordobling av for eksempel antall biler vil gi en økning i trafikkstøynivået på 3 dB, dersom andre faktorer er uendret. Dette oppleves likevel som en liten økning av støynivået.

For at endringen i støy subjektivt skal oppfattes som en fordobling eller halvering, må lydnivået øke eller minske med ca. 10 dB. De relative forskjellene kan subjektivt bli oppfattet som angitt i tabellen under. Det er for øvrig viktig å understreke at lyd og støy er en høyst subjektiv opplevelse, og det finnes ingen fasit for hvordan den enkelte oppfatter lyd. Retningslinjene er lagt opp til at det også innenfor gitte grenseverdier vil være 10 % av befolkningen som er sterkt plaget av støy.

Tabell 6 Endring i lydnivå og opplevd effekt.

Endring	Forbedring
1 dB	Lite merkbar
2-3 dB	Merkbar
4-5 dB	Godt merkbar
5-6 dB	Vesentlig
8-10 dB	Oppfattes som en fordobling av opplevd lydnivå

¹ <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/forurensning/stoy/>

7.3 Definisjoner

En oversikt over definisjoner brukt i rapporten finnes i tabell 7.

Tabell 7 Definisjoner brukt i rapporten.

A-veid, dBA	Hørselsbetinget veiing av et frekvensspektrum slik at de frekvensområdene hvor hørselen har høy følsomhet tillegges forholdsmessig høyere vekt enn de deler av frekvensspekteret hvor hørselen har lav følsomhet.
Dag-kveld-natt lydnivå, L_{den}	A-veid ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 5 dB og 10 dB tillegg for henholdsvis kveld og natt. Det tas dermed hensyn til varighet, lydnivå og tidspunktet på døgnet støy blir produsert, og støyende virksomhet på kveld og natt gir høyere bidrag til totalnivå enn på dagtid. L_{den} -nivået skal i kartlegging etter direktivet beregnes som årsmiddelverdi, det vil si gjennomsnittlig støybelastning over et år. L_{den} skal alltid beregnes som frittfeltverdier.
Frittfelt	Med lydmåling (eller beregning) i fritt felt, menes at mikrofonen er plassert slik at den ikke påvirkes av reflektert lyd fra husvegger o.l. Frittfelt finnes bare utendørs.
1. ordens refleksjoner osv.	Lyd som er reflektert fra én flate på vei fra kilden til mottakeren kalles en 1. ordens refleksjon. Lyd som er reflektert fra to flater kalles 2. ordens refleksjon osv.
T-1442 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging	Miljøverndepartementets retningslinje for eksterne støyforhold, som angir ulike støysoner for ulike typer bebyggelse og ulike støykilder. Når det gjelder innendørs støynivå henvises det videre til grenseverdier gitt i norsk standard NS 8175.
M-128	Veileder til støyretningslinjen T-1442
NS 8175 Lydforhold i bygninger – Lydklassifisering av ulike bygningstyper	NS 8175 angir tallfestede krav til lydforhold i bygninger, med utgangspunkt i funksjonskravene i TEK. Forskriftens minstekrav til søknadspliktige tiltak anses oppfylt når kravene i lydklasse C er innfridd.
L_{5AF}	A-veid maksimalt lydnivå målt med tidskonstant «Fast» på 125 ms og som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode.
$L_{p,Aeq,T}$	Et mål på det gjennomsnittlige A-veide nivået for varierende lyd over en bestemt tidsperiode T, for eksempel 30 minutter, 8 timer, 24 timer. Krav til innendørs støynivå angis som døgnekivalent lydnivå, altså et gjennomsnittlig lydnivå over døgnet.
$L_{p,AFmax}$	Maksimalt lydtryknivå. Krav til maksimalt støynivå gjelder der det er mer enn 10 hendelser per natt over grenseverdien

Fast, F, tidskonstant	En tidskonstant på 125 ms.
Slow, S, tidskonstant	En tidskonstant på 1 s.
C_{tr}, C_x	Korreksjon for ulike støytyper som benyttes ved beregning av en fasades samlede luftlydisolasjon. Det korrigeres for veg, bane og fly, hastighet, skjerming, type tog og type flyplass. Korreksjonsverdiene går fra C1 – C6. C _{tr} tilsvarer C2 og er standard veitrafikk ved 50 km/t.
Lydeffektnivå, L_w	Frekvensavhengige lydeffektnivåer fra en lydkilde. Danner grunnlaget for å vurdere og/eller sammenlikne kilder og for å beregne lydnivået i rommet. Enhet desibel (dB).
Lydtrykknivå (støynivå)	Beskriver lydstyrken (støy) i eller utenfor en bygning. Angis i NS8175 ved målestørrelsene A-veid ekvivalent lydtrykknivå ($L_{pA,eq,T}$), A-veid maksimalt lydtrykknivå ($L_{pA,max}$), C-veid maksimalt lydtrykknivå ($L_{pC,max}$) eller oktavbåndnivåer, og med enheten desibel (dB).
Natt lydnivå, L_{night}	A-veid ekvivalent lydtrykknivå for nattperioden på 8 timer.
Støyfølsom bebyggelse	Bolig, skole, barnehage, helseinstitusjon og fritidsbolig.
Gul og rød sone	Gul sone: Vurderingssone hvor støyfølsom bebyggelse kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold. Rød sone: Angir et område som ikke er egnet til støyfølsomme bruksformål, og etablering av ny støyfølsom bebyggelse skal unngås.
Støysone	Sone for støy angitt på kart som er definert av myndigheter, og der sonegrensene er fastsatt ved gitte nivåer for støy.
Uteareal	Område nær en aktuell bygning hvor mennesker oppholder seg, og som er avsatt for rekreasjon slik som sitteområde, lekeplass, balkong.
Utendørs lydkilde	Lydkilde som ikke er en integrert del av en bygning, som vegtrafikk, tog, fly, trikk, industri o.l., samt strukturlyd fra tunneler og kulverter med vegtrafikk og skinnegående trafikk.
ÅDT	Årsdøgntrafikk. Antall kjøretøy som passerer en gitt vegstrekning per år delt på 365 døgn.
ÅDT-T, % tungtrafikk	Andel av trafikken som består av tunge kjøretøy, lastebiler, store varebiler etc.

VEDLEGG

1: L_D ANLEGG – DAGTID STØYKILDER ANLEGGSPHASE

2: L_D DRIFT – DAGTID STØYKILDER DRIFTSTID

3: L_E DRIFT – KVELD STØYKILDER DRIFTSTID

4: L_N DRIFT – NATT STØYKILDER DRIFTSTID

STØYSONEKART - Støyutredning Lakseslakteri Lovund / NovaSea - Anleggstøy fylling

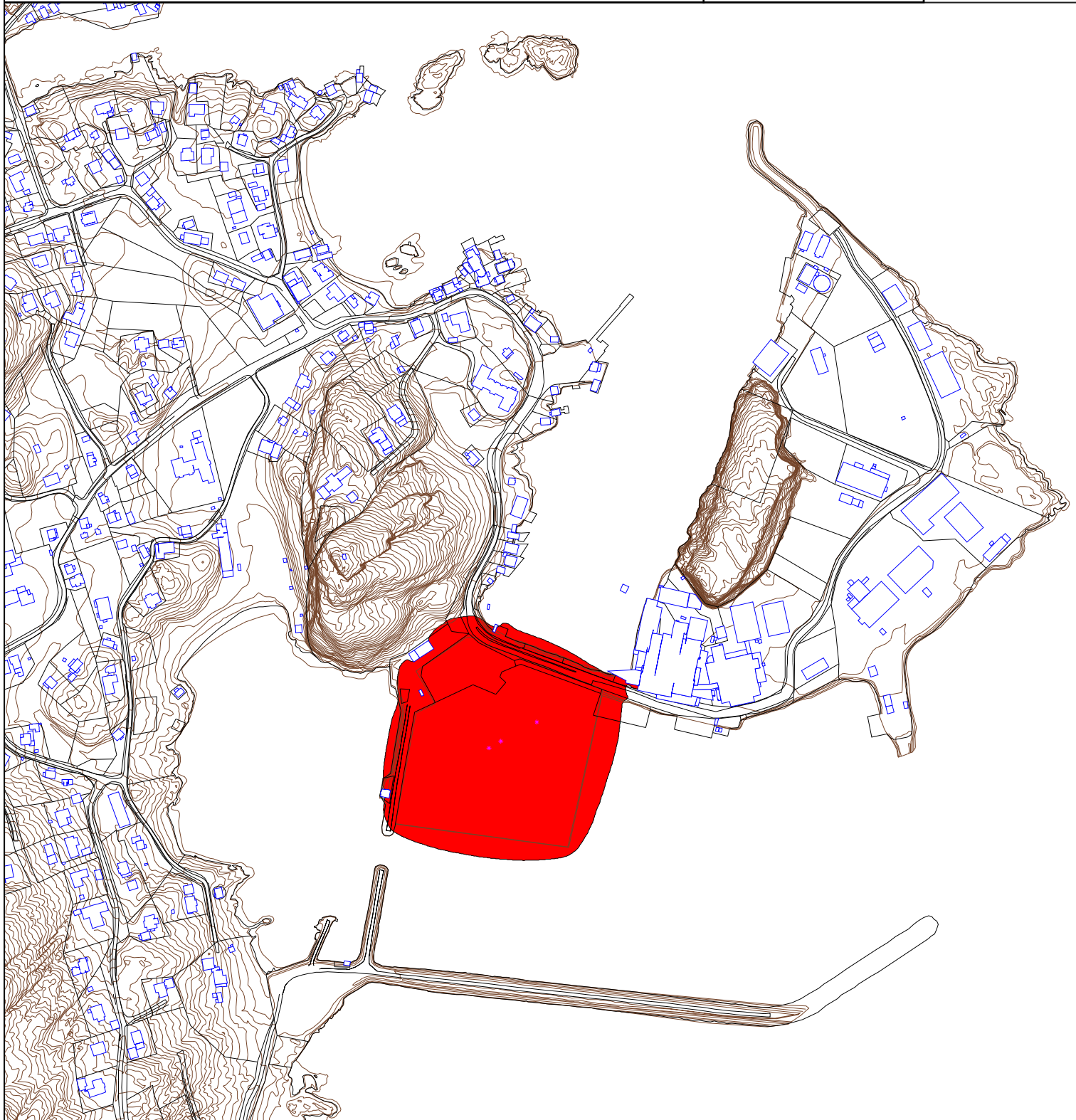
Kunde:
NovaSea

Internt prosjektnummer:
1350043717

Situasjonsbeskrivelse:
Støysonekart fra anleggsfasen ifb. fylling av tomt

Rapport:
C-rap-001

1



RAMBOLL

Rambøll i Norge AS
Kobbes gate 2
7042 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
beregningsmetode for støy fra veitrafikk
Enhet: Ld (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Oppløsning støykart: 5 x 5 m
Antall refleksjoner: 1
Beregningshøyde: 4 m

Støynivå Ld [dB(A)]

60 <=

Tegnforklaring

- Bygning
- Høydekurve
- Beregningsområde
- Surface
- Linje
- Punktkilde
- Arealkilde

Dato:
22.04.2021



Målestokk 1:5146

0 35 70 140 210 280 m

STØYSONEKART - Støyutredning Lakseslakteri Lovund / NovaSea - Støy fra drift - Ld

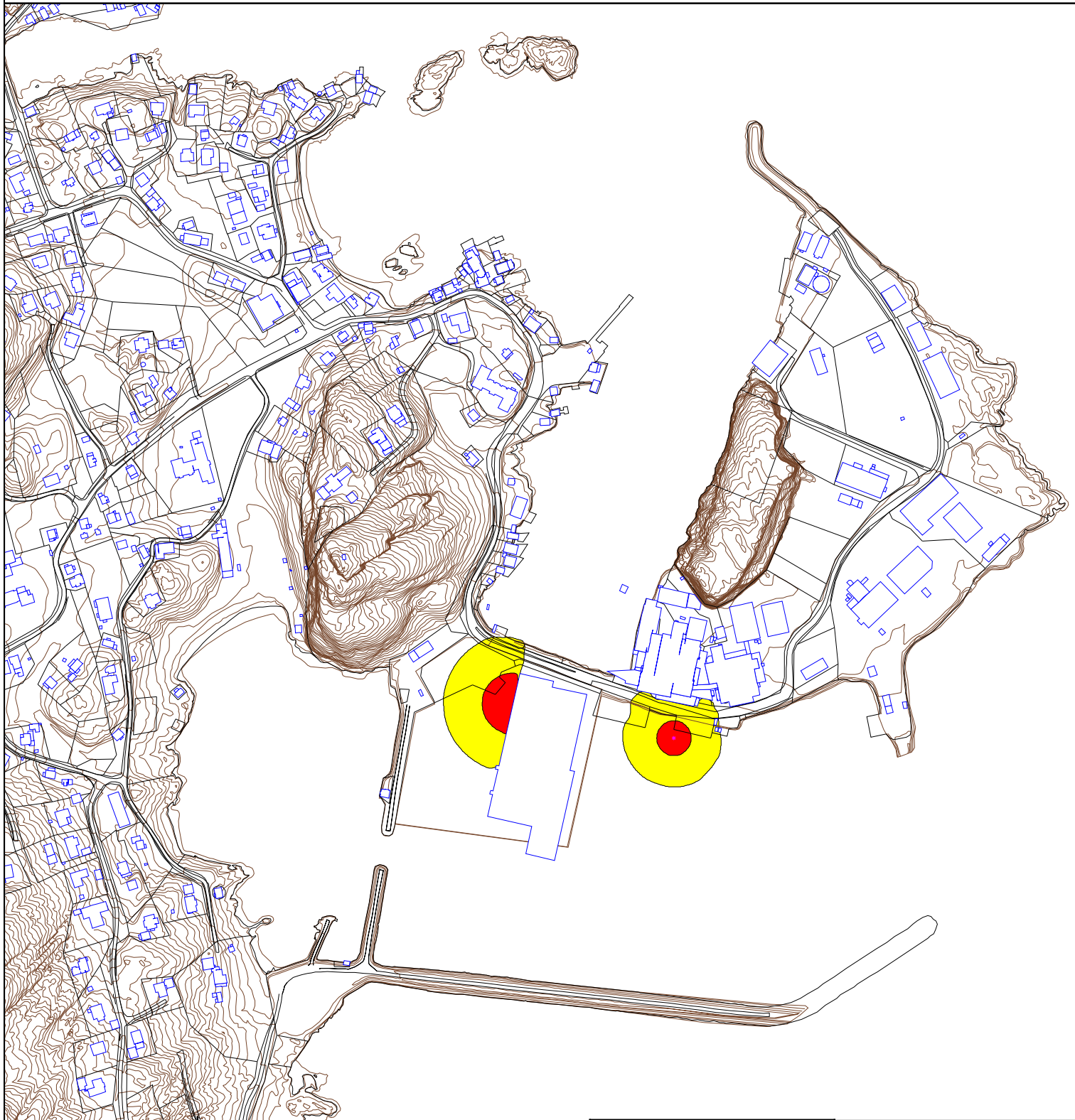
Kunde:
NovaSea

Internt prosjektnummer:
1350043717

Situasjonsbeskrivelse:
Støy fra lastebil og brønnbåt på dagtid

Rapport:
C-rap-001

2



RAMBOLL

Rambøll i Norge AS
Kobbes gate 2
7042 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00

Dato:
22.04.2021

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
beregningsmetode for støy fra veitrafikk
Enhet: Ld (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Oppløsning støykart: 5 x 5 m
Antall refleksjoner: 1
Beregningshøyde: 4 m



Målestokk 1:5146

0 35 70 140 210 280 m

Støynivå Ld [dB(A)]

65 <= 
55 <=  < 65

Tegnforklaring

-  Bygning
-  Høydekurve
-  Beregningsområde
-  Overflate
-  Linje
-  Punktkilde

STØYSONEKART - Støyutredning Lakseslakteri Lovund / NovaSea - Støy fra drift - Le

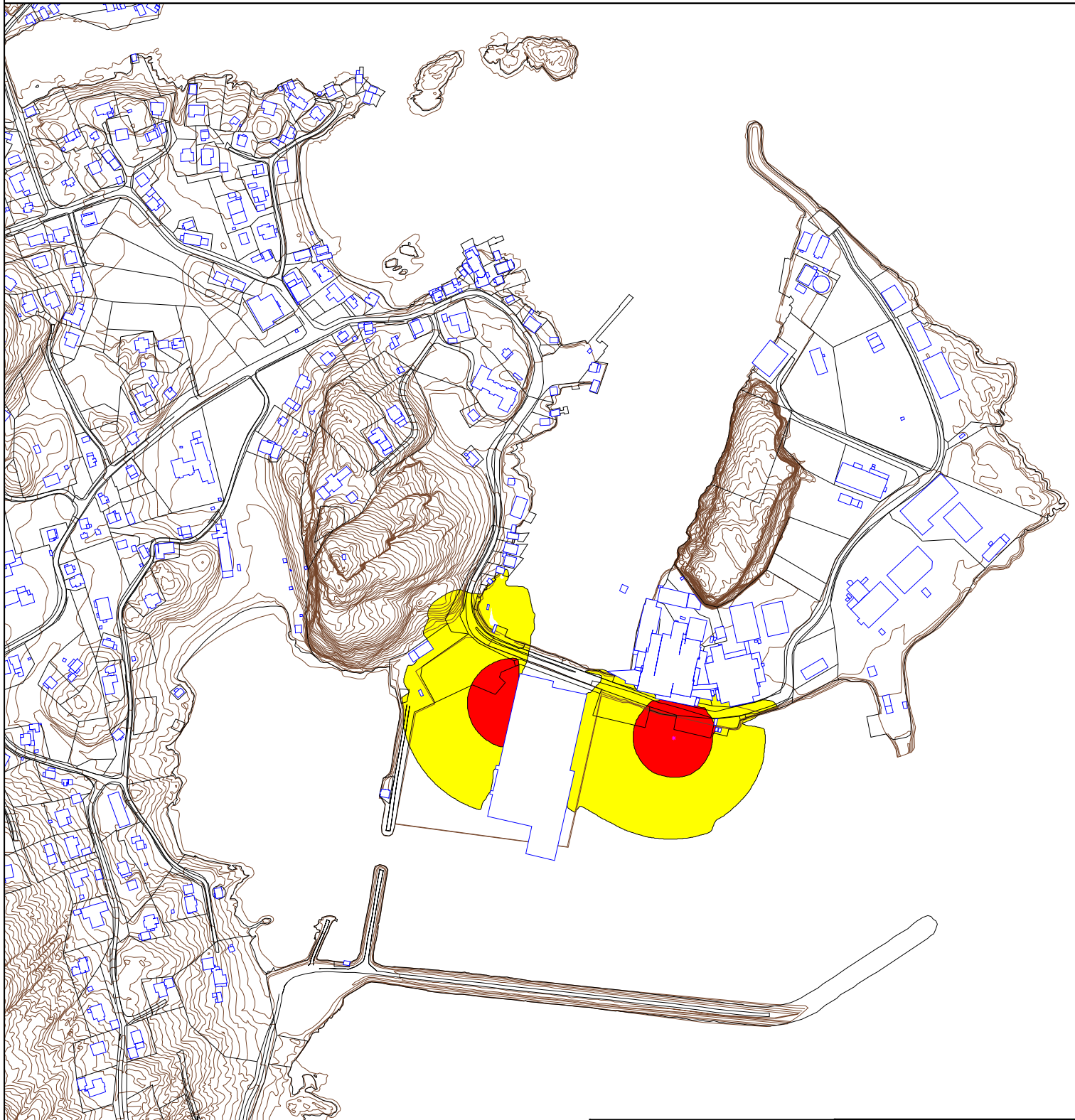
Kunde:
NovaSea

Internt prosjektnummer:
1350043717

Situasjonsbeskrivelse:
Støy fra lastebil og brønnbåt på kveld

Rapport:
C-rap-001

3



RAMBOLL

Rambøll i Norge AS
Kobbes gate 2
7042 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
beregningsmetode for støy fra veitrafikk
Enhet: Le (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Oppløsning støykart: 5 x 5 m
Antall refleksjoner: 1
Beregningshøyde: 4 m

Støynivå Le [dB(A)]

60 <=
50 <= < 60

Tegnforklaring

- Bygning
- Høydekurve
- Beregningsområde
- Overflate
- Linje
- Punktkilde

Dato:
22.04.2021



Målestokk 1:5146

0 35 70 140 210 280 m

STØYSONEKART - Støyutredning Lakseslakteri Lovund / NovaSea - Støy fra drift - Ln

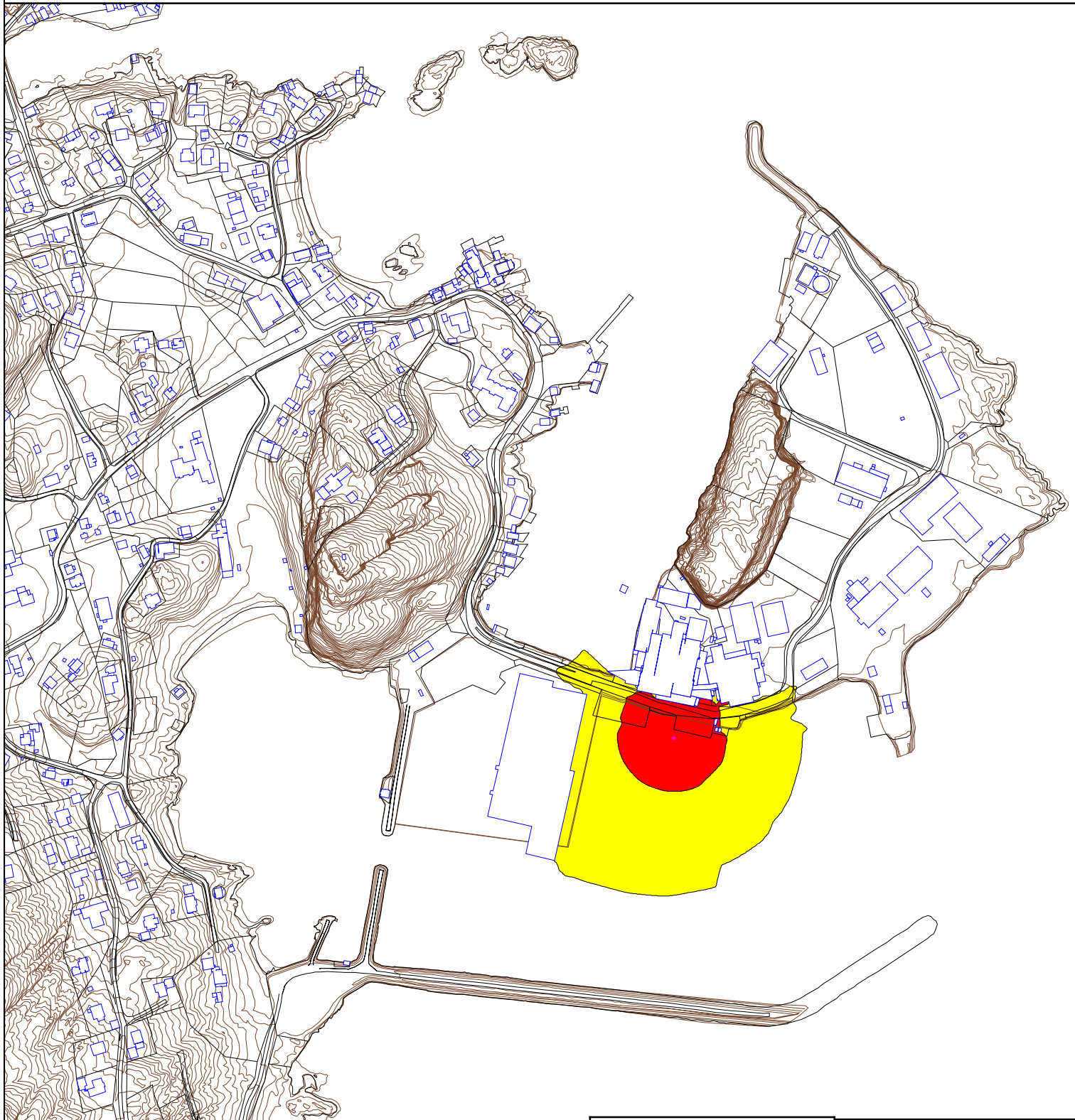
Kunde:
NovaSea

Internt prosjektnummer:
1350043717

Situasjonsbeskrivelse:
Støy fra lastebil og brønnbåt på natt

Rapport:
C-rap-001

4



RAMBOLL

Rambøll i Norge AS
Kobbes gate 2
7042 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
beregningsmetode for støy fra veitrafikk
Enhet: Ln (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Oppløsning støykart: 5 x 5 m
Antall refleksjoner: 1
Beregningshøyde: 4 m

Støynivå Ln [dB(A)]

55 <= 
45 <=  < 55

Tegnforklaring

-  Bygning
-  Høydekurve
-  Beregningsområde
-  Overflate
-  Linje
-  Punktkilde

Dato:
22.04.2021



Målestokk 1:5146

0 35 70 140 210 280 m