

FRAMDRIFTSRAPPORT

Prosjektnummer:	267536
Prosjekttittel:	Kelp industrial production: Potential impacts on coastal ecosystems (KELPPRO)
Prosjektleder:	Hancke, Kasper
Aktivitet / Program:	HAVBRUK2
Prosjektansvarlig:	NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING
Prosjektperiode:	01.01.2017 - 31.12.2020
Rapporteringsperiode:	01.10.2017 - 30.09.2018

- Populærvitenskapelig framstilling:** Jeg er inneforstått med at teksten i feltene for Populærvitenskapelig framstilling vil bli offentlig tilgjengelig* Utført
- Resultatindikatorer:** Alle resultatdata som er framkommet i prosjektet skal rapporteres. Er rapportering foretatt? Ja
- Publiseringsinformasjon:** Er opplysninger om publisering gitt? Ja
- Stipend:** Opplysninger om alle stipend må være fullstendige og korrekte. Har du oppdatert månedsverk og andre opplysninger for hver stipendiat? Ja
- Internasjonalt:** Omfanget av internasjonalt samarbeid skal angis. Har det vært slikt samarbeid i rapporteringsperioden? Nei
- Særskilt rapportering:** Dersom det foreligger krav om særskilt rapportering i egen melding fra saksbehandler i Forskningsrådet skal dette utføres. Er særskilt rapportering utført? Nei

Populærvitenskapelig framstilling

Populærvitenskapelig framstilling (Norsk)

Norge har en lang kystlinje med rent og næringsrikt sjøvann, noe som gir unike miljøforhold for oppdrett av marine arter på lavere trofiske nivå. Dyrking av tang og tare har fått mye oppmerksomhet, da de utgjør en ressurs for mat til mennesker og dyr, til medisin og kosmetikk, samt biodrivstoff. Oppdrett av tang og tare må gjøres bærekraftig dersom vi skal bevare kysten og havet samtidig som vi sikrer en langsiktig, lønnsom industri. Foreløpig vet vi lite om hvilke effekter tareoppdrett kan ha på naturlige kystsamfunn av planter, alger og dyr, og om tare dyrking kan endre den naturlige balansen mellom organismer i næringskjeden.

Vil dyrking av tang og tare påvirke planter, alger og dyr langs kysten? Vil storskala tare dyrking kunne gi positive klimaeffekter eller vil det utgjøre en trussel mot de naturlige økosystemene? Dette er noen av de viktige spørsmålene som KELPPRO vil svare på.

I løpet av det første året (2017) har dette 4-årige prosjektet fokusert på å identifisere viktige miljøvariabler for effektiv tarevekst og produksjon, som for eksempel hvor dypt, hvor eksponert og hvor tett lønner det seg å dyrke tare. Fremtidige dyrkingsscenarioer rangerende på en skala fra 'sannsynlige' til 'ekstreme' har blitt estimert. Disse data har blitt brukt til å sette opp og justere en 3D numerisk økosystemmodell (SINMOD) for å predikere optimal plassering av tareanlegg, og vil ytterligere bli brukt til å vurdere potensielle konflikter med naturlige habitater og

samfunnsinteresser. Modeller med 800 m oppløsning er utviklet og evaluert for hele norskekysten (unntatt Finnmark som gjenstår for neste år). Modellert egnethet for tare dyrking/vekst(?) er blitt sammenlignet med NIVAs store datasett fra overvåkingsprogrammer og andre undersøkelser og SINTEFs tare dyrkingseksperimenter (MACROSEA). Resultatene viser en klar overensstemmelse mellom modellert og observert tareutbredelse og -vekstmønster. Særlig har vi observert et sterkt samsvar mellom simulert og målt bladstørrelse på taren, samt tetthet på tareskogen. En vitenskapelig artikkel er under utarbeidelse med tittelen «The potential for kelp cultivation in Norway», og oppfylder således den planlagte leveranse for WP1. Disse resultatene er også grunnlaget for det videre arbeidet i KELPPRO med effekter av tare dyrking på økosystemet på havbunnen (WP2) og i de åpne vannmasser (WP3).

Eksport av detritus fra tare, spesifikk vekst, tap av biomasse, samt tares bladareal er blitt kvantifisert under naturlige vekstforhold gjennom vekstsesongen (ApN, Tromsø). Ut fra dette kan totalt organisk karbon (TOC) og samlet næringsinnhold (N og P) beregnes. Eksportert tarebiomasse og dens kjemiske sammensetning vil bli kombinert med modellerte tare dyrkingsscenarioer for å beregne det fremtidige potensiale for tare dyrking langs norskekysten, samt vurdere og redegjøre for mulige miljøkonsekvenser. Disse data vil også inngå i optimering av SINMOD's taremodul.

Videre vil KELPPRO bruke modellene til å vurdere potensielle utfordringer ved tare dyrking på ulike geografiske skalaer og fremtidige dyrkingsscenarioer fra 'sannsynlige' til 'ekstreme' tilfelle. Tilgjengelighet, omsetning og skjebnen til karbon og næringsstoffer (N, P) vil ha et sentralt fokus i prosjektet, og i vurdering av positive og negative konsekvenser av tare dyrking for kystmiljøet. Prosjektet vil etablere en vitenskapelig plattform for veiledning av beslutningstakere, forvaltningsorganisasjoner og sluttbrukere. Prosjektet samler nasjonale og internasjonale eksperter og vil bruke feltundersøkelser, laboratorie-eksperimenter og numerisk modellering til å sikre kunnskap for en bærekraftig tang- og tarenæring i fremtiden.

Populærvitenskapelig framstilling (Engelsk)

Norway's long coastline and clean, nutrient-rich waters makes it ideally suited for farming seaweeds, such as kelp. Seaweed and kelp farming has received increased attention lately due to the potential for producing food, animal feed, medicine, cosmetics, and biofuel. Seaweed farming must be done sustainably to protect the coastal environment and ensure the long-term economic prosperity of the industry. KELPPRO is a multidisciplinary project, bringing national and international experts together, to use field investigations, mesocosms experiments, and numerical modelling to support decision making and management and ensure sustainable future seaweed farming. The project will investigate how kelp farming will impact coastal marine life and unravel whether large-scale farming can provide positive climate mitigation effects, or pose a threat to natural habitats.

During its first year (2017), this 4-year project has focused on identifying key environmental variables for efficient kelp growth and production, such as how deep, how exposed and how dense is it feasible to grow kelp. Future industry-scaled cultivation scenarios ranging from 'probable' to 'extreme' have been estimated. These data have been used to set up and tune a 3D numerical ecosystem model (SINMOD) and to predict optimal locations for kelp cultivation. The model will be subject for evaluations for potential conflicts with natural habitats and society interests. Models with 800 m grid size are constructed and evaluated for the entire Norwegian coast (except Finnmark, which remains for next year). In addition, are detailed 160 m grid size models established for selected coastal regions, e.g. on the coast of Trøndelag. Modelled kelp growth suitability is compared with NIVAs large data set from monitoring programs and other surveys and SINTEFs cultivation experiments (MACROSEA). The results clearly demonstrate a positive relationship between modeled and observed kelp distribution and growth patterns, in particular between simulated frond (kelp leaf) area and the density of kelp forests. A peer review manuscript is in preparation entitled 'The potential for kelp cultivation in Norway', and as such

WP1 is in timely progress fulfilling the deliverables. These results will also be the basis for further work in KELPPRO on the effects of kelp production on sea floor (WP2) and open water (WP3) ecosystems.

Export of kelp detritus, specific growth, loss of biomass, and fractional leaf size have been quantified from operational kelp farms (ApN, Tromsø) through the growth season, using novel in situ labeling techniques. From these, total organic carbon (TOC) and nutrient content (N and P) are calculated. Exported kelp matter and its chemical composition will be combined with models of future kelp farming scenarios (SINMOD) and used to extrapolate growth and farming potentials and assess environment impact consequences. These data will also be used to improve the SINMOD kelp module.

Further work will involve applying the models to evaluate potential impacts of kelp cultivation at different geographical scales and future ?probable? and ?extreme?-case farming scenarios. Especially, the availability, turnover and fate of carbon and nutrients (N, P) will have focus, when KELPPRO will provide assessment of the positive and negative impacts of seaweed farming on the coastal environment. Overall, the project will deliver basic knowledge and predictions on future ecological consequences, as well as providing guidance for decision makers, managing agencies, and end users.

Populærvitenskapelig framstilling - Oppdatert (Norsk)

Norge har en lang kystlinje med rent og næringsrikt sjøvann, noe som gir unike miljøforhold for oppdrett av marine arter på lavere trofiske nivå. Dyrking av tang og tare har fått mye oppmerksomhet, da de utgjør en ressurs for mat til mennesker og dyr, til medisin og kosmetikk, samt biodrivstoff. Oppdrett av tang og tare må gjøres bærekraftig dersom vi skal bevare kysten og havet samtidig som vi sikrer en langsiktig, lønnsom industri. Foreløpig vet vi lite om hvilke effekter tareoppdrett kan ha på naturlige kystsamfunn av planter, alger og dyr, og om tare dyrking kan endre den naturlige balansen mellom organismer i næringskjeden.

Vil dyrking av tang og tare påvirke planter, alger og dyr langs kysten? Vil storskala tare dyrking kunne gi positive klimaeffekter eller vil det utgjøre en trussel mot de naturlige økosystemene? Dette er noen av de viktige spørsmålene som KELPPRO vil svare på.

I løpet av det første året (2017) har dette 4-årige prosjektet fokusert på å identifisere viktige miljøvariabler for effektiv tarevekst og produksjon, for å kunne svare på spørsmål som hvor dypt, hvor eksponert og hvor tett lønner det seg å dyrke tare. Fremtidige dyrkingsscenarier rangerende på en skala fra 'sannsynlige' til 'ekstreme' har blitt estimert. Disse data har blitt brukt til å sette opp og justere en 3D numerisk økosystemmodell (SINMOD) for å predikere optimal plassering av toreanlegg, og vil ytterligere bli brukt til å vurdere potensielle konflikter med naturlige habitater og samfunnsinteresser. Modeller med 800 meters oppløsning er utviklet og evaluert for hele norskekysten (unntatt Finnmark som gjenstår for neste år). Modellert egnethet for tare dyrking er blitt sammenlignet med NIVAs store datasett fra overvåkingsprogrammer og andre undersøkelser og SINTEFs tare dyrkingseksperimenter utført i MACROSEA. Resultatene viser en klar overensstemmelse mellom modellert og observert tareutbredelse og -vekstmønster. Særlig har vi observert et sterkt samsvar mellom simulert og målt bladstørrelse på taren, samt tetthet på tareskogen.

I oktober 2018 har et manuskript blitt sendt til det internasjonale vitenskapelige tidsskriftet *Frontiers in Marine Science* med tittelen " Kelp cultivation potential and latitudinal sensitivity in Norwegian coastal and offshore regions". I tillegg har WP1 utarbeidet en rapport om prosjektets funn og analyse (september 2018). Som sådan har WP1 oppfylt de planlagte resultatene av prosjektet. Resultatene fra WP1 er viktige videre i prosjektet som grunnlag for det pågående arbeidet i KELPPRO om virkningen av tareproduksjon i økosystemer på havbunnen (WP2) og i åpent vann (WP3).

I WP2, om virkninger på havbunnsøkosystemer, er eksport av taredetritus, spesifikk vekst, tap av biomasse og fraksjonert bladstørrelse blitt kvantifisert fra operasjonelle toreanlegg i Tromsø

(ApN) og i Trøndelag (SES) gjennom 2017 og 2018. Feltarbeid er gjennomført som et samarbeid mellom ApN, SES og NTNU. Gjennom vekstsesongen er en rekke data med relevans for å beregne effekten av tare dyrking i dagens målestokk, samt en potensielt oppskalert effekt av større dyrkningsanlegg, fullført ved hjelp av nye in situ målings- og merketeknikker. Av disse beregnes totalt organisk karbon (TOC) og næringsinnhold (N og P). Eksport av tarebiomasse og næringsinnhold vil bli ekstrapolert med relevans for miljøfottrykk og potensielle effekter på det marine økosystemet i nærheten av tareanleggene og på regional skala. Eksportert tarestoff og dets kjemiske sammensetning kombineres med modeller av fremtidige tare dyrkingsscenarioer (SINMOD), samt modeller på partikkelsprednings og synkehastighet, som videre brukes til å ekstrapolere vekst og dyrkingspotensial, samt vurdere konsekvensene for det marine miljø. Disse dataene blir igjen brukt for å forbedre SINMODs taremodul.

I løpet av 2018 har data blitt samlet under WP3 for å vurdere virkningen av tare dyrking på sjøvannet omkring anleggene. Ved å samle vannprøver i kombinasjon med målinger av opptaksnivåer av næringsstoffer og karbon i voksende tare, vil KELPPRO beregne terskler for bærekraftskapasiteten for pelagiske økosystemer, for eksempel for de naturlige populasjonene av mikroalger i sjøvannet. Prøver er samlet inn gjennom vekstsesongen 2018, fra januar til juni, og laboratoriearbeid med å analysere vann- og tareprøver er pågående. I løpet av de kommende månedene og gjennom 2019 vil laboratorieresultatene bli analysert analytisk, og modeller for systemets bærekraftskapasitet vil bli utviklet. Hittil har prosjektet fått gode resultater fra felt, fra dyrkningsanlegg og i laboratoriet.

I november 2018 arrangerer KELPPRO et årsmøte for å diskutere de nåværende resultatene og planlegge aktivitetene videre i 2019. Sluttbrukere, interesseorganisasjoner og KELPPROs vitenskapelige rådgivere inviteres til møtet sammen med alle prosjektpartnere og konsortiemedlemmer.

Populærvitenskapelig framstilling - Oppdatert (Engelsk)

Norway's long coastline and clean, nutrient-rich waters makes it ideally suited for farming seaweeds, such as kelp. Seaweed and kelp farming has received increased attention lately due to the potential for producing food, animal feed, medicine, cosmetics, and biofuel. Seaweed farming must be done sustainably to protect the coastal environment and ensure the long-term economic prosperity of the industry. KELPPRO is a multidisciplinary project, bringing national and international experts together, to use field investigations, mesocosms experiments, and numerical modelling to support decision making and management and ensure sustainable future seaweed farming. The project will investigate how kelp farming will impact coastal marine life and unravel whether large-scale farming can provide positive climate mitigation effects, or pose a threat to natural habitats.

During its first year (2017), this 4-year project initiated a scientific analysis focused on identifying key environmental variables for efficient kelp growth and production, such as how deep, how exposed and how dense is it feasible to grow kelp. Future industry-scaled cultivation scenarios ranging from 'probable' to 'extreme' have been estimated. These data have been used to set up and tune a 3D numerical ecosystem model (SINMOD) and to predict optimal locations for kelp cultivation. The model will be subject for evaluations for potential conflicts with natural habitats and society interests. Models with 800 m grid size are constructed and evaluated for the entire Norwegian coast (except Finnmark, which remains for next year). In addition, are detailed 160 m grid size models established for selected coastal regions, e.g. on the coast of Trøndelag. Modelled kelp growth suitability is compared with NIVAs large data set from monitoring programs and other surveys and SINTEFs cultivation experiments (MACROSEA). The results clearly demonstrate a positive relationship between modeled and observed kelp distribution and growth patterns, in particular between simulated frond ('kelp leaf') area and the density of kelp forests. By October 2018, a peer review manuscript has been submitted to the international scientific journal *Frontiers in Marine Science* with the title 'Kelp cultivation potential and latitudinal sensitivity in Norwegian

coastal and offshore regions?. In addition, WP1 has produced a report on the project findings and analysis (September 2018). As such, WP1 has fulfilling the planed deliverables of the project. The WP1 results are important further in the project as a basis for the ongoing work in KELPPRO on the effects of kelp production on sea floor (WP2) and open water (WP3) ecosystems.

In WP2, regarding effects on seafloor ecosystems export of kelp detritus, specific growth, loss of biomass, and fractional leaf size have been quantified from operational kelp farms in Tromsø (ApN) and in Trøndelag (SES) during 2017 and 2018. Field work has been conducted as a collaboration between ApN, SES and NTNU. Through the growth season, a range of data relevant to calculate the effect of present day kelp cultivation and the potential up-scaled effect of larger cultivation facilities, have been completed using novel in situ labeling and marking techniques. From these, total organic carbon (TOC) and nutrient content (N and P) are calculated and export biomass and nutrient content will be extrapolated with relevance to the environmental foot prints and potential effects on the marine ecosystem in vicinity to the farm and at regional scales. Exported kelp matter and its chemical composition are being combined with models of future kelp farming scenarios (SINMOD) and particle scattering and sinking models and then further used to extrapolate growth and farming potentials and assess environment impact consequences. These data will again be applied to improve the SINMOD kelp module.

During 2018, data have been collected to fulfill the goals of WP3 to assess the effects of kelp cultivation on open water ecosystems. By collecting water samples in combination with measurements of uptake rates of nutrients and carbon in growing kelp it will be possible to calculate thresholds of the caring capacity for pelagic ecosystems, for instance for the natural populations of phytoplankton. Samples have been collected throughout the 2018 growth season, from January to June, and laboratory work is in progress analyzing both water and seaweed tissue samples. During the coming months and through 2019 the laboratory results will be analysis analytically, and models for the system carrying capacity will be developed. So far, the project has obtained good results in the field, from cultivation facilities and in the laboratory.

1. Jeg er inneforstått med at teksten i feltene for Populærvitenskapelig framstilling vil bli utført offentlig tilgjengelig*

Melding til Norges forskningsråd

The KELPPRO project started 1 January 2017, the following is a status report of the second year of the project period, from 1 October 2017 to 1 November 2018. The period from 1 October to 1 November is included as the report deadline was postponed from 1 October to 1 November 2018. Focus is on the second year but some main results from the first project year are included in the report, as is a complete publication list at the end.

The second year of KELPPRO (Oct17-Nov18) has overall went according to the plan, the project description, and the approved project contract. Activities, including field and laboratory work has been overall been conducted as planned. A few minor exceptions are mentioned below. Also, the publication and dissemination plan has been followed and planned milestones achieved (besides the few exceptions mentioned, see list of publications at the end of document).

During the last year three project meetings has been arranged (23 January 2018 at NIVA, 25 February 2018 at Skype, and 15 March 2018 at Skype, meeting notes available), along with a long list of smaller planning and result-discussion meetings between partners and across the consortium. A 2018-annual meeting is going to take place in Oslo 8-9 November 2018, which will sum up the status of the project, achieved results during 2018, and in addition facilitate planning of field and lab work in 2019. All project partners and institutions, including industry partners, consortium member, students, Advisory board members and stakeholder representatives are invited to the meeting (in total 32 people). Most have accepted the invitation in this writing moment. KELPPROs international scientific advisory board well be represented at the annual meeting by

the presence of Dr. Dorte Krause-Jensen at Aarhus University and Prof. Isabel Sousa Pinto at University of Porto.

Major activities of 2018, as apparent from the Gantt diagram, has been completing of WP1 (milestones and deliverables completed as planned), almost completing two of the tasks in WP2 (T2.1+2.2), initiating one WP2 task (T2.3, to be completed in 2019), carrying out major part of WP3 (all tasks, to be continued in 2019), and publication and dissemination of project results at national and international levels.

Deviations from the project plan in 2018 are minor. Deviations from the initial plan includes Task 2.3 that was intended to finish in 2018, but will continue in 2019. Reasons are that an extra fieldwork effort was included and carried out mid October 2018, with sample analysis to be complete over the next months into 2019 including workup of the data. The task is expected to be completed during 2019. WP3 is in good progress with the planned work for sugar kelp (*S. latissima*) but due to production failure of winged kelp (*A. esculenta*) in the SES kelp farm, the planned work on this kelp species has been postponed to the 2019 growth season. Thus, will WP3 continue throughout 2019 in order to include winged kelp in the investigations.

Publications, presentations and outreach activities during 2018 includes:

- * 5 scientific peer-reviewed publications, of which three are accepted and two are in review
- * 5 invited scientific or popular science talks, in 14 in total
- * 2 ISBN-labeled reports (non-peer reviewed)
- * 5 popular science papers/articles
- * 2 national radio broadcast contributions (NRK radio)

Below is an overall description of the work done, results achieved, and status of each WP and task with activities during 1 October 2017 to 1 November 2018.

Resultatindikatorer

Resultater	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	Akkumulert hittil
------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------------------

Allmennrettede formidlingstiltak

Populærvitenskapelige publikasjoner (artikler/bøker, debattbøker/-artikler, høringer, utstillinger, skjønnlitteratur etc.)

	3	5									8
--	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	---

Oppslag i massemedia (aviser, radio, TV mm)

	2	2									4
--	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	---

Brukerrettede formidlingstiltak

Rapporter, notat, artikler, foredrag på møte/konferanser retta mot målgruppene i prosjektet.

	11	14									25
--	----	----	--	--	--	--	--	--	--	--	----

Ny virksomhet

Nye foretak som følge av prosjektet

	2										2
--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

Vitenskapelige utgivelser

Publiserte monografier

	1	3									4
--	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	---

Publisert artikkel i antologi

		1									1
--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	---

Publisert artikkel i periodika og serier

	0	2									2
--	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	---

1. Alle resultatdata som er framkommet i prosjektet skal rapporteres. Er rapportering foretatt? Ja

Publiseringsinformasjon

Gi opplysninger om vitenskapelige utgivelser, annen publisering og foredrag enten ved å hente registreringer gjort i CRIStin eller ved å velge "type" for manuell registrering.

Type		
Bok/artikkel i bok/rapport		
Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
Broch OJ, Tiller R, Skjeremo J, Handå A	Potensialet for dyrking av makroalger i Trøndelag	
Forlag/Utgiver	Redaktør	Flerbindsverk/serie
SINTEF rapport OC2017 A-200		
Sidenr	Nr./Bind/År	ISSN/ISBN
	2017	978-82-7174-319-2
Sted		

Type		
Artikkel		
Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
Avset, LMM	Derfor må vi ta vare på økosystemene langs kysten	forskning.no

Sidenr	Nr./Bind/År	ISSN/ISBN
	08.06.2017	http://forskning.no/2017/06/norskekystens-fremtid-

Type		
Foredrag		
Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
Broch OJ et al.	Tare dyrking til havs	
Sted		
Miljødirektoratet, 02.05.2017		

Type		
Foredrag		
Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
Broch OJ, J Skjermo, A Handå	Potential cultivation areas and environmental interactions	
Sted		
SIG Seaweed Seminar. Trondheim		

Type		
Bok/artikkel i bok/rapport		
Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
Helene Frigstad, Hege Gundersen, Kasper Hancke, Guri Sogn Andersen, Trine Bekkby, Lise Ann Tveiten	Blue carbon: Climate adaption, CO2 uptake, and sequestration of carbon in Nordic blue forest	Blue carbon: Climate adaption, CO2 uptake, and sequestration of carbon in Nordic blue forest
Forlag/Utgever	Redaktør	Flerbindsverk/serie
Norwegian Environment Agency Report L.NR. 7213-2017		

Sidenr	Nr./Bind/År	ISSN/ISBN
	2017	
Sted		
Oslo		
Type		
Bok/artikkel i bok/rapport		
Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
Kasper Hancke, Trine Bekkby, Mona Gilstad, Annelise Chapman, Hartvig C Christie	Tare dyrking - mulige miljøeffekter, synergier og konflikter med andre interesser i kystsonen	Tare dyrking - mulige miljøeffekter, synergier og konflikter med andre interesser i kystsonen
Forlag/Utgever	Redaktør	Flerbindsverk/serie
Norsk institutt for vannforskning		NIVA-rapport
Sidenr	Nr./Bind/År	ISSN/ISBN
	7265/2018	1894-7948/978-82-577-7000-6
Sted		
Oslo		
Type		
Bok/artikkel i bok/rapport		
Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
Philip Wallhead, Wenting Chen, Laura Falkenberg, M Norling, Richard Bellerby, S. Dupont, Camilla With Fagerli, Trine Dale, Kasper Hancke, Hartvig C Christie	Annex 2: Urchin harvesting and kelp regrowth in northern Norway under ocean acidification and warming	Annex 2: Urchin harvesting and kelp regrowth in northern Norway under ocean acidification and warming
Forlag/Utgever	Redaktør	Flerbindsverk/serie
AMAP, 2018. AMAP Assessment		

2018: Arctic Ocean Acidification		
Sidenr	Nr./Bind/År	ISSN/ISBN
	2018	978-82-7971-107-0
Sted		
Tromsø		

Type		
Artikkel		
Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
Erni Murniati, Dieter Gross, Herlina Herlina, Kasper Hancke, Andreas Lorke	Effects of bioirrigation on the spatial and temporal dynamics of oxygen above the sediment?water interface	Freshwater Science
Sidenr	Nr./Bind/År	ISSN/ISBN
784-795	36/2017	2161-9549

Type		
Artikkel		
Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
Kasper Hancke, Lars Chresten Lund-Hansen, Maxime Lamare, Stine Højlund Pedersen, Martin King, Per Andersen, Brian Sorrell	Extreme Low Light Requirement for Algae Growth Underneath Sea Ice: A Case Study from Station Nord, NE Greenland	Journal of Geophysical Research - Oceans
Sidenr	Nr./Bind/År	ISSN/ISBN
null-null	2018	2169-9275

Type		
Foredrag		
Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
Aleksander Handå	Tare dyrking: Muligheter,	

	utfordringer og løsninger	
Sted		
Marint forum Sogn og Fjordane. Florø.		

Type		
Foredrag		
Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
Aleksander Handå, Ole Jacob Broch, Kasper Hancke, Andreas Myskja Lien, Jorunn Skjermo	Macroalgae cultivation in Norway: Research on industrial development and environmental impact	

Sted
Phycomorph workshop on Environmental impact of seaweed aquaculture. Brussel.

Type		
Foredrag		
Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
Aleksander Handå, Ole Jacob Broch, Kasper Hancke, Andreas Myskja Lien, Jorunn Skjermo	Knowledge constraints and needs to foster the development of the macroalgae production sector	

Sted
Workshop on European algae production. Brussel.

Type		
Foredrag		
Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift

Cecilie Mauritzen, Marianne Olsen, Hege Gundersen, Elizabeth Selig, Kasper Hancke	NIVA's new oil: The Blue Forest	
---	------------------------------------	--

Sted
NIVA institute seminar. CIENS, Oslo.

Type
Foredrag

Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
Kasper Hancke	KELPPRO Kelp industrial production: Potential impacts on coastal ecosystems	

Sted
PROMAC seminar on kelp cultivation. NMBU Oslo.

Type
Foredrag

Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
Kasper Hancke	Ongoing and future research needs on kelp	

Sted
Research seminar . Norges forskningsråd.

Type
Foredrag

Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
Kasper Hancke	KELPPRO: Effects of industrial kelp production on sea floor ecosystems	

Sted
KELPPRO kick-off meeting, CIENS Oslo, 22.03.17. Talk. CIENS, Oslo.

Type
Foredrag

Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
Kasper Hancke	KELPPRO - Kelp industrial production: Potential impacts on coastal ecosystems	

Sted
KELPPRO kick-off meeting, CIENS Oslo, 22.03.17. Talk. null.

Type
Foredrag

Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
Kasper Hancke	Carbon pathways for Nordic kelp forests	

Sted
Nordic Blue Carbon workshop. Oslo.

Type
Foredrag

Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
Kasper Hancke	Potensielle konflikter og synergier av tare dyrking men tanke på miljø og andre brukere i kystsonen	

Sted
. Kom-Til-Tare seminar: Forvaltning

av makroalgæ-
produksjon i sjøen.
Ålesund .

Type

Foredrag

Forfatter(e)

Arbeidets tittel

Bok/ artikkelsamling /tidsskrift

Kasper Hancke

Miljø-effekter av
makroalgedyrking:
Positive og
negative effekter
på havbunnen,
livet i vannsøylen
og påvirkning et
"kunstig" økosystem
(tareanlegg) kan ha
på lokalmiljøet

Sted

Inovasjonsseminar.
Flekkefjord.

Type

Foredrag

Forfatter(e)

Arbeidets tittel

Bok/ artikkelsamling /tidsskrift

Kasper Hancke, Hege
Gundersen, Trine
Bekkby

KELPPRO - Seaweed
farming, good or bad
news to the coast and
society?

Sted

RCN MARINFORSK
conferance.
Lillestrøm.

Type

Foredrag

Forfatter(e)

Arbeidets tittel

Bok/ artikkelsamling /tidsskrift

Kasper Hancke, Hege
Gundersen, Trine
Bekkby

Seaweed farming ?
good or bad news
to the coast and
society?

Sted

Arendalsuka, session for the Norwegian Blue Forest Network. Arendal.

Type		
Foredrag		
Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
Kasper Hancke, Ole Jacob Broch, Trine Bekkby, Yngvar Olsen, Reinhold Fieler, Hartvig C Christie, Hege Gundersen	Industriell taredyrking: Potensielle effekter på naturlige økosystemer	
Sted		
HAVBRUK2018 Conference. Oslo.		

Type		
Foredrag		
Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
Kasper Hancke, Ole Jacob Broch, Trine Bekkby, Yngvar Olsen, Reinhold Fieler, Hege Gundersen, Morten Alver, Hartvig C Christie	Kelp industrial production: Potential impacts on coastal ecosystems	
Sted		
WAS AQUA2018. Montpellier.		

Type		
Foredrag		
Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
Kasper Hancke, Trine Bekkby, Hege Gundersen, Hartvig C Christie	Blue carbon and kelp ecosystems	

Sted
International seminar. CIENS, Oslo.

Type
Foredrag

Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
Ole Jacob Broch, Ingrid H. Ellingsen, Dag Slagstad, Aleksander Handå	Impacts of climate change on the prospects for macroalgae cultivation in northern norway	

Sted
Arctic Frontiers. Tromsø.

Type
Foredrag

Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
Ole Jacob Broch, Morten Alver, Rachel Tiller, Trine Bekkby, Hege Gundersen, Aleksander Handå, Jorunn Skjermo, Kasper Hancke	Potensialet for dyrking av makroalger i Trøndelag	

Sted
Algesmeinar på Frøya. Frøya kultur- og kompetansesenter.

Type
Foredrag

Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
Ole Jacob Broch, Morten Alver, Trine Bekkby, Hege Gundersen,	THE POTENTIAL FOR KELP (Saccharina latissima)	

Aleksander Handå, Jorunn Skjermo, Kasper Hancke	CULTIVATION IN NORWAY	
Sted		
AQUA 2018. Montpellier.		

Type		
Foredrag		
Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
Ole Jacob Broch, Morten Alver, Trine Bekkby, Hege Gundersen, Aleksander Handå, Jorunn Skjermo, Kasper Hancke, Rachel Tiller	Potensialet for dyrking av makroalger i Trøndelag, med blikk til Finnmark	
Sted		
Forum for Biomarine Næringer. Tana.		

Type		
Foredrag		
Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
Ole Jacob Broch, Rachel Tiller	Hva er en god lokalitet for makroalger?	
Sted		
Algeverksted i Svolvær. Svolvær.		

Type		
Foredrag		
Forfatter(e)	Arbeidets tittel	Bok/ artikkelsamling /tidsskrift
Ole Jacob Broch, Rachel Tiller, Aleksander Handå, Jorunn Skjermo	Potensialet for dyrking av makroalger i Trøndelag	
Sted		

Algeseminar på Val.
Val, Nærøy.

1. Er opplysninger om publisering gitt?

Ja

Stipend

Stipender finansiert av prosjektet

Stipendtype	Navn	Periode start - slutt	Status	Ak. grad	Kjønn
Postdoktorstipendiat	Øystein Leiknes	20180101 - 20181231	Uendret	Doktorgrad	Mann

Fødselsnr	Gj.føringsland	Arbeidsland
140874*****	Norge	Norge

Stipendtype	Navn	Periode start - slutt	Status	Ak. grad	Kjønn
Postdoktorstipendiat	NN Navn ikke registrert	20190101 - 20191231	Slettet		Ukjent

Fødselsnr	Gj.føringsland	Arbeidsland
	Norge	Norge

1. Opplysninger om alle stipend må være fullstendige og korrekte. Har du oppdatert månedsverk og andre opplysninger for hver stipendiat?

Ja

Internasjonalt samarbeid

Internasjonalt samarbeid finansiert av prosjektet (i NOK 1000)

Beløp i NOK 1000

Land	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Danmark	20									
Portugal	13									

1. Omfanget av internasjonalt samarbeid skal angis. Har det vært slikt samarbeid i rapporteringsperioden?

Nei

Særskilt rapportering

Alternativ 1:

Alternativ 2:

Originalfil: KELPRO_annual report for internal use_Nov18.pdf

Filreferanse: SARSKILT_Framdriftsrapport11759644.pdf

1. Dersom det foreligger krav om særskilt rapportering i egen melding fra saksbehandler i Forskningsrådet skal dette utføres. Er særskilt rapportering utført? Ikke aktuelt