



Søknad om utslippstillatelse

Søknadsskjema for industribedrifter

Se veiledningen for utfylling av de enkelte rubrikkene. I de fleste tilfeller vil det være nødvendig å benytte vedlegg til skjemaet. Det framgår av skjema/veiledning når dere skal gi opplysninger i vedlegg. Dersom det er plassmangel eller utformingen på tabellene ikke er hensiktsmessig, kan dere også gi opplysningene i vedlegg. Vedlegg skal nummereres i samsvar med punktene i skjemaet/veiledningen. Søknad med vedlegg kan sendes elektronisk til fmropost@fylkesmannen.no eller i postgangen. Dersom dere benytter post ber vi om at kart eller andre vedlegg med format større enn A4 vedlegges i minst 7 eksemplarer.

1. Opplysninger om søkerbedrift

1.1 Navn, adresse m.v.:

Bedriftens navn	Nergård Karmøy AS	Telefon (sentralbord)
Gateadresse.....	Husøyveien 141	77 66 73 30
Postadresse		
Postnr., -sted	4262 Avaldsnes	Telefon (kontaktperson)
Kontaktperson	Geir Olav Stang	92 06 28 43

1.2 Kommunenr.....	1149	Kommune ..	Karmøy
--------------------	------	------------	--------

1.3 Bransjenr.....	10.910	1.4 Foretaksnr. ..	916 768 257
		Bedriftsnr. ..	

1.5 Søknaden gjelder:

☒ Nyetablering	☐ Endrete utslippsforhold	☐ Annet, spesifiser:
☐ Endret produksjon	☐ Avfallsdisponering	

1.6 Dato(er) for start av ny virksomhet, produksjonsendring osv.	01.01 2018
--	------------

1.7 Dato(er) for eventuell(e) foreliggende utslippstillatelse(r)	
--	--

1.8 Ansatte:	Antall personer	1.9 Driftstid:	Timer pr. døgn	Døgn pr. år
I dag.....		I dag		
Søkes om	18	Søkes om.....	24	Maks. 200

2. Lokalisering

2.1 Gårdsnr. ... Bruksnr. ...

2.2 UTM-angivelse: Sonebelte

2.4 Er terrengbeskrivelse vedlagt? Ja ☐ Nei ☒

2.5 Avstand til nærmeste bebyggelse
Avstand til nærmeste bolig

2.3 Kartvedlegg Målestokk	
Oversiktskart, vedlegg 1	
Detaljkart, vedlegg 2	

Type bebyggelse ...
Type bolig

2.6 Er det fastsatt sikringssone? Ja ☐ Nei ☒ Fastsatt av

2.7 Er området regulert til industri? Ja ☐ Nei ☒ Annet

2.8 Transportmiddel/-midler for råstoffer/produkter ..

Er redegjørelse angående transport vedlagt? Ja ☐ Nei ☒

2.9 Er lokaliseringalternativer vurdert utfra miljøhensyn? Ja, beskrivelse vedlagt ☐ Nei ☒

3. Produksjonsforhold

3.1 Produkter som framstilles:

Produkt	Produsert mengde (volum) pr. år (døgn)	
	I dag	Søkes om
Fiskemel		35 000 tonn (300 tonn)
Fiskeolje		15 000 tonn (240 tonn)

3.2 Produksjonsbeskrivelse inkludert flytskjemaer: Vedlegg 3

3.3 Oversikt over innsatsstoffer: Vedlegg 4

3.4 Energikilder/-forbruk:

Energikilde	Energiforbruk (MJ/år)	
	I dag	Søkes om
Elektrisitet		19 440 000
LNG for dampproduksjon		137 250 000
Fyringsolje for dampproduksjon		15 250 000

3.5 Er energisparetiltak med betydning for utslipp eller avfall vurdert? Ja, beskrivelse vedlagt ☒ Nei ☐
Vedlegg 5

3.6 Miljømessige vurderinger av produksjonen: Vedlegg 5

4. Utslipp til vann

4.1 Prosessavløpsvann: Utslippskilde 1. Prosesskondensat
2. Spyle- og vaskevann
Utslippsted Karmsundet

	I dag	Søkes om		I dag	Søkes om
Utslippsdyp		35 m	pH ...		6– 9
1. Avløpsstrøm (m ³ /h)		40			
2. Avløpsstrøm (m ³ /h)		1,8			

Er renseanlegg for dette avløpsvannet forutsatt i søknaden? Ja, beskrivelse vedlagt ☒ Nei ☐
Se vedlegg 3.

Utslippskomponenter	Mengde (kg) pr. døgn			Konsentrasjon (mg/l)		
	I dag	Søkes om		I dag	Søkes om	
	Gj.snittlig	Gj.snittlig	Maksimalt	Gj.snittlig	Gj.snittlig	Maksimalt
Suspendert stoff		300				300 g/tonn råstoff
Fett		40				100

Gjennomsnittsmengder og -konsentrasjoner er midlet over (tidsperiode) 1 år
Maksimalmengder og -konsentrasjoner er midlet over (tidsperiode) 1 år

4.2 Vil støtutslipp forekomme? Ja, beskrivelse vedlagt ☐ Nei ☒

4.3 Er økotoksisitetstesting gjennomført? Ja, dokumentasjon vedlagt ☐ Nei ☒

Er kjemisk karakterisering utført? Ja, dokumentasjon vedlagt ☐ Nei ☒

4.4 Er tiltak for ytterligere reduksjon av utslippets størrelse og virkning vurdert? Ja, beskrivelse vedlagt ☒ Nei ☐

Se vedlegg 6 og 7.

4.5 Kjølevann: Utslippsted Karmsundet

	I dag	Søkes om		I dag	Søkes om
Utslippsdyp		25	Temperaturøkning (°C)		15
Vannstrøm (m ³ /h)		800	Tilsetningskjemikalier		ingen

Nærmere beskrivelse av eventuelle tilsetningskjemikalier: skal gis i vedlegg.

- 4.6** Vil sigevann fra deponier forekomme? Ja, beskrivelse vedlagt ☐ Nei ☒
- 4.7** Vil forurensset grunnvann/grunn forekomme? Ja, beskrivelse vedlagt ☐ Nei ☒
- 4.8** Resipient for utslipp til vann (unntatt sanitæravløpsvann):
- Kommunalt nett ☐ Direkte til vassdrag ☐ Direkte til sjø ☒
- Lokalt vassdrag Hovedvassdrag
- Vannføring: min. normal maks.
- Lokalt fjordområde Hovedfjord
- Eventuelt terskeldyp Største dyp
- Nærmere beskrivelse av resipientforhold vedlagt? Ja ☒ Nei ☐
Vedlegg 6
- Effekt av bedriftens utslipp i resipienten? Ja ☐ Nei ☐ Beskrivelse vedlagt ☒
Vedlegg 7

4.9 Resipient for sanitæravløpsvann:

- Kommunalt nett ☒ Direkte til resipient ☐
- Resipient
- Rensemetode
- Mulighet for tilknytning til kommunalt nett ..

5. Utslipp til luft

- 5.1** Prosessavgasser: Utslippskilde
- Utslippssted

	I dag	Søkes om		I dag	Søkes om
1 Utslipphøyde over bakken ..		12	1 Avgasstrøm (Nm ³ /h)		64 000
1 Utslipphøyde over tak			1 Avgasstemperatur (°C) ..		25-35

- Er renseanlegg for prosessavgasser forutsatt i søknaden? Ja, beskrivelse vedlagt ☒ Nei ☐

Utslippskomponenter	Menge (kg) pr. time			Konsentrasjon (mg/Nm ³)		
	I dag	Søkes om		I dag	Søkes om	
	Gj.snittlig	Gj.snittlig	Maksimalt	Gj.snittlig	Gj.snittlig	Maksimalt
Lukt						1 ouE/m<sup>3</sup>

- Gjennomsnittsmengder og -konsentrasjoner er midlet over (tidsperiode)
- Maksimalmengder og -konsentrasjoner er midlet over (tidsperiode)

- 5.2 Vil støtutslipp forekomme? Ja, beskrivelse vedlagt ☐ Nei ☒
- 5.3 Er kjemisk karakterisering utført? Ja, resultater vedlagt ☐ Nei ☒
- 5.4 Er tiltak for ytterligere reduksjon av utslippets størrelse og virkning vurdert? Ja, beskrivelse vedlagt ☒ Nei ☐

Se vedlegg 3

5.5 Avgasser fra anlegg kun for energiproduksjon:

Brenselforbruk/ kapasitet		Brensel/fyringsolje (type)		Utslipps- komponente r	Mengde (kg) pr. døgn		Konsentrasjon (mg/Nm ³)	
I dag	Søkes om	I dag	Søkes om		I dag	Søkes om	I dag	Søkes om
	26,5 MW (maks. innfyrt effekt)		LNG (90%) / lett fyringsolje (lavsvovel) (10%)	CO NOx Støv				80 250 20

	I dag	Søkes om
Utslippshøyde over bakken ..		35
Utslippshøyde over tak		

Sammensetning av eventuelle andre brenseltyper enn fyringsolje: skal oppgis i vedlegg.

Er nærmere redegjørelse for forbrenningstekniske data vedlagt?

Ja ☐ Nei ☒

- 5.6 Rensing av avgasser fra anlegg kun for energiproduksjon? Ja, beskrivelse vedlagt ☐ Nei ☒

5.7 Diffuse utslipp:

Kilde/årsak	Utslippskomponenter	Utslippsmengde (kg) pr. time	
		I dag	Søkes om

- 5.8 Er det gjennomført/planlagt tiltak mot diffuse utslipp? Ja, beskrivelse vedlagt ☒ Nei ☐
Vedlegg 8

- 5.9 Er spredningsforhold m.v. beskrevet? Ja, beskrivelse vedlagt ☒ Nei ☐
Vedlegg 9

- 5.10 Er spredningsberegninger utført? Ja, vedlagt ☒ Nei ☐
Vedlegg 9

6. Avfall

6.1 Avfallstyper og -mengder:

Avfallstype	Mengde pr. år (tonn)		Disponeringsmåte	Evt. nærmere spesifisering av avfallet
	I dag	Søkes om		
200101 Papp og papir		4	Avtales med godkjent avfalls-/gjenvinningsselskap	
200301 Restavfall		25	Avtales med godkjent avfalls-/gjenvinningsselskap	
200140 Skrapjern/metall		50	Avtales med godkjent avfalls-/gjenvinningsselskap	
200113 Lab.kjemikalier		0,2	Avtales med godkjent avfalls-/gjenvinningsselskap	
200136 Lysstoffrør ol.		0,05	Avtales med godkjent avfalls-/gjenvinningsselskap	
200126 Spillolje		3	Avtales med godkjent avfalls-/gjenvinningsselskap	

6.2 Tiltak for å begrense avfallsmengdene: skal beskrives i vedlegg.

6.3 Benyttes avfall/biprodukter fra andre i bedriftens produksjon? Ja, beskrivelse vedlagt ☐ Nei ☒

6.4 Omfatter virksomheten egen behandling/mellomlagring/deponering av avfall? Ja, beskrivelse vedlagt ☐ Nei ☒

Medfører avfallshåndteringen/-disponeringen fare for forurensning/ulempere i omgivelsene? Ja, beskrivelse vedlagt ☐ Nei ☒

Er det gjennomført/planlagt tiltak for å begrense forurensningene/ulempene? Ja, beskrivelse vedlagt ☐ Nei ☒

7. Støy

7.1 Støykilder:

Støykilder som forårsaker ekstern støy	Varighet av støy		Støykildens karakter
	Pr. døgn	Pr. uke	
Prosessutstyr	24 timer	7 dager	Jevn, ingen impulsstøy
Lossing og lasting	Periodevis	Periodevis	Vanlig transportstøy

7.2 Støynivå ved nærmeste bebyggelse:

Lokalitet nr. (kartref.)	Type bebyggelse	Støyemisjon, dB(A)		Målt/beregnet
		I dag	Søkes om	

7.3 Forekommer naboklager? Ja, beskrivelse vedlagt ☐ Nei ☒

7.4 Planlagte støyreducerende tiltak m/kostnader: skal beskrives i vedlegg.

8. Forebyggende tiltak og beredskap ved ekstraordinære utslipp

8.1 Vurdering av risiko: Vedlegg 10.

8.2 Angi om forebyggende tiltak er etablert og eventuelt hva slags tiltak:

	Ja	Nei	Tiltak
Lagringstanker	x		Fiskeolje- og fyringsoljetanker i tankfarm, med overflyllingsvern i form av alarmer på overløp
Overfylling/overløp	x		
Lekkasjer til kjølevannsnnett		x	
Lekkasjer til grunnen fra avløpsnett		x	
Gasslekkasjer		x	
Utfall av renseanlegg	x		Alarm ved utilsiktet nivå- eller mengdeendring
Råstofftanker	x		Tanker med overflyllingsvern i form av alarmer på overløp
Prosesstanker (buffertanker i prosessen)	x		Overløp tilknyttet avløp til renseanlegg. Overflyllingsvern i form av alarmer på overløp

8.3 Er det utarbeidet beredskapsplan for håndtering av ekstraordinære utslipp? Ja ☐ Nei ☒

Beredskapsplanen er: Vedlagt ☐ Oversendt SFT tidligere ☐

9. Internkontrollsystem og utslippskontroll

9.1 Internkontroll:

Er internkontrollsystem tatt i bruk? Ja ☐ Nei, nærmere redegjørelse vedlagt Vedlegg 11 ☒

9.2 Utslippskontroll, overvåking:

Foretas regelmessige målinger av utslippene? Ja ☐ Nei ☐ Vil bli foretatt ☒

Utkast til måleprogram: Vedlegg 12

10. UnderskriftSted: HusbyDato: 6/10-16Underskrift: Aleksander Vedh

11. Vedleggsoversikt

Nr.	Innhold
1	Oversiktskart
2	Detaljkart
3	Produksjonsbeskrivelse inkl. flytskjemaer
4	Oversikt over innsatsstoffer
5	Miljømessig vurdering av produksjonen
6	Nærmere beskrivelse av resipientforhold
7	Effekt av bedriftens utslipp i resipienten
8	Tiltak mot diffuse utslipp
9	Spredningsberegning
10	Risikovurdering
11	Internkontroll
12	Utkast måleprogram

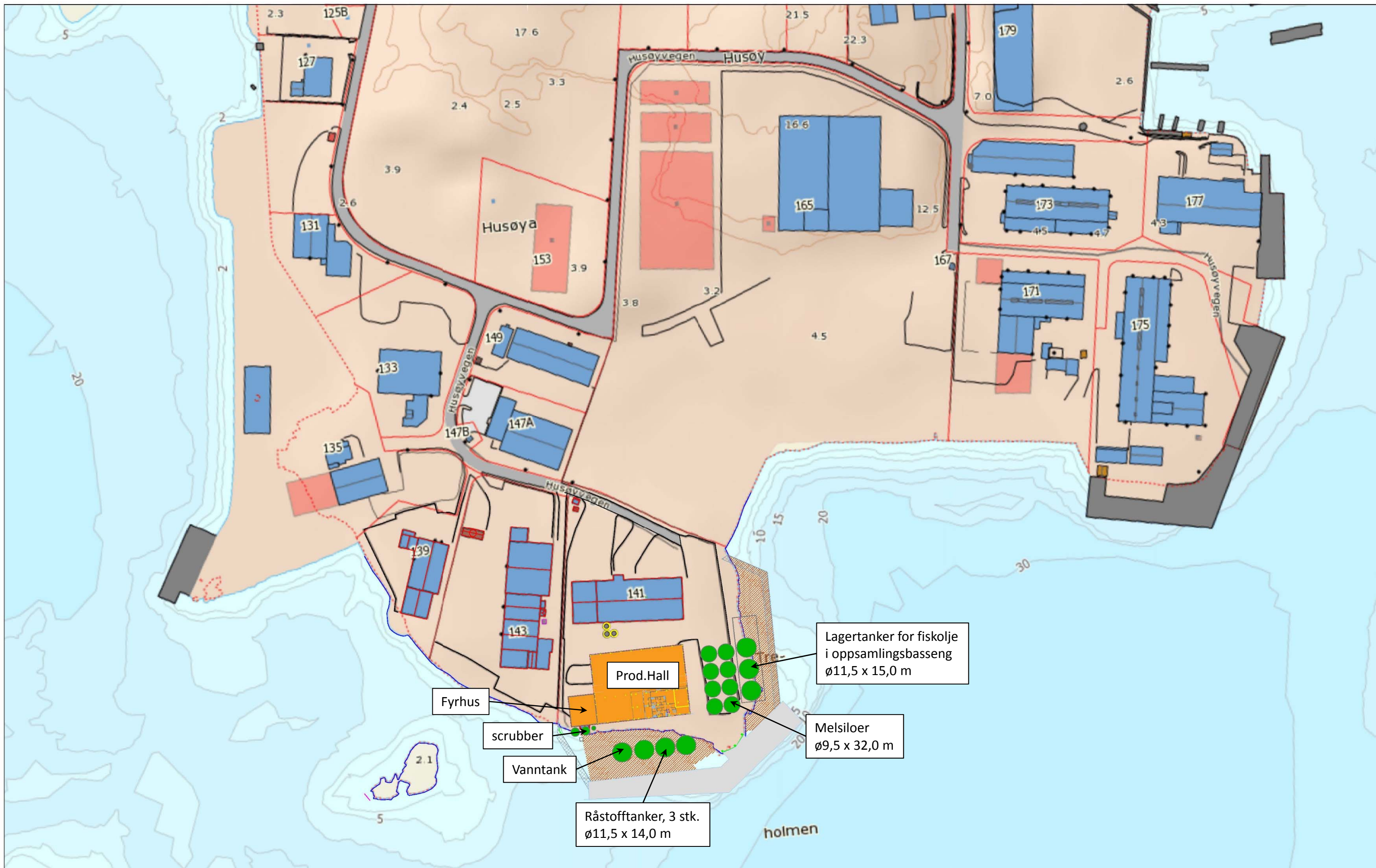
Lokalisering av det planlagte anlegget Nergård Karmøy AS er vist med rød sirkel.





Nergård Karmøy AS
Vedlegg til utslippssøknad

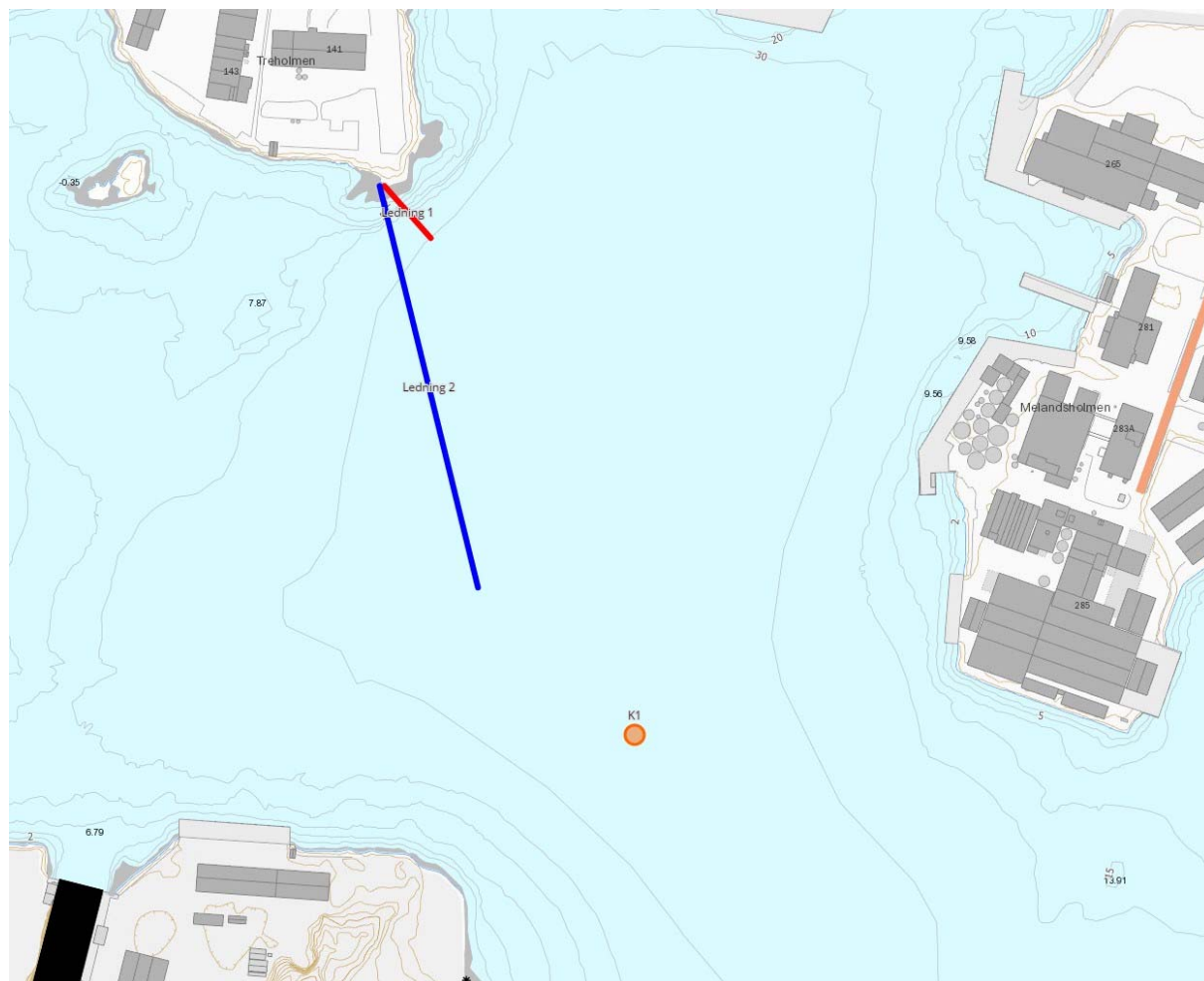
VEDLEGG 2 – DETALJKART



										DATA				OPPDAG: Fabrikk Husøy		TEGNINGENS TITTEL: Situasjonsplan		Oppdr.nr. 713459	Dato 05.10.16	Revisjon: -
										OPPDRAGSGIVER: Nergård Karmøy						Tegn.nr. -	Format/Målestokk A1/1:1000			
										Multiconsult Web: http://www.multiconsult.no E-post: multiconsult@multiconsult.no Org.nr: 910 253 158 Etendoms- og opphavsrett til denne tegning tilhører i sin helhet Multiconsult AS. The entire ownership and copyright of this drawing is the property of Multiconsult AS.										
-	05.10.2016	Skisse				AE	RH	-	-											
Rev	Dato	Revisjonstekst				Tegn	Saksb	Kontr	Godkj											

Nergård Karmsund AS

Blå strek angir plassering av utslippsledning for prosessavløpsvann. Rød strek angir plassering av utslippsledning for kjølevann. Se vedlegg 6 for nærmere informasjon.





Nergård Karmøy AS
Vedlegg til utslippssøknad

VEDLEGG 3 – PRODUKSJONSBEKRIVELSE

Skjematisk beskrivelse av prosessen med produksjon av fiskemel og fiskeolje.

Skjematisk beskrivelse av avløpssystem og renseanlegg.



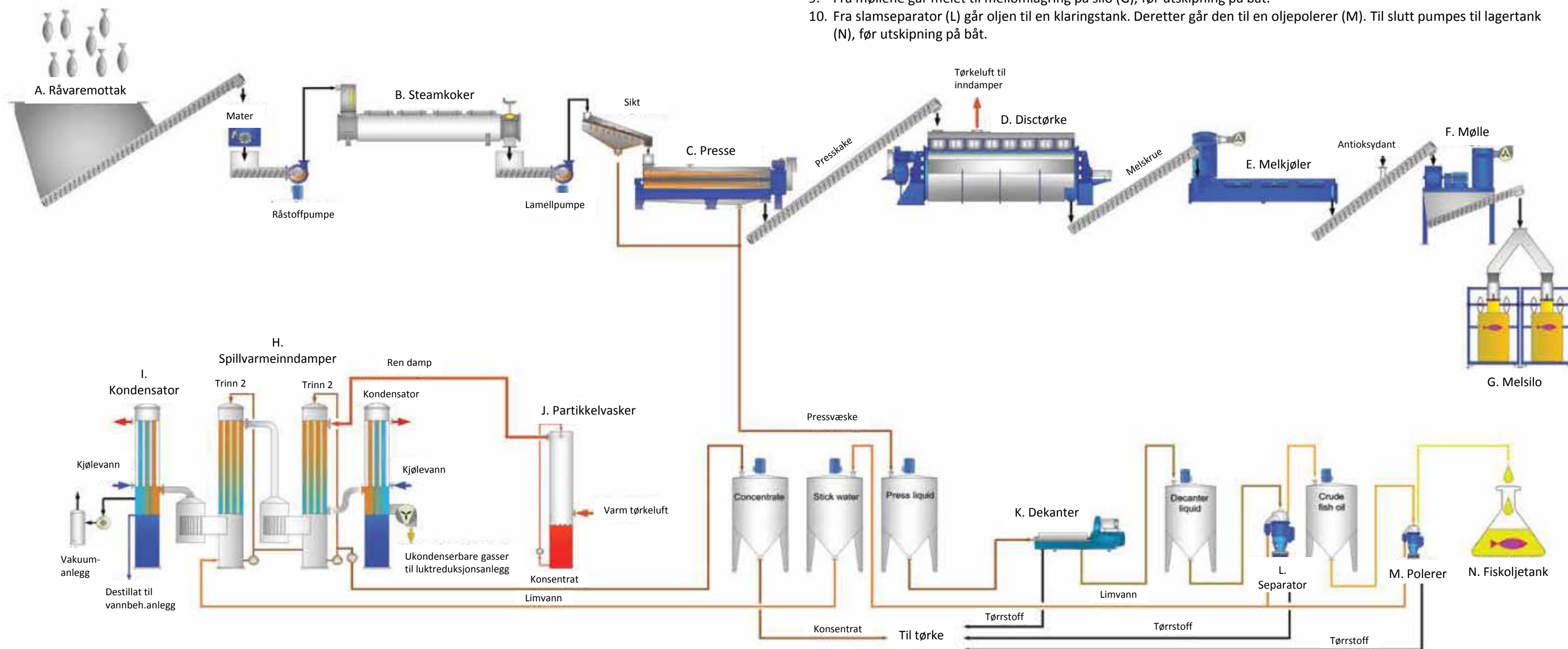
Nergård Pelagic AS

Produksjon av fiskemel og -olje

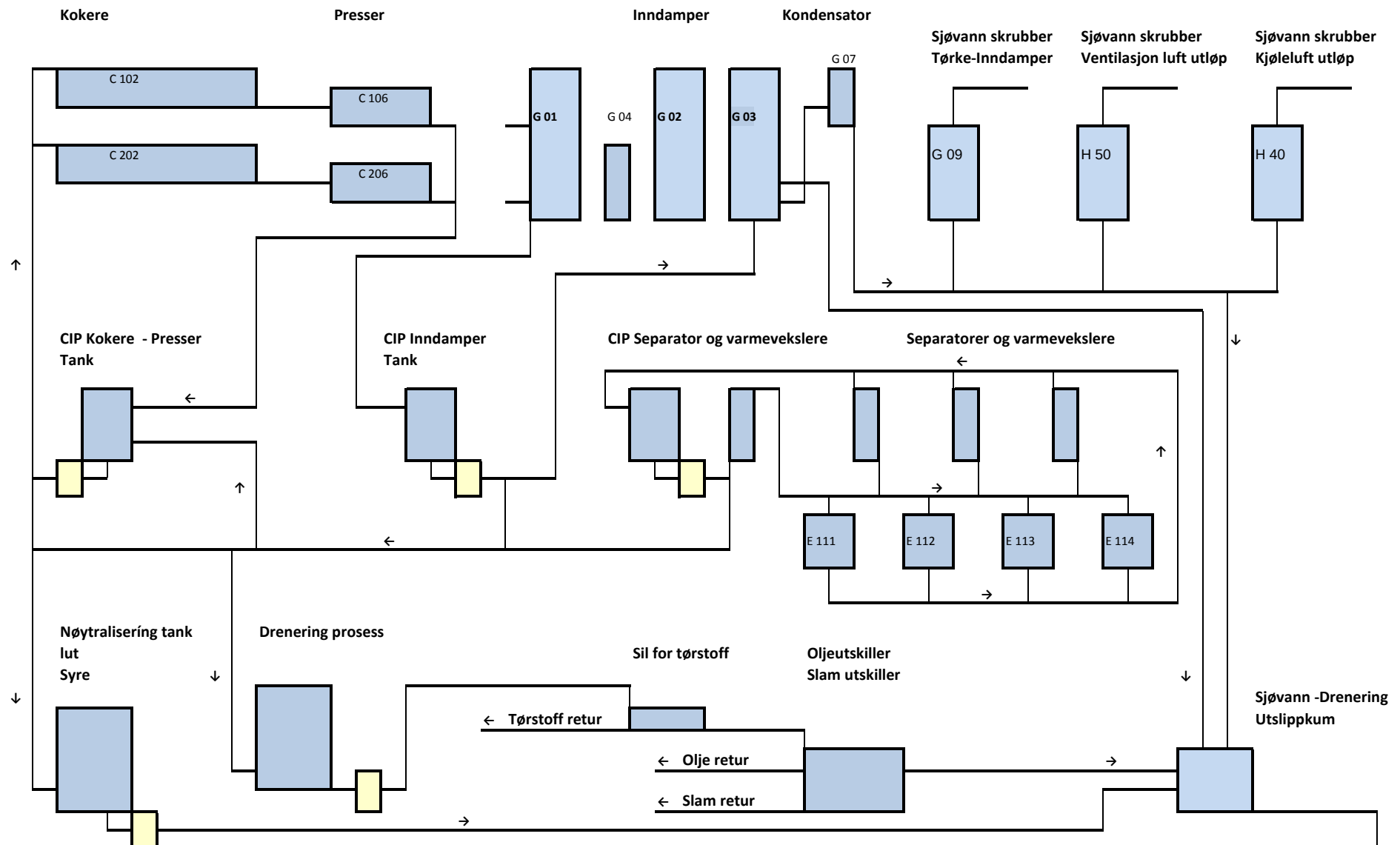
Skjematisk fremstilling av prosessen

Produksjon av fiskemel – Steg for steg

1. Mottak av råmateriale. Fisk eller fiskeavskjær pumpes fra båt til råstofftank over et mottakssystem (A), som veier inn og registrerer mottatt råvare.
2. Råstoff pumpes fra råstofftank til steamkoker (B).
3. Fra koker går fisken inn i pressa (C). Her skilles vann/olje fra tørrstoffet i to faser; pressvæske og presskake.
4. Pressvæsken, som inneholder fiskeoljen, og vannet går videre til dekanter (K) og slamseparator (L). Her skilles oljen fra limvannet. Limvannet, som inneholder mye vannløste proteiner går til inndamper (H). Fiskeoljen går til polering (M). Mens tørrstoff-fasen fra dekanter og separator går til tørke (D).
5. Presskaka (tørrstoffet) fra pressen (C) går videre fra pressa til tørkene (D).
6. Limvannet etter separering av olje går til inndamper (H). Der blir det dampet inn til konsentrat, som blir pumpet til tørker for sluttørking. Inndamperen er av typen «spillvarmeinndamper» som utnytter energien fra tørkelufta. Tørkelufta blir vasket i en partikkelvasker (J). Kondensatet fra inndamperen, som er et rent destillat, blir kondensert i en sjøvannskondensator (I), for så å gå til vannbehandlingsanlegget før utslippsledningen.
7. Fra tørka går tørrstoffet inn i en melkjøler (E), der tørrstoffet blir kjølt ned fra ca. 85°C til ca. 25°C.
8. Etter melkjøler går melet til møllene (F) og blir malt til mel.
9. Fra møllene går melet til mellomagring på silo (G), før utskipning på båt.
10. Fra slamseparator (L) går oljen til en klaringstank. Deretter går den til en oljepolerer (M). Til slutt pumpes til lagertank (N), før utskipning på båt.



Nergård Pelagic- Karlsund
Fiskemelfabrikk FMP 50
Avløpsystem-Renseanlegg



VEDLEGG 4 – OVERSIKT OVER INNSATSSTOFFER

Produksjonen tar utgangspunkt i naturlige råvarer; hel fersk fisk og ferskt avskjær fra filetindustrien.

For vask av linjene vil det bli benyttet natriumlut og salpetersyre. Nøytralisert natriumlut vil være maksimalt 5 % løsning før det innblandes i prosessavløpsvannet. Nøytralisert salpetersyre vil være maksimalt 4 % løsning før det innblandes i prosessavløpsvannet.

I tillegg kan det bli benyttet antioksydant (godkjent av Mattilsynet) i ferdigvaren.

Nedenfor følger orientering fra Haarslev Industries om innsatsstoffer og utslipp fra fabrikkene, samt eksempler på massebalanse (rund makrell og kolmule).

Nergård Pelagic AS
Karmsund.



Haarslev Industries A/S

Stord Bartz as
Hetlandsgate 25
Postboks 235
N-4349 Bryne

Telephone: +47 51 77 78 57
E-mail: info@haarslev.com

Att: Hr Geir Olav Stang
Hr Øyvind Stang

Our ref.:
Alf / 63172 /15021 30 September 2016

Haarslev Industrier ref no 63172 / 15021
Nergård Pelagic, Karmsund.
Fiskemel fabrikk FMP 50

Vi viser til diverse korespondanse og samtaler omkring utslipp data fra ny fiskemel fabrikk i Karmsund, fase 1

Fylkesmann skjema for utslipp legges til grunn

Ref pkt 4 og vedlagte prinsipp prosess skjema TS_160930_Drenering som viser utslipp fra maskiner og prosess til utslipp kum.

Vi har følgende delstrømmer:

- 4.1 Prosesskondensat fra tørking og inndamping
Dette utgjør ca 36.000 kg/h ved produksjonskapasitet opp til 50.000 kg/h råmaterial tilførsel.
- 4.2 Kjølevann tilsetning til kondensator for inndamper og 3 x vasketårn.
Her benyttes sjøvann kjøling med kapasitet fra ca 800 – 1200 m3/h
- 4.7 Prosessvann og vaskemiddel drenering til avløpsvann.
Her er det to separate avløp.
Alle vaskemiddel rester som kommer fra lut og syre blir fortrent fra maskiner etter vask med prosess kondensat, og ledet til CIP tank.
I CIP tank nøytraliseres vaskemiddel rester, og doseres til utslipp rør sammen med kjølevann utløp og prosess kondensat
Alle vaskerester av prosesssvæsker som kan inneholde organisk tørrstoff ledes til tank for prosess drenering. Herfra doseres utslipp via sil for tørrstoff partikler og fettfelle.
Uttak av olje, tørrstoff og slam tilbakeføres til prosess eller deponeres.

Om vi da har en modell der vi vasker alle maskiner som koker ,presse, inndamper, separatorer og varmevekslere med følgende sekvens:

Nergård Pelagic AS - Karlsund
Haarslev Industries ref no 63172 / 15021

30.09.2016
Page 2 of 2

I første sekvens benyttes prosess kondensat,
I 2 sekvens benyttes en lut blanding.
I 3 sekvens benyttes en syre blanding.
Det benyttes prosess kondensat mellom hver vaske sekvens.

Om vi da baserer oss på ca 40 vaskesykluser for alle maskiner i et år, vil dette tilsvare vask hver 4 – 5 døgn ved 150 – 200 driftsdøgn.

Basert på ovennevnte har vi kommet til følgende årlige utslipp fra vaskesekvenser.

4.7	
Organisk tørstoff	65.000 kg/år
Olje / fett	5.000 kg/år
Nøytralisert lut NaOH	63.000 kg/år
Nøytralisert syre HNO ₃	45.000 kg/år

Da dette vil bli dosert ut til utslipp kum over ca 150 dgn sammen med kjølevann og prosess kondensat = 1.236.000 kg/h, vil konsentrasjoner mg/liter bli meget lav. Ref tabell 4.7

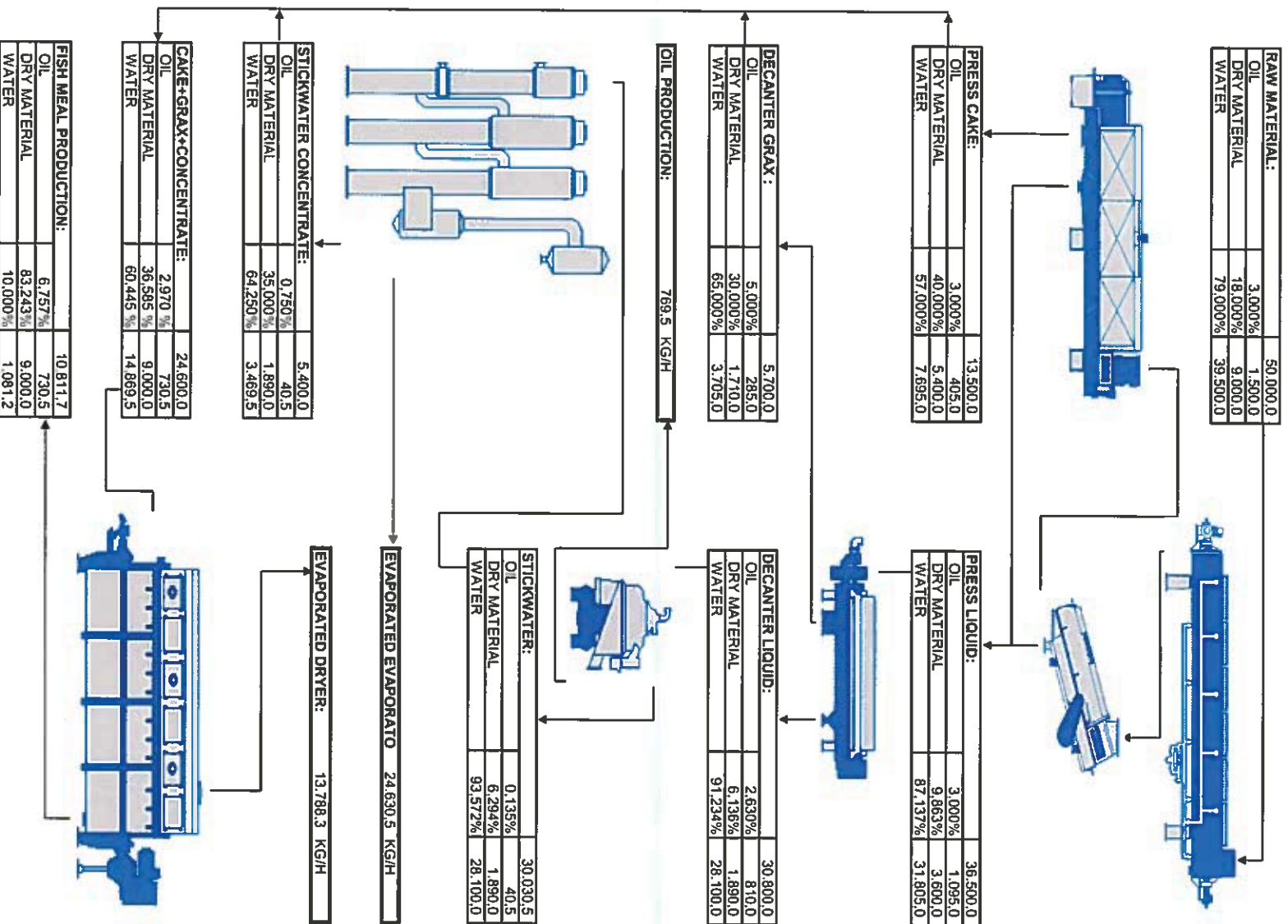
I en fabrikk kan det også komme noen tilfeldige utslipp av tørstoff ved gulvspyling og drenering av maskiner / utstyr ved vedlikehold.
Vi har inkludert ca 5% tillegg for dette.

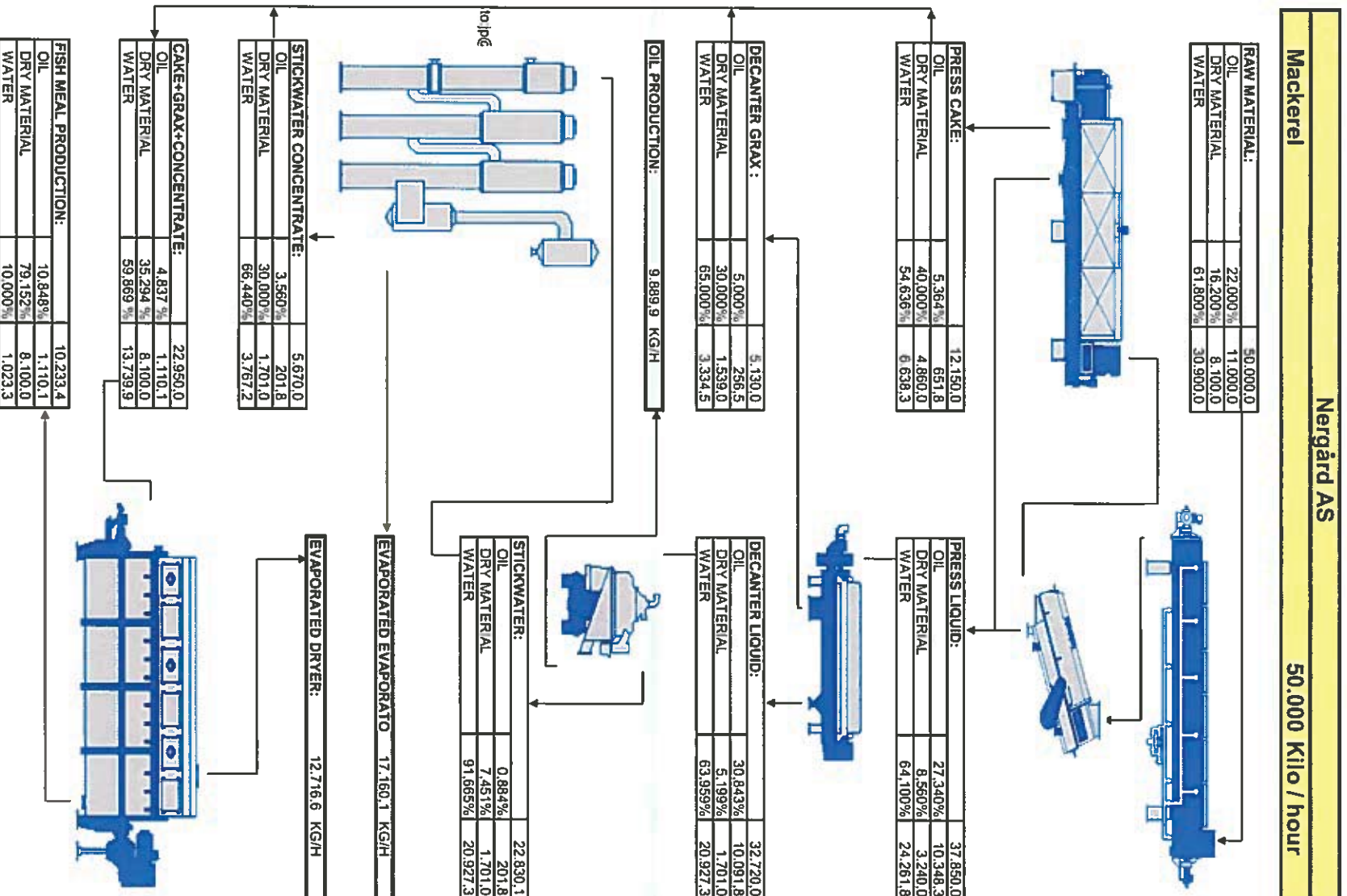
Vi håper vedlagte prinsipp prosess skjema TS_160930_Drenering-vannutslipp sammen med ovennevnte data er tilfredsstillende, og imøteser deres kommentarer.

Med vennlig hilsen

Alf Fuglestad

Haarslev Industries A/S
Stord Bartz a.s
Hetlandsgt 25
Po.Box 235.
N-4349 Bryne
Norway
Telephone: +47 51 77 78 57
Mobiltelefon +47 916 88 930
E-mail: alf@haarslev.com

Bluewhiting **Nergård AS** **50.000 Kilo / hour**



VEDLEGG 5 – MILJØMESSIG VURDERING AV PRODUKSJONEN

Søknaden gjelder oppstart av en helt ny fabrikk/produksjonslinje.

Teknologien for produksjonen er godt kjent og utviklet over flere tiår, for å hele tiden være i forkant av markedets og samfunnets krav til miljø- og energieffektivitet.

Dette har også vært sentralt under kontraheringen av prosessleverandør.

Produksjonsanlegget skal bygges i henhold til beste tilgjengelige teknologier, jf. forurensningsforskriftens kapittel 36, vedlegg II;

- Ikke forårsake forurensningsskade
- Ikke forårsake vesentlig forurensningsskade
- Ikke utslipp av helse- eller miljøskadelige kjemikalier
- Minimere avfallsproduksjon, best mulig utnyttelse av råvare
- God energieffektivitet
- Ha styringssystemer og prosedyrer for å forhindre skader og uhell
- System for å dokumentere at utslipp er innenfor godkjente grenseverdier for utslipp til luft og til sjø.

I designfasen har energieffektivitet vært et sentralt tema. Bl.a. så er en av de største energiforbrukerne i anlegget tørkeprosessen. Tørkeenergien (avdamp fra tørke) blir gjenvunnet i inndampersystemet, slik at ca. 80% av tørkeenergien blir gjenbrukt. Alle «varme» overflater vil bli isolert og mantlet i henhold til gjeldende industristandard.

Dampkjel-leverandør er ikke valgt ennå. Som eksempel er angitt kjelleverandør og type for tilsvarende installasjon hos Nergård Pelagic, Måløy i 2015. Installasjon av dampkjel skal som minimum være tilsvarende denne installasjonen.

Nedenfor følger «BAT-erklæring» fra prosess-leverandør Haarslev Industries.

Nedenfor følger også BAT-erklæring fra Skåland Rør & Industrimontasje AS vedr. leveransen av kjelen til Nergård Pelagic, Måløy. Det vil bli avkrevet tilsvarende erklæring av dampkjel-leverandøren til Nergård Karmøy AS.

Nergård Pelagic AS

Karmsund

Haarslev Industries A/S

Bogensevej 85
Hårslev
DK-5471 Sønderø
Denmark

Phone: +45 63 83 11 00
Fax: +45 63 83 11 20
Email: info@haarslev.com
Website: www.haarslev.com

Haarslev Industries prosessleveranse;

Erklæring om overenstemmelse med internasjonale normer

Om Haarslev Industries:

Haarslev Industries produserer prosessutstyr til kunder i fiskemel og -oljeindustrien, til kjøttforedlingsindustrien, petfood næringen, samt prosessanlegg for miljøvennlig biodrivstoff.

Vi selger anlegg og utstyr til disse næringene over hele verden.

Anleggenes holdbarhet, pålitelighet og utmerket service er nøkkelord for våre leveranser. Enten det er rene utstyrsleveranser, eller et komplett nøkkelferdig anlegg.

Haarslev Industries historie innen fiskemel og -olje går mange tiår tilbake.

Vi har lang erfaring og omfattende know-how for å designe prosessanlegg for fiskemel/-olje, og kan tilby et unikt utstyrsprogram. Våre anlegg er kjent for meget god energieffektivitet, pålitelighet, sikkerhet og overholdelse av lokale miljøkrav

Vi har in-house engineering og produksjonsanlegg i Europa, Sør Amerika og Asia.

Vi er foretrukket leverandør hos store fiskemel produsenter, og representert verden gjennom våre egne kontorer og agent nettverk.

Om Haarslevs Industries tilbudte prosessleveranse til Karmsund proteinfabrikk:

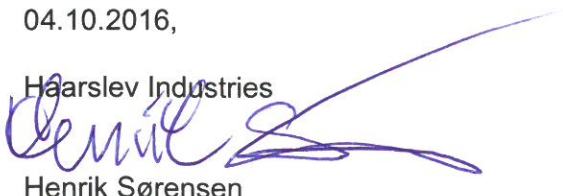
Haarslev Industries tilbyder komplett prosessanlegg til Karmsund Proteinfabrikk. Den tilbudte leveranse bygger på vår omfattende kunnskap for slike prosessanlegg.

I vårt design har vi lagt stor vekt på godt råstoff-utbytte, god kvalitet på ferdigvarene, høy pålitelighet, drifts- og vedlikeholdsvennlige løsninger.

Vi bekrefter herved at den tilbudte leveranse er i henhold til best tilgjengelig prosesseteknologi for bransjen, såkalt BAT. Ref. EPA «BAT Guidance Note on Best Available Techniques for the Manufacturing of Fish Meal & Fish Oil»

Dato, sted
04.10.2016,

Haarslev Industries



Henrik Sørensen

Vedr kjelanlegg til Ulvesund Proteinfabrikk

Måløy

Danstoker / Skåland prosessleveranse;

Erklæring om overensstemmelse med internasjonale normer

Om Danstoker / Skåland

Danstoker Industries produserer dampkjeler til kunder i fiskemel og -oljeindustrien, til kjøttforedlingsindustrien, petfood næringen, samt prosessanlegg for miljøvennlig biodrivstoff. Vi er foretrukket leverandør hos store fiskemel produsenter, og representert verden gjennom Danstoker. Anleggene selges via forhandlere over hele verden.

Anleggenes holdbarhet, pålitelighet og utmerket service er nøkkelford for våre leveranser. Enten det er rene utstyrsleveranser, eller et komplett nøkkelferdig anlegg.

Danstoker historie innen dampkjeler går mange tiår tilbake.

Vi har lang erfaring og omfattende know-how for å designe dampkjanlegg for fiskemel/-olje, og kan tilby et unikt utstyrsprogram. Våre anlegg er kjent for meget god energieffektivitet, pålitelighet, sikkerhet og overholdelse av lokale miljøkrav

Danstoker har in-house engineering og produksjonsanlegg i Danmark.

Skåland har:

- flere ingeniører med lang faglig bakgrunn fra damp- og prosessanlegg.

- sentralgodkjenning for røropplegg over hele landet.

- holder kjelpasserkurs

- har flere serviceteknikere med lang erfaring

- flere sertifiserte sveisere for sveising av høytrykksanlegg

Dampkjel:

Kjelen er en Danstoker helautomatisk dampkjel, nyutviklet og optimalisert, høyeffektiv og moderne fyrgangrørkjel, med tre røkgassløp i selve kjelen. Denne kjelen har to fyrganger. Den er beregnet for overtrykksfyring med olje eller gass.

Den er produsert i Danmark, og CE merket i henhold til EU-direktivet om trykkpåkjent utstyr, PED 97/23/EC. Kjelen har vannkjølte vendekammere, noe som gir et lavt stråletap. Den er i liggende utførelse, og forsynt med fundamentramme for oppstilling på plant underlag, og er utviklet etter de nyeste fyringstekniske prinsipper, med tanke på å oppnå en optimal virkningsgrad.

Den er isolert med 150 mm isolering på både sylindriske overflater, og front- og baksider. Dette gir en minimal overfalte temperatur på kjelens ytterplater.

Videre har den to røkrørsseksjoner, (uten turbulatorer), som er dimensjonert for effektiv nedkjøling av røkgassen og minimale forurensede utslipp. Vendekammeret i fronten er forsynt



Rør & Industrimontasje AS

med rensedør. Det veldimensjonerte damprommet, sikrer en rolig og kontrollert damputvikling, som igjen fører til meget tørr dampavgivelse.

Kjelen er mantlet med plastbelagte, blå-lakkerte stålplater, og har følgende hoveddata:

Totalkapasitet 35 000 kg damp (tilsvarer 21 MW/h) basert på aktuelle returtemperaturer fra dette anlegget og effekten av Economiseren (røkgass kjøler).

Konstruksjonstrykk 13 bar(g)

Arbeidstrykk er satt til 8,5 bar(g)

Sikkerhetsventilenes åpningstrykk er satt til 10,0 bar(g)

En annen særdeles viktig detalj, er at bekledning og sadler er konstruert uten varmebroer. Det samme gjelder betjeningsplattformen. Totalt sett, gjør dette at kjelen besitter enestående isoleringsprinsipper, og dermed en høy virkningsgrad, som fører til optimal driftsøkonomi. Det er standard dørkeplate med utvidelse i front for plassering av brennervifter. To stk. luftkanaler mellom vifter og brennere inngår også.

Kjelen leveres med vertikal røkgassavgang, samt forhøyede kjelsadler da vi har lagt stor vekt på godt råstoff-utbytte, god kvalitet på ferdigvarene, høy pålitelighet, drifts- og vedlikeholdsvennlige løsninger, samt overholdelse av lokale miljø- og støykrav.

Anlegget tar maksimalt vare på overskuddsenergie ved direkte innpumping av varmt kondensat direkte til kjelen. I tillegg er det economiser som ytteligere forbedrer kjelanlegget virkningsgrad.

Styringsmessig er kjelen forsynt med PLs for optimal forbrenning og sikring av anlegget.

Vi bekrefter herved at leveransen er i henhold til best tilgjengelig prosesssteknologi for bransjen, såkalt BAT. Ref. EPA «BAT Guidance Note on Best Available Techniques for the Manufacturing of Steam Boilers»

Dato, sted

Danstoker /Skåland



Nergård Karmøy AS
Vedlegg til utslippssøknad

VEDLEGG 6 – NÆRMERE BESKRIVELSE AV RESIPIENTFORHOLD

Nedenfor følger et notat om strømforhold og valg av utslippspunkt for prosessavløpsvann og kjølevann fra virksomheten, samt rapporter fra forutgående strømmålinger i Karmsundet.

NOTAT

OPPDRAAG	Karmsund Mel- og Oljefabrikk	DOKUMENTKODE	713459-RIMT-NOT-001
EMNE	Utslippsledning	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Nergård Pelagic AS	OPPDRAAGSLEDER	Sverre Larsen
KONTAKTPERSON	Geir Olav Stang	SAKSBEHANDLER	Håvard Muus Falck
KOPI	Johannes Abildsnes, Sverre Larsen	ANSVARLIG ENHET	4042 Tromsø Marint miljø og havbruk

1 Introduksjon

I forbindelse med etablering av en fabrikk for produksjon av fiskemel og fiskeolje er Multiconsult bedt om å utarbeide en utslippssøknad for Nergård Pelagic AS.

I den forbindelse har Multiconsult utført nødvendige strømmålinger med varighet på 1 måned, samt gjort ei helhetlig vurdering av hensiktsmessige utslippspunkt.

2 Utslipp

Det er hensiktsmessig å dele utslippet inn i to utslippsledninger på grunn av mengde og sammensetning.

Ledning 1: Kjølevann

Ledning 2: Vaskevann og Prosesskondensat

Kjølevann er vann uten noen form for forurensning da det kun benyttes til kjøling av prosessen. Vaskevann og prosesskondensat inneholder noe partikulært materiale som kun er organisk.

Utfyllende informasjon til de to ledningene og hva som slippes ut er gitt i Tabell 1.

Tabell 1: Utfyllende informasjon til utslippsledningene og -typene

Utslipp	Utslippstype	Lengde [m]	Utslippsdyp [m]	Utslippsmengde [m ³ time ⁻¹]	Hastighet på utslipp [m s ⁻¹]	Annet
1	Kjølevann	45	25	800	1.46	Temperatur 25°C
2	Vaskevann (sporadiske utslipp, 1-2 ganger per uke)	300	35	1.8	1.57	
2	Prosesskondensat	300	35	40	0.74	

00	05.10.2016	Utslippsledning plassering	HMF	JA, SL	SL
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

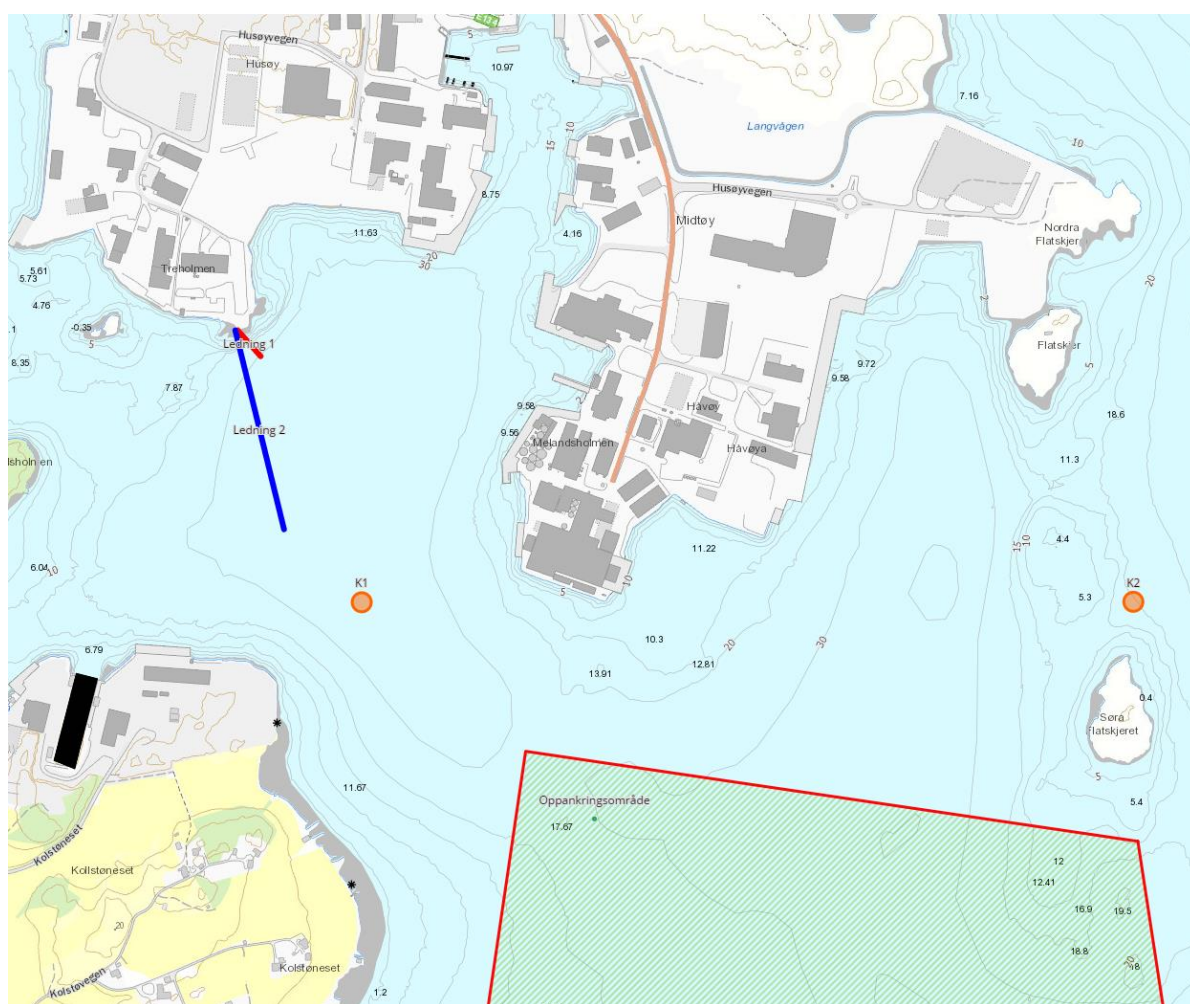
3 Utslippspunkt

Oversiktskart som viser plasseringen av utslippsledningene og utslippspunktene er vist i Figur 1. Her er også punkt hvor det er gjennomført strømmåling markert (merket oransje).

Med utgangspunkt i foreliggende grunnlagsdata som bunntopografi, strømforhold og utslippenes art og sammensetning er det lagt vekt på å finne rasjonelle utslippspunkt som er til minst mulig hinder for omgivelser som miljø, skipstrafikk, publikum etc.

Plassering av de toledningene er vist i Figur 1, her er også to punkt hvor det er målt strøm merket i oransje (K1 og K2, se også Multiconsult 2016a og 2016b). Målepunkt K1 er ansett som representativt for utslippspunktene.

For utfyllende informasjon til strømmålingene, se Multiconsult 2016a og 2016b.



Figur 1: Oversiktsbilde med de to utslippsledningene inntegnet i rødt og slått. Ved det oransje punkt (K1 og K2) er det målt strøm og det grønne området er et oppankringsområde for skip

4 Vurderinger

Strømmålingene viser en gjennomsnittstrøm på 4 - 5 cm/s i utslippsdypene og at strømmens hovedretning er mot nordvest i utslippsdypet. Tidevannet er funnet å spille en betydelig rolle i området. De gjeldende strømforholdene vurderes til å gi god fortykning og spredning av utslippene.

Figur 2 viser et nærbilde av de to utslippsledningene og hvor de ligger i forhold til strømmålingen gjort ved K1.

Sørøst i området finnes et større sjøareal avsatt til ankringsområde. Dette området vurderes derfor til å være svært utfordrende å krysse med en eventuell ledning, og utslippspunkt øst eller sør for dette området er derfor ikke vurdert som gjennomførbart.



Figur 2: Nærbilde av de to utslippsledningene og målepunktet K1

Utslippspunkt 1:

Ved utslippspunkt 1 (rød ledning) slippes det kun ut sjøvann med en temperatur på ca. 25°C. For å oppnå tilstrekkelig innlagring og dermed unngå overflatebrudd anses 20 m som minste utslippsdyp ut fra de forutsetninger som gjelder i området. I tillegg legges til en sikkerhetsfaktor på 5 m.

Dimensjonerende utslippsdyp settes derfor til 25 m på ledning 1.

Utslippspunkt 2:

Ved utslippspunkt 2 (blå ledning) slippes det ut vaskevann og prosesskondensat basert på sjøvann. Dette utslippsvannet inneholder noe partikulært materiale. Til stross for at dette kun er organisk materiale og at mengden er beskjeden settes strengere krav til utslippsdyp da et eventuelt overflatebrudd vil ha større konsekvens enn ved utslipp 1. For tilstrekkelig innlagring anses 30 m som nødvendig utslippsdyp. Også her tillegges en sikkerhetsfaktor på 5 m.

Dimensjonerende utslippsdyp settes derfor til 35 m på ledning 2.

5 Konklusjon

Utslippspunktene har både dybde og strømforhold som er ventet å sikre god fortynning og spredning av utslippsvannet. I kombinasjon med utslippenes mengde og sammensetning er ikke disse utslippene ventet å gi noen negativ innvirkning på sjøbunnen.

God fortynning og spredning bidrar videre til nødvendig innlagring. Dette gjør at det ikke oppstår overflatebrudd som vil gi noen negativ innvirkning på sjøoverflaten.

6 Referanser

Multiconsult 2016a; 713459-RIMT-RAP-001; Strømrappport Karmsundet 1

Multiconsult 2016b; 713459-RIMT-RAP-002; Strømrappport Karmsundet 2

RAPPORT

Karmsundet 1, Karmøy kommune

28.07.2016 – 05.09.2016

OPPDRAKSGIVER

Nergård Pelagic AS

EMNE

Strømanalyse

DATO / REVISJON: 08.09.2016 / 0

DOKUMENTKODE: 713459-RIMT-RAP-001



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Tredjepart har ikke rett til å anvende rapporten eller deler av denne uten Multiconsults skriftlige samtykke.

Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDAG	Miljøundersøkelser	DOKUMENTKODE	713459-RIMT-RAP-001
EMNE	Strømanalyse, Karmsundet 1, Karmøy kommune, 2016	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDAGSGIVER	Nergård Pelagic AS	OPPDAGSLEDER	Sverre Larsen
KONTAKTPERSON	Geir Olav Stang	UTARBEIDET AV	Juni Vaardal-Lunde, Jan Potac
KOORDINATER	59°20.04'N 5°17.77'Ø	ANSVARLIG ENHET	4042 Tromsø Marint miljø og havbruk

SAMMENDRAG

Det er utført strømmålinger ved lokalitet Karmsundet 1, Karmøy kommune, i perioden 28.07.2016 – 05.09.2016.

Gjennomsnitt- og maksimalstrøm og andel nullmålinger er som følgende:

Dybde [m]	Gjennomsnittstrøm [cm/s]	Maksimalstrøm [cm/s]	Retning av maksimalstrøm [°]	Målinger <=1cm/s [%]
7 m	5	24	327	3.8
15 m	5	21	124	4.1
21 m	5	32	322	4.2
27 m	4	22	333	6.2
33 m	4	19	345	7.3

Horizontal strøm: Det er målt strøm med gjennomsnittshastighet på 8 cm/s ved 21 m dybde mot nordvest. Strømmen varierer mellom sørøst og nordvest i hele vannsøylen. Maksimalstrømmen ble målt ved 21 m dybde og var 32 cm/s mot nordvest.

Tidevann og vind: Lokal vind spiller en rolle, mens tidevann spiller en betydelig rolle i å styre strømmen ved Karmsundet 1. Mulige andre prosesser som påvirker strømmen er værtilstand over et større område (f.eks. lufttrykk, temperatur, vind), variasjoner i kyststrømmen og ferskvannsavrenning som bidrar til lagdeling i sommerhalvåret.

00	08.09.2016	Strømrappport	HMF	JVL, JP	HMF	EH
REV.	DATO	BESKRIVELSE	MÅLING UTFØRT	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Oversikt – Strømmålinger	5
2	Statistisk analyse – Strømmålinger	7
2.1	Gjennomsnitts- og maksimalstrøm	7
2.2	Vannutskiftning.....	9
3	Tidevann og vind	11
3.1	Tidevannsanalyse.....	11
3.2	Sammenheng mellom vind og strøm	13
4	Sammendrag	15
5	Referanser	17
Appendiks A	Måling og kvalitetssikring	18
Appendiks B	Pinne- og rosedigram	20
Appendiks C	Tidsserier.....	22
Appendiks D	Fjernet data.....	31
Appendiks E	Instrumentspesifikasjoner	31
Appendiks F	Kalibrering Aquadopp Profiler AQD 8756	31

1 Oversikt – Strømmålinger

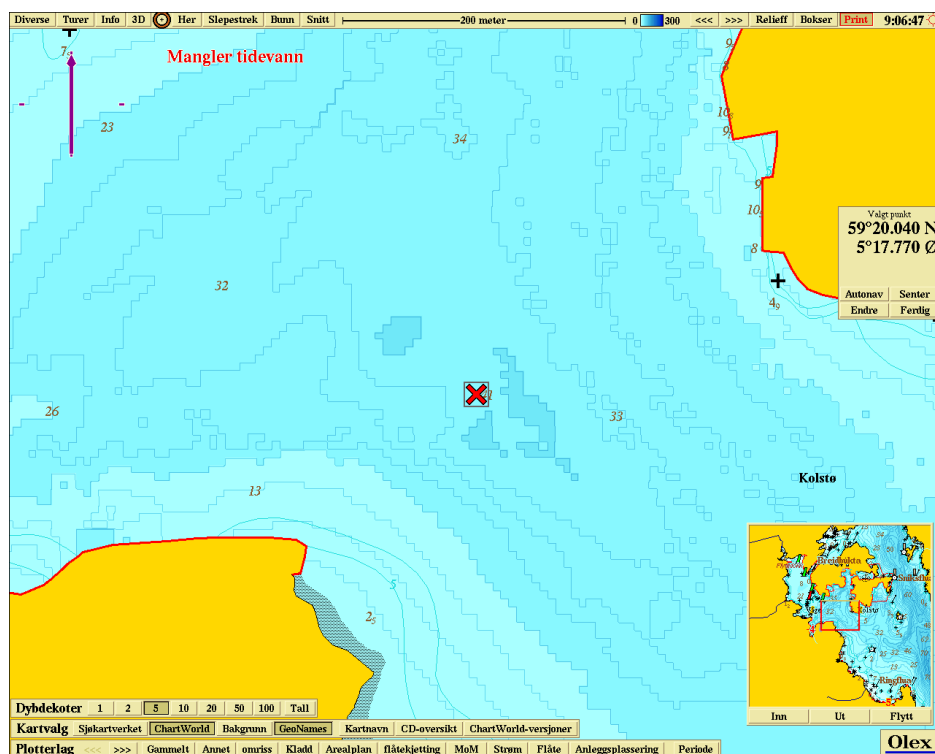
Strømmålinger ble foretatt ved lokalitet Karmsundet 1 i perioden 28.07.2016 – 05.09.2016.

Tabell 1 sammenfatter den viktigste bakgrunnsinformasjonen for målingen:

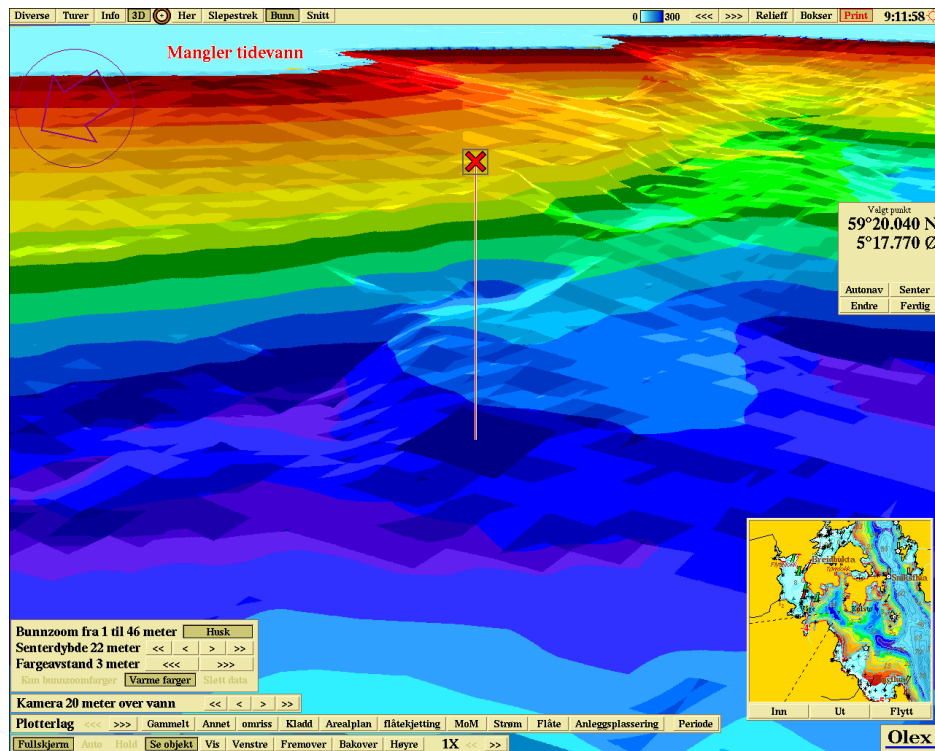
- **Plassering av måler:** Figur 1 og Figur 2 viser hvor måleriggen var plassert.
- **Måledybder:** Det ble satt ut en doppler profilmåler ved 40 m dyp.
- **Målingsutstyr:** Målerne ble forankret fra bunn og opp. Beskrivelse av riggen og instrumentene er gitt i Appendiks A.
- **Kvalitetsvurdering av målte data:** Datasettet ble kvalitetssikret i henhold til anbefalingene fra instrumentenes produsent. En nærmere beskrivelse av denne prosessen finnes i Appendiks A.
- **Målingens varighet:** Det ble målt i mer enn 38 dager. Dette er i henhold til kravene som sier at for å få representative strømmålinger, må disse foretas kontinuerlig over en periode på minst en måned.

Tabell 1: Generell informasjon om strømmålingen utført ved Karmsundet 1

Posisjon	59°20.04 N 5°17.77 Ø
Ca. dybde på målestedet	42 m
Måleperiode	28-Jul-2016 16:00:00 til 05-Sep-2016 10:30:00
Varighet	38 dager, 18 timer, 30 minutter
Antall målinger	5584
Kompassorientering	Mot magnetisk nord (ikke korrigert for misvisning)
Målertype - 40 m dybde	Doppler profilmåler (Nortek Aquadopp profiler, Serienummer 8756), profilering av horisontal og vertikal strøm fra 7 til 37 m dybde, cellediameter 2 m
Type måling - 40 m dybde	Burst (måling i 70 sekunder)
Frekvens	Hvert 10. minutt



Figur 1: Lokalitet Karmsundet 1. Målepunktet er merket med rødt kryss. Dybdekotene har 5 meters intervall



Figur 2: 3D modell av lokalitet Karmsundet 1. Målepunktet er merket med rødt kryss. Farget område er fra 1 m til 46 m dybde med fargeavstand på 3 m

2 Statistisk analyse – Strømmålinger

Formålet med strømmålingen er å kvantifisere strømhastighet og -retning ved forskjellige dyp.

Dette kapittelet er en oppsummering av de viktigste statistiske egenskapene for strøm. For flere detaljer henvises det til:

- Kapittel 4: Statistikktabell for forskjellige dybder
- Appendiks B: Rose- og pinnediagram for alle dybder

2.1 Gjennomsnitt- og maksimalstrøm

Figur 3 viser et 3D-diagram av horisontal strømhastighet over tid for de øverste 37 m (venstre panel) samt minimum, middel- og maksimalstrøm ved forskjellige dybder (høyre panel). Tabell 2 viser maksimalstrøm i 8 retningssektorer for forskjellig dybde. Retningssektorene er sentrert rundt 0°, 45°, 90° osv.

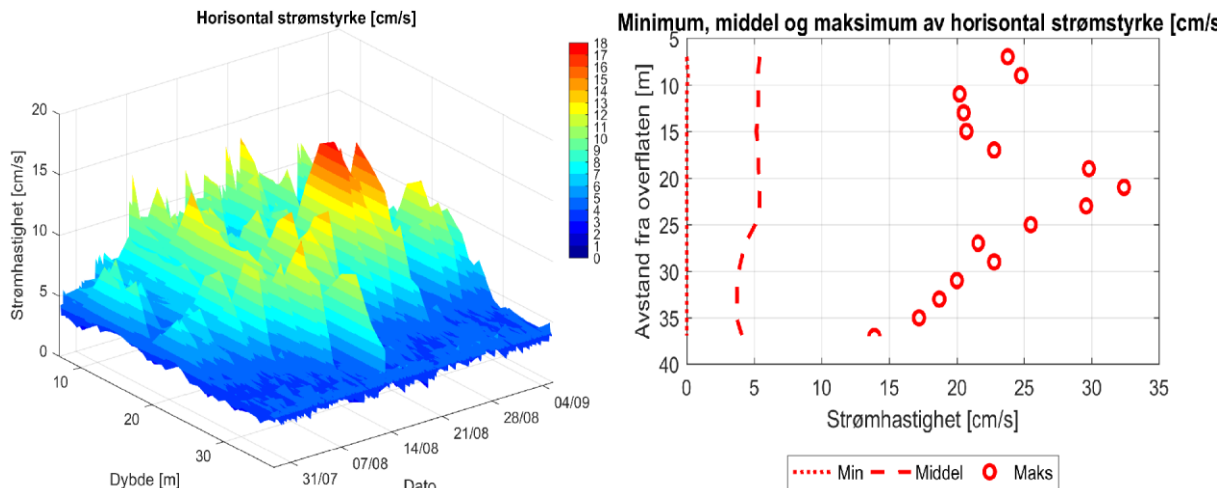
Figur 4 og Figur 5 viser maksimal- og gjennomsnittsstrøm i 15 graders sektorer for forskjellige dybder i to og tre dimensjoner.

Den sterkeste gjennomsnittsstrømmen i lokaliteten ble målt ved 21 m dybde på 8 cm/s rettet mot nordvest. Gjennomsnittsstrømmen oscillerer mellom sørøst og nordvest i vannsøylen ned til 37 m målt dyp.

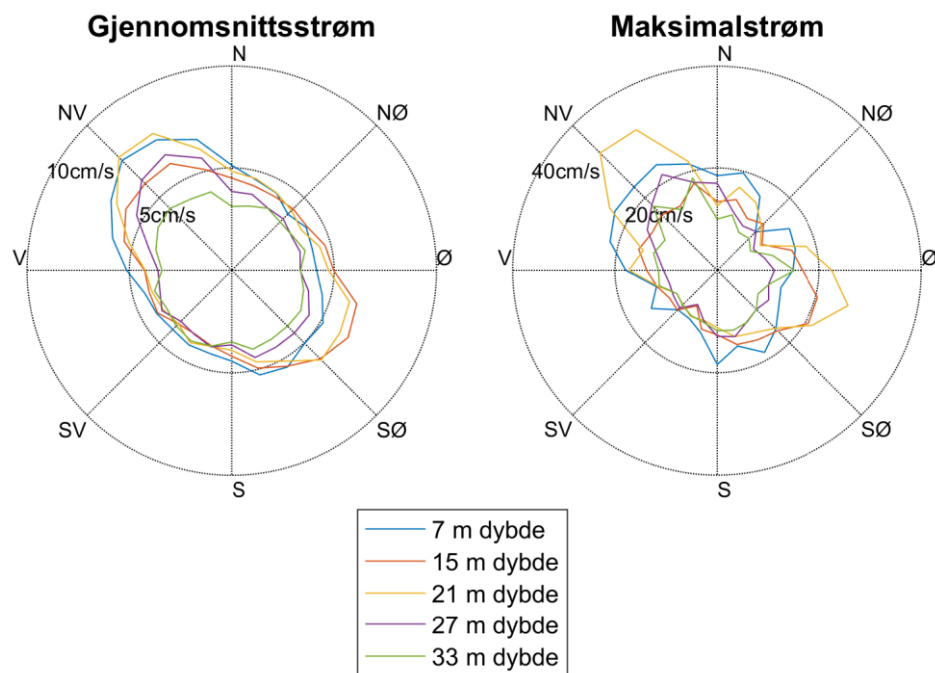
Maksimalstrømmen for denne lokaliteten ble målt ved 21 m dybde og var 32 cm/s mot 322° (nordvest). Maksimalstrøm ved alle målt dyp (37 m) oscillerer mellom sørøst og nordvest.

Tabell 2: Maksimal horisontal strøm [cm/s] og tilsvarende retning i 8 sektorer

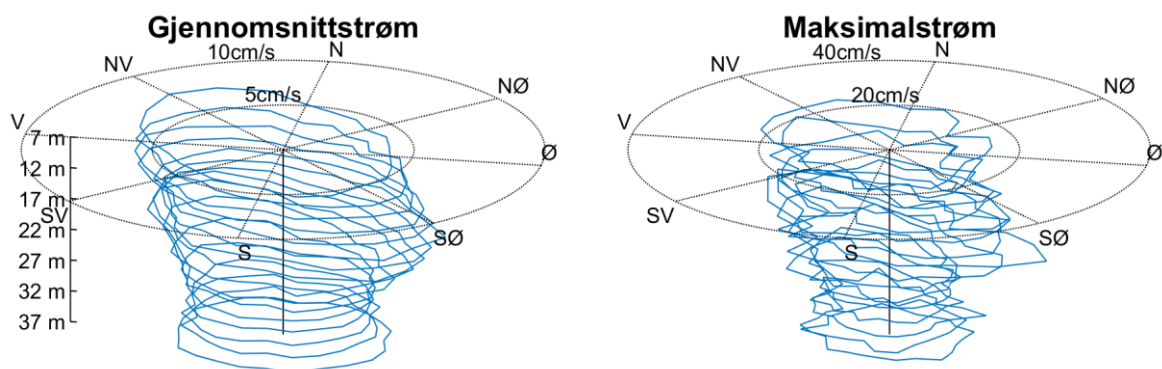
	Retning (mot)								
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	Alle retninger
	N	NØ	Ø	SØ	S	SV	V	NV	
Dybde	Maksimal horisontal strøm [cm/s]								
7 m	22	17	16	19	18	15	22	24	24 (327°)
15 m	18	13	20	21	15	11	16	15	21 (124°)
21 m	22	15	27	22	13	10	17	32	32 (322°)
27 m	18	11	11	12	13	10	12	22	22 (333°)
33 m	19	9	15	12	12	10	13	18	19 (345°)



Figur 3: 3D-diagram av horisontal strømstyrke over tid for de øverste 37 m (data er lavpassfiltrert, dvs. maksimumverdier er lavere enn 10 minutters maksimumverdier) og minimal, middel og maksimal horisontal strøm ved alle målte dybder



Figur 4: Gjennomsnitts- og maksimalstrøm for forskjellige retninger (15 graders sektorer) og dybder



Figur 5: Gjennomsnitts- og maksimalstrøm for forskjellige retninger i tre dimensjoner (15 graders sektorer) og dybder

2.2 Vannutskiftning

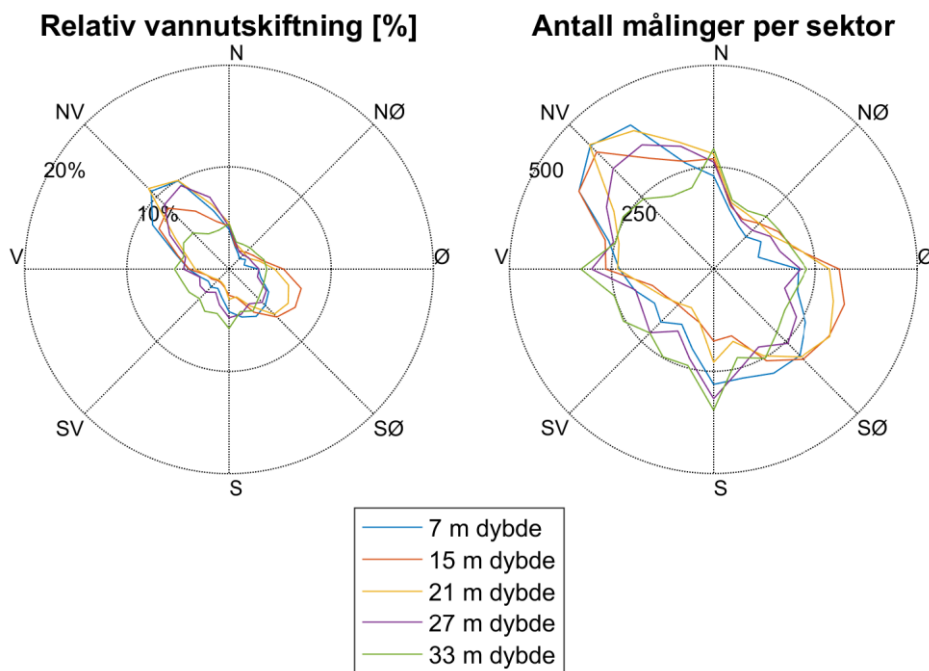
Vannutskiftningen er definert som vannfluksen, som er mengden av vann som transporteres gjennom en kvadratmeters flate i løpet av måleperioden. Dette beregnes som strømhastighet ganger tiden den varer og oppgis i m^3/m^2 . Vannutskiftningen kan oppgis per sektor, dvs. per retningsintervall. Vannutskiftningen i en sektor er den delen av vannfluksen hvor strømrretningen er i et visst retningsintervall. Vannutskiftningen i 8 sektorer er gitt i Tabell 3. Retningssektorene er sentrert rundt 0° , 45° , 90° osv. Figur 6 viser relativ vannutskiftning og antall målinger i 15 graders sektorer for forskjellige dybder.

Figur 7 er et progressiv vektordiagram som viser hvordan en tenkt vannpartikkel på en gitt dybde ville forflyttet seg i måleperioden der startpunktet er i midten av diagrammet. Dette er kun en visualisering. I virkeligheten forlater vannpartikkelen målestedet og instrumentet måler forskjellige vannpartikler over hele perioden. Diagrammet gir imidlertid et inntrykk av hvor effektiv vannutskiftningen er. Dersom vannet hele tiden føres bort fra startstedet tyder det på at vannutskiftningen er bra. Dersom vannmassene driver fram og tilbake, kan utskiftningen være redusert.

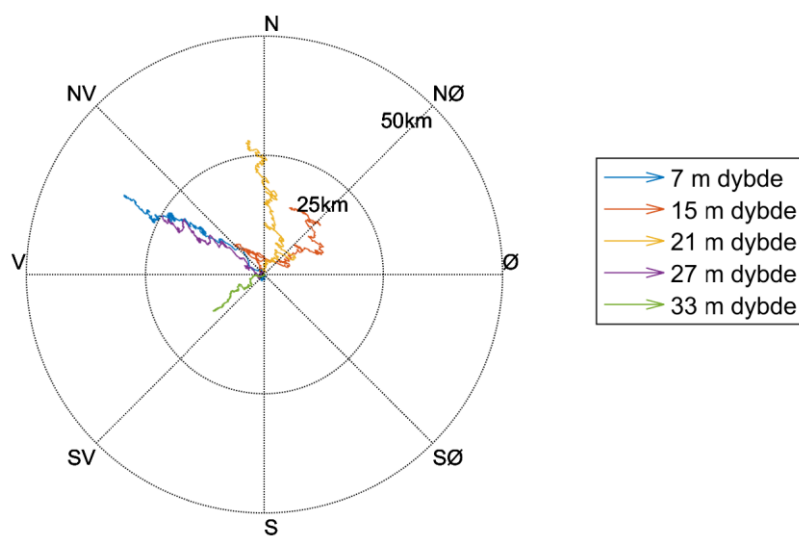
Figurene illustrerer at strømmens hovedretninger ved Karmsundet 1 er mot nordvest ved 7 m og 27 m, mot nordøst ved 15 m, mot nord ved 21 m, og mot sørvest ved 33 m dybde.

Tabell 3: Vannutskiftning [m^3/m^2] i 8 sektorer. Den største vannutskiftningen for hvert dyp er uthevet.

	Retning (mot)								
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	Alle retninger
	N	NØ	Ø	SØ	S	SV	V	NV	
Dybde	Vannutskiftning [m³/m²]								
7 m	21791	9161	13772	26707	21329	12649	22003	52957	180370
15 m	19725	12211	27590	32743	12529	8775	19610	39496	172681
21 m	24658	11915	24506	30877	13505	8491	17506	49187	180644
27 m	20405	8947	11945	18508	18846	13200	17193	36452	145496
33 m	13825	10930	13540	15632	18185	16640	18284	17573	124609



Figur 6: Relativ vannutskiftning og antall målinger per 15 graders sektor



Figur 7: Progressiv vektor-diagram, viser forflytningen av en tenkt vannpartikkel i løpet av måleperioden

3 Tidevann og vind

3.1 Tidevannsanalyse

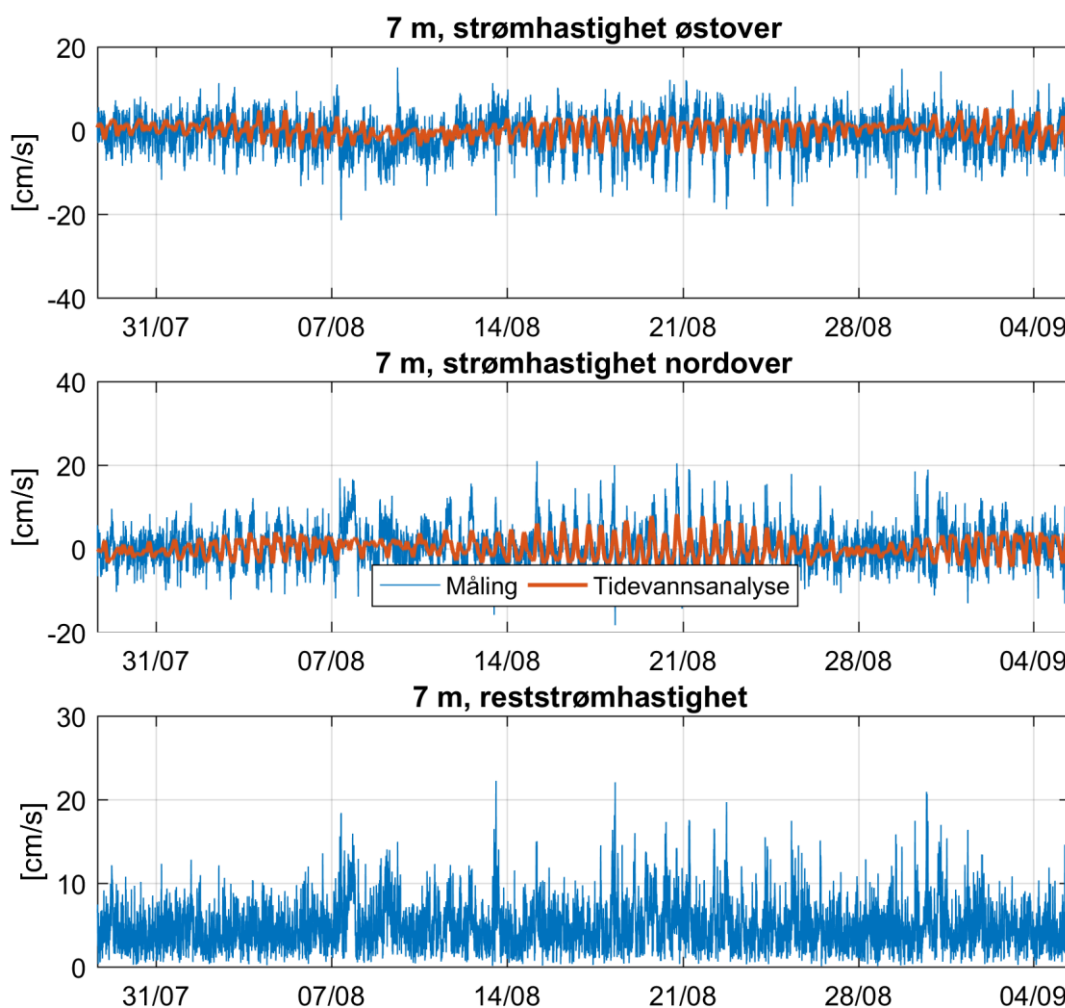
Det ble foretatt en tidevannsanalyse av den målte strømmen ved forskjellige dyp, som gir informasjon om tidevannets bidrag til strømbildet (Codiga, 2011). Tidevannet er en følge av tiltrekningskreftene mellom jord, måne og sol og de relative bevegelsene i jord-måne-solsystemet (Kartverket, 2014). Det finnes tidevannskomponenter med forskjellige perioder, som f.eks. halvdaglige (fra månen (M2) 12.42 timer og fra solen (S2) 12 timer), daglige (prinsipiell daglig månekomponent (O1) 25.82 timer) og komponenter med lengre perioder (spring-nippsyklus (MSF) 14.77 dager). Det er lokale forhold som avgjør hvilke komponenter som dominerer.

Resultatene fra tidevannsanalysen er gitt i Figur 8 til Figur 10.

Figur 8 viser tidsserien av strømmen ved 7 m dybde med tidevannsanalyse for den nordgående og østgående komponenten av strømmen samt reststrømmen.

Reststrømmen er den vektorielle differansen mellom den målte strømmen og tidevannsanalysen. Vektoriell i denne sammenhengen betyr at hvis det er målt 10 cm/s strøm mot nord og tidevannet på samme tid ville gitt en 5 cm/s strøm mot sør, så vil reststrømmen være 15 cm/s mot nord.

Tidevannsanalysen på strømmålingene ved Karmsundet 1 forklarer 24 % av variansen i datasettet. Maksimal tidevannsstrøm ved 7 m dybde er 10 cm/s. Reststrømmen er stort sett under 8 cm/s (signifikant maksimum), men har en maksimalverdi på 22 cm/s.



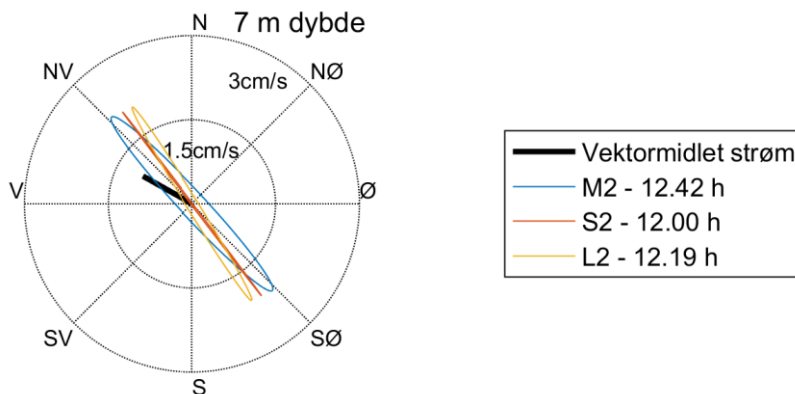
Figur 8: Horisontal strømhastighet, 7 m dybde, med tidevannsanalyse

Tidevannsstrømmer følger en ellipse, dvs. at strømrretningen roterer og strømhastigheten når maksimumsverdien og minimumsverdien to ganger i løpet av tidevannsperioden. Figur 9 viser tidevannsellipsene for de sterkeste tidevannskonstituentene av strømmen ved 7 m dybde. Hovedperiodene til tidevannssignalet ved 7 m dybde er 12.42 timer, 12.00 timer og 12.19 timer. Det er det halvdaglige tidevannet fra månen (M2) er mest framtrædende og figuren viser at tidevannsstrømmen oscillerer mellom nordvestlig og sørøstlig retning.

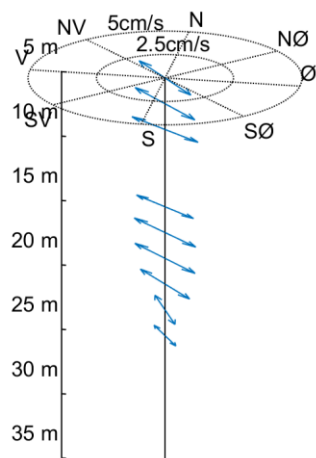
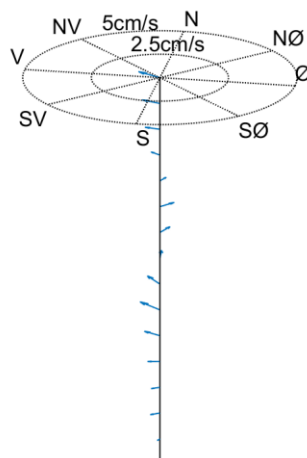
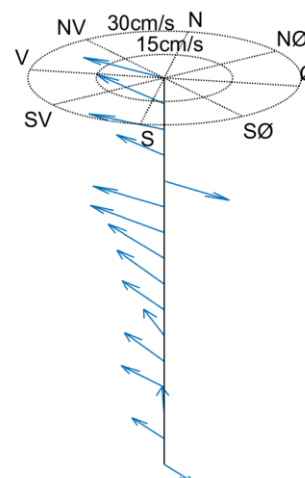
Vektormidlet strøm er vist som en svart strek i Figur 9. Dette er en gjennomsnittlig strøm som tar hensyn til strømrretningen. Hvis strømmen har vært 10 cm/s mot nord i en periode, og så 10 cm/s mot sør i like lang periode, så vil den vektormidlete strømmen være 0 cm/s, mens gjennomsnittsstrømmen ville være 10 cm/s. Tidevannsstrømmen som oscillerer fram og tilbake vil alltid ha 0 cm/s som vektormiddel. Den vektormidlete strømmen viser at vanntransporten er mot vest-nordvest ved Karmsundet 1.

Figur 10 viser resultatene av tidevannsanalysen ved alle målte dybder. Figuren lengst til venstre viser hovedaksen av tidevannsellipsen som er mest framtrædende gjennom hele vannsøylen, i dette tilfellet S2. Figuren i midten viser den vektormidlete strømmen for hvert dyp, mens figuren til høyre viser maksimal avvik av den faktiske strømmen fra tidevannsanalysen. Tidevannsanalysen i de forskjellige dybdene forklarer mellom 2 og 24 % av variansen i strømmålingene.

Generelt kan det sies at tidevannsstrømmen spiller en betydelig rolle ved Karmsundet 1. Mulige andre prosesser som påvirker strømmen er vær-situasjon over et større område (f.eks. lufttrykk, temperatur, vind), variasjoner i kyststrømmen og ferskvannsavrenning som bidrar til lagdeling i sommerhalvåret.



Figur 9: Tidevannsellipsene av strømmen ved 7 m dybde. M2, S2 og L2 refererer til tidevannskonponentene. Middelstrømmen er vektorbasert

Tidevann - S2: 12.00 h**Vektormidlet strøm****Maksimal reststrøm**

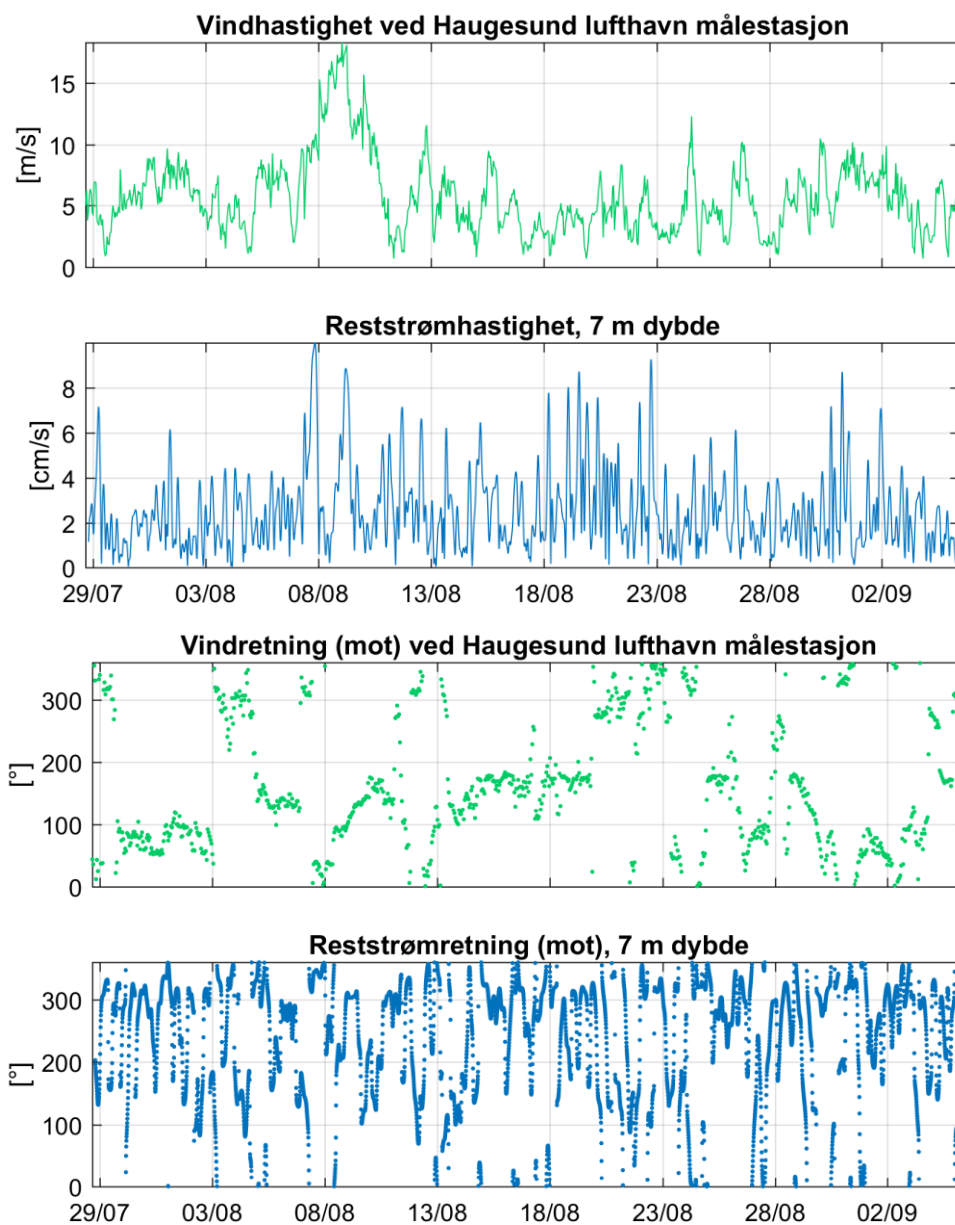
Figur 10: Resultatene av tidevannsanalysen ved alle målte dybder

3.2 Sammenheng mellom vind og strøm

Sammenhengen mellom strøm og vind er også undersøkt. Det ble brukt vindmålinger fra Haugesund lufthavn målestasjon (eKlima) som ligger 6 km vest-norvest for Karmsundet 1 og anses som mest representativ for lokaliteten. Verdiene er 10 minutters middelerverdier 10 meter over bakken. Figur 11 viser vindhastighet og vindretning, samt reststrømhastighet og reststrømretning ved 7 m dybde (dvs. strøm uten tidevann).

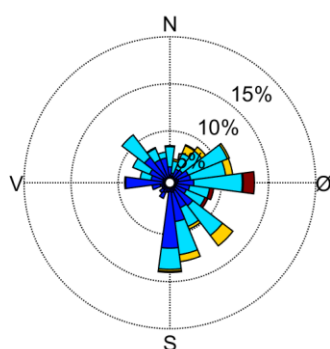
Det er målt lav vind i perioden som gjør at det er vanskelig å se en sammenheng mellom strøm og vind. Figur 11 viser en periode med lit høye vindhastighet i måleperioden man kan identifisere noe sammenheng mellom vind og strøm. Vi konkluderer derfor at den lokale vinden kan påvirke strømmen ved 7 m dybde og nedover i noe grad i måleperioden.

Figur 12 viser fordeling av retninger og styrke av både vind og reststrøm ved 7 m dybde.

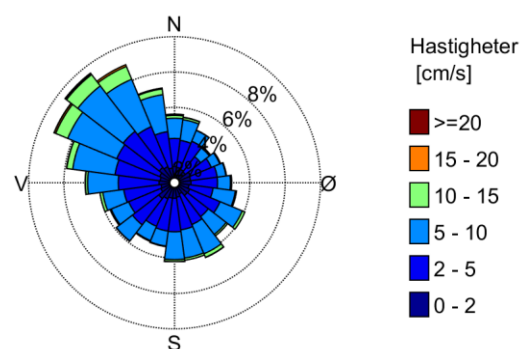


Figur 11: Vindretning, vindhastighet, reststrømrretning og reststrømhastighet ved 7 m dybde, lavpassfiltrert

Vind ved Haugesund lufthavn målestasjon



Reststrøm
7 m dybde



Figur 12: Vind, og reststrøm ved 7 m dybde

4 Sammendrag

Det er foretatt strømmålinger ved lokalitet Karmsundet 1, Karmøy kommune, i perioden 28.07.2016 til 05.09.2016. Tabell 4 gir en oversikt over resultatene.

Den sterkeste gjennomsnittsstrømmen i lokaliteten ble målt ved 21 m dybde på 8 cm/s rettet mot nordvest. Maksimalstrømmen ble målt ved 21 m dybde og var 32 cm/s mot nordvest.

Lokal vind spiller en rolle, mens tidevann spiller en betydelig rolle i å styre strømmen ved Karmsundet 1. Mulige andre prosesser som påvirker strømmen er vær-situasjon over et større område (f.eks. lufttrykk, temperatur, vind), variasjoner i kyststrømmen og ferskvannsavrenning som bidrar til lagdeling i sommerhalvåret.

Tabell 4: Oversikt statistikk, retningssektorene er sentrert rundt 15°, 30°, 45° osv.

Dybde	7 m	15 m	21 m	27 m	33 m
Horisontal strøm					
Gjennomsnittsstrøm (median)	5 (5) cm/s	5 (5) cm/s	5 (5) cm/s	4 (4) cm/s	4 (4) cm/s
Standardavvik	3 cm/s	3 cm/s	4 cm/s	3 cm/s	2 cm/s
Signifikant maksimumstrøm	10 cm/s	9 cm/s	10 cm/s	8 cm/s	6 cm/s
Maksimumstrøm	24 cm/s	21 cm/s	32 cm/s	22 cm/s	19 cm/s
Retning maksimumstrøm	327°	124°	322°	333°	345°
Signifikant minimumstrøm	2.0 cm/s	2.0 cm/s	2.0 cm/s	1.6 cm/s	1.5 cm/s
Minimumstrøm	0.0 cm/s	0.0 cm/s	0.0 cm/s	0.0 cm/s	0.0 cm/s
Neumanns parameter	0.19	0.09	0.15	0.17	0.11
Vektormidlet strøm	1 cm/s	0 cm/s	1 cm/s	1 cm/s	0 cm/s
Vektormidlet strømretning	299°	21°	354°	300°	234°
Fire hyppigst forekommende strømretningene (synkende rekkefølge, 15 graders sektor)	315°, 330°, 300°, 135°	315°, 300°, 105°, 120°	315°, 330°, 120°, 345°	330°, 315°, 180°, 345°	180°, 270°, 0°, 300°
Fire hyppigst forekommende strømshastighetene (synkende rekkefølge)	1-5, 5-10, 10-20, 0-1	1-5, 5-10, 10-20, 0-1	1-5, 5-10, 10-20, 0-1	1-5, 5-10, 0-1, 10-20	1-5, 5-10, 0-1, 10-20
Vannutskiftning					
Mest vannutskiftning pr. 15 graders sektor	19428 m ³ /m ² ved 315°	14543 m ³ /m ² ved 315°	20126 m ³ /m ² ved 315°	13708 m ³ /m ² ved 330°	7235 m ³ /m ² ved 180°
Minst vannutskiftning pr 15 graders sektor	2603 m ³ /m ² ved 45°	2693 m ³ /m ² ved 210°	2632 m ³ /m ² ved 225°	2857 m ³ /m ² ved 45°	3410 m ³ /m ² ved 15°
Gjennomsnittlig total vannutskiftning pr. time (alle retninger)	194 m ³ /m ²	186 m ³ /m ²	194 m ³ /m ²	156 m ³ /m ²	134 m ³ /m ²
Nullmålinger					
Andel målinger <1cm/s	3.8 %	4.1 %	4.2 %	6.2 %	7.3 %
Lengste periode <1cm/s	20 min	20 min	20 min	20 min	50 min

Tabell 4 inkluderer både middelerverdi og median. Middelerverdien er summen av alle målte hastigheter delt på antall målinger, mens median er den midterste målingen av måledata sortert etter størrelse. Median er mindre påvirket av enkelte ekstremverdier. Signifikant maksimal strøm er gjennomsnittsverdien av den høyeste tredjedelen av alle målte hastigheter i perioden.

Vektormidlet strøm er den vektormidlete strømmen over hele perioden. Den er i praksis alltid lavere enn gjennomsnittsstrømmen.

Neumanns parameter er et mål for hvor stabil strømretningen har vært. Den beregnes ut ifra Figur 7 og er definert som forholdet mellom lengden av den rette linjen mellom start- og sluttpunkt og lengden av den totale banen. For Neumanns parameter under 0.7 er reststrømmen ikke representativ for store deler av strømmålingen i perioden. Neumanns parameter bør ses i sammenheng med vektormidlet strøm og gjennomsnittsstrømmen. Å bruke kun Neumanns parameter til å beskrive vannutskiftningen blir utilstrekkelig. Den har flere begrensninger. For eksempel blir den påvirket variasjoner i strømhastigheten og er avhengig av midlingstiden. På steder med sterk tidevannsstrøm kan Neumanns parameter være nært null uten at vannutskiftningen er redusert.

For nøyaktigheten av målingene, se Appendiks E.

5 Referanser

Nortek, 2005: "Aquadopp Current Profiler, User Guide"

Codiga, Daniel L.: Unified Tidal Analysis and Prediction

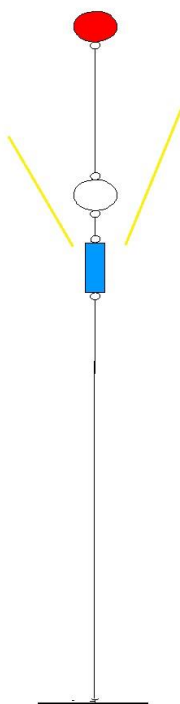
eKlima (eklima.no): Meteorologisk data fra Meteorologisk Institutt

Kartverket, 2014 (sehavnivå.no): Kartverkets ressursnettsted om havnivå og vannstand

Appendiks A Måling og kvalitetssikring

Strømmen ble målt med en akustisk doppler profilmåler (Aquadopp Profiler, produsent Nortek).

Målingene er basert på dopplereffekten. Instrumentet sender ut en akustisk puls (et kort lydsignal) med en bestemt frekvens og måler frekvensen av innkommende refleksjoner. Refleksjonen er forårsaket av små partikler eller bobler i vannet. Ut fra frekvensskiftet kan man beregne hastigheten av partiklene i vannet, som er antatt å være lik strømhastigheten. Aquadopp Profiler sender ut pulser i tre stråler i forskjellige retninger for å kunne rekonstruere den horisontale og vertikale strømhastigheten i mange dyp. Målerne ble forankret som vist i Figur 13.

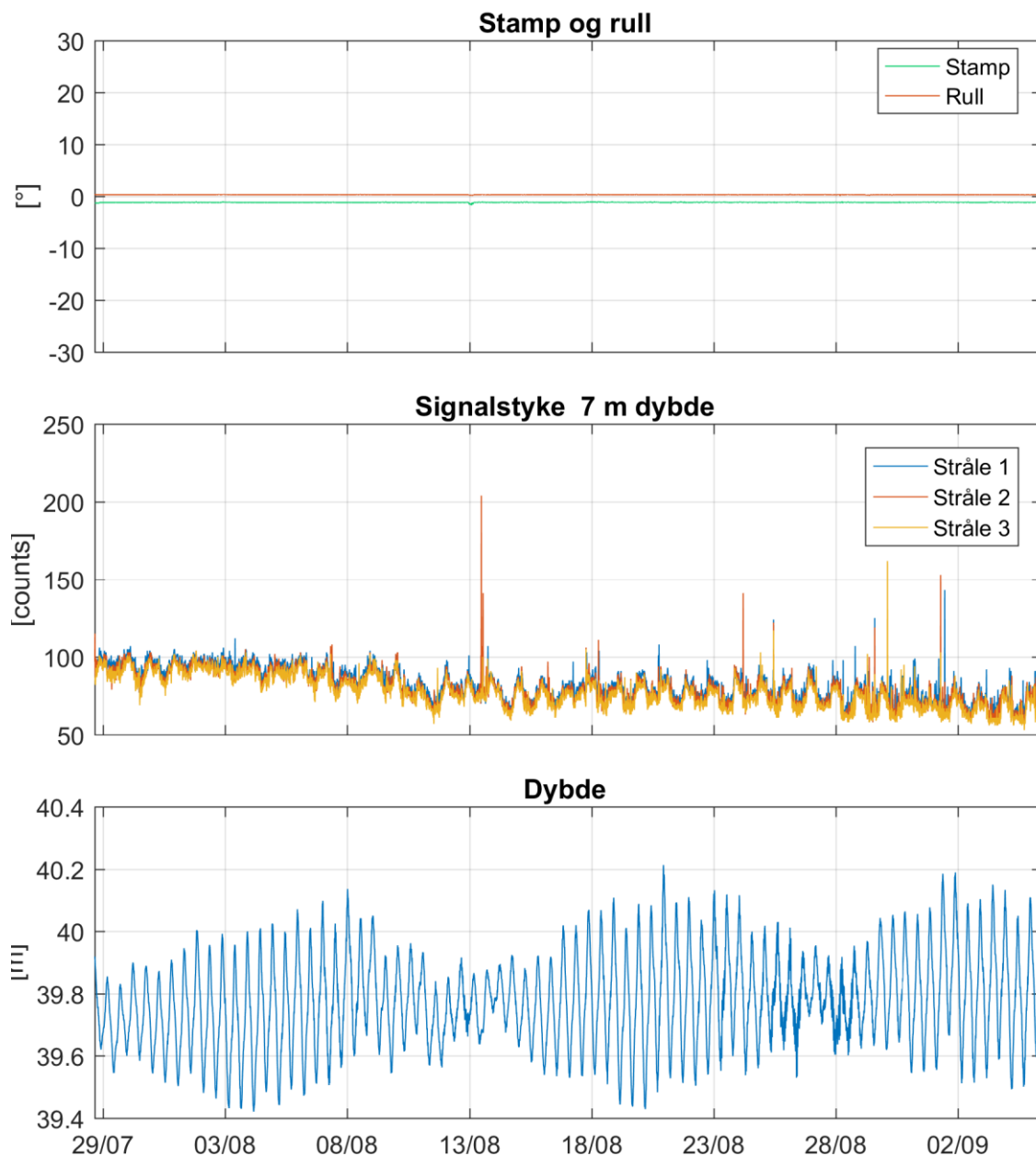


Figur 13: Skisse av riggen

Det er gjennomført kvalitetssikring etter anbefalingene av instrumentenes produsent. Generelt er anbefalingene som følger:

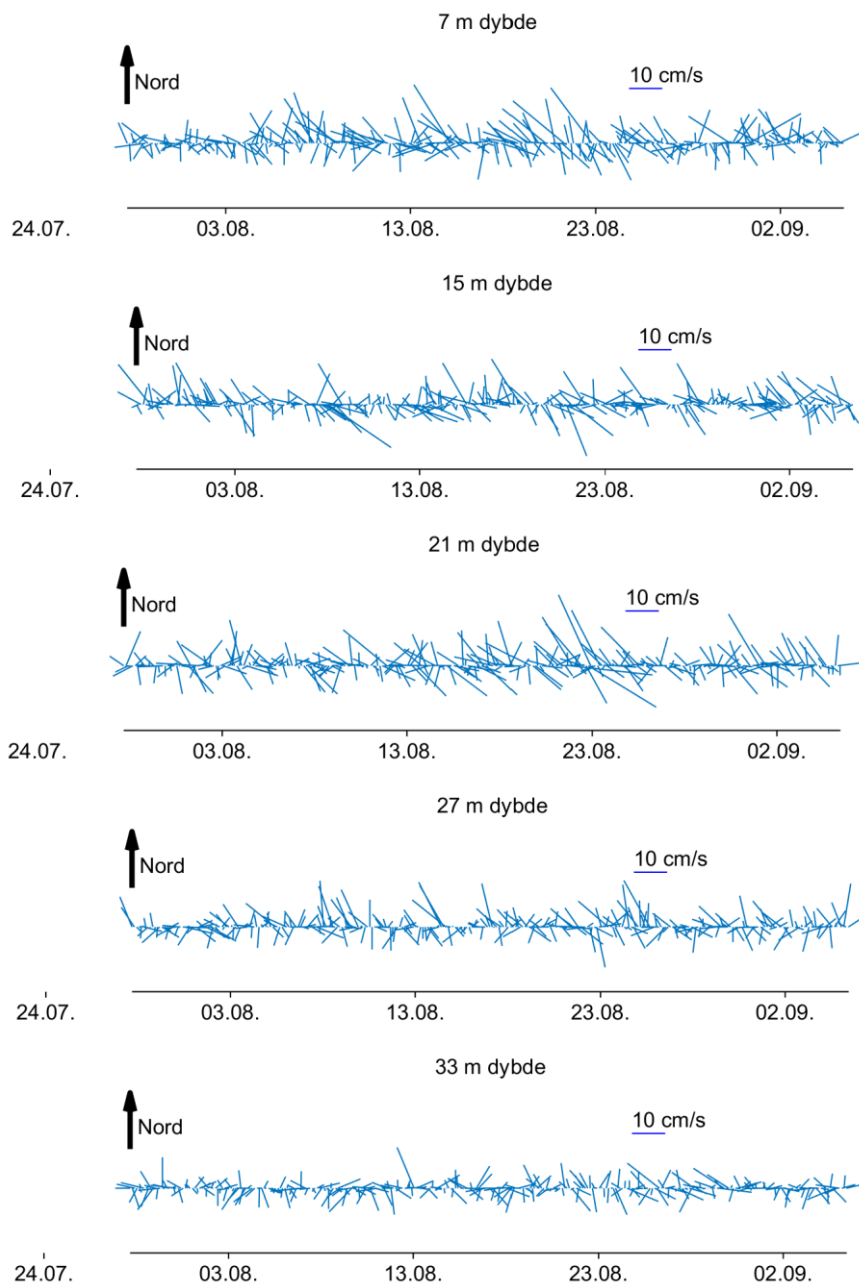
- Aquadopp Profiler: stamp og rull mindre enn 30°, signalstyrke mer enn 7 counts over støygulvet

Strømretningen er ikke korrigert for misvisning og alle retninger er referert mot magnetisk nord. Der instrumentprodusenten anbefaler det, er deviasjon tatt hensyn til gjennom kalibrering av kompasset før utsett. Tilfeller hvor disse kriteriene ikke blir møtt, må vurderes nøye. I tillegg til anbefalingene over ble målingene sjekket for uteliggere som også ble fjernet. Data som ble fjernet er beskrevet i Appendiks D. Figur 14 viser noen av parametrene etter datarensing.

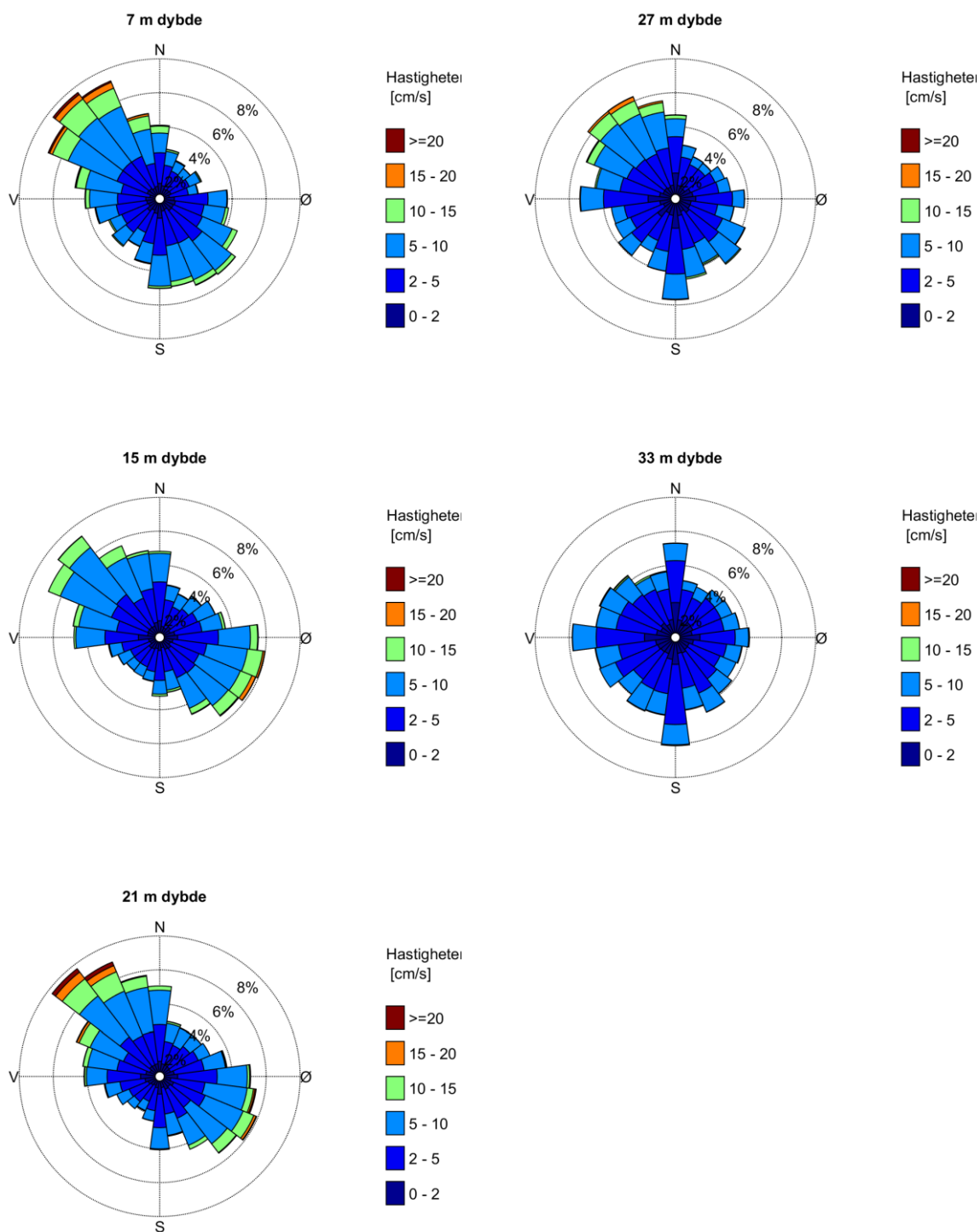


Figur 14: Kvalitetssikring Aquadopp Profiler 40 m etter datarensing

Appendiks B Pinne- og rosedigram

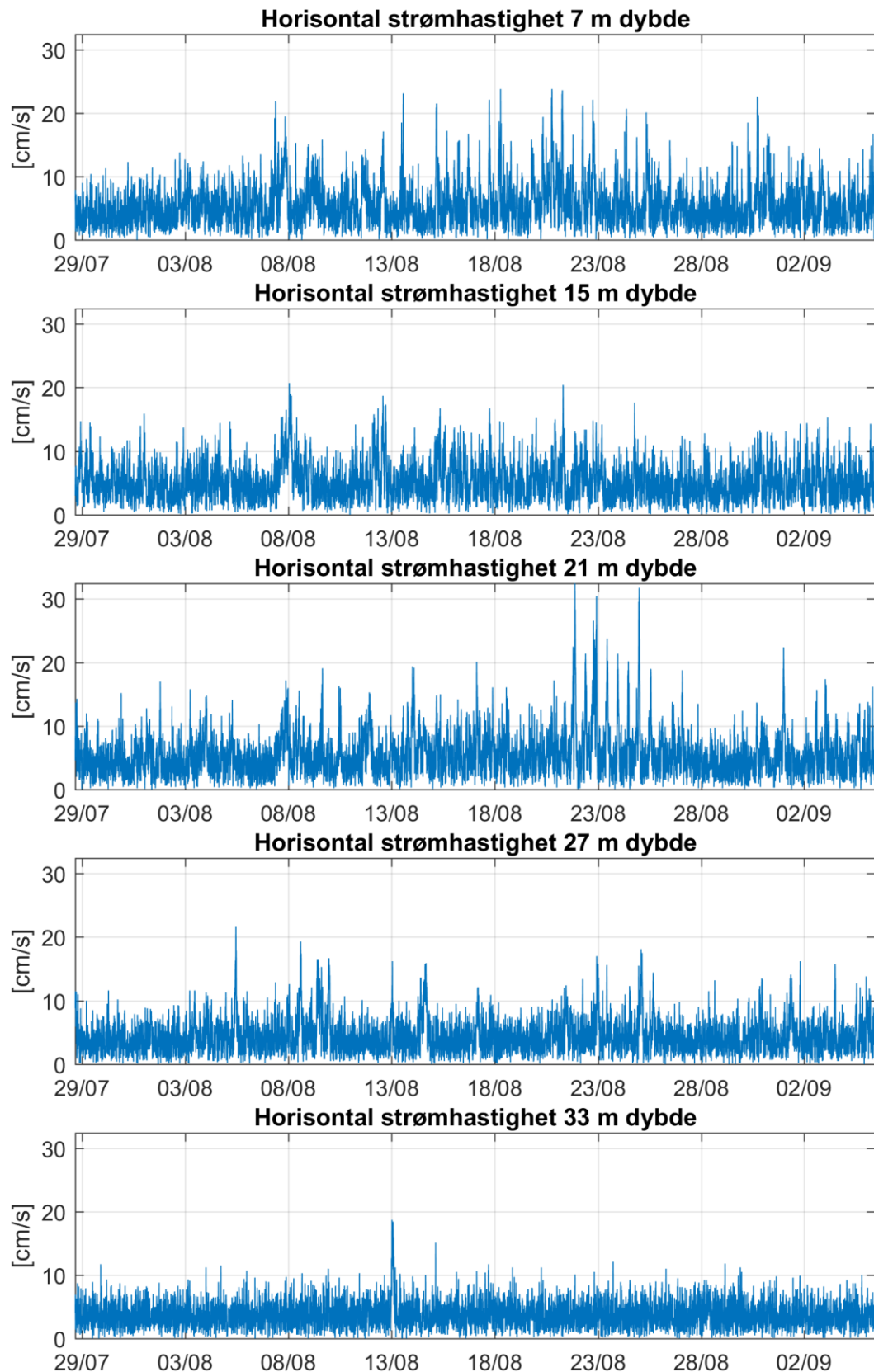


Figur 15: Strømretninger og strømhastigheter: pinnediagram som viser hastighet og retning over tid (en strek hver tredje time)

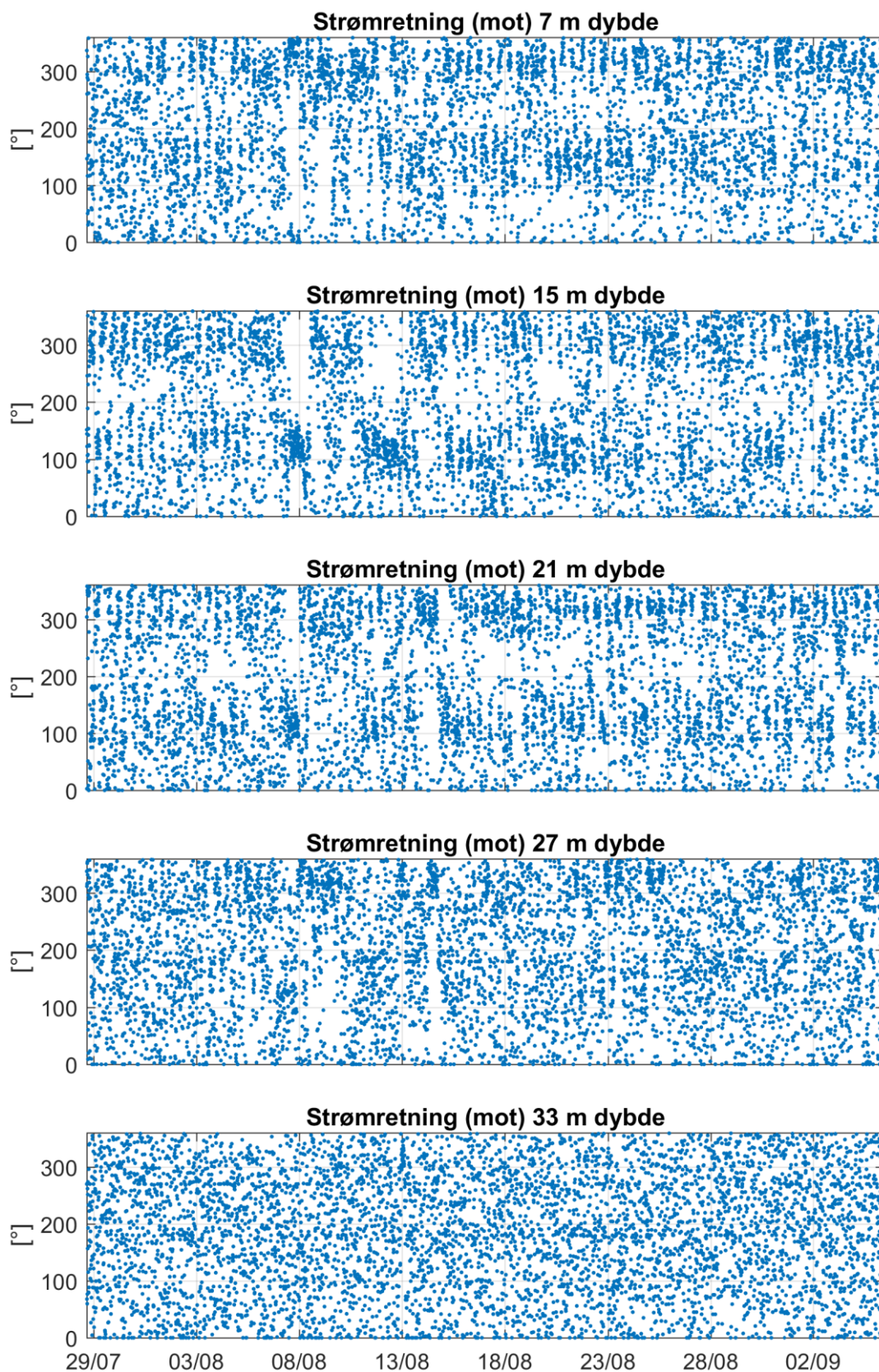


Figur 16: Strømretninger og strømhastigheter: rosedigram som viser fordelingen av retninger i kompasset og hastigheter i farge

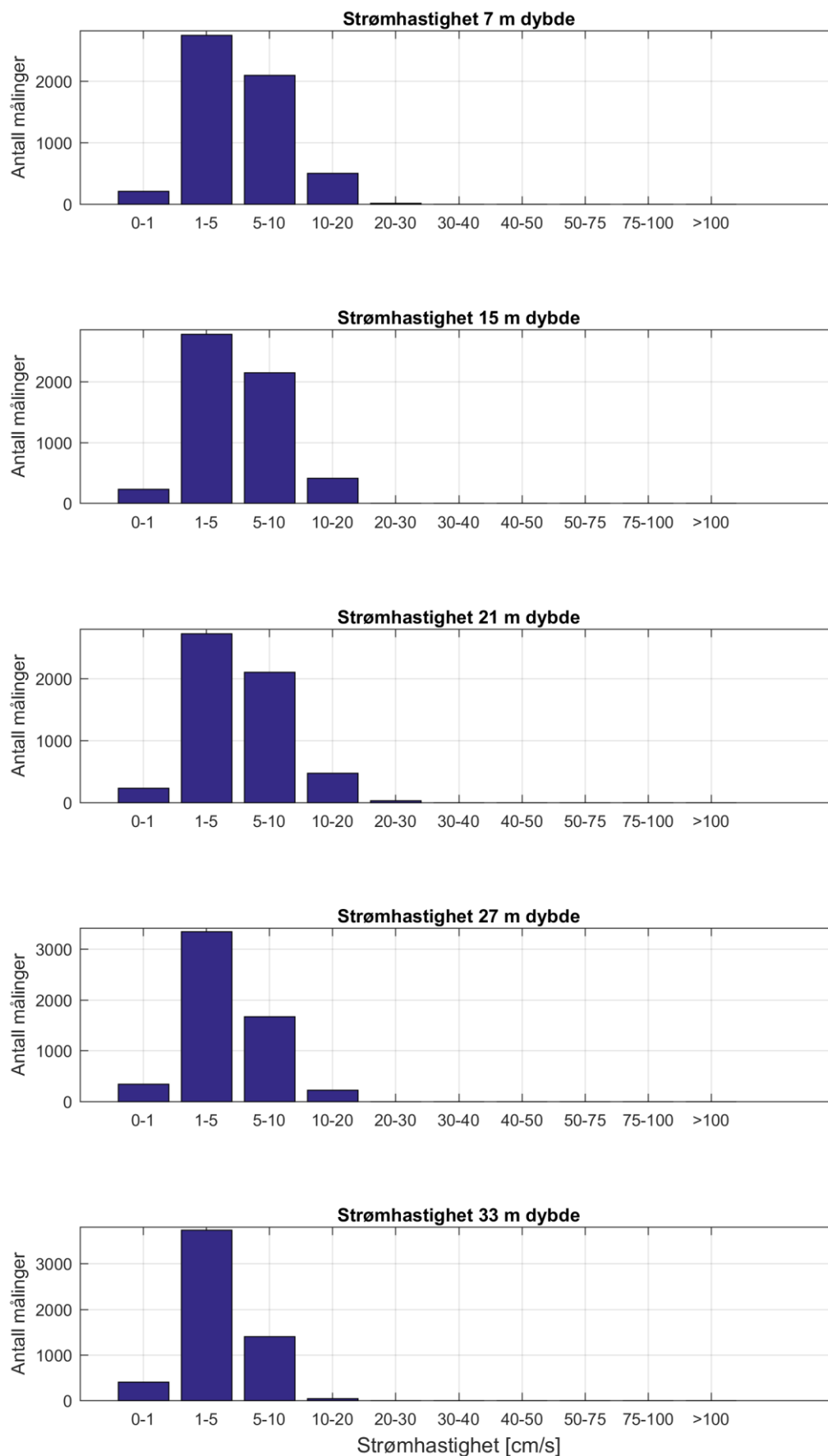
Appendiks C Tidsserier

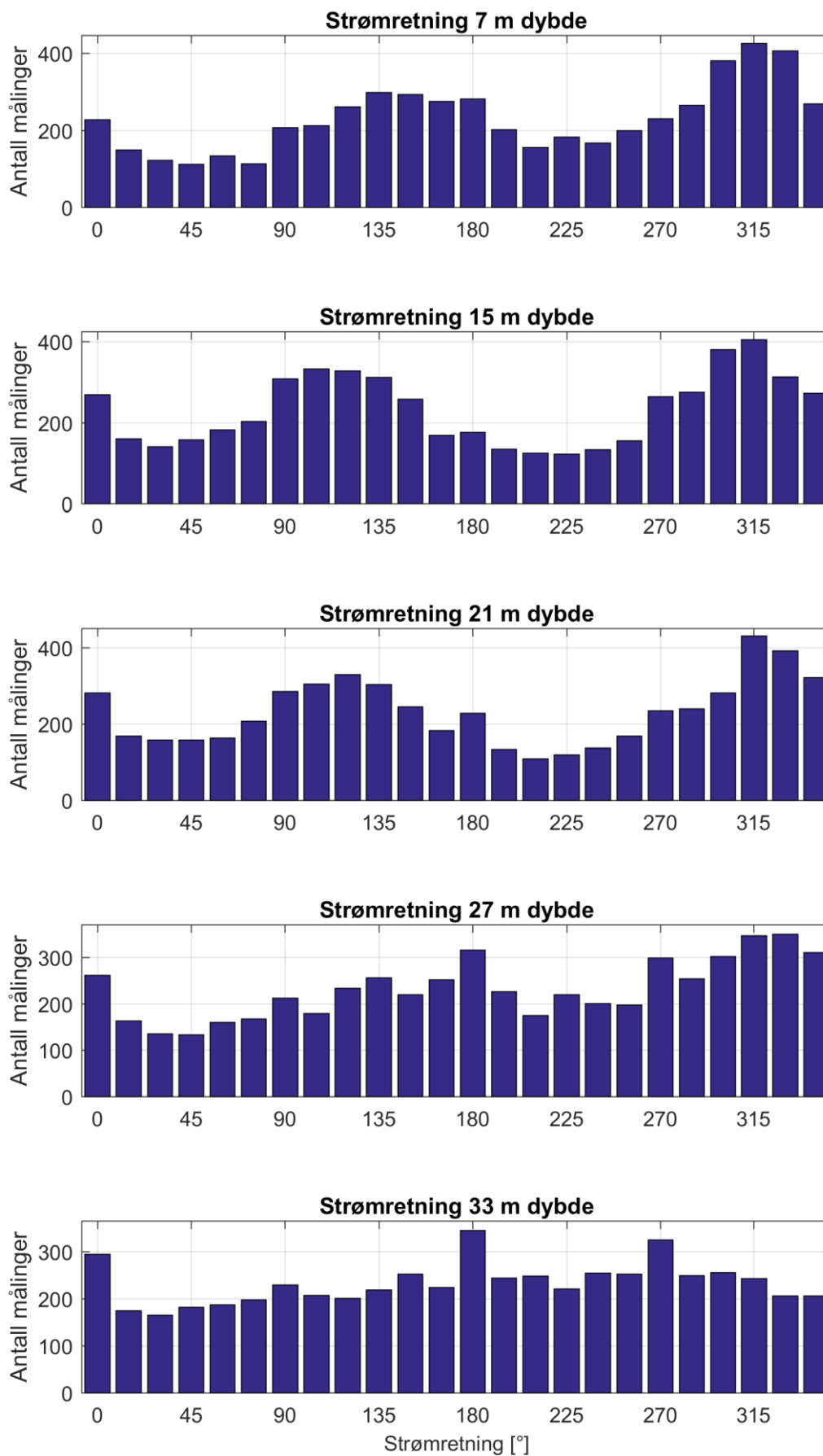


Figur 17: Tidsserier av horisontal strømshastighet



Figur 18: Tidsserier av horisontal strømretning

**Figur 19:** Histogram av horisontal strømhastighet



Figur 20: Histogram av horisontal strømretning

Tabell 5: Strømstyrke-retningsmatrise ved 7 m dybde som inneholder antall målinger for hver retningssektor (15 grader, sentrert) og hastighetsintervall samt utskiftning per retningssektor

	Strømhastighet [cm/s]											Utskiftning	
	0-1	1-5	5-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-75	75-100	>100	Sum%	m ³ /m ²	%
0°	14	123	65	26	0	0	0	0	0	0	4	7015	4
15°	8	89	46	7	0	0	0	0	0	0	3	4111	2
30°	7	77	35	3	0	0	0	0	0	0	2	3187	2
45°	8	74	29	1	0	0	0	0	0	0	2	2603	1
60°	10	80	39	5	0	0	0	0	0	0	2	3372	2
75°	2	78	31	2	0	0	0	0	0	0	2	2757	2
90°	10	134	62	2	0	0	0	0	0	0	4	5171	3
105°	21	111	71	10	0	0	0	0	0	0	4	5844	3
120°	9	128	106	18	0	0	0	0	0	0	5	8057	4
135°	8	153	122	16	0	0	0	0	0	0	5	9038	5
150°	7	136	131	20	0	0	0	0	0	0	5	9611	5
165°	3	138	118	17	0	0	0	0	0	0	5	8746	5
180°	25	146	103	8	0	0	0	0	0	0	5	7499	4
195°	5	129	65	3	0	0	0	0	0	0	4	5084	3
210°	6	99	49	2	0	0	0	0	0	0	3	3931	2
225°	6	119	54	4	0	0	0	0	0	0	3	4480	2
240°	7	113	42	5	0	0	0	0	0	0	3	4237	2
255°	11	118	68	3	0	0	0	0	0	0	4	5266	3
270°	10	114	92	15	0	0	0	0	0	0	4	7118	4
285°	7	106	118	34	1	0	0	0	0	0	5	9619	5
300°	6	131	173	66	5	0	0	0	0	0	7	15574	9
315°	7	131	183	98	8	0	0	0	0	0	8	19428	11
330°	7	130	179	86	5	0	0	0	0	0	7	17955	10
345°	8	95	114	51	1	0	0	0	0	0	5	10665	6
Sum%	4	49	38	9	0	0	0	0	0	0			

Tabell 6: Strømstyrke-retningsmatrise ved 15 m dybde som inneholder antall målinger for hver retningssektor (15 grader, sentrert) og hastighetsintervall samt utskiftning per retningssektor

	Strømhastighet [cm/s]											Utskiftning	
	0-1	1-5	5-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-75	75-100	>100	Sum%	m ³ /m ²	%
0°	18	151	94	7	0	0	0	0	0	0	5	7292	4
15°	7	103	48	2	0	0	0	0	0	0	3	4088	2
30°	8	86	45	2	0	0	0	0	0	0	3	3523	2
45°	6	98	52	2	0	0	0	0	0	0	3	4018	2
60°	6	113	63	1	0	0	0	0	0	0	3	4670	3
75°	9	116	68	10	0	0	0	0	0	0	4	5743	3
90°	23	155	105	26	0	0	0	0	0	0	6	9221	5
105°	6	135	134	57	1	0	0	0	0	0	6	12626	7
120°	11	114	148	54	1	0	0	0	0	0	6	12909	7
135°	12	120	137	43	0	0	0	0	0	0	6	11436	7
150°	5	124	108	22	0	0	0	0	0	0	5	8398	5
165°	7	92	62	8	0	0	0	0	0	0	3	5008	3
180°	11	113	45	7	0	0	0	0	0	0	3	4426	3
195°	6	96	31	2	0	0	0	0	0	0	2	3095	2
210°	5	85	35	0	0	0	0	0	0	0	2	2693	2
225°	10	80	32	1	0	0	0	0	0	0	2	2725	2
240°	7	82	44	1	0	0	0	0	0	0	2	3357	2
255°	6	105	41	3	0	0	0	0	0	0	3	3882	2
270°	17	145	96	6	0	0	0	0	0	0	5	6749	4
285°	7	124	125	19	0	0	0	0	0	0	5	8980	5
300°	13	144	182	42	0	0	0	0	0	0	7	13655	8
315°	5	159	194	47	0	0	0	0	0	0	7	14543	8
330°	9	116	147	41	0	0	0	0	0	0	6	11298	7
345°	15	131	117	10	0	0	0	0	0	0	5	8345	5
Sum%	4	50	39	7	0	0	0	0	0	0			

Tabell 7: Strømstyrke-retningsmatrise ved 21 m dybde som inneholder antall målinger for hver retningssektor (15 grader, sentrert) og hastighetsintervall samt utskiftning per retningssektor

	Strømhastighet [cm/s]											Utskiftning	
	0-1	1-5	5-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-75	75-100	>100	Sum%	m ³ /m ²	%
0°	17	139	112	14	0	0	0	0	0	0	5	8180	5
15°	8	93	60	7	0	0	0	0	0	0	3	4661	3
30°	8	88	60	2	0	0	0	0	0	0	3	4139	2
45°	8	102	47	1	0	0	0	0	0	0	3	3913	2
60°	9	113	42	0	0	0	0	0	0	0	3	3863	2
75°	10	122	70	5	0	0	0	0	0	0	4	5522	3
90°	15	159	100	10	1	0	0	0	0	0	5	8094	4
105°	8	127	140	26	4	0	0	0	0	0	5	10890	6
120°	15	132	135	46	2	0	0	0	0	0	6	12074	7
135°	8	105	152	39	0	0	0	0	0	0	5	11279	6
150°	12	122	97	14	0	0	0	0	0	0	4	7524	4
165°	7	102	71	3	0	0	0	0	0	0	3	5077	3
180°	17	138	70	3	0	0	0	0	0	0	4	5340	3
195°	6	93	34	1	0	0	0	0	0	0	2	3088	2
210°	4	70	33	2	0	0	0	0	0	0	2	2665	1
225°	7	83	29	0	0	0	0	0	0	0	2	2632	1
240°	11	83	44	0	0	0	0	0	0	0	2	3194	2
255°	12	104	49	3	0	0	0	0	0	0	3	4068	2
270°	13	146	68	8	0	0	0	0	0	0	4	5966	3
285°	9	118	97	16	0	0	0	0	0	0	4	7472	4
300°	6	108	119	47	2	0	0	0	0	0	5	10979	6
315°	8	141	168	99	12	2	0	0	0	0	8	20126	11
330°	10	120	157	91	12	1	0	0	0	0	7	18082	10
345°	9	123	149	39	1	0	0	0	0	0	6	11817	7
Sum%	4	49	38	9	1	0	0	0	0	0			

Tabell 8: Strømstyrke-retningsmatrise ved 27 m dybde som inneholder antall målinger for hver retningssektor (15 grader, sentrert) og hastighetsintervall samt utskiftning per retningssektor

	Strømhastighet [cm/s]											Utskiftning	
	0-1	1-5	5-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-75	75-100	>100	Sum%	m ³ /m ²	%
0°	29	161	59	13	0	0	0	0	0	0	5	6049	4
15°	9	115	39	1	0	0	0	0	0	0	3	3777	3
30°	8	99	28	1	0	0	0	0	0	0	2	2863	2
45°	5	103	25	1	0	0	0	0	0	0	2	2857	2
60°	17	109	34	0	0	0	0	0	0	0	3	3226	2
75°	13	116	39	0	0	0	0	0	0	0	3	3488	2
90°	28	145	39	1	0	0	0	0	0	0	4	4269	3
105°	10	115	54	1	0	0	0	0	0	0	3	4189	3
120°	9	144	79	2	0	0	0	0	0	0	4	6127	4
135°	13	151	89	4	0	0	0	0	0	0	5	6672	5
150°	11	133	71	5	0	0	0	0	0	0	4	5709	4
165°	14	139	93	6	0	0	0	0	0	0	5	6659	5
180°	32	200	83	2	0	0	0	0	0	0	6	6920	5
195°	16	145	65	1	0	0	0	0	0	0	4	5267	4
210°	15	119	41	0	0	0	0	0	0	0	3	3807	3
225°	20	147	52	1	0	0	0	0	0	0	4	4640	3
240°	4	141	56	0	0	0	0	0	0	0	4	4753	3
255°	8	147	43	0	0	0	0	0	0	0	4	4323	3
270°	28	193	76	2	0	0	0	0	0	0	5	6467	4
285°	15	155	79	5	0	0	0	0	0	0	5	6403	4
300°	10	148	117	28	0	0	0	0	0	0	5	9757	7
315°	7	142	147	52	0	0	0	0	0	0	6	12987	9
330°	8	137	144	61	1	0	0	0	0	0	6	13708	9
345°	17	137	120	37	0	0	0	0	0	0	6	10580	7
Sum%	6	60	30	4	0	0	0	0	0	0			

Tabell 9: Strømstyrke-retningsmatrise ved 33 m dybde som inneholder antall målinger for hver retningssektor (15 grader, sentrert) og hastighetsintervall samt utskiftning per retningssektor

	Strømhastighet [cm/s]											Utskiftning	
	0-1	1-5	5-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-75	75-100	>100	Sum%	m ³ /m ²	%
0°	51	186	57	1	0	0	0	0	0	0	5	5518	4
15°	9	136	29	1	0	0	0	0	0	0	3	3410	3
30°	10	116	39	0	0	0	0	0	0	0	3	3464	3
45°	13	135	34	0	0	0	0	0	0	0	3	3646	3
60°	14	133	40	0	0	0	0	0	0	0	3	3820	3
75°	9	137	51	1	0	0	0	0	0	0	4	4408	4
90°	29	153	44	3	0	0	0	0	0	0	4	4619	4
105°	17	138	50	2	0	0	0	0	0	0	4	4513	4
120°	11	133	57	0	0	0	0	0	0	0	4	4708	4
135°	13	144	61	1	0	0	0	0	0	0	4	5060	4
150°	13	171	67	1	0	0	0	0	0	0	5	5865	5
165°	10	142	70	2	0	0	0	0	0	0	4	5350	4
180°	28	246	68	3	0	0	0	0	0	0	6	7235	6
195°	24	148	70	2	0	0	0	0	0	0	4	5600	4
210°	17	153	76	2	0	0	0	0	0	0	4	5925	5
225°	7	152	62	0	0	0	0	0	0	0	4	5090	4
240°	19	180	56	0	0	0	0	0	0	0	5	5624	5
255°	23	151	76	2	0	0	0	0	0	0	5	5901	5
270°	38	208	78	1	0	0	0	0	0	0	6	6650	5
285°	14	168	66	1	0	0	0	0	0	0	4	5734	5
300°	9	170	74	3	0	0	0	0	0	0	5	6393	5
315°	15	148	73	7	0	0	0	0	0	0	4	6221	5
330°	9	147	44	6	0	0	0	0	0	0	4	4960	4
345°	8	138	57	3	0	0	0	0	0	0	4	4897	4
Sum%	7	67	25	1	0	0	0	0	0	0			

Appendiks D Fjernet data

AquadoppProfiler 1 data:

Fjernet 5 punkter på grunn av trykk utenfor [36.16, 43.32]:

05-Sep-2016 10:40:00 til 05-Sep-2016 11:20:00

Antall NaN (hull) i intervallet: 0

Støygulvet er til instrumentet er satt til 23 counts.

Høyeste godkjente celle er valgt på grunnlag av moden for de tre strålene. Data med lav signalstyrke (under støygulvet + 7 counts) er også fjernet.

Høyeste godkjente celle er på 7.0 m dyp. Fjerner 7 celler over dette.

Outliers:

Fjernet 3 punkter ved 7.0 m dybde:

24-Aug-2016 04:50:00, 24-Aug-2016 05:00:00, 26-Aug-2016 04:40:00

Fjernet 2 punkter ved 9.0 m dybde:

24-Aug-2016 04:50:00, 25-Aug-2016 08:00:00

Fjernet punkter utenfor intervallet 28-Jul-2016 16:00:00 - 05-Sep-2016 10:30:00 for å bruke overlappende periode mellom de forskjellige instrumentene.

Appendiks E Instrumentspesifikasjoner

Tabell 10: Instrumentspesifikasjonene

	Aquadopp Profiler
Horisontal nøyaktighet	± 0.5 cm/s, $\pm 1\%$
Nøyaktighet retning	$\pm 2^\circ$
Temperatur nøyaktighet	$\pm 0.1^\circ$

Appendiks F Kalibrering Aquadopp Profiler AQD 8756

Tabell 11: Test og spesifikasjoner

	Dato	Utført av
Service/test	19.08.2014	Nortek
Funksjonstest	28.07.2016	Multiconsult
Tilt	28.07.2016	Multiconsult
Temperatur	28.07.2016	Multiconsult
Kompass	28.07.2016	Multiconsult
Ping sjekk	28.07.2016	Multiconsult

Tabell 12: Kalibrering

	Dato	Utført av
Kompasskalibrering	28.07.2016	Multiconsult
Støygulv (måling i luft)	05.09.2016	Multiconsult

RAPPORT

Karmsundet 2, Karmøy kommune

28.07.2016 - 05.09.2016

OPPDRAKSGIVER

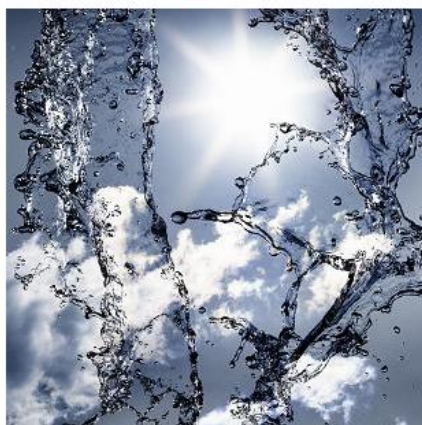
Nergård Pelagic AS

EMNE

Strømanalyse

DATO / REVISJON: 08.09.2016 / 0

DOKUMENTKODE: 713459-RIMT-RAP-002



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Tredjepart har ikke rett til å anvende rapporten eller deler av denne uten Multiconsults skriftlige samtykke.

Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDRAAG	Strømmålinger	DOKUMENTKODE	713459-RIMT-RAP-002
EMNE	Strømanalyse, Karmsundet 2, Karmøy kommune, 2016	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Nergård Pelagic AS	OPPDRAAGSLEDER	Sverre Larsen
KONTAKTPERSON	Geir Olav Stang	UTARBEIDET AV	Håvard Muus Falck
KOORDINATER	59°20.18'N 5°18.92'Ø	ANSVARLIG ENHET	4042 Tromsø Marint miljø og havbruk

SAMMENDRAG

Det er utført strømmålinger ved lokalitet Karmsundet 2, Karmøy kommune, i perioden 28.07.2016 - 05.09.2016

Gjennomsnitt- og maksimalstrøm og andel nullmålinger er som følgende:

Dybde [m]	Gjennomsnittstrøm [cm/s]	Maksimalstrøm [cm/s]	Retning av maksimalstrøm [°]	Målinger <=1cm/s [%]
9 m	11	37	188	1.2
15 m	8	38	180	2.0
19 m	7	31	183	2.7
23 m	7	29	343	2.6
27 m	7	30	178	1.8

Horisontal strøm: Det er målt strøm med gjennomsnittshastighet på 7 cm/s ved 19 til 27 m dybde. Strømmens hovedretning varierer mellom nord og sør og ensartet i hele vannsøylen. Netto vanntransport er mot nord.

Tidevann og vind: Tidevann spiller en betydelig rolle for strømforholdene ved Karmsundet 2. Lokalt sterk vind kan også påvirke strømbildet. Mulige andre prosesser som påvirker strømmen er vær-situasjon over et større område (f.eks. lufttrykk, temperatur, vind), variasjoner i kyststrømmen og ferskvannsavrenning som bidrar til lagdeling i sommerhalvåret.

0	06.09.2016	Strømanalyse	HMF	HMF	JVL	EH
REV.	DATO	BESKRIVELSE	MÅLING UTFØRT	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Oversikt - Strømmålinger	5
2	Statistisk analyse - Strømmålinger	7
2.1	Gjennomsnitt- og maksimalstrøm	7
2.2	Vannutskiftning.....	9
3	Tidevann og vind	11
3.1	Tidevannsanalyse.....	11
3.2	Sammenheng mellom vind og strøm	13
4	Sammendrag	15
5	Referanser	17
Appendiks A	Måling og kvalitetssikring.....	18
Appendiks B	Pinne- og rosedigram	20
Appendiks C	Tidsserier	21
Appendiks D	Fjernet data	30
Appendiks E	Instrumentspesifikasjoner.....	30
Appendiks F	Kalibrering Aquadopp Profiler AQD 12765	30

1 Oversikt - Strømmålinger

Strømmålinger ble foretatt ved Karmsundet 2 i perioden 28.07.2016 - 05.09.2016.

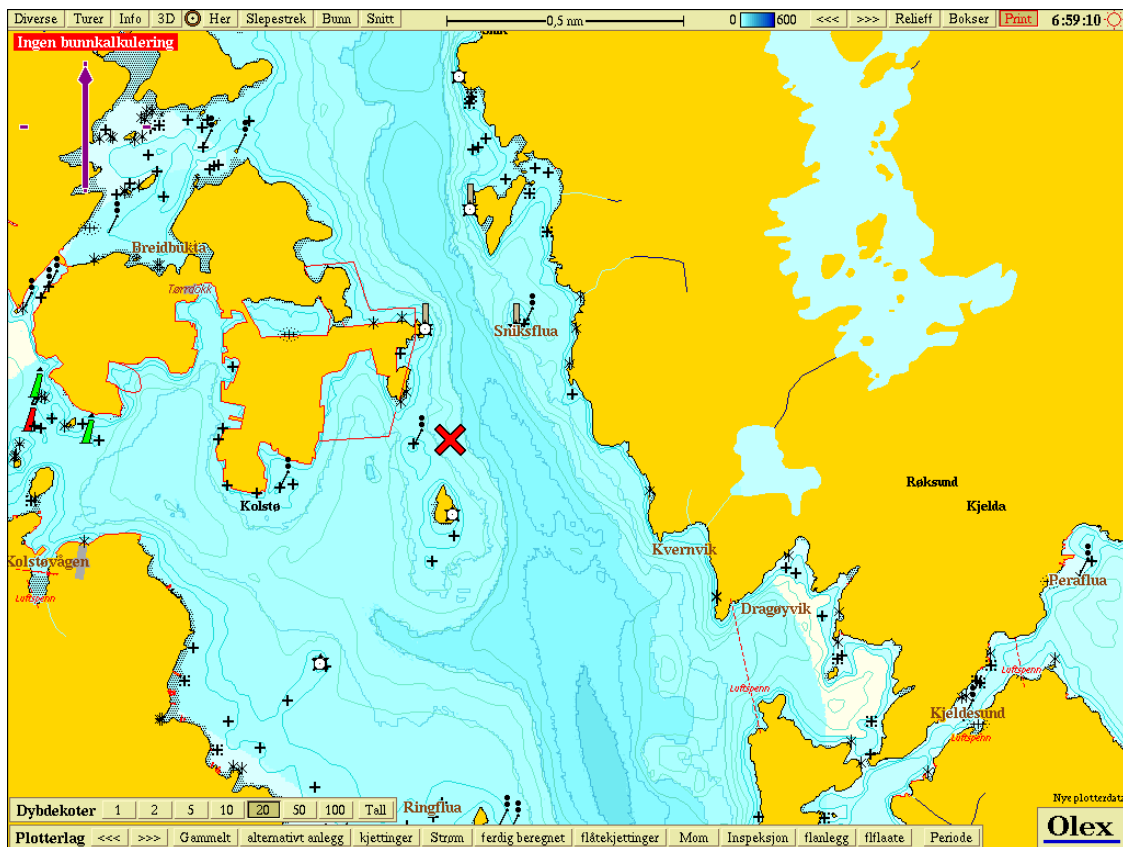
Tabell 1 sammenfatter den viktigste bakgrunnsinformasjonen for målingen:

- **Plassering av måler:** Figur 1 og Figur 2 viser hvor måleriggen var plassert.
- **Måledybder:** Det ble satt ut en doppler profilmåler ved 30 m dyp. Målet er å kartlegge strømforholdene i området.
- **Målingsutstyr:** Målerne ble forankret fra bunn og opp. Beskrivelse av riggen og instrumentene er gitt i Appendiks A.
- **Kvalitetsvurdering av målte data:** Datasettet ble kvalitetssikret i henhold til anbefalingene fra instrumentenes produsent. En nærmere beskrivelse av denne prosessen finnes i Appendiks A.
- **Målingens varighet:** Det ble målt i mer enn 38 dager.

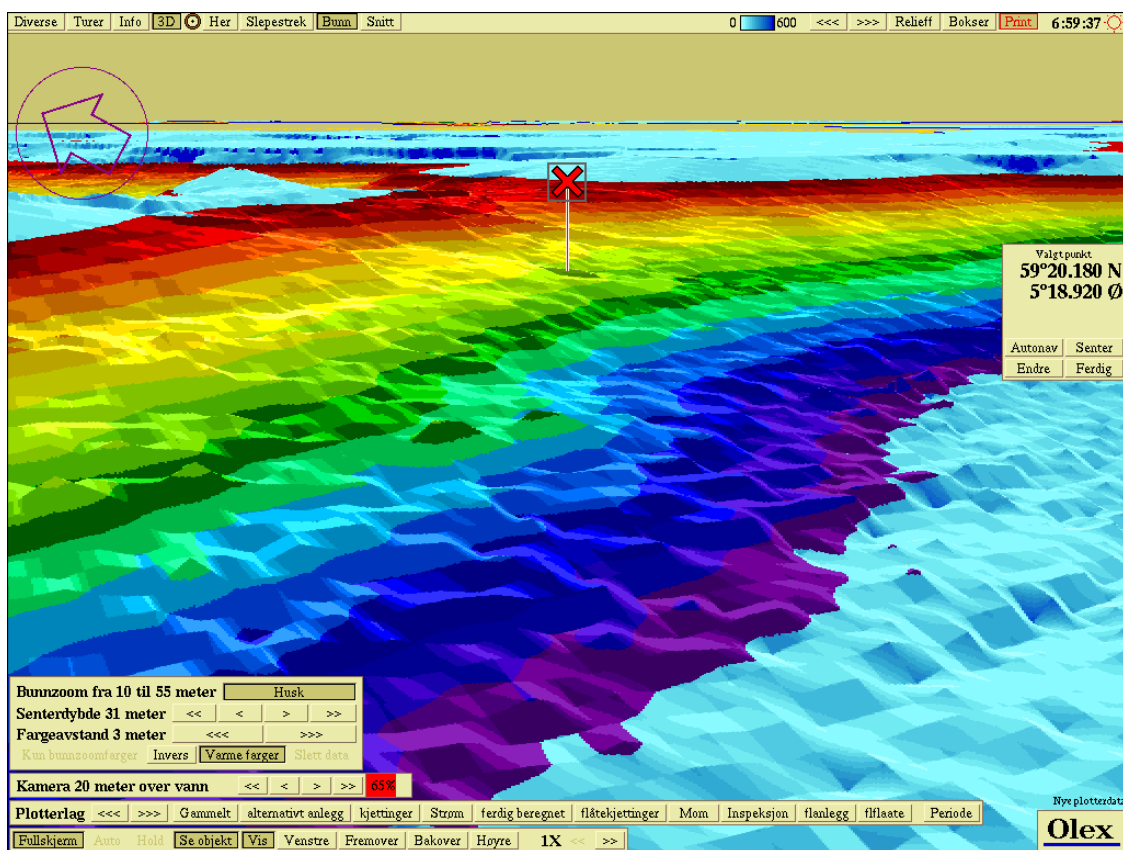
I forbindelse med utbygging og etablering av utslippsledning er strømforholdene ved Flatskjæra i Karmsundet undersøkt.

Tabell 1: Generell informasjon om strømmålingen utført ved Karmsundet 2

Posisjon	59°20.18 N 5°18.92 Ø
Ca. dybde på målestedet	31 m
Måleperiode	28-Jul-2016 16:00:00 til 05-Sep-2016 10:40:00
Varighet	38 dager, 18 timer, 40 minutter
Antall målinger	5585
Kompassorientering	Mot magnetisk nord (ikke korrigert for misvisning)
Målertype - 30 m dybde	Doppler profilmåler (Nortek Aquadopp profiler, Serienummer 12765), profilering av horisontal og vertikal strøm fra 5 til 27 m dybde, cellestørrelse 2 m
Type måling - 30 m dybde	Burst (måling i 70 sekunder)
Frekvens	Hvert 10. minutt



Figur 1: Lokalitet Karmsundet 2. Målepunktet er merket med rødt kryss. Dybdekotene har 20 meters intervall



Figur 2: 3D modell av lokalitet Karmsundet 2. Målepunktet er merket med rødt kryss. Farget område er fra 10 m til 55 m dybde med fargeavstand på 3 m

2 Statistisk analyse - Strømmålinger

Formålet med strømmålingen er å kvantifisere strømhastighet og -retning ved forskjellige dyp.

Dette kapitlet er en oppsummering av de viktigste statistiske egenskapene for strøm ved 9, 15, 19, 23 og 27 m. For flere detaljer henvises det til:

- Kapittel 4: Statistikktabell for forskjellige dybder
- Appendiks B: Rose- og pinnediagram for alle dybder

2.1 Gjennomsnitts- og maksimalstrøm

Figur 3 viser et 3D-diagram av horisontal strømhastighet over tid for de øverste 27 m (venstre panel) samt minimum, middel- og maksimalstrøm ved forskjellige dybder (høyre panel). Tabell 2 viser maksimalstrøm i 8 retningssektorer for forskjellig dybde. Retningssektorene er sentrert rundt 0°, 45°, 90° osv.

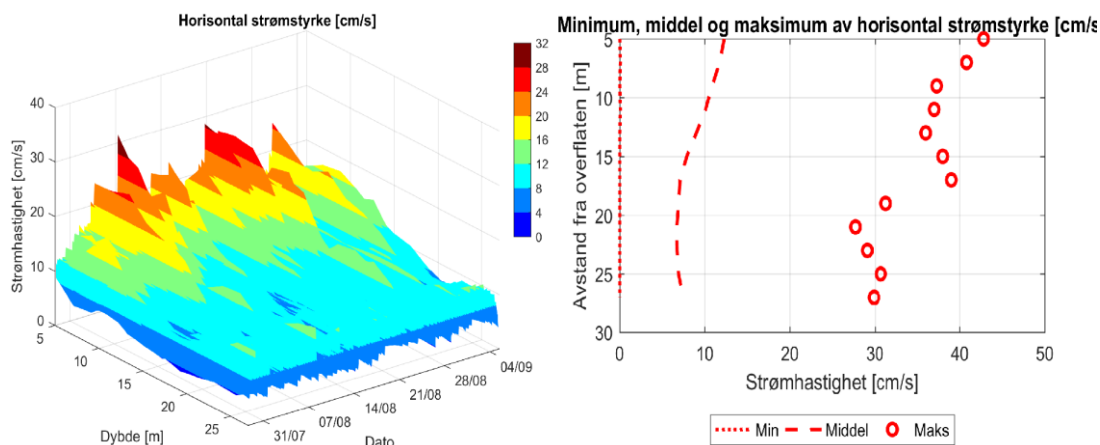
Figur 4 og Figur 5 viser maksimal- og gjennomsnittsstrøm i 15 graders sektorer for forskjellige dybder i to og tre dimensjoner.

Maksimalstrømmen mellom overflaten og 15 m dyp er mellom 35 og 43 cm/s. Fra 17 m og ned mot bunnen er maksimalstrømmen målt til rundt 30 cm/s ved de fleste dyp.

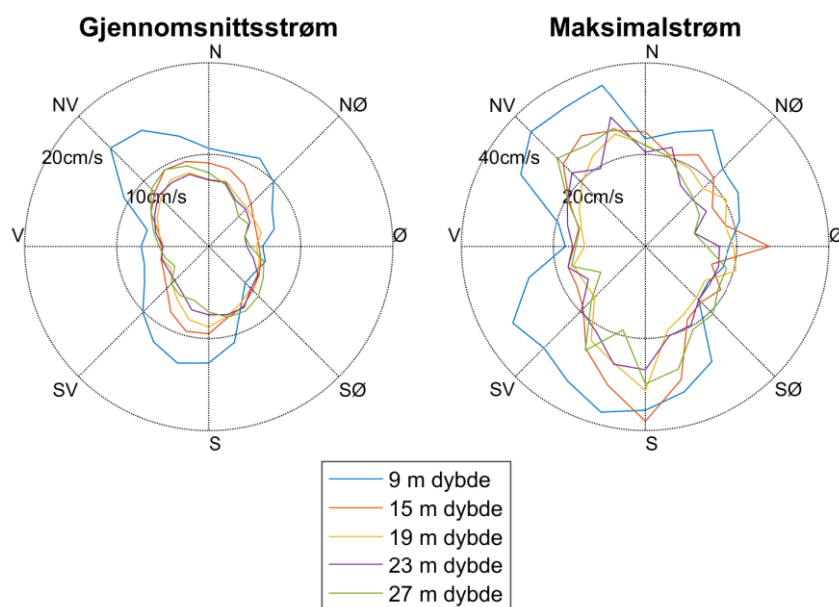
Ved 15 m er gjennomsnittsstrømmen 8 cm/s og mellom 19 og 27 m er gjennomsnittsstrømmen 7 cm/s. Figurene viser at strømstyrken avtar med dypet mellom overflaten og ned til omtrent 15 meter dyp. Videre ned i vannsøylen er gjennomsnittlig strømhastighet relativt konstant på 8-7 cm/s.

Tabell 2: Maksimal horisontal strøm [cm/s] og tilsvarende retning i 8 sektorer

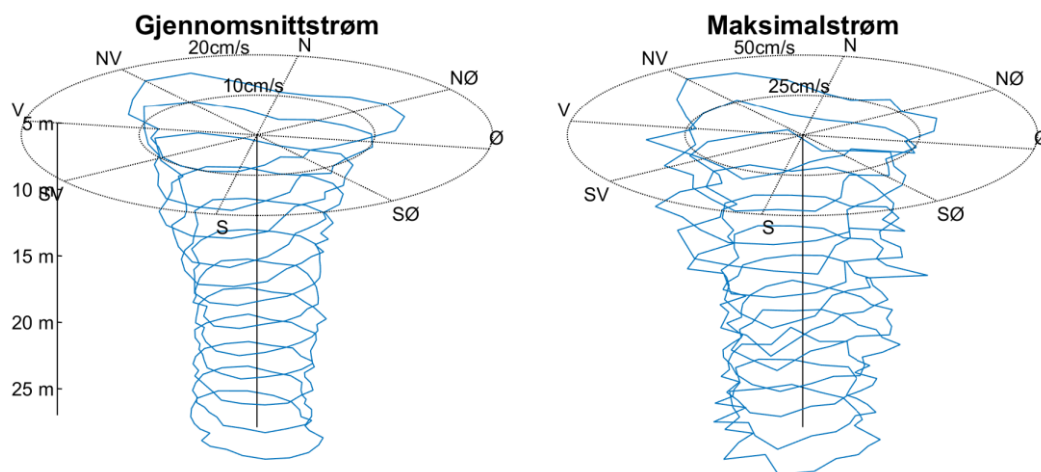
	Retning (mot)								
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	Alle retninger
	N	NØ	Ø	SØ	S	SV	V	NV	
Dybde	Maksimal horisontal strøm [cm/s]								
9 m	36	29	21	29	37	34	26	35	37 (188°)
15 m	26	23	27	19	38	26	17	28	38 (180°)
19 m	25	20	21	17	31	24	16	23	31 (183°)
23 m	29	15	17	20	27	21	18	23	29 (343°)
27 m	27	17	18	21	30	26	17	27	30 (178°)



Figur 3: 3D-diagram av horisontal strømstyrke over tid for de øverste 27 m (data er lavpassfiltrert, dvs. maksimumverdier er lavere enn 10 minutters maksimumverdier) og minimal, middel og maksimal horisontal strøm ved alle målte dybder



Figur 4: Gjennomsnitts- og maksimalstrøm for forskjellige retninger (15 graders sektorer) og dybder



Figur 5: Gjennomsnitts- og maksimalstrøm for forskjellige retninger i tre dimensjoner (15 graders sektorer) og dybder

2.2 Vannutskiftning

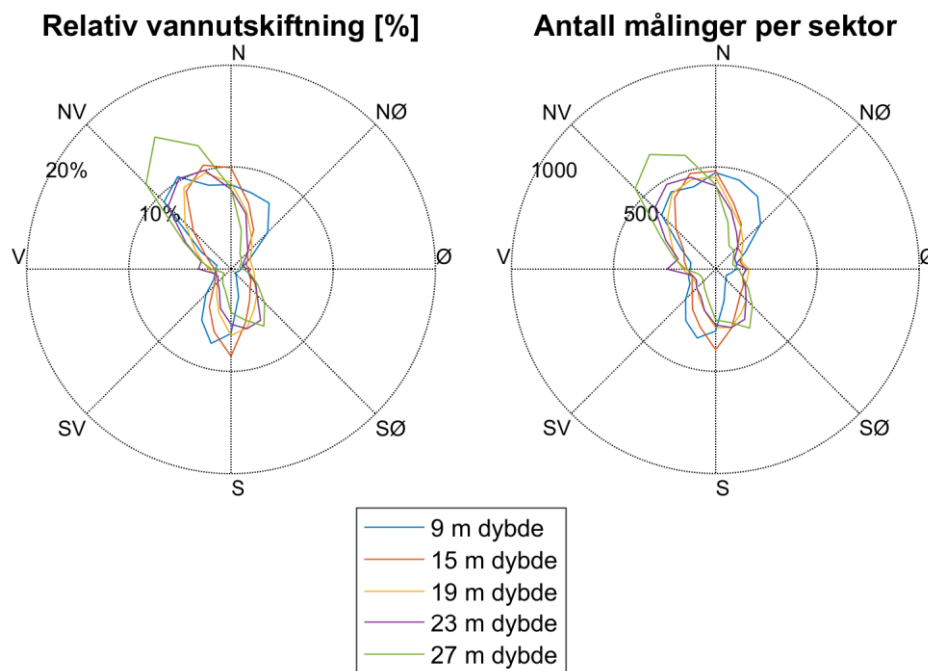
Vannutskiftningen er definert som vannfluksen, som er mengden av vann som transporteres gjennom en kvadratmeters flate i løpet av måleperioden. Dette beregnes som strømhastighet ganger tiden den varer og oppgis i m^3/m^2 . Vannutskiftningen kan oppgis per sektor, dvs. per retningsintervall. Vannutskiftningen i en sektor er den delen av vannfluksen hvor strømretningen er i et visst retningsintervall. Vannutskiftningen i 8 sektorer er gitt i Tabell 3. Retningssektorene er sentrert rundt 0° , 45° , 90° osv. Figur 6 viser relativ vannutskiftning og antall målinger i 15 graders sektorer for forskjellige dybder.

Figur 7 er et progressiv vektordiagram som viser hvordan en tenkt vannpartikkel på en gitt dybde ville forflyttet seg i måleperioden der startpunktet er i midten av diagrammet. Dette er kun en visualisering. I virkeligheten forlater vannpartikkelen målestedet og instrumentet måler forskjellige vannpartikler over hele perioden. Diagrammet gir imidlertid et inntrykk av hvor effektiv vannutskiftningen er. Dersom vannet hele tiden føres bort fra startstedet tyder det på at vannutskiftningen er bra. Dersom vannmassene driver fram og tilbake, kan utskiftningen være redusert.

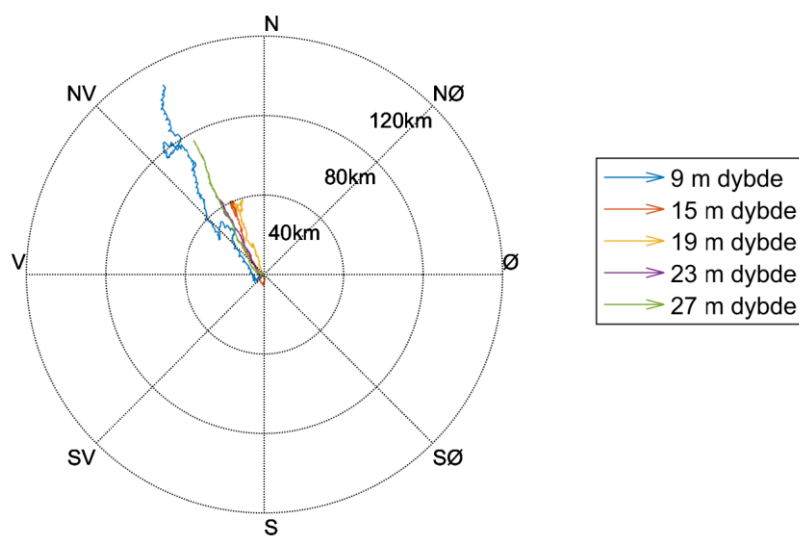
Figurene viser at strømretningen hovedsakelig varierer mellom nordlig og sørlig retning. Strømmens hovedretning er mot nord-nordvest.

Tabell 3: Vannutskiftning [m^3/m^2] i 8 sektorer. Den største vannutskiftningen for hvert dyp er uthevet.

Dybde	Retning (mot)								
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	Alle retninger
	N	NØ	Ø	SØ	S	SV	V	NV	
Vannutskiftning [m^3/m^2]									
9 m	89347	53812	11165	8400	60839	40642	16687	84316	365208
15 m	71404	22588	13723	22434	53574	21984	13410	44565	263683
19 m	55809	20808	15336	24923	39356	14311	15856	45841	232240
23 m	52866	15757	10359	27506	34775	12607	17747	54188	225806
27 m	60959	10905	10177	35333	28970	8947	15145	80179	250615



Figur 6: Relativ vannutskifting og antall målinger per 15 graders sektor



Figur 7: Progressiv vektor-diagram, viser forflytningen av en tenkt vannpartikkel i løpet av måleperioden

3 Tidevann og vind

3.1 Tidevannsanalyse

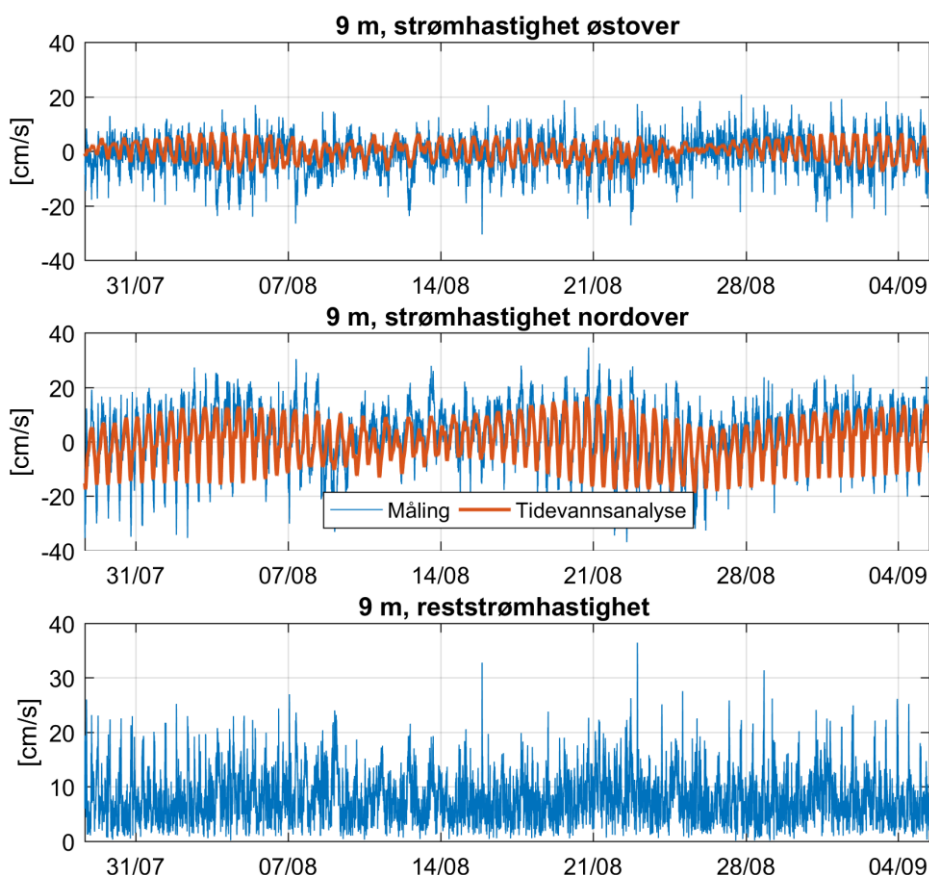
Det ble foretatt en tidevannsanalyse av den målte strømmen ved forskjellige dyp, som gir informasjon om tidevannets bidrag til strømbildet (Codiga, 2011). Tidevannet er en følge av tiltrekningskreftene mellom jord, måne og sol og de relative bevegelsene i jord-måne-solsystemet (Kartverket, 2014). Det finnes tidevannskomponenter med forskjellige perioder, som f.eks. halvdaglige (fra månen (M2) 12.42 timer og fra solen (S2) 12 timer), daglige (prinsipiell daglig månekomponent (O1) 25.82 timer) og komponenter med lengre perioder (spring-nippsyklus (MSF) 14.77 dager). Det er lokale forhold som avgjør hvilke komponenter som dominerer.

Resultatene fra tidevannsanalysen er gitt i Figur 8 til Figur 10.

Figur 8 viser tidsserien av strømmen ved 9 m dybde med tidevannsanalyse for den nordgående og østgående komponenten av strømmen samt reststrømmen.

Reststrømmen er den vektorielle differansen mellom den målte strømmen og tidevannsanalysen. Vektoriell i denne sammenhengen betyr at hvis det er målt 10 cm/s strøm mot nord og tidevannet på samme tid ville gitt en 5 cm/s strøm mot sør, så vil reststrømmen være 15 cm/s mot nord.

Tidevannsanalysen på strømmålingene ved Karmsundet 2 forklarer 51 % av variansen i datasettet. Maksimal tidevannsstrøm ved 9 m dybde er 19 cm/s. Reststrømmen er stort sett under 14 cm/s (signifikant maksimum), men har en maksimalverdi på 36 cm/s.



Figur 8: Horisontal strømhastighet, 9 m dybde, med tidevannsanalyse

Tidevannsstrømmer følger en ellipse, dvs. at strømrretningen roterer og strømhastigheten når maksimumsverdien og minimumsverdien to ganger i løpet av tidevannsperioden. Figur 9 viser

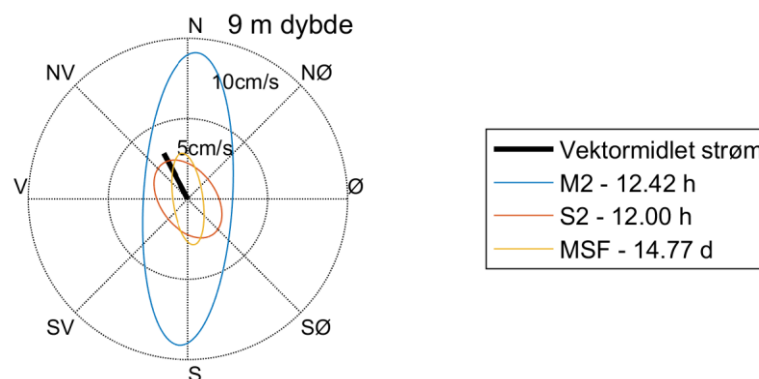
tidevannsellipsene for de sterkeste tidevannskonstituentene av strømmen ved 9 m dybde.

Hovedperiodene til tidevannssignalet ved 9 m dybde er 12.42 timer, 12.00 timer og 14.77 dager. Det "vanlige" tidevannet fra månen (to perioder per døgn) er mest framtreddende og figuren viser at tidevannsstrømmen oscillerer mellom nordlig og sørlig retning.

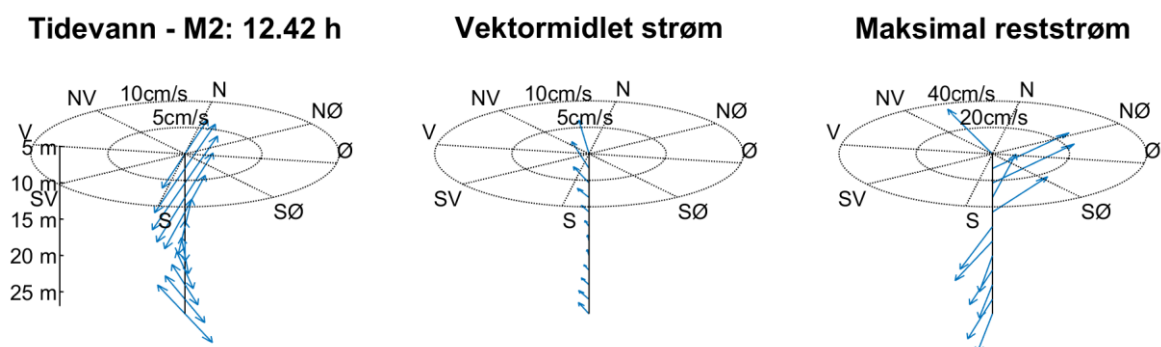
Vektormidlet strøm er vist som en svart strek i Figur 9. Dette er en gjennomsnittlig strøm som tar hensyn til strømrretningen. Hvis strømmen har vært 10 cm/s mot nord i en periode, og så 10 cm/s mot sør i like lang periode, så vil den vektormidlete strømmen være 0 cm/s, mens gjennomsnittsstrømmen ville være 10 cm/s. Tidevannsstrømmen som oscillerer fram og tilbake vil alltid ha 0 cm/s som vektormiddel. Den vektormidlete strømmen viser at vanntransporten er mot nord-nordvest ved Karmsundet 2.

Figur 10 viser resultatene av tidevannsanalysen ved alle målte dybder. Figuren lengst til venstre viser hovedaksen av tidevannsellipsen som er mest framtreddende gjennom hele vannsøylen, i dette tilfellet M2. Figuren i midten viser den vektormidlete strømmen for hvert dyp, mens figuren til høyre viser maksimal avvik av den faktiske strømmen fra tidevannsanalysen. Figuren viser at både tidevannsstrøm og vektormidlet strøm er sterkest ved overflaten og avtar i dypet. Tidevannsanalysen i de forskjellige dybdene forklarer mellom 27 og 53 % av variansen i strømmålingene.

Generelt kan det sies at tidevannsstrømmen spiller en betydelig rolle ved Karmsundet 2. Mulige andre prosesser som påvirker strømmen er vær-situasjon over et større område (f.eks. lufttrykk, temperatur, vind), variasjoner i kyststrømmen og ferskvannsavrenning som bidrar til lagdeling i sommerhalvåret.



Figur 9: Tidevannsellipsene av strømmen ved 9 m dybde. M2, S2 og MSF refererer til tidevannskonponentene. Middelstrømmen er vektorbasert



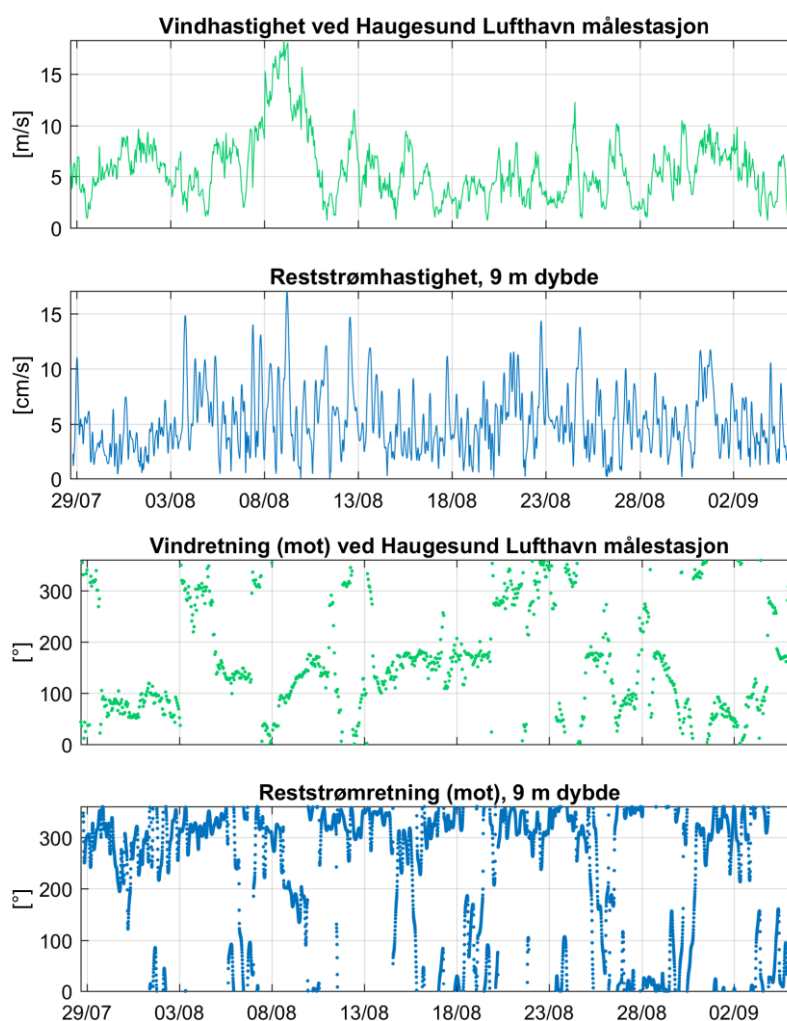
Figur 10: Resultatene av tidevannsanalysen ved alle målte dybder

3.2 Sammenheng mellom vind og strøm

Sammenhengen mellom strøm og vind er også undersøkt. Det ble brukt vindmålinger fra Haugesund Lufthavn målestasjon (eKlima) som ligger 6 km vest for Karmsundet 2 og anses som mest representativ for lokaliteten. Verdiene er 10 minutters middelerverdi 10 meter over bakken. Figur 11 viser vindhastighet og vindretning, samt reststrømhastighet og reststrømretning ved 9 m dybde (dvs. strøm uten tidevann).

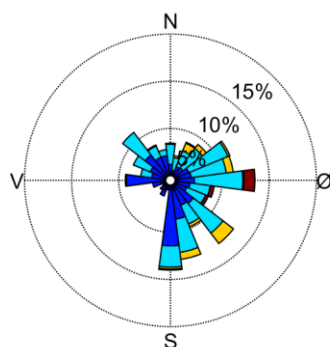
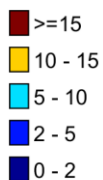
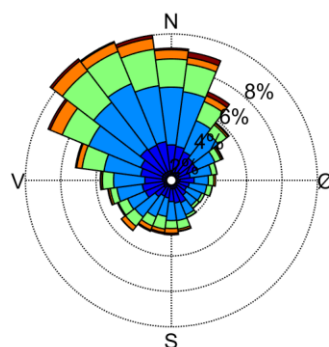
Figur 12 viser fordeling av retninger og styrke av både vind og reststrøm ved 9 m dybde.

Det er målt relativt svak vind i perioden så det er vanskelig å se noen sammenheng mellom vind og strøm. Figur 11 viser en periode med økning i vind og strøm rundt 8.8.2016. Værforholdene over et større område kan også være med å presse vann inn Karmsundet som kan føre til sterkere strøm i perioder.



Figur 11: Vindretning, vindhastighet, reststrømretning og reststrømhastighet ved 9 m dybde, lavpassfiltrert

Vind ved Haugesund Lufthavn målestasjon

Vindhastigheter
[m/s]Reststrøm
9 m dybdeHastigheter
[cm/s]**Figur 12:** Vind, og reststrøm ved 9 m dybde

4 Sammendrag

Det er foretatt strømmålinger ved lokalitet Karmsundet 2, Karmøy kommune, i perioden 28.07.2016 til 05.09.2016. Tabell 4 gir en oversikt over resultatene.

Strømretningen ved Karmsundet 2 er funnet å variere mellom nord og sør. Gjennomsnittstrømmen mellom 15 m og 27 m er funnet til å være 7-8 cm/s i måleperioden, men netto vanntransport mot nord.

Tidevann er funnet å spille en betydelig for strømforholdene ved Karmsundet 2. Lokalt sterk vind kan også påvirke strømbildet. Mulige andre prosesser som påvirker strømmen er værtilstand over et større område (f.eks. lufttrykk, temperatur, vind), variasjoner i kyststrømmen og ferskvannsavrenning som bidrar til lagdeling i sommerhalvåret.

Tabell 4: Oversikt statistikk, retningssektorene er sentrert rundt 15°, 30°, 45° osv.

Dybde	9 m	15 m	19 m	23 m	27 m
Horisontal strøm					
Gjennomsnittsstrøm (median)	11 (10) cm/s	8 (7) cm/s	7 (6) cm/s	7 (6) cm/s	7 (7) cm/s
Standardavvik	6 cm/s	5 cm/s	4 cm/s	4 cm/s	4 cm/s
Signifikant maksimumstrøm	19 cm/s	14 cm/s	12 cm/s	12 cm/s	13 cm/s
Maksimumstrøm	37 cm/s	38 cm/s	31 cm/s	29 cm/s	30 cm/s
Retning maksimumstrøm	188°	180°	183°	343°	178°
Signifikant minimumstrøm	4.2 cm/s	3.0 cm/s	2.8 cm/s	2.7 cm/s	3.0 cm/s
Minimumstrøm	0.0 cm/s	0.0 cm/s	0.0 cm/s	0.0 cm/s	0.0 cm/s
Neumanns parameter	0.30	0.15	0.17	0.21	0.30
Vektormidlet strøm	3 cm/s	1 cm/s	1 cm/s	1 cm/s	2 cm/s
Vektormidlet strømretning	332°	337°	344°	329°	332°
Fire hyppigst forekommende strømretningene (synkende rekkefølge, 15 graders sektor)	0°, 15°, 330°, 345°	345°, 0°, 330°, 180°	345°, 0°, 330°, 315°	330°, 345°, 315°, 0°	330°, 345°, 315°, 0°
Fire hyppigst forekommende strømhastighetene (synkende rekkefølge)	10-20, 5-10, 1-5, 20-30	5-10, 1-5, 10-20, 0-1	5-10, 1-5, 10-20, 0-1	5-10, 1-5, 10-20, 0-1	5-10, 1-5, 10-20, 0-1
Vannutskiftning					
Mest vannutskiftning pr. 15 graders sektor	38092 m ³ /m ² ved 330°	27731 m ³ /m ² ved 345°	22600 m ³ /m ² ved 345°	23045 m ³ /m ² ved 330°	37346 m ³ /m ² ved 330°
Minst vannutskiftning pr 15 graders sektor	2060 m ³ /m ² ved 120°	3837 m ³ /m ² ved 255°	3332 m ³ /m ² ved 240°	2552 m ³ /m ² ved 75°	1990 m ³ /m ² ved 240°
Gjennomsnittlig total vannutskiftning pr. time (alle retninger)	392 m ³ /m ²	283 m ³ /m ²	249 m ³ /m ²	243 m ³ /m ²	269 m ³ /m ²
Nullmålinger					
Andel målinger <1cm/s	1.2 %	2.0 %	2.7 %	2.6 %	1.8 %
Lengste periode <1cm/s	20 min	20 min	20 min	20 min	10 min

Tabell 4 inkluderer både middelerdi og median. Middelerdien er summen av alle målte hastigheter delt på antall målinger, mens median er den midterste målingen av måledata sortert etter størrelse. Median er mindre påvirket av enkelte ekstremverdier. Signifikant maksimal strøm er gjennomsnittsverdien av den høyeste tredjedelen av alle målte hastigheter i perioden.

Vektormidlet strøm er den vektormidlete strømmen over hele perioden. Den er i praksis alltid lavere enn gjennomsnittsstrømmen.

Neumanns parameter er et mål for hvor stabil strømretningen har vært. Den beregnes ut ifra Figur 7 og er definert som forholdet mellom lengden av den rette linjen mellom start- og sluttpunkt og lengden av den totale banen. For Neumanns parameter under 0.7 er reststrømmen ikke representativ for store deler av strømmålingen i perioden. Neumanns parameter bør ses i sammenheng med vektormidlet strøm og gjennomsnittsstrømmen. Å bruke kun Neumanns parameter til å beskrive vannutskiftningen blir utilstrekkelig. Den har flere begrensninger. For eksempel blir den påvirket variasjoner i strømhastigheten og er avhengig av midlingstiden. På steder med sterk tidevannsstrøm kan Neumanns parameter være nært null uten at vannutskiftningen er redusert.

For nøyaktigheten av målingene, se Appendiks E.

5 Referanser

Nortek, 2005: "Aquadopp Current Profiler, User Guide"

Codiga, Daniel L.: Unified Tidal Analysis and Prediction

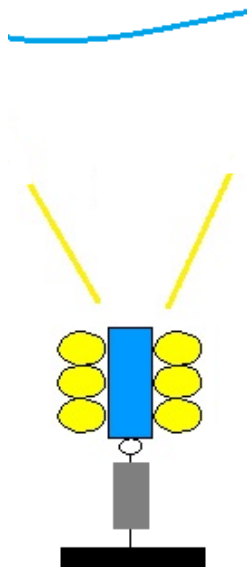
eKlima (eklima.no): Meteorologisk data fra Meteorologisk Institutt

Kartverket, 2014 (sehavnivå.no): Kartverkets ressursnettsted om havnivå og vannstand

Appendiks A Måling og kvalitetssikring

Strømmen ble målt med en akustisk doppler profilmåler (Aquadopp Profiler, produsent Nortek).

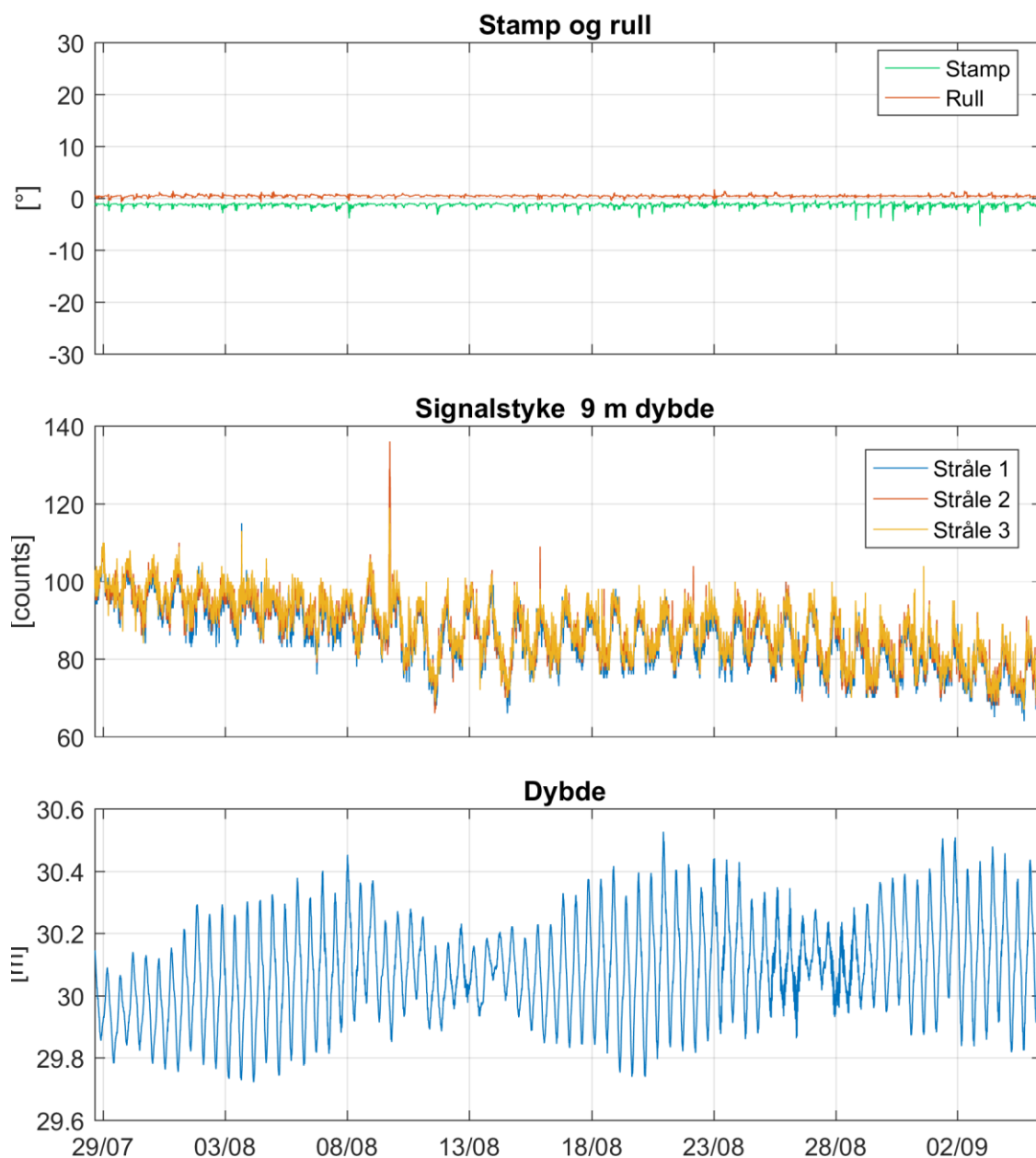
Målingene er basert på dopplereffekten. Instrumentet sender ut en akustisk puls (et kort lydsignal) med en bestemt frekvens og måler frekvensen av innkommende refleksjoner. Refleksjonen er forårsaket av små partikler eller bobler i vannet. Ut fra frekvensskiftet kan man beregne hastigheten av partiklene i vannet, som er antatt å være lik strømhastigheten. Aquadopp Profiler sender ut pulser i tre stråler i forskjellige retninger for å kunne rekonstruere den horisontale og vertikale strømhastigheten i mange dyp. Målerne ble forankret som vist i Figur 13.



Figur 13: Skisse av riggen

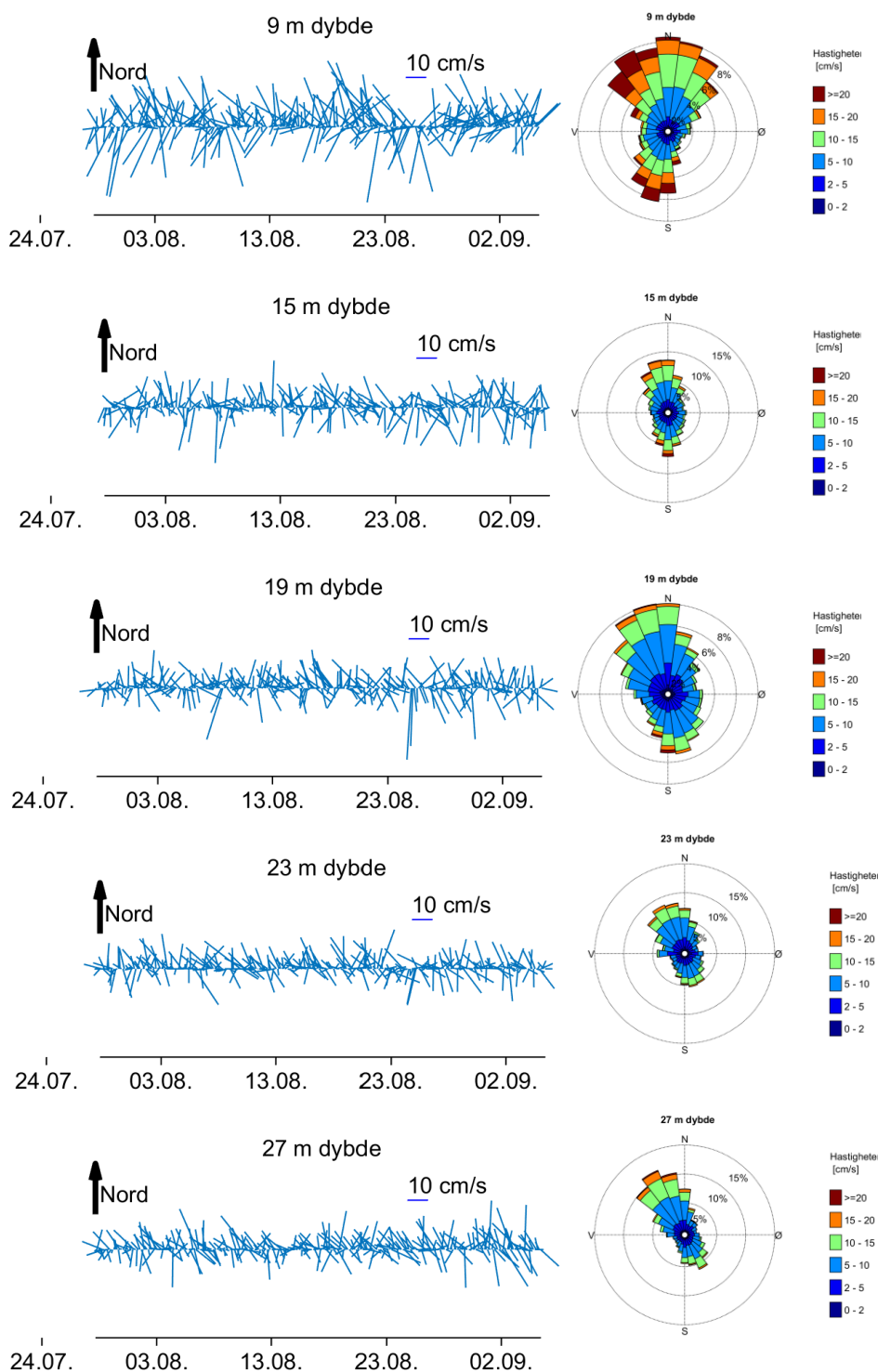
Det er gjennomført kvalitetssikring etter anbefalingene av instrumentenes produsent. Generelt er anbefalingene som følger:

- Aquadopp Profiler: stamp og rull mindre enn 30°, signalstyrke mer enn 7 counts over støygulvet
- Strømretningen er ikke korrigert for misvisning og alle retninger er referert mot magnetisk nord. Der instrumentprodusenten anbefaler det, er deviasjon tatt hensyn til gjennom kalibrering av kompasset før utsett. Tilfeller hvor disse kriteriene ikke blir møtt, må vurderes nøye. I tillegg til anbefalingene over ble målingene sjekket for uteliggere som også ble fjernet. Data som ble fjernet er beskrevet i Appendiks D. Figur 14 viser noen av parametrene etter datarensing.



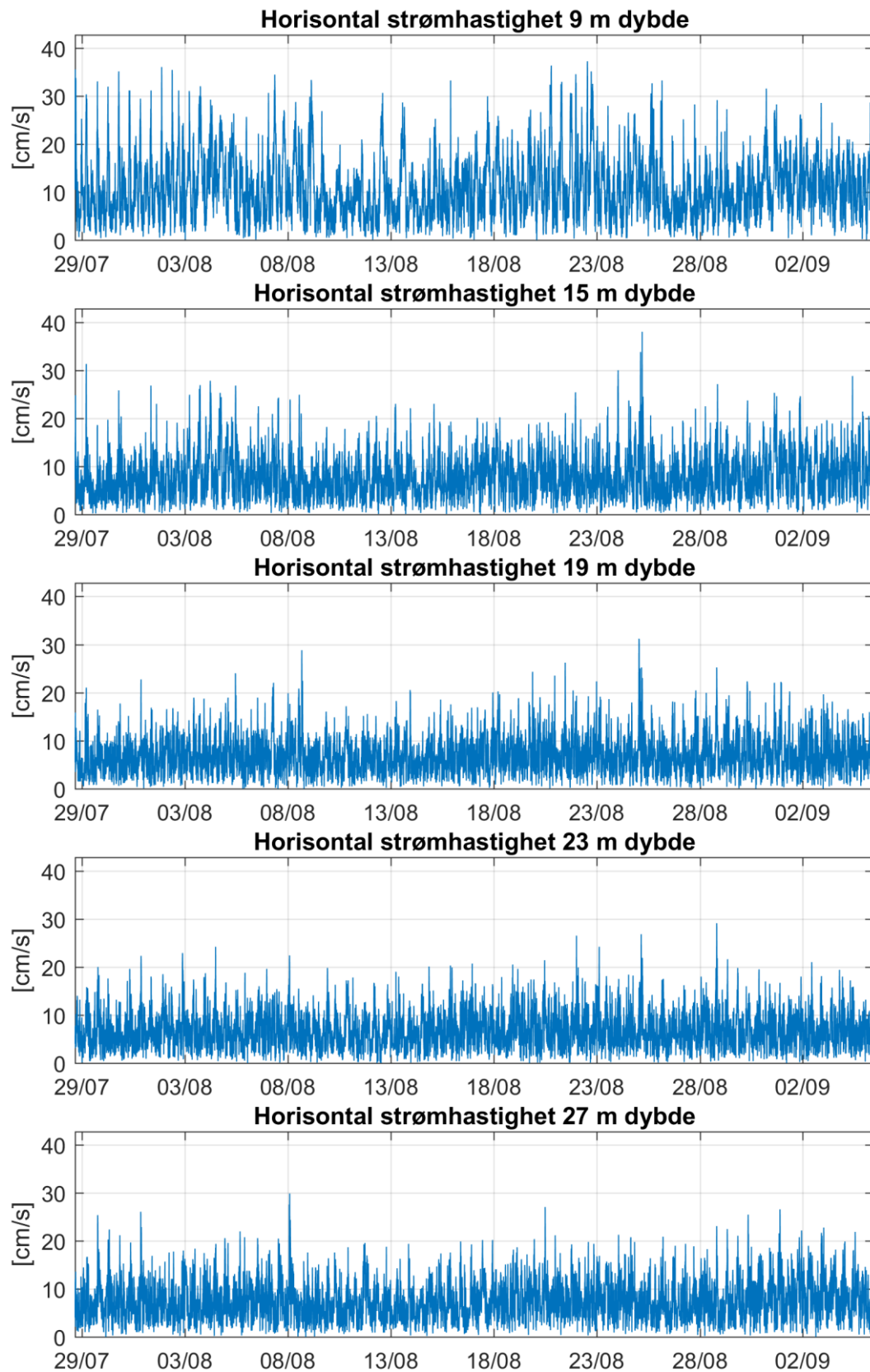
Figur 14: Kvalitetssikring Aquadopp Profiler 30 m etter datarensing

Appendiks B Pinne- og rosedigram

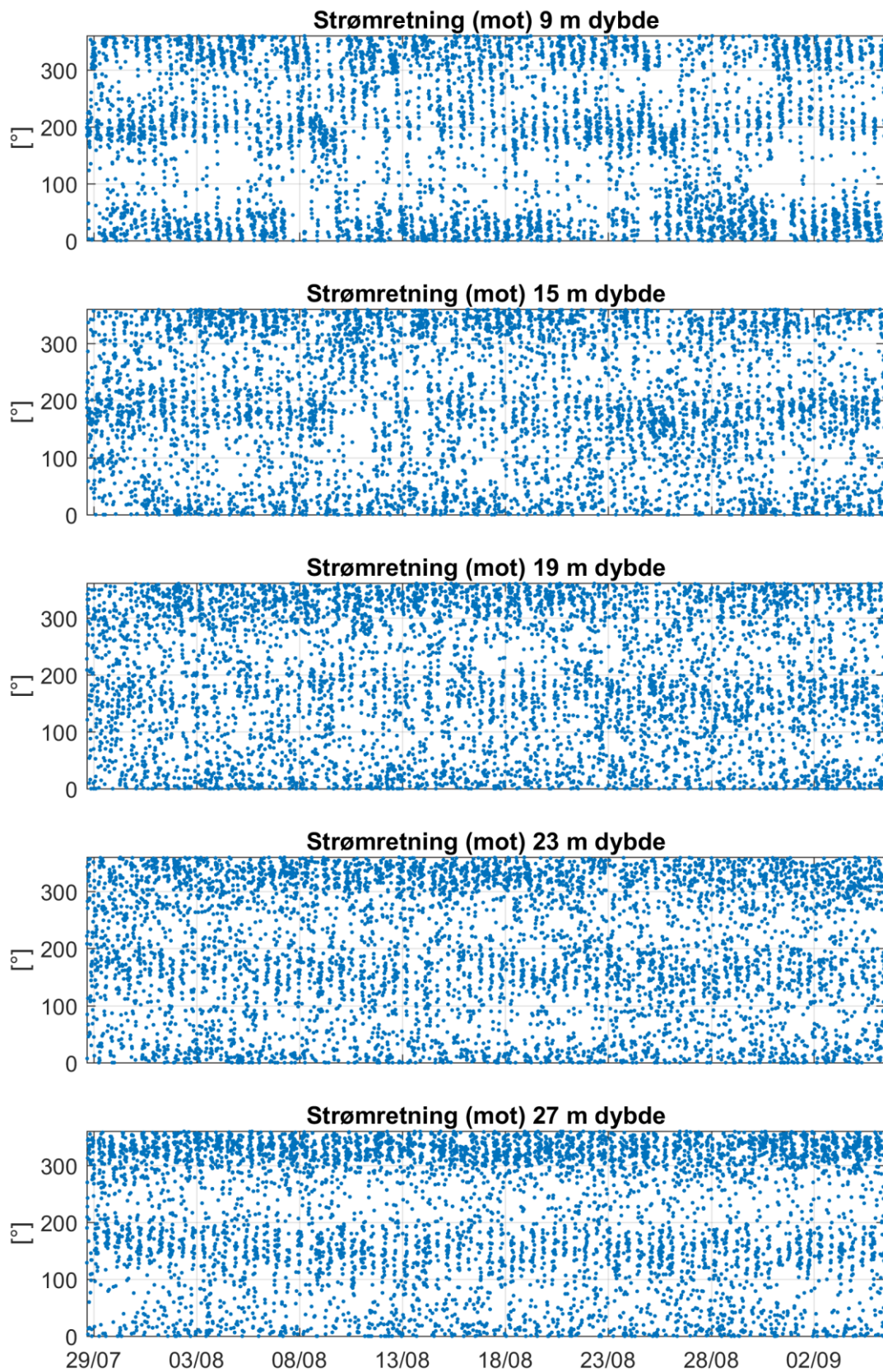


Figur 15: Strømretninger og strømhastigheter: pinnediagram som viser hastighet og retning over tid (en strek hver tredje time); rosedigram som viser fordelingen av retninger i kompasset og hastigheter i farge

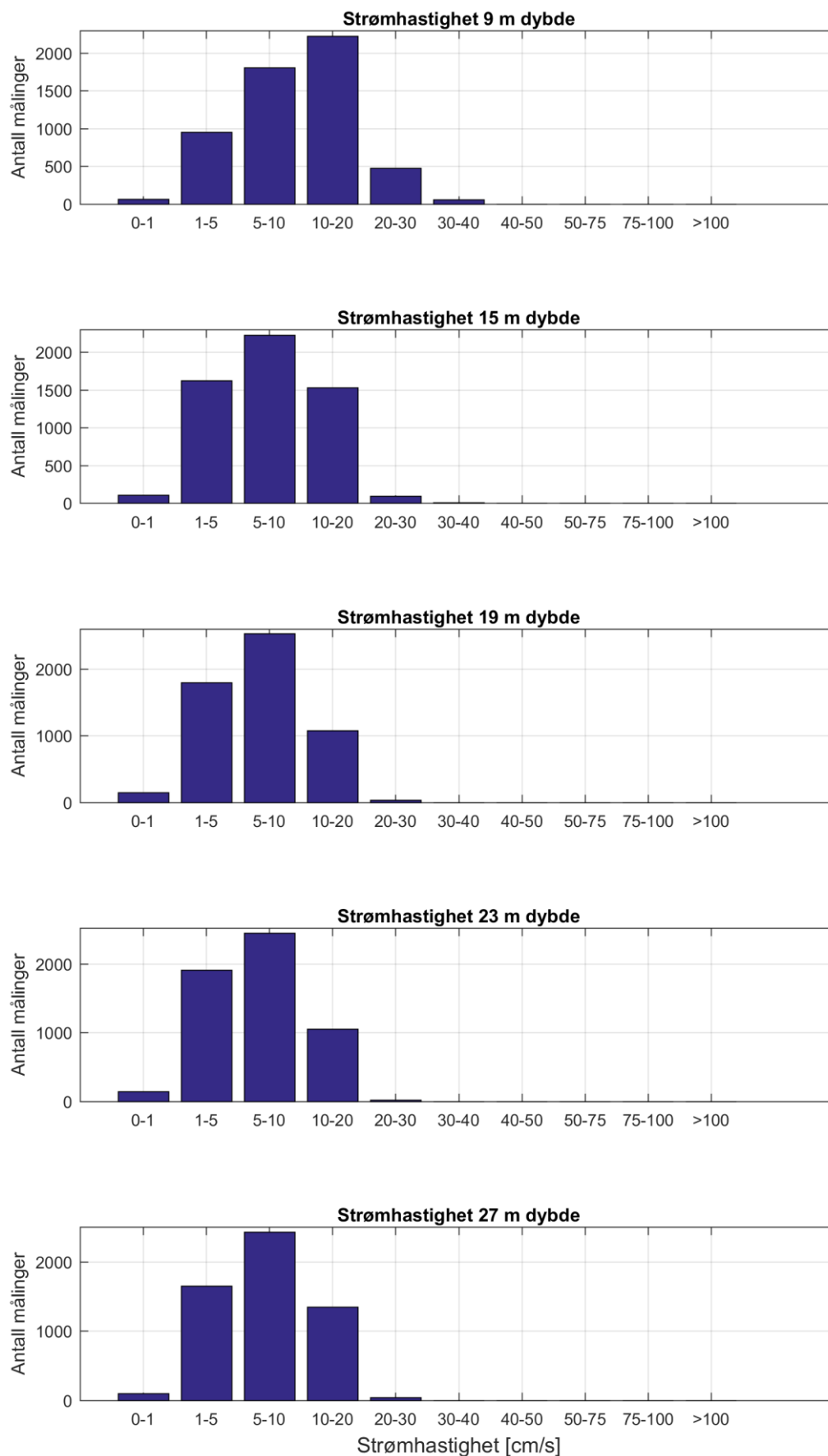
Appendiks C Tidsserier

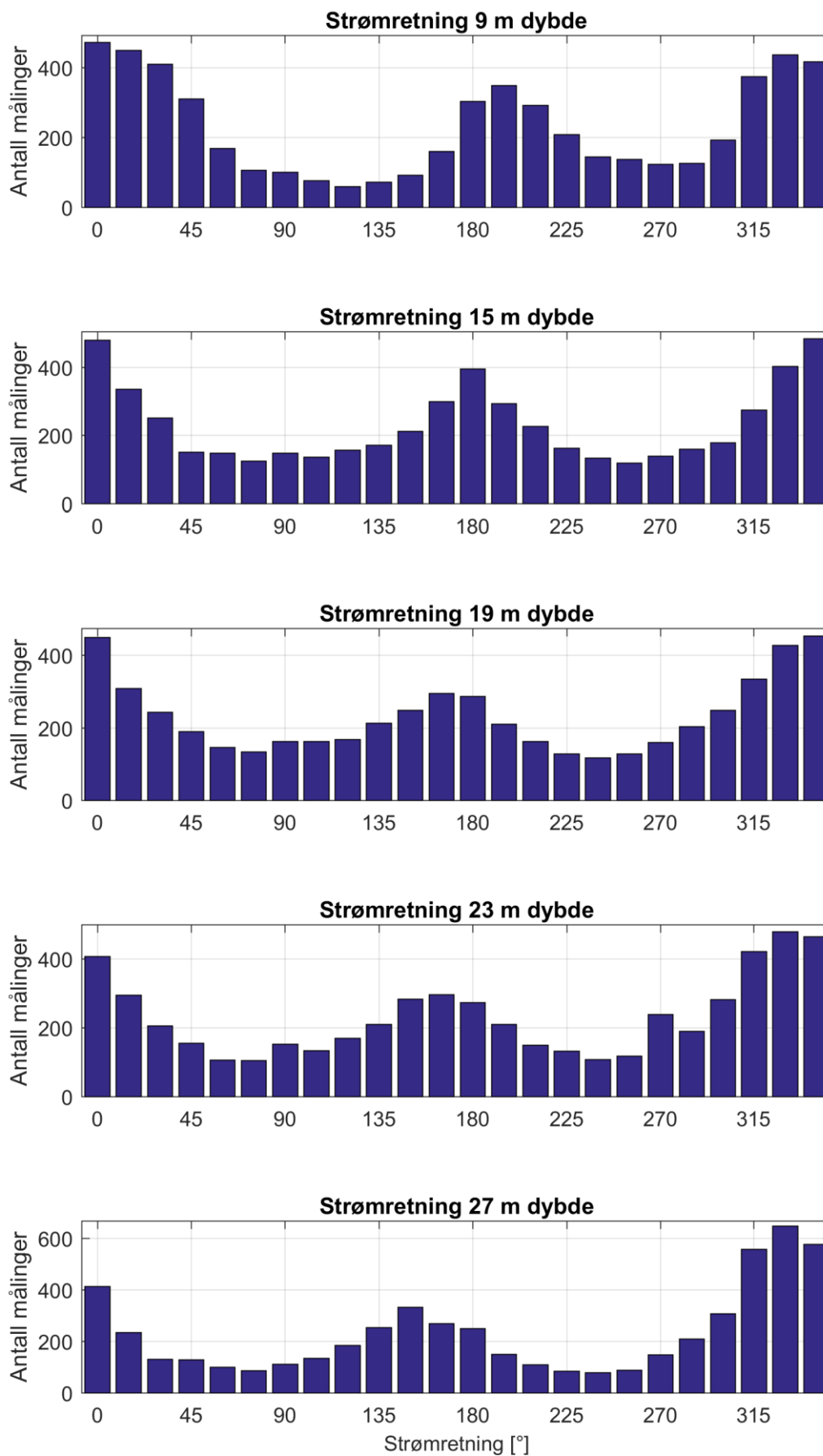


Figur 16: Tidsserier av horisontal strømshastighet



Figur 17: Tidsserier av horisontal strømretning

**Figur 18:** Histogram av horisontal strømhastighet



Figur 19: Histogram av horisontal strømretning

Tabell 5: Strømstyrke-retningsmatrise ved 9 m dybde som inneholder antall målinger for hver retningssektor (15 grader, sentrert) og hastighetsintervall samt utskiftning per retningssektor

	Strømhastighet [cm/s]											Utskiftning	
	0-1	1-5	5-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-75	75-100	>100	Sum%	m ³ /m ²	%
0°	7	54	151	244	16	0	0	0	0	0	8	30178	8
15°	5	42	169	225	9	0	0	0	0	0	8	28162	8
30°	1	42	139	215	13	0	0	0	0	0	7	27193	7
45°	2	48	108	146	7	0	0	0	0	0	6	18557	5
60°	8	43	66	49	3	0	0	0	0	0	3	8062	2
75°	2	29	50	23	2	0	0	0	0	0	2	4682	1
90°	4	44	40	13	0	0	0	0	0	0	2	3544	1
105°	4	30	28	15	0	0	0	0	0	0	1	2939	1
120°	1	27	27	5	0	0	0	0	0	0	1	2060	1
135°	3	35	25	9	0	0	0	0	0	0	1	2416	1
150°	4	40	27	16	5	0	0	0	0	0	2	3923	1
165°	2	31	58	50	18	1	0	0	0	0	3	10355	3
180°	3	50	75	124	39	12	0	0	0	0	5	23017	6
195°	2	46	88	150	54	9	0	0	0	0	6	27467	8
210°	3	40	85	122	37	5	0	0	0	0	5	20983	6
225°	2	33	76	89	7	1	0	0	0	0	4	12647	3
240°	0	42	62	37	3	1	0	0	0	0	3	7012	2
255°	1	43	69	21	4	0	0	0	0	0	2	5993	2
270°	0	29	68	27	0	0	0	0	0	0	2	5468	1
285°	6	41	49	30	0	0	0	0	0	0	2	5226	1
300°	2	43	63	59	25	1	0	0	0	0	3	12322	3
315°	4	38	74	147	99	12	0	0	0	0	7	33902	9
330°	2	42	94	192	92	14	0	0	0	0	8	38092	10
345°	0	42	113	217	42	3	0	0	0	0	7	31007	8
Sum%	1	17	32	40	9	1	0	0	0	0			

Tabell 6: Strømstyrke-retningsmatrise ved 15 m dybde som inneholder antall målinger for hver retningssektor (15 grader, sentrert) og hastighetsintervall samt utskiftning per retningssektor

	Strømhastighet [cm/s]											Utskiftning	
	0-1	1-5	5-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-75	75-100	>100	Sum%	m ³ /m ²	%
0°	10	88	181	196	5	0	0	0	0	0	9	26140	10
15°	2	75	138	119	2	0	0	0	0	0	6	17533	7
30°	5	77	97	71	2	0	0	0	0	0	5	11676	4
45°	1	57	68	24	1	0	0	0	0	0	3	5890	2
60°	6	65	61	16	0	0	0	0	0	0	3	5022	2
75°	10	46	57	12	0	0	0	0	0	0	2	4046	2
90°	6	66	65	10	1	0	0	0	0	0	3	4855	2
105°	2	59	60	16	0	0	0	0	0	0	2	4823	2
120°	1	65	70	21	0	0	0	0	0	0	3	5933	2
135°	2	60	82	28	0	0	0	0	0	0	3	6952	3
150°	4	56	104	48	0	0	0	0	0	0	4	9549	4
165°	3	92	115	84	4	1	0	0	0	0	5	14345	5
180°	8	90	135	134	26	2	0	0	0	0	7	22471	9
195°	4	67	98	108	15	1	0	0	0	0	5	16759	6
210°	6	62	88	64	7	0	0	0	0	0	4	11216	4
225°	1	70	57	34	0	0	0	0	0	0	3	6279	2
240°	7	60	50	16	0	0	0	0	0	0	2	4489	2
255°	7	52	50	10	0	0	0	0	0	0	2	3837	1
270°	5	77	50	8	0	0	0	0	0	0	3	4170	2
285°	5	63	77	15	0	0	0	0	0	0	3	5403	2
300°	6	46	85	42	0	0	0	0	0	0	3	7771	3
315°	2	68	112	88	4	0	0	0	0	0	5	13669	5
330°	3	79	143	162	15	0	0	0	0	0	7	23125	9
345°	3	81	187	203	10	0	0	0	0	0	9	27731	11
Sum%	2	29	40	27	2	0	0	0	0	0			

Tabell 7: Strømstyrke-retningsmatrise ved 19 m dybde som inneholder antall målinger for hver retningssektor (15 grader, sentrert) og hastighetsintervall samt utskiftning per retningssektor

	Strømhastighet [cm/s]											Utskiftning	
	0-1	1-5	5-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-75	75-100	>100	Sum%	m ³ /m ²	%
0°	18	126	198	107	1	0	0	0	0	0	8	19642	8
15°	5	78	160	65	1	0	0	0	0	0	6	13568	6
30°	5	91	113	34	0	0	0	0	0	0	4	9095	4
45°	5	79	82	24	0	0	0	0	0	0	3	6710	3
60°	3	63	67	12	1	0	0	0	0	0	3	5003	2
75°	4	57	58	15	0	0	0	0	0	0	2	4751	2
90°	9	79	60	15	0	0	0	0	0	0	3	5047	2
105°	6	71	73	11	1	0	0	0	0	0	3	5538	2
120°	3	62	82	21	0	0	0	0	0	0	3	6143	3
135°	5	74	100	34	0	0	0	0	0	0	4	8289	4
150°	3	74	127	45	0	0	0	0	0	0	4	10491	5
165°	3	64	146	82	0	0	0	0	0	0	5	13886	6
180°	13	65	111	83	13	2	0	0	0	0	5	15062	6
195°	7	59	88	47	10	0	0	0	0	0	4	10408	4
210°	4	62	64	32	1	0	0	0	0	0	3	6603	3
225°	4	59	48	17	0	0	0	0	0	0	2	4376	2
240°	7	67	36	7	0	0	0	0	0	0	2	3332	1
255°	8	55	58	7	0	0	0	0	0	0	2	4015	2
270°	7	74	68	11	0	0	0	0	0	0	3	5024	2
285°	11	77	103	13	0	0	0	0	0	0	4	6817	3
300°	8	80	118	43	0	0	0	0	0	0	4	9667	4
315°	6	93	155	81	0	0	0	0	0	0	6	14774	6
330°	3	97	191	131	5	0	0	0	0	0	8	21400	9
345°	3	89	219	138	5	0	0	0	0	0	8	22600	10
Sum%	3	32	45	19	1	0	0	0	0	0			

Tabell 8: Strømstyrke-retningsmatrise ved 23 m dybde som inneholder antall målinger for hver retningssektor (15 grader, sentrert) og hastighetsintervall samt utskiftning per retningssektor

	Strømhastighet [cm/s]											Utskiftning	
	0-1	1-5	5-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-75	75-100	>100	Sum%	m ³ /m ²	%
0°	22	103	189	90	3	0	0	0	0	0	7	17619	8
15°	4	97	136	54	4	0	0	0	0	0	5	12665	6
30°	2	83	101	19	0	0	0	0	0	0	4	7150	3
45°	6	67	64	18	0	0	0	0	0	0	3	5282	2
60°	2	54	44	7	0	0	0	0	0	0	2	3325	1
75°	3	71	30	1	0	0	0	0	0	0	2	2552	1
90°	18	82	47	5	0	0	0	0	0	0	3	3770	2
105°	4	72	51	7	0	0	0	0	0	0	2	4037	2
120°	8	53	86	22	0	0	0	0	0	0	3	6293	3
135°	8	69	89	44	0	0	0	0	0	0	4	8156	4
150°	6	69	133	76	0	0	0	0	0	0	5	13058	6
165°	2	80	133	80	1	0	0	0	0	0	5	13617	6
180°	5	82	115	67	4	0	0	0	0	0	5	12169	5
195°	5	62	100	40	3	0	0	0	0	0	4	8990	4
210°	3	72	56	16	2	0	0	0	0	0	3	5173	2
225°	4	73	44	11	0	0	0	0	0	0	2	4144	2
240°	3	56	43	6	0	0	0	0	0	0	2	3290	1
255°	4	55	52	7	0	0	0	0	0	0	2	3747	2
270°	13	124	81	20	0	0	0	0	0	0	4	7179	3
285°	4	78	87	21	0	0	0	0	0	0	3	6821	3
300°	4	100	124	54	0	0	0	0	0	0	5	11498	5
315°	6	96	214	104	2	0	0	0	0	0	8	19645	9
330°	5	110	213	151	0	0	0	0	0	0	9	23045	10
345°	7	103	219	133	3	0	0	0	0	0	8	22582	10
Sum%	3	34	44	19	0	0	0	0	0	0			

Tabell 9: Strømstyrke-retningsmatrise ved 27 m dybde som inneholder antall målinger for hver retningssektor (15 grader, sentrert) og hastighetsintervall samt utskiftning per retningssektor

	Strømhastighet [cm/s]											Utskiftning	
	0-1	1-5	5-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-75	75-100	>100	Sum%	m ³ /m ²	%
0°	9	103	186	112	3	0	0	0	0	0	7	19856	8
15°	5	71	120	38	1	0	0	0	0	0	4	9794	4
30°	4	63	54	10	0	0	0	0	0	0	2	4426	2
45°	6	76	39	7	0	0	0	0	0	0	2	3513	1
60°	3	51	43	3	0	0	0	0	0	0	2	2966	1
75°	5	58	23	1	0	0	0	0	0	0	2	2137	1
90°	7	59	44	2	0	0	0	0	0	0	2	3023	1
105°	4	50	65	16	0	0	0	0	0	0	2	5016	2
120°	1	58	91	34	0	0	0	0	0	0	3	7544	3
135°	4	65	118	66	1	0	0	0	0	0	5	11649	5
150°	2	76	145	109	1	0	0	0	0	0	6	16140	6
165°	5	69	110	83	3	0	0	0	0	0	5	12871	5
180°	10	83	98	57	1	0	0	0	0	0	4	10637	4
195°	1	62	71	16	0	0	0	0	0	0	3	5461	2
210°	4	41	51	12	1	0	0	0	0	0	2	4030	2
225°	1	44	29	11	0	0	0	0	0	0	2	2927	1
240°	4	51	21	2	0	0	0	0	0	0	1	1990	1
255°	3	45	36	4	0	0	0	0	0	0	2	2569	1
270°	4	67	69	8	0	0	0	0	0	0	3	4798	2
285°	4	71	108	26	0	0	0	0	0	0	4	7779	3
300°	5	90	150	62	0	0	0	0	0	0	5	13360	5
315°	4	101	254	190	8	0	0	0	0	0	10	29473	12
330°	6	90	273	267	11	0	0	0	0	0	12	37346	15
345°	2	112	236	213	13	0	0	0	0	0	10	31309	12
Sum%	2	30	44	24	1	0	0	0	0	0			

Appendiks D Fjernet data

AquadoppProfiler 1 data:

Fjernet 5 punkter på grunn av trykk utenfor [27.59, 32.53]:

05-Sep-2016 10:50:00 til 05-Sep-2016 11:30:00

Fjernet 3 punkter på grunn av temperatur utenfor [7.23, 16.19]:

05-Sep-2016 11:10:00 til 05-Sep-2016 11:30:00

Fjernet 4 punkter på grunn av stamp utenfor [-18.31, 17.76]:

05-Sep-2016 11:00:00 til 05-Sep-2016 11:30:00

Fjernet 4 punkter på grunn av rull utenfor [-4.47, 7.80]:

05-Sep-2016 11:00:00 til 05-Sep-2016 11:30:00

Antall NaN (hull) i intervallet: 0

Støygulvet er til instrumentet er satt til 19 counts.

Høyeste godkjente celle er valgt på grunnlag av visuell vurdeing. Data med lav signalstyrke (under støygulvet + 7 counts) er også fjernet.

Høyeste godkjente celle er på 5.0 m dyp. Fjerner 6 celler over dette.

Appendiks E Instrumentspesifikasjoner

Tabell 10: Instrumentspesifikasjonene

	Aquadopp Profiler
Horisontal nøyaktighet	± 0.5 cm/s, $\pm 1\%$
Nøyaktighet retning	$\pm 2^\circ$
Temperatur nøyaktighet	$\pm 0.1^\circ$

Appendiks F Kalibrering Aquadopp Profiler AQD 12765

Tabell 11: Test og spesifikasjoner

	Dato	Utført av
Service/test	09.06.2015	Nortek
Funksjonstest	28.07.2016	Multiconsult
Tilt	28.07.2016	Multiconsult
Temperatur	28.07.2016	Multiconsult
Kompass	28.07.2016	Multiconsult
Ping sjekk	28.07.2016	Multiconsult

Tabell 12: Kalibrering

	Dato	Utført av
Støygulv (måling i luft)	05.09.2016	Multiconsult

VEDLEGG 7 – EFFEKT AV BEDRIFTENS UTSLIPP I RESIPIENTEN

Resipient er vannforekomsten Karmsundet-Kopervik (0242040102-C).

Økologisk tilstand for vannforekomsten: Antatt moderat.

Kjemisk tilstand for vannforekomsten: Oppnår ikke god.

Nergård Karmøy AS sine utslipp til Karmsundet vil være tredelt:

- Prosessavløpsvann vil gå til utslippsledning med utslippspunkt ca 300 m sør-sørøst for fabrikk, på ca 35 m dyp.
- Kjølevann vil gå til ledning med utslippspunkt ca 45 m sørøst for fabrikk, på ca 25 m dyp.
- Sanitæravløpsvann vil gå til eksisterende kommunal avløpsledning på området.

Nergård Karmøy AS vil bare benytte naturlige råstoffer i produksjonen. Utslippene av prosessavløpsvann til sjø vil kun inneholde små konsentrasjoner av organiske materialer, og ingen tungmetaller eller organiske miljøgifter. Natriumlut og salpetersyre brukt til vask av linjene vil før utslipp være nøytralisert og svært fortynnet. Utslipp av prosessavløpsvann vil skje på 35 m dyp i et område med gjennomsnittlig strømhastighet på 4 cm/s (jf vedlegg 6). Utslippspunktet har både dybde og strømforhold som er ventet å sikre god fortynning og innlagring av utslippsvannet og hindre overflatebrudd. Det kan imidlertid ikke utelukkes at utslippene kan medføre en viss oppkonsentrasjon av næring i umiddelbar nærhet av utslippspunktet, og at dette til en viss grad kan påvirke bunndyrfaunaen lokalt. Effekten av utslipp av prosessavløpsvann, for vannforekomsten som helhet, vurderes imidlertid å bli svært begrenset, både når det gjelder kjemisk tilstand og økologisk tilstand.

Utslipp av kjølevann skal skje ved 25 m dyp, og det vurderes at vanddyppet er tilstrekkelig til å gi tilfredsstillende innblanding av kjølevannet, og å unngå overflatebrudd. Det kan ikke utelukkes at oppvarmingen av vannet i umiddelbar nærhet av utslippspunktet til en viss grad kan påvirke bunndyrfaunaen lokalt. Miljømessige effekter av utslipp av kjølevann, for vannforekomsten som helhet, vurderes imidlertid å bli svært begrenset.

VEDLEGG 8 – TILTAK MOT DIFFUSE UTSLIPP

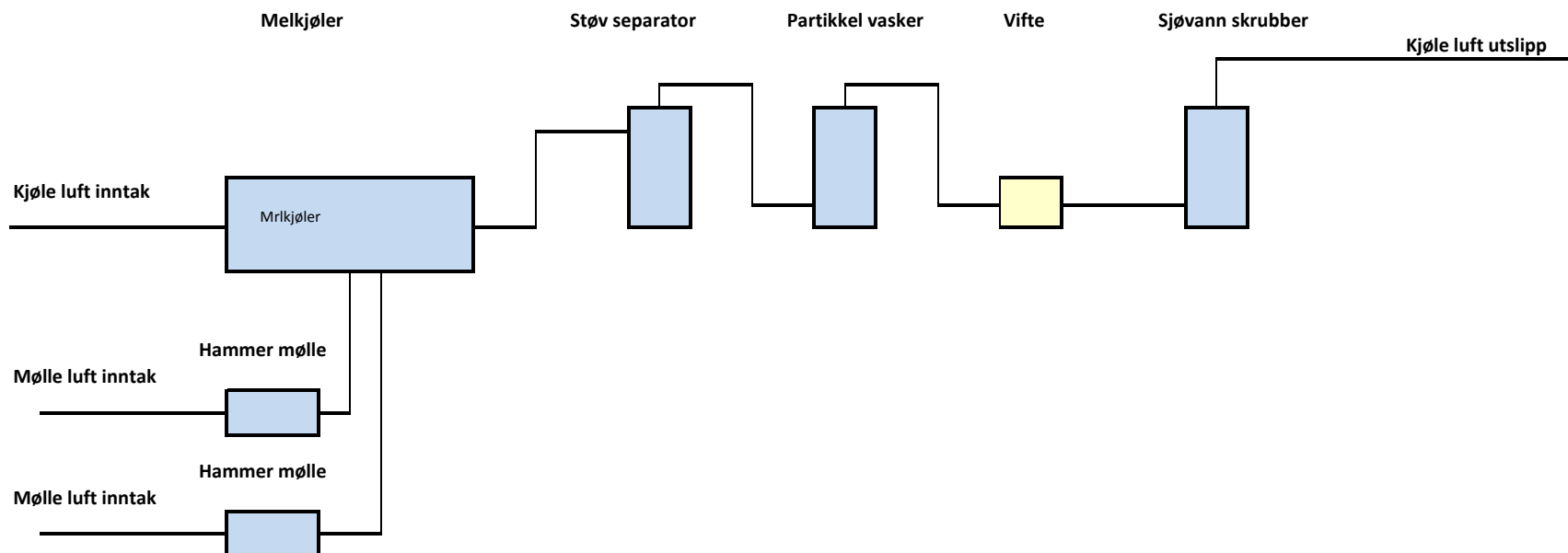
For å forhindre diffuse utslipp fra fabrikklokalene blir det installert avtrekk direkte fra luktbelastet produksjonsutstyr (såkalt aspirasjonsanlegg) og en generell avtrekk av lokalene.

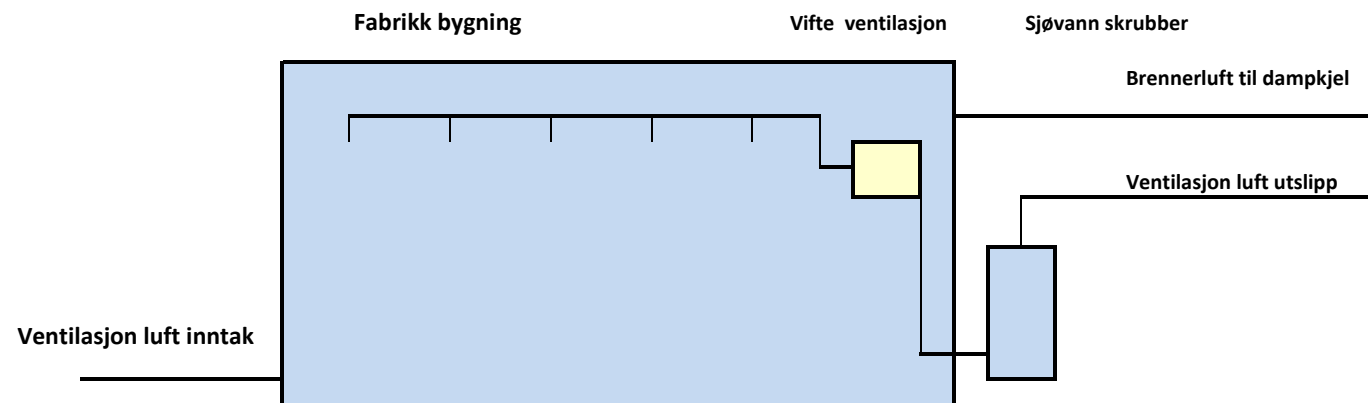
Luft fra avtrekksanlegget vil renses for lukt i sjøvannsscrubber og videre forbrenning (forbrenningsluft til dampkjel).

Til sammen vil disse anleggene forhindre det som vanligvis vil være diffuse utslipp, som åpne porter og generelle utslipp av utettheter i bygningskroppen.

I styringssystemet (IK-håndboken) vil det i tillegg finnes prosedyrer og instruksjoner som skal forhindre de årsakene som vanligvis gir diffuse utslipp. I tillegg finnes avvikshåndteringssystem som skal sikre mot gjentakelser i tilfelle avvik.

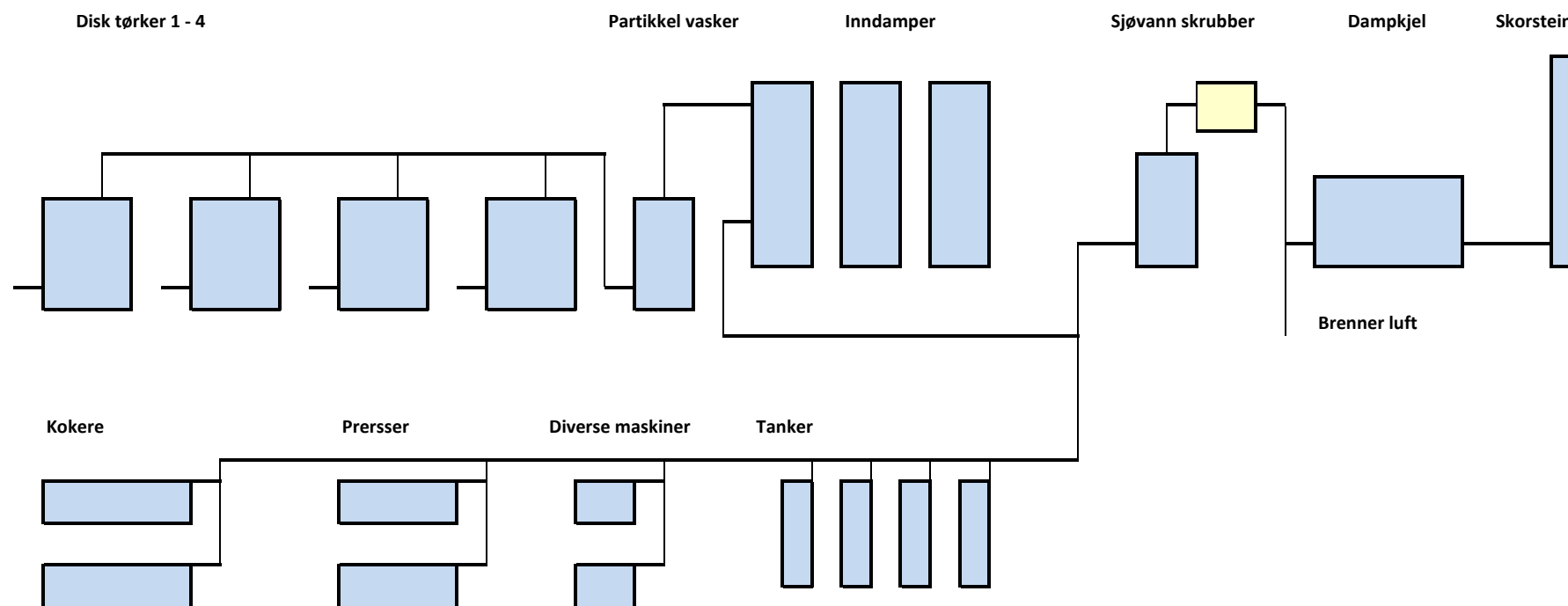
Nedenfor følger forenklede flytskjemaer for avtrekksanlegget.

Nergård Pelagic- Fiskemel fabrikk FMP 50
Ventilasjon melkjøler

Nergård Pelagic- Fiskemelfabrikk FMP 50
Fabrikk generell ventilasjon

Nergård Pelagic- Fiskemelabrikk FMP 50

Ventilasjon Tørke-Inndamper med punktavsug maskiner og tanker





Nergård Karmøy AS
Vedlegg til utslippssøknad

VEDLEGG 9 – SPREDNINGSBEREGNING

Spredningsberegninger for henholdsvis lukt fra fabrikken og røykgasser fra fyrkjel.



DOC-P239-A-2

Spredningsberegninger

Nergård Karmøy

Purenviro 2016

Contact
www.purenviro.com
post@purenviro.com
Telefon: +47 457 88 000

Nøkkeldata

Kunde:	Multiconsult
Bestiller:	Rune Holtet
Dato:	04. Okt. 2016
Forfatter:	Knut Wiik
Prosjekt:	P239 Nergård Karmøy
Omfang:	Beregning av skorsteinshøyde. Spredning av lukt og utslipp fra fyrkjel

Innledning

Beregningene er utført på oppdrag fra Multiconsult og omhandler utslipp av lukt og utslipp fra fyrkjel ved en planlagt fabrikk på Treholmen Karmøy.

Beregningene er utført i tråd med gjeldende regelverk og anbefalinger fra Miljødirektoratet og folkehelseinstituttet.

Data om anlegget er angitt av Multiconsult.

Metodikk og forutsetninger

Spredningsberegningene er gjennomført med [Aermod](#). Værdata er hentet fra Karmøy flyplass. Terrengdata er fra [Nasa/ SRTM](#). Effekt av bygninger er simulert med [BPIP-PRIME](#).

For lukt er det benyttet maksimal månedlig 99% fraktil av timemiddel slik det beskrives i veilederen [TA-3019](#).

Mengde luft og lukt som produseres er angitt av kunde:

Beregning av luktutslipp			
	m ³ /h	ou/m ³	Temp
Mølle & melkjøl	32 000	35 000	35
Generell ventilasjon	32 000	10 000	25

Denne luften skal renses i en sjøvannscrubber. Pureenviro har forutsatt at rensegraden er 95%.

For utslipp fra fyrkjelen er det benyttet metodikk slik det beskrives i veilederen [TA-3038](#).

Bakgrunnskonsentrasjoner er hentet fra [ModLuft](#).

For utslipp av NO_x, CO og støv er det forutsatt at utslippet maksimalt skal gi et bidrag som utgjør 50% av differansen mellom bakgrunnsverdien og de verdiene som anbefales av folkehelseinstituttet.

Det er i beregningene antatt at utslippet fra fyrkjelen er på høyeste lovlig nivå, slik det beskrives i [forurensningsforskriften §27-5](#). Vi ser på dette som "verst tenkelige situasjon".

I forskriften §27-5 benyttes begrepet "normalt". Vi har i tråd med TA-3038 benyttet en definisjon av "normal" som følger luftkvalitetsnormene i [§7-6](#).

Mengde luft fra fyrkjel er angitt av kunden:

Beregning av utslipp fra fyrkjel			
Luftmengde MAKS	30600	Nm ³ /h	
Luftmengde DESIGN	27900	Nm ³ /h	
Temperatur	140	oC	
Effekt	26.5	MW	

Ved dimensjonering av skorstein er det lagt til grunn at det er NO_x som er dimensjonerende. Det er dette utslippet som krever størst fortynning.

Utslipp av NO_x

Maks tillatt konsentrasjon	250	mg/Nm ³	Forurensningsforkriften §27-5
Anbefalt verdi, FHI	100	ug/m ³	
Bakgrunnsverdi	30	ug/m ³	2 x årig middel, ref modluft og TA-3038
Tillatt bidrag	35	ug/m ³	
Tillatt konsentrasjon	65	ug/m ³	
Nødvendig fortying	7183		

Utslipp av CO

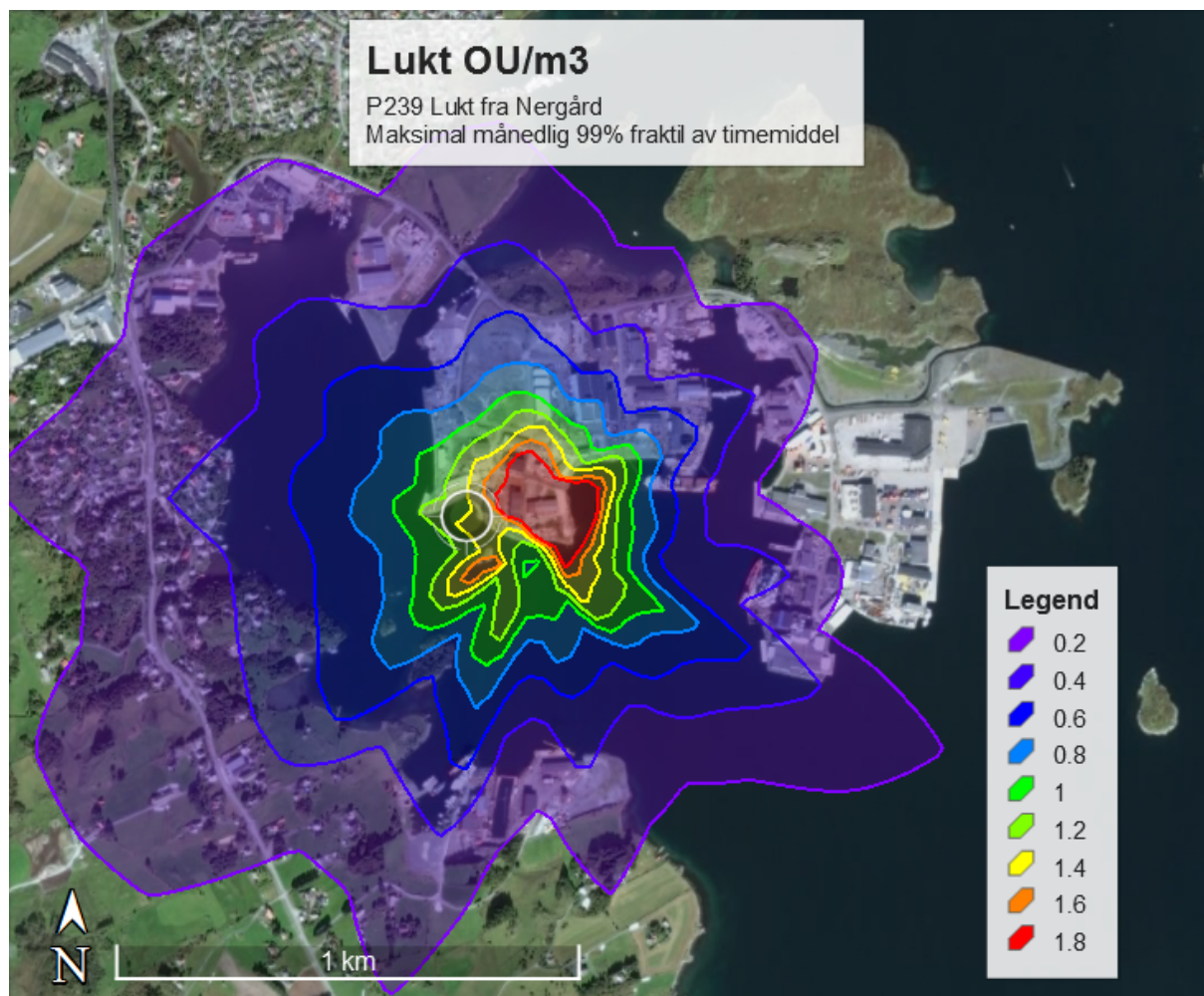
Maks tillatt konsentrasjon	80	mg/Nm ³	Forurensningsforkriften §27-5
Anbefalt verdi, FHI	25	mg/Nm ³	
Bakgrunnsverdi	20	mg/Nm ³	*) FHI Rapport 2013:9
Maksimalt bidrag	2.5	mg/Nm ³	
Nødvendig fortyning	32		

Utslipp av Støv

Maks tillatt konsentrasjon	20	mg/Nm ³	Forurensningsforkriften §27-5
Anbefalt verdi, FHI	15	um/Nm ³	
Bakgrunnsverdi	6	um/Nm ³	
Maksimalt bidrag	4.4		
Nødvendig fortyning	4504		

Utslipp av lukt

Spredningsberegningene viser at det med 95% rensegrad og et utslipp 12m over bakken ikke blir lukt > 1 ou/m³ ved nærmeste boliger.



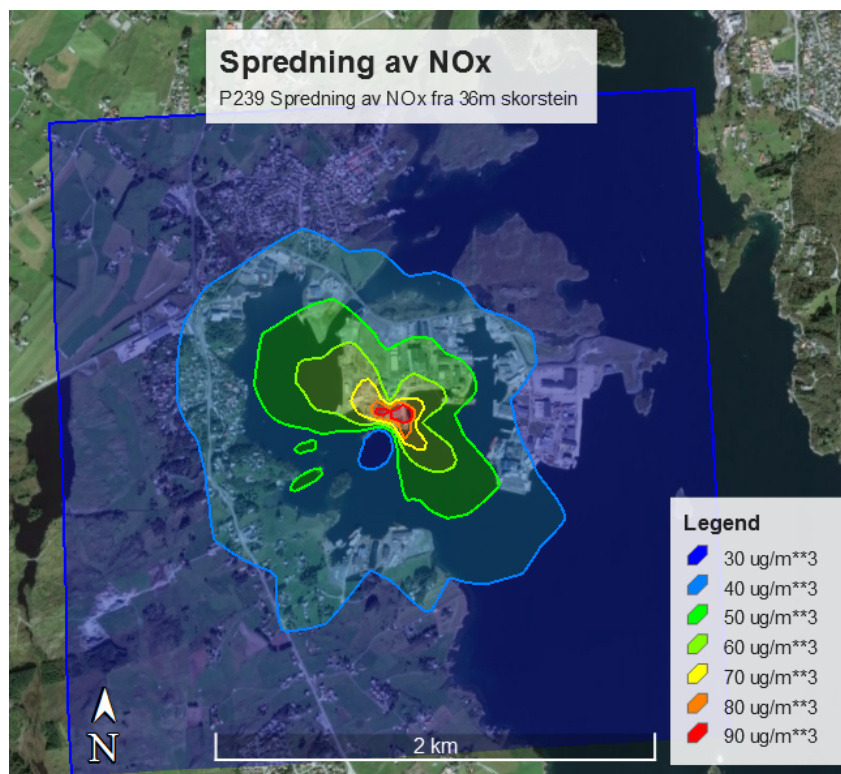
Lukten ved nærmeste bolig er mindre enn 0.6 OU/m³.

Utslipp fra fyrkjel

Det er beregnet 3 ulike skorsteinshøyder som gir forskjellig NO_x belastning på nærområdet. Det kan være begrensninger på byggehøyde, da anlegget ligger nær flyplass. Akseptabel konsentrasjon av NO_x er 65 µg/m³ hvis man tar utgangspunkt i 50% regelen fra TA-3038. Folkehelseinstituttet (FHI) anbefaler 100 µg/m³ som maksimalverdi.

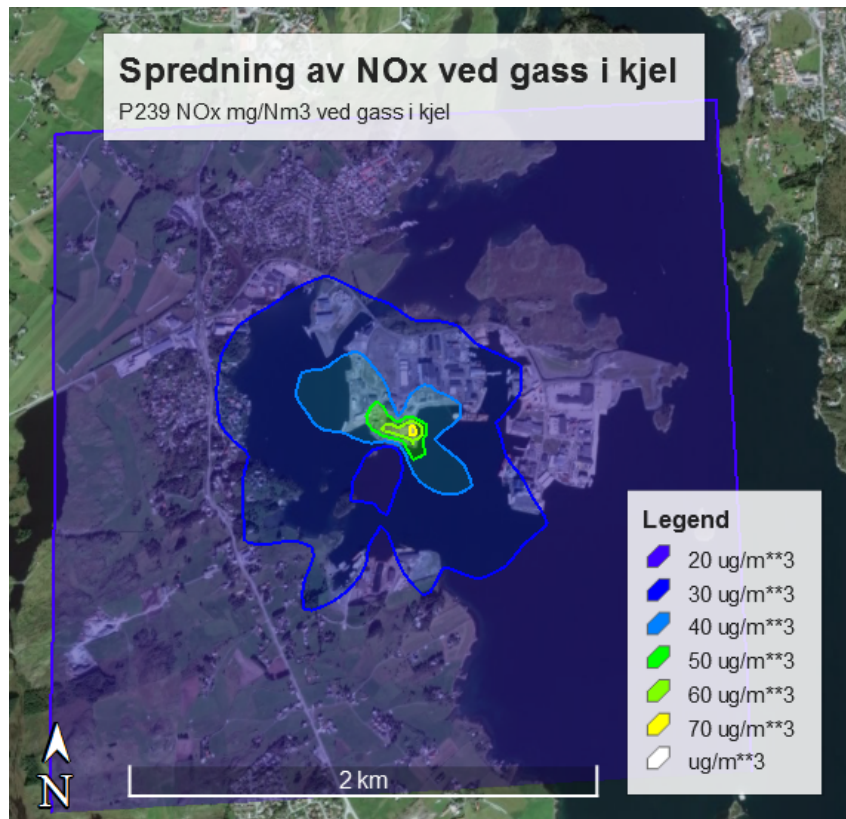
Høyde 42m	Konsentrasjon er < 65 µg/m ³ alle steder
Høyde 36m	Konsentrasjonen er <100 µg/m ³ ved tomtegrense, og < 65 µg/m ³ ellers
Høyde 20m	Konsentrasjon er < 65 µg/m ³ ved boliger, men > 100 µg/m ³ i industriområdet

En skorstein på 36m synes å være akseptabel da konsentrasjonene er lavere enn anbefalt fra FHI ved tomtegrensen og lavere enn 50% regelen ved boliger. Forutsetningene for beregningen er "verst tenkelige situasjon"



Spredning av NO_x fra en 36m høy skorstein.

Det er mulig å redusere utslipp av NO_x ved å bytte fra olje til gass. Etter forurensningsforskriften §27-5 blir da maksimalt tillatt konsentrasjon redusert fra 250mg/Nm³ til 170mg/Nm³ i utslippet. Reduksjonen er på 30%, og gir en spredning som vist nedenfor. I dette tilfellet er situasjonen ok alle steder dersom skorstenen er 36m høy.



Spredning av NO_x fra en 36m høy skorstein med gassfyrkjel. Alle områder utenfor tomtegrense tilfredsstiller 50%-regelen.

Konklusjon

Dersom luktutslippet renses i scrubber med rensesgrad 95% eller bedre vil det ikke bli lukt over det som kan forventes å bli grenseverdien. Lukten ved nærmeste bolig bli <0.6 OU/m³.

Utslipet fra fyrkjel slippes ut gjennom skorstein. En skorstein på 36m synes å være akseptabel da konsentrasjonene er lavere enn anbefalt fra FHI ved tomtegrensen og lavere enn det 50% regelen tilsier ved boliger. Forutsetningene for beregningen er "verst tenkelige situasjon". Dersom alle områder, også på industriområdet, skal ha konsentrasjoner under 50% grensen, kreves det en høyde på 42m.



Nergård Karmøy AS
Vedlegg til utslippssøknad

VEDLEGG 10 – RISIKOVURDERING

Risikovurdering for ytre miljø.



Prosessavsnitt	Utstyr/komponent	Type risiko/hendelse	Konsekvens	risikovurdering			Risikoreduserende tiltak		risikovurdering etter tiltak			Endelig risikonivå
				Sans.	Konsek.	Risiko	Vedr. sannsynlighet	Vedr. konsekvens	Sans.	Konsek.	Risiko	
Seksjon: Råstoff-mottak og råstofftransport til koker												
Råstoffmottak	Råstoffmottak	Brudd på losseslange	Fisk/avskjær på avveie	2	3	6	Operatør til stede ved all lossing. Årlig sertifisering av losseslange/kobling	1	3	3	ok	
Råstoffmottak	Råstoffmottak	feilinnstilling av ventiler/spjeld	Fisk/avskjær på avveie	2	3	6	Operatør til stede ved all lossing. Prøvetaking/inspeksjon før all lossing	1	3	3	ok	
Råstoffmottak	Råstoffmottak	Dårlig kvalitet på råstoffet	Luktbelastning	3	3	9	Rutine i IK-systemet.	2	3	6	Merkn. 1	
Råstofflager	Råstoff-tank	Overfylling av Råstofftank	Fisk/avskjær på avveie	3	3	9	Følere på tank gir signal når tank er full og stopper innfylling. Dobbelt sikret med overfyllingsvern. Alarm til operatør	1	3	3	ok	
Råstofflager	Råstoff-tank	Luktbelastning fra råstofftank	Luktbelastning	2	3	6	Prøvetaking/inspeksjon før og under all lossing. Rutine i IK-systemet	1	3	3	Se merkn. 1	
Råstofftransport	Transportløype fra tank til koker	Brudd på linja mellom råstofftank og koker	Fisk/avskjær på avveie	2	3	6	Kontrollsystem (automasjon) forriglet slik at stopp på en komponent fører til stopp av hele løypa. Forebyggende vedlikeholdsprogram for transportløype Overfyllingsvern gir alarm og stopp inntransport	1	3	3	ok	
Råstofftransport	Transportløype fra tank til koker	Lukt fra trnsportløype når ikke i bruk	Luktbelastning	3	3	9	Vask av transportlinje før "stillstand" Transportlinje under undertrykk fra aspirasjons-anlegg ved drift.	1	3	3	ok	
Seksjon: Prosessanlegg (Fra koker til ferdigvare mel/olje, helt frem til transport mel/olje til melsilo/fiskoljetank)												
Prosessanlegg	Alle komponenter/utstyr	Overfylling av utstyr	Råstoff på gulv Overbelastning av renseanlegg	2	2	4	Overfyllingsvern på kritiske komponenter	1	2	2	ok	
Prosessanlegg	Alle buffertanker	Overfylling av tanker	Råstoff på gulv Overbelastning av renseanlegg	2	2	4	Nivåtransmitter på alle buffertanker	1	2	2	ok	
Prosessanlegg	Koker, Presse, tørker	Lekkasje av smøreolje	Diverse olje til smøring i fabrikken kan renne ut og havne i grøftene, som igjen går til renseanlegget	3	3	9	Rutine: inspeksjon ved drift. Forebyggende vedlikehold	1	3	3	ok	
Prosessanlegg	Inndamper	Overkoking	Overbelastning av renseanlegg	2	2	4	Bryter (switch) for å registrere overkok	1	2	2	ok	
Prosessanlegg	Alle komponenter/utstyr	Luktbelastning fra utstyr, buffertanker og lokaler generelt	Luktbelastning	3	3	9	Alt luktsatt utstyr tilkobles aspirasjonsanlegg (dvs. utstyret og lokaler under svakt undertrykk)	1	3	3	ok	
Prosessanlegg	Forbindeler (rør) mellom utstyr	Rørbrudd, feil på pumpedrift, o.l.	Råstoff på gulv Overbelastning av renseanlegg	2	2	4	Alarm ved "feil" på pumpedrift Forebyggende vedlikeholdsrutiner	2	2	4	ok	
Fabrikk generelt	Fabrikk generelt	Diffuse luktutslipp; Åpne porter m.v.	Luktbelastning	3	4	12	IK-system (prosedyrer og rutiner) etableres for å forhindre at diffuse utslipp ved åpne porter etc.	2	4	8	Merkn. 2	
Seksjon: Ferdigvare til melsilo og fiskeoljetank, levering ferdigvare fiskemel/-olje												
Ferdigvare	Melsiloer	Overfylling av siloer	Melsøl, støving	2	3	6	Nivåmåling og overfyllingsvern på alle siloer Filter på luftesystem	1	3	3	ok	
Ferdigvare	Transportløype til/fra melsilo	Feil på transportløype til/fra melsilo	Melsøl, støving	3	3	9	Kontrollsystem (automasjon) forriglet slik at stopp på en komponent fører til stopp av hele løypa. Forebyggende vedlikeholdsprogram for transportløype Overfyllingsvern gir alarm og stopp inntransport	1	3	3	ok	
Ferdigvare	Spjeld på transportløyper til/fra silo	Feilstilling spjeld til/fra melsilo	Melsøl, støving	3	3	9	Grensebryter på spjeld og forriglinger i automasjonsanlegg forhindrer manuell feilstilling	1	3	3	ok	



Prosessavsnitt	Utstyr/komponent	Type risiko/hendelse	Konsekvens	risikovurdering			Risikoreduserende tiltak		risikovurdering etter tiltak			Endelig risikonivå
				Sans.	Konsek.	Risiko	Vedr. sannsynlighet	Vedr. konsekvens	Sans.	Konsek.	Risiko	
Ferdigvare	Fiskoljetank	Overfylling av tank	Fiskoljesøl	2	3	6	Nivåmåling og overfyllingsvern på oljetank	Tank installeres i tankfarm	1	2	2	ok
Ferdigvare	Fiskoljetank	Lekkasje på rør til/fra fiskoljetank	Fiskoljesøl	3	3	9	Forebyggende vedlikehold og inspeksjoner. Operatør tilstede ved alle leveranser.		1	3	3	ok
Ferdigvare	Fiskoljetank	Feilstilling ventiler til/fra oljetank	Fiskoljesøl	3	3	9	Grensebryter på spjeld og forriglinger i automasjonsanlegg forhindrer manuell feilstilling		1	3	3	ok
Seksjon: Renseanlegg for prosessavzug og -avløp												
Aspirasjonsanlegg	Aspirasjonsvifter	Utsiktet stopp av vifte	Luktbelastning i anlegget	2	4	8	Vifter på frekvensomformer med A-meter. Alarm ved lav ampere. Operatør skal ikke kunne reg. frekvens etter innreg. Av anlegget		1	4	4	ok
Aspirasjonsanlegg	Avttrek fra utstyr	Vrangstilling av innreg.spjeld	Luktbelastning i anlegget	3	4	12	Reg.spjeld låses etter innregulering. Avlesing av innstilling inn på vedlikeholdsrutine		2	4	8	Merkn. 3
Luktreduksjonsanlegg	Scrubber	Redusert sjøvannsmengde til scrubber	Luktbelastning til omgivelsene	3	4	12	Alarm på sjøvannstilførsel ved for lav flow. Rengjøring av systemet tas inn i system for forebyggende vedlikehold		2	4	8	Merkn. 4
Avløpsrenseanlegg	Sil	Utsiktet stopp av sil	Stor belastning på utskiller, og/eller opphopning i prosessavløpssystem	3	3	9	Alarm ved stopp silmotor		1	3	3	ok
Avløpsrenseanlegg	Sil	Utsiktet gjentetting av sil	Stor belastning på utskiller, og/eller opphopning i prosessavløpssystem	3	3	9	Alarm ved stopp spyling av silduk. Rutine for jevnlig inspeksjon i IK-systemet		1	3	3	ok
Avløpsrenseanlegg	Olje-/slamutskiller	Overbelastning av utskiller	Dårlig separering før utslippskum	3	4	12	Alarm ved for høyt nivå i renne til anlegget. Rutine for jevnlig inspeksjon i IK-systemet		1	4	4	ok
Seksjon: Kjemikalie- og fyroljelager												
Fyroljetank	Fyroljetank	Lekkasje ved lossing av oljen	Lekkasje av fyringsolje	3	4	12	Operatør skal overvåke all lossing av fyringsolje.	Påfyllingsrør installeres i tankfarm	1	3	3	ok
Fyroljetank	Fyroljetank	Lekkasje fra tank	Lekkasje av fyringsolje	2	4	8	Rutinemessig inspeksjon av tank	Tank installeres i tankfarm	1	3	3	ok
Fyroljetank	Fyroljetank	Lekkasje når oljen mates fra tank inn til kjelen	Lekkasje av fyringsolje	2	4	8	Mengdemåler installert nære kjel. Rutinemessig inspeksjon/forebyggende vedlikehold		1	4	4	ok
Kjemikalielager	Luttank	Lekkasje luttank	Lekkasje lut	2	4	8	Rutinemessig inspeksjon av tank og rørledninger. Innendørs installasjon av tank. Evnt. lekkasje til CIP-tank		1	3	3	ok
Kjemikalielager	Syretank	Lekkasje syretank	Lekkasje syre	2	4	8	Rutinemessig inspeksjon av tank og rørledninger. Innendørs installasjon av tank. Evnt. lekkasje til CIP-tank		1	3	3	ok
Kjemikalielager	Kjemikalielager generelt	Kjemikalier på avveie/søl	Kjemikalier på avveie/søl	2	4	8	Området blir inngjerdet/avlåst. Rutinemessig inspeksjon av kjemikalielager inn i IK-system.		1	4	4	ok
Seksjon: Tekniske hjelpesystemer												
Hydraulikkanlegg	Hydraulikkanlegg	Hydraulikkolje-søl	Hydraulikkolje i renseanlegget	3	3	9	Rutine: inspeksjon ved drift. Forebyggende vedlikehold		1	3	3	ok
Dampanlegg	Dampkjel	Forbrenningsteknisk	Dårlig forbrenning, f.eks. CO-utslipp mm.	2	4	8	fullautomatisert kjelstyring, med O2-overvåkning etc.		1	4	4	ok
Dampanlegg	Dampkjel	Høyt energiforbruk	Høyt energiforbruk	2	4	8	Akkumulerende mengdemåler på fyroljeforbruk. Fanges opp i skiftrapport		1	4	4	ok



Prosessavsnitt	Utstyr/komponent	Type risiko/hendelse	Konsekvens	risikovurdering			Risikoreduserende tiltak		risikovurdering etter tiltak			Endelig risikonivå
				Sans.	Konsek.	Risiko	Vedr. sannsynlighet	Vedr. konsekvens	Sans.	Konsek.	Risiko	

Merknader:

1. Instruks i forbindelse med mottak og prøvetaking av råstoff, for å forhindre mottak av dårlig råstoff; Prosedyre id. NP 2.1.1 "Prosedyre for mottak av råstoff"
Event. avvik behandles i hht. prosedyre NP 1.7 "Prosedyre for avviksbehandling"
2. For å forebygge uønskede hendelser skal disse avvikene behandles som avvik, i avvikbehandlingssystem for å korrigere feil. Slik at uønskede hendelser ikke gjentar seg
3. Må inn på rutine for forebyggende vedlikehold. Dokumenteres i vedlikeholdsystem
4. Må inn på rutine for forebyggende vedlikehold. Dokumenteres i vedlikeholdsystem
5. For bedømming av risiko ut i fra sannsynlighet og konsekvens er det er benyttet følgende matrise fra Miljødirektoratet

risikomatrise		konsekvens				
		ubetydelig	mindre merkbart	merkbart	kritisk	meget kritisk
sannsynlighet	svært sannsynlig / kontinuerlig	middels	middels	stor	stor	stor
	meget sannsynlig / ofte	liten	middels	stor	stor	stor
	sannsynlig / av og til	liten	middels	middels	stor	stor
	mindre sannsynlig / sjelden	liten	liten	middels	middels	stor
	svært lite sannsynlig / svært sjelden	liten	liten	liten	middels	middels

liten risiko: aksepteres (eventuelt risikoreduserende tiltak)

middels risiko: Er ikke til hinder for at aktiviteten kan gjennomføres, men risikoreduserende tiltak må vurderes.

stor risiko: Ikke akseptabelt. Alle hendelser/prosesser må vurderes med hensyn til risikoreduserende tiltak.

VEDLEGG 11 – INTERNKONTROLL

Produksjonsenheten Nergård Karmøy AS er under etablering, med planlagt prøvedrift fra januar 2018.

Nergård Karmøy AS utvikler en egen IK-håndbok for produksjonsenheten. Dette prosedyresystemet baserer seg på IK-håndboken man har for den øvrige virksomheten innenfor fiskerisektoren.

IK-håndboken er under utvikling, og skal være ferdig i god tid før start prøvedrift.

Nedenfor følger utdrag fra en foreløpig utgave av IK-håndboken. Utdragene viser innholdsfortegnelsen og strukturen for systemet, samt prosedyre for henholdsvis avviksbehandling og mottak av råstoff. Det understrekes at dette er utdrag fra en foreløpig utgave.

Den ferdige IK-håndboken vil inneholde miljømålsettinger, prosedyrer og instruksjoner for avviksbehandling, beredskaps-planer m.v., som vist i innholdsfortegnelsen.

Bedriftens miljømålsetting vil ta utgangspunkt i Nergård-konsernets målsetting for området:

HELSE, MILJØ OG SIKKERHET

Helse, miljø og sikkerhet i den daglige driften er et prioritert fokus- og arbeidsområde både på foredlingsanleggene på land og på selskapets fiskeflåte.

Det arbeides med å effektivisere bruken av energi, emballasje og kjemiske midler. Selskapet er også bevist på at enhver skade på mennesker, miljø eller fysiske anlegg ikke er akseptabel. Virksomheten har nulltoleranse på disse områdene og arbeider kontinuerlig med å finne metoder for å sikre mennesker, miljø og fysiske verdier på best mulige måte.

Fra Nergårds-konsernets årsberetning 2013.

vRef.nr.	Type	Tittel
NP.1.1	GEN	Bedriftsbeskrivelse
NP.1.2	GEN	Mål og strategi
NP.1.3	GEN	Nergårds kulturgrunnlag
NP.1.4	GEN	Organisasjonskart
NP.1.5	GEN	Organisasjonsansvar
NP.1.6	GEN	Dokumentstyring
NP.1.7	GEN	Prosedyre for avviksbehandling
NP.1.8	GEN	Opplæringsplan
NP.1.9	GEN	Lover og forskrifter
NP.1.10	GEN	IFFO RS - prinsipper for virksomheten
NP.1.11	GEN	IFFO RS Standard. Versjon 1.6 fra 2014
NP.1.1.1	GEN	Flytskjema for produksjon av mel og olje
NP.1.1.2	GEN	Prosessbeskrivelse for produksjon av mel og olje
NP.1.1.3	GEN	Risikoanalyse for produksjon av mel
NP.1.1.4	GEN	Risikoanalyse for produksjon av fiskeolje
NP.1.1.5	GEN	HACCP plan
NP.1.1.6	GEN	Plan for uttak av produktprøver
NP.1.1.7	GEN	Plan for uttak av miljøprøver og renholdskontroll
NP.1.1.8	GEN	Analytisk driftskontroll med parametre og grenseverdier
NP.1.2.1	GEN	Skretting - produktspesifikasjon på fiskemel
NP.1.2.2	GEN	Skretting - produktspesifikasjon på fiskeolje
NP.1.2.3	GEN	Nytt dokument opprettet av OAB
NP.1.3.1	GEN	Antioksydant for fiskeolje
NP.1.3.2	GEN	Antioksydant i mel
NP.2.1.1	GEN	Prosedyre for mottak av råstoff
NP.2.1.2	GEN	Prosedyre for produksjon
NP.2.1.3	GEN	Prosedyre for mel og skipning
NP.2.1.4	GEN	Sporingssystem
NP.2.2.1	GEN	Hovedprosedyre for renhold av anlegget
NP.2.2.2	GEN	Renholdsplan for mottak, fabrikk og mellager
NP.2.2.3	GEN	Renholdsplan kontorer, kantine, garderobes mm:
NP.2.2.4	GEN	Instruks for renhold gjennom produksjonsdagen
NP.2.2.5	GEN	Prosedyre for kontroll av renhold:
NP.2.3.1	GEN	Prosedyre for bygningsmessig gjennomgang
NP.2.4.1	GEN	Instruks for uttak av vannprøver - avtale med laboratorium
NP.2.4.2	GEN	Kart over tappepunkter for vann - nummerert
NP.2.5.1	GEN	Prosedyre for kontroll med skadedyr
NP.2.6.1	GEN	Instruks for kontroll/kalibrering av måleinstrumenter
NP.2.7.1	GEN	Instruks for passering av sluse - personlig hygiene
NP.2.7.2	GEN	Kart over personflyt i fabrikk
NP.2.8.1	GEN	Instruks for utstedelse av handelsdokument ved salg av biprodukter
NP.3.1	GEN	Skjema avviksbehandling
NP.3.2	GEN	Egenerklæring helse / Declaration about health:
NP.3.3	GEN	Liste over gjennomført opplæring
NP.3.4	GEN	Skjema for årlig bygningsmessig gjennomgang av virksomheten
NP.3.5	GEN	Skjema for kontroll av renhold i fabrikk
NP.3.6	GEN	Skjema for kontroll av renhold i mottaket
NP.3.7	GEN	Skjema for kontroll av møllerom og siloanlegg
NP.3.8	SKJ	Handelsdokument for leverandør til Nergård Pelagic AS
NP.3.9	GEN	Handelsdokument - skiping av varer
NP.3.10	GEN	Skjema for kontroll/kalibrering av måleinstrumenter
NP.3.11	GEN	Logg for skiping av mel og olje
NP.3.12	SKJ	Handelsdokument for leverandør til Nergård Pelagic AS
NP.4.1	GEN	Håndbok internkontroll / Helse, miljø og sikkerhet
NP.4.2	GEN	PROGRAMERKLÆRING FOR HMS ARBEIDET VED NERGÅRD PELAGIC AS
NP.4.3	GEN	Oppsummert regelverk for internkontroll

NP.4.4	GEN	System for avvikshandtering og registrering
NP.4.5	GEN	HMS organisasjon
NP.4.6	GEN	Lover og forskrifter, EU-direktiver
NP.4.1.1	GEN	Risiko og sårbarhetsanalyse for ytre miljø
NP.4.1.2	GEN	Risiko og sårbarhetsanalyse for personlig sikkerhet
NP.4.2.1	GEN	Målsetting
NP.4.2.2	GEN	Organisasjon og ansvar mht til ytre miljø
NP.4.2.3	GEN	Utslippstillatelsen
NP.4.2.4	GEN	Frister for tiltak samt prøvetakingsprogram jf. utslippstillatelsen
NP.4.2.5	GEN	Forurensningsloven (utdrag)
NP.4.2.6	GEN	Miljøinstruks for mottak og råstofftransport til koker
NP.4.2.7	GEN	Miljøinstruks for prosessanlegget
NP.4.2.8	GEN	Miljøinstruks for melsilo, fiskeoljetank og levering av av mel og olje
NP.4.2.9	GEN	Miljøinstruks for kjemikalie og fyrjolager
NP.4.2.10	GEN	Miljøinstruks for tekniske hjelpesystemer
NP.4.2.11	GEN	Vurdering av BAT (Best Available Techniques) mht utslipp og forurensing
NP.4.2.12	GEN	Utsleppsgrenser for prosessvannavløp og frekvens for uttak av prøver
NP.4.2.13	GEN	Utslepp til luft fra fyringseiningar og utslepp av lukt
NP.4.2.14	GEN	Støy, kjemikalier og energi
NP.4.2.15	GEN	Avfall
NP.4.2.16	GEN	Tiltak ved øka ureiningsfare eller unormale driftstiløve
NP.4.3.1	GEN	Verneombudets rolle i virksomheten
NP.4.3.2	GEN	Prosedyre for gjennomføring av vernerunder
NP.4.3.3	GEN	Organisasjon og ansvar
NP.4.3.4	GEN	Kontroll av sertifisert utstyr
NP.4.4.1	GEN	Brannvernorganisasjon
NP.4.4.2	GEN	BRANNINSTRUKS
NP.4.4.3	GEN	Regler for Industriverket - (igangsettes ikke foreløpig)
NP.4.4.4	GEN	Utstyr og materiell
NP.4.5.1	GEN	Avtale om internkontroll oppfølging av elektrisk anlegg
NP.4.6.1	GEN	Vedlikeholdsplan
NP.4.7.1	GEN	Avtale om samordning av HMS arbeidet ved innleie av firma og kontraktører.
NP.4.7.2	GEN	Egenmeldingskjema
NP.4.7.3	GEN	Skademeldingskjema for ulykker og nestenulykker
NP.4.7.4	GEN	Skjema for kvittering på at opplæring er gitt på kritiske områder mht HMS
NP.4.7.5	GEN	Skjema for vernerunder
NP.5.1	GEN	Beredskapsplan
NP.5.2	GEN	Generelle instruks for særlig farlig arbeid
NP.5.3	GEN	Transportører og maskineri
NP.5.4	GEN	Truck / Kraner
NP.5.5	GEN	Arbeid i siloer, tanker og lukkede rom
NP.5.6	GEN	Prøver av prosessvannavløp produksjon
NP.5.7	GEN	Vernerunder og AMU-møter
NP.5.8	GEN	Bruk og påfylling av pressluftapparat
NP.5.9	GEN	Alnearbeid
NP.5.1.1	GEN	Sikkerhetstiltak ved lossing
NP.5.1.2	GEN	Gassmåling i lasterom
NP.5.1.3	GEN	Generell info vedrørende lossing
NP.5.2.1	GEN	Innkjøp av kjemikalier
NP.5.2.2	GEN	Lagring av kjemikalier
NP.5.2.3	GEN	Bruk av kjemikalier på fabrikkianlegget
NP.5.2.4	GEN	Kontroll av eddiksyretank
NP.5.3.1	GEN	Næringsavfall
NP.5.3.2	GEN	Farlig avfall
NP.5.4.1	GEN	Sikkerhetstiltak ved rengjøring og vedlikehold av transportører på melavdelingen
NP.5.4.2	GEN	Sikkerhetstiltak ved rengjøring og vedlikehold på melskipningsrom
NP.5.4.3	GEN	Sikring av fiskeoljetanker
NP.5.4.4	GEN	Kontroll av lagertanker fiskolje og pumpeledninger
NP.5.4.1.1	GEN	Flytskjema fyringsoljeanlegg
NP.5.4.1.2	GEN	Sikring av fyringsoljetanker
NP.5.4.2.1	GEN	Industri / brannvernleder
NP.5.4.2.2	GEN	Varme arbeid
NP.5.4.2.3	GEN	Arbeid i område med eksplosjonsfare
NP.5.4.2.4	GEN	Brannopplæring og øvelser

Formål:

Sikre at alle avvik i forhold fastsatte grenser og forskrifter blir registrert og at det gjennomføres tiltak for å unngå avvik i fremtiden gjennom korrigerende tiltak

Ansvar:

Ledere på områder der de har et definert ansvar.

Utførelse:

- Registrer og beskriv avvik
- Finne årsaken til avviket
- Finne ulemper som følge av avviket herunder eventuelle kostnader
- Definere eventuelle strakstiltak (hvis avviket er kritisk for produkt, ansatte eller miljø).
- Orienterer involvert personell om situasjonen
- Definere korrigerende tiltak for å unngå fremtidige avvik samt tidsfrist for lukking
- Lukking av avviksmeldingen

Registrering av avvik:

Avvik kan registreres i [avviksskjema](#), eller på fastlagte skjema for den aktuelle prosess. Vedkommende som avdekker avvik skal i hovedsak registrere avvik. Hovedregelen for registrering av avvik, er at det skal skje ved gjentakende feil eller ved krisiske avvik i produksjon av varer eller i forhold til HMS.

1. HMS

- Fall- / skli- / snubleulykker (glatte gulv) både under produksjon, vasking og andre aktiviteter
- Arbeidsulykker med og uten personskader
- Nestenulykker
- Brann / branntilløp
- Manglende bruk av verneutstyr f. eks. hørselvern
- Påkjørsel fotgjengere
- Kollisjon mellom trucker
- Manglende / ikke tilfredsstillende sikring ved arbeid i høyden
- Manglende etterfølgelse av instruks for varmt arbeid

2. Ytre miljø

- Akutte utslipp / forurensing
- Manglende levering av farlig avfall / manglende dokumentasjon på levert farlig avfall (deklarasjonsskjema)
- Feilsortering av avfall (gjentatt)
- Manglende prøvetaking i hht. utslippstillatelse
- Søl / utslipp av kjemikalier

3. Tekniske avvik

- Feil ved det elektriske anlegget
- Gjentatt stans i produksjonen pga. tekniske årsaker – feil på utstyr
- Feil på stemkjele

4. Orden og renhold

- Gjennatt feil ved personlig hygiene og bekledning –brudd (manglende hodedekke, smykker, snus, røyking, tyggegummi, pastiller)

- Slusing (gjentatte brudd)
- Manglende dokumentasjon på helseovervåking (egenerklæring)
- Manglende orden på arbeidsplassene
- Manglende reinhold eller renhold ikke tilfredsstillende utført (over flere dager)
- Gjentatte dårlige resultat fra visuell og mikrobiologisk kontroll av reinhold
- Funn av *Salmonella* på utstyr eller mel
- Mangelfull journalføring av kjemikalieforbruk

5. Mottak:

- Råvarer med funn av fl.N >90mg/100gr ikke i samsvar med kvalitetskrav
- For høy temperatur i råstoff fra båt
- Manglende temperaturkontroll
- Funn av fremmedlegemer / tilbakemelding til båt

6. Produksjon

- Manglende vannprøver ihht. plan/ krav
- Analyseresultater overskrider grenseverdier gitt i Drikkevannsforskrifta
- Ikke utført kontroll bygningmessig kontroll
- Funn av ikke tilfredsstillende tilstand på lokaler, bygninger, maskiner, utstyr.
- Egne funn av spor etter skadedyr
- Manglende kontroll (skadedyrfirma)
- Utette porter, dører som står åpne, lagring av gjenstander inntil vegg
- Manglende oppfølging av påpekinger fra skadedyrforma
- Mangelfullt utfylt handelsdokument for biprodukter
- Mangelfull merking av biprodukter

7. Reklamasjon / kundeklage

Reklamasjoner og kundeklager som fabrikkens har skyld i selv skal registreres i avvikssystemet.

Arkivering:

Avviksskjemaer arkiveres.

Oppsummering av arkiverte avvik:

Det bør foretas en gjennomgang av avvik ved interne revisjoner.

Prosedyre for mottak av råstoff

Hensikt:

Prosedyren skal sikre at kun kategori 3 materiale blir mottatt og produsert, samt at råstoff blir vurdert eventuelt avvist ved mottak.

Omfang :

Gjelder både kjøp på auksjoner fra Norges Sildesalgslag og kjøp av avskjær fra produsenter av pelagiske konsumprodukter.

Ansvar: Kaiformann

Avviksbehandling: Kontakt daglig leder for vurdering.

Prosedyrer:

Prøvetaking

Automatisk prøvetrekker brukes ved uttak av prøver av fangst. Denne tar ut prøver av leveranse ut i fra et forhåndsinnstilt program. Vanligvis 33 prøver av fangst uansett størrelse. Prøven tas ut og kvernes automatisk. Samtidig tar prøvetrekker ut prøver som Fiskeridirektoratet skal bruke til artsbestemmelser m.m. Av kvernet prøve analyserer vi for: Fl.N (flyktig nitrogen). Vi har termometer som gir oss snitt temperatur for hele lasta. 1 boks (ca 300 gram) blir sendt til Nofima i Bergen. Der analyserer vi for tørrstoff, fettinnhold og salt. 1 helt lik boks blir oppbevart på fabrikken i tilfelle leverandør klager på analysen. Det er også mulig for leverandør å be om en lignende boks med kvernet prøve.

Kjøp avskjær etc. fra 2. hånds omsetning

Alt avskjær som ankommer, skal være utstyrt med et «Handelsdokument» fra leverandør. Dette skal minimum inneholde opplysninger beskrevet i [NP.2.8.1 Instruks for utstedelse av handelsdokument ved salg av biprodukter](#)

Grunnlaget for prisfastsettelse, reklamasjon og avvisning er: Avtalt pris i forhold til avtalt kvalitet, type avskjær, saltprosent <0,7 og flyktig nitrogeninnhold <31 mg/100g. Ved høyere saltprosent og/eller høyere innhold av fl.N, kan det være grunnlag for reklamasjon. Råstoff med Fl.N >90mg/100g er ikke tillatt å produsere uten tillatelse fra Fylkesmannens miljøvernavei.

Kjøp 1. hånds omsetning fra Norges Sildesalgslag

- Kjøp av pelagisk råstoff fra Norges Sildesalgslag til mel og olje –anvendelse, må skje i henhold til [SÆRSKILTE OMSETNINGSBESTEMMELSER FOR RÅSTOFF SOM ANVENDES TIL MEL OG OLJE](#). Her er reglene for omsetning fastsatt.

Kontroll av råstoff fra auksjonsomsetning hos Norges Sildesalgslag.

Kontrollen av råstoff benyttes i prisfastsetting av alle råstofflaster levert fabrikk. Den er basert på følgende analyser og målinger:

Fett, Fettfritt tørrstoff, Salt, Analyse av flyktig Nitrogen (fl.N), Temperatur.

Ordningen omfatter prøvetaking og analyse av:

Lodde, Polartorsk, Kolmule, Tobis, Øyepål, Brisling, Nordsjøsild, Norsk vårgytende sild, Makrell, Hestmakrell, Kutt fra fiskebåt (fra ombordforedling). Eventuelt annet råstoff omsatt av Norges Sildesalgslag, herunder også råstoff levert av utenlandske fartøyer.

Følgende laster prøvetas ikke for fett, fettfritt tørrstoff og salt:

Laster under 10 tonn, men er det grunnlag for å tro at saltinnholdet er **over 0,69 %**, skal det likevel uttas prøve for analyse.

Prøveuttak

Prøveuttak og rapportering utføres av representant fra fabrikk. Prøvetaker skal varsle fisker som skal gis adgang til å overvære prøvetrekking. Råstoffskjema utfylles med relevante råstoffdata for alle prøvetatte laster.

Ved blandingslaster skal det tas ut **samfengt prøve av hele lasten** vha. automatisk prøvetrekker. Opplysninger om råstoffslag, sluttsett nr. og kvantum fylles ut på **ett** råstoffskjema. Prøven bearbeides, nedfrys til -20 °C i minimum 16 timer og sendes til Nofima i Bergen for analyse. Dublett av prøven oppbevares ved fabrikk i fryser i minst 2 måneder etter lossedato. Dersom fisker ønsker det, skal ytterligere en dublett av prøven uttas og

 NERGÅRD	Dok.id.: NP.2.1.1
Prosedyre for mottak av råstoff	Side : 2 av 2

overleveres fisker. Fabrikk sender råstoffskjema **fortløpende** til Nofima via e-post (biolab@nofima.no), og sluttседdel elektronisk til Sildelaget med opplysninger om hvilke råstofflaster fabrikk sender inn prøve for.

Prøvetrekker

Det skal tas ut 33 prøveuttrekk pr. leveranse uavhengig av størrelsen. Prøveuttrekk for artsbestemmelse som Fiskeridirektoratets Kontrollverk gjennomfører skal komme i **tillegg til** de 33 prøveuttrekkene. Hvis båt leverer flere typer råstoff (eks. sild og kolmule), og dette er omsatt som separate leveranser i separate tanker, skal dette betraktes som to eller flere leveranser. Det betyr at prøvetakingssystemet må klargjøres etter vanlig prosedyre for hver råstofftype som en egen leveranse.

Analyse av Fl. N/TVN

Som et minimum skal det for laster opptil 500 tonn uttas 3 prøver, for laster mellom 500 og 1000 tonn 7 prøver og for laster over 1000 tonn 10 prøver. Alle enkeltanalyser av Fl. N/TVN skal påføres råstoffskjema. Prøve skal tas ut **etter** avsiling og **før** vekt. Analyse av Fl. N/TVN utføres på fabrikk.

Analyse av salt

Saltanalyse utføres etter de metoder som partene tidligere er blitt enig om. Resultatene formidles fra Nofima i Bergen til Norges Sildesalgslag og fabrikk.

Mindre fangster

Beregnet gjennomsnittsverdi for samtlige utførte analyser fra angjeldende uke legges til grunn for avregningen av disse fangstene. Det beregnes veiet gjennomsnitt for fett og tørrstoff for råstofftype og fangstfelt. Datagrunnlaget for hver beregning skal være minst 5 fangster. Fabrikkene må være påpasselig med at også fangster under 10 tonn må prøvetas i oppstart og avslutning av et fiske for å sikre minst 5 fangster i datagrunnlaget. Kan ikke dette oppfylles, trekkes flere uker inn i beregningsgrunnlaget. Det skal maksimalt brukes tre uker tilbake i tid, inkludert den aktuelle uken, for å bli tatt med i ukegjennomsnittet. Råstoffkontrollen vil her ha avgjørende myndighet. Ukegjennomsnittsberegning for avskjær, kutt, fakslodder og lignende baseres på ovennevnte beregningsregler, men skilles ut etter råstoffslag.

Avviksbehandling

Klage på analyse: Skriftlig klage på analyse av salt må foreligge **innen 30 dager etter utstedelse av analysebevis fra Nofima.**

FLYKTIG NITROGEN OG AVVISNING AV BEDERVET RÅSTOFF

Fabrikk har ikke lov til å motta råstoff med høyere innhold av fl.N enn 90 mg/100 g med mindre Fylkesmannen har gitt dispensasjon for å motta slikt råstoff. For råstoff som har høyere innhold av fl.N enn 90 mg fl.N /100 gr. råstoff avtales pris direkte mellom Fisker og Kjøper. Denne prisen skal være "ferdig pris" og ikke reguleres for fett, tørrstoff eller kvalitet..

Anke

Dersom en av partene, Norges Sildesalgslag eller fabrikk, ikke aksepterer det endelige analyseresultat, kan dette ankes inn for Nofima's administrasjon for bindende avgjørelse. Klage på analyseresultat for salt må sendes **Norges Sildesalgslag innen 30 dager fra utsendelse av analysebevis**. Det vil da bli utført kontrollanalyser i duplikat som oppbevares ved fabrikk. Hvis en av partene fortsatt ikke godtar analysen kan resultatet ankes inn for Nofima's administrasjon. En anke må sendes skriftlig innen 2 uker etter resultatet fra klagebehandlingen ble sendt fra Nofima. Anken må være begrunnet.

Fastsettelse av pris.

Minstepris/auksjonspris minus eventuelt trekk for fl.N og salt (se aktuell trekktabell fra Norges Sildesalgslag)

Referanser.

[NP.2.8.1](#)

Instruks for utstedelse av handelsdokument ved salg av biprodukter



Nergård Karmøy AS
Vedlegg til utslippssøknad

VEDLEGG 12 – UTKAST TIL MÅLEPROGRAM

Nergård Karmøy AS

UTKAST TIL MÅLEPROGRAM

1. Utslipp til luft

1.1 Utslipp fra fyringsenhet

Miljømål

Utslipp av røykgass fra fyringskjel skal ikke overskride følgende grenseverdier (mg/Nm³):

Støv	20
NO _x	250
CO	80

Målinger

Virksomheten skal ha rutiner for måling av støv, NO_x og CO i røykgass fra fyringskjel.

Prøvetaking og analyser skal utføres etter Norsk Standard (NS) der slik standard finnes.

Frekvens for målingene skal være i tråd med vilkår i utslippstillatelsen fra Fylkesmannen i Rogaland.

1.2 Utslipp av lukt

Miljømål

Luktimmisjonen fra anlegget (luktkonsentrasjonen hos nærmeste nabo) skal ikke overskride 1 ou_E/m³, midlet som maksimal månedlig 99 % timefraktil.

Målinger

Luktprøver av emisjon fra anlegget skal tas i henhold til vedlegg 6 i Miljødirektoratets luktveileder (TA 3019/2013) og NS-EN 13725. Luktprøvene skal analyseres olfaktometrisk i henhold til NS-EN 13725, og legges inn i en spredningsmodell for å beregne luktkonsentrasjonen hos nærmeste nabo.

Målefrekvensen skal være i tråd med vilkår i utslippstillatelsen fra Fylkesmannen i Rogaland.

2. Utslipp til vann

2.1 Utslipp av prosessavløpsvann

Miljømål

Utslipp av prosessavløpsvann skal ikke overskride følgende grenseverdier:

Suspendert stoff	300 g/tonn råstoff
Fett	100 mg/l

pH i prosessavløpsvannet skal ligge i intervallet 6-9.

Målinger

Prosessavløpsvannet skal prøvetas minimum 4 ganger pr år, og analyseres for følgende:

- Suspendert stoff
- Fett
- Nitrogen (tot-N)
- Fosfor (tot-P)
- Organisk stoff (KOF)

pH og volum prosessavløpsvann skal registreres.

Prøvetaking og analyser skal utføres etter NS, der slik standard finnes.

2.2 Utslipp av kjølevann

Miljømål

Temperatur på kjølevannsutslipp skal ikke overskride 25°C.

Målinger

Temperatur og volum på kjølevann skal registreres.