

SINTEF Digital  
Postadresse:  
Postboks 4760 Torgarden  
7465 Trondheim  
Sentralbord: 73593000  
info@sintef.no  
www.sintef.no  
Foretaksregister:  
NO 919 303 808 MVA

# Prosjektnotat

## Marin sektor i Nordlands innovasjonsstrategi

**VERSJON**  
1.0

**DATO**  
2018-07-15

**FORFATTER(E)**  
Jarle Løvland og Åge Mariussen

**OPPDRAGSGIVER(E)**  
Nordland fylkeskommune

**OPPDRAGSGIVERS REF.**  
15/8288 Knut Høybråten

**PROSJEKTNR**  
102011144

**ANTALL SIDER OG VEDLEGG:**  
31

### SAMMENDRAG

Notatet gir en oversikt over marin sektor (basert på fiskeri, havbruk og nye biomarine næringer) i Nordland og hvordan denne danner grunnlaget for næringsmessig aktivitet og verdiskaping i samspill med andre næringer. I nordlandsøkonomien står marin sektor for en betydelig andel av den samlede eksportrettede verdiskapingen.

Nordlands innovasjonsstrategi understøtter ny vekst og bærekraft ved å bygge på eksisterende ressursfortrinn. EU formulerte i 2017 en ny strategi for havrommet og de havbaserte næringene som åpner for en global næringsutvikling der Norge generelt og Nordland spesielt kan styrke sine kjerneområder og dra nytte av den økte betydning som utviklingen i havrommet vil spille for å møte globale utfordringer knyttet til krav om økt bærekraft, befolkningsvekst og ressursknapphet.

Marin næring er et prioritert område i Nordlands innovasjonsstrategi. Sektoren er tett koblet til leverandørindustrier, maritime næringer og kunnskapsbaserte forretningsmessige tjenesteleveranser. Dette gir et godt grunnlag for ny næringsutvikling. I notatet gis et overblikk over marin sektor og næringer som er relatert til sektoren og havrommet i Nordland, og hvordan disse er koblet regionalt og mot globale næringer og markeder.


**PROSJEKTLEDER**  
Håkon Finne

**SIGNATUR**



**KONTROLLERT AV**  
Tone Merethe Berg Aasen

**SIGNATUR**



**PROSJEKTNOTAT NR**  
10

**GRADERING**  
Åpen

## INNHOLDSFORTEGNELSE

<b>Innholdsfortegnelse .....</b>	<b>2</b>
<b>Førord .....</b>	<b>3</b>
<b>1 Innledning og bakgrunn .....</b>	<b>4</b>
1.1 Marin sektors omfang og rolle nasjonalt og i nordlandsøkonomien.....	4
1.2 Potensial i marine næringer.....	4
<b>2 Struktur og muligheter .....</b>	<b>6</b>
2.1 Innledning .....	6
2.2 Muligheter i eksisterende verdikjeder for fiskeri og havbruk.....	6
2.3 Leverandørutvikling og videre diversifisering.....	7
2.3.1 Regionale forskjeller i innkjøpsmønster .....	9
2.3.2 Noen konsekvenser for regional leverandørutvikling .....	10
2.4 Ny biomarin industri .....	11
2.4.1 Marin ingrediensindustri .....	11
2.4.2 Alger.....	12
2.5 Teknologit utvikling og muliggjørende teknologier for havrom og marin sektor .....	13
2.6 Kunnskapsintensiv forretningsmessig tjenesteyting (KIFT) .....	15
<b>3 Kunnskapssystemet for marin sektor .....</b>	<b>16</b>
3.1 Forholdet mellom erfaringsbasert og forskningsbasert innovasjon.....	16
3.2 Innovasjonssystemet for marin sektor (med vekt på havbruk) .....	16
3.3 Institusjoner og kompetansestøtte.....	17
3.4 Veikart for nye regionale nisjer og kunnskapsdomener (entreprenøriell oppdagelsesprosess).....	18
<b>4 Videreutvikling av innovasjon i havnæringene i Nordland.....</b>	<b>19</b>
4.1 Havstrategi – nasjonalt og i EU .....	19
4.2 Marin sektor i Nordlands strategi for smart spesialisering (S3) .....	21
4.3 Smart spesialisering – utgangspunkt og strategiske muligheter .....	23
4.4 Entreprenørielle oppdagelser og ny næring .....	24
<b>5 Case: entreprenøriell utvikling - algesatsing i Nordland.....</b>	<b>25</b>
5.1 Global virksomhet.....	25
5.2 Status i Nordland.....	25
5.3 Tidlig strukturering og nettverksutvikling.....	26
5.3.1 Orientering mot nye regionale nisjer og kunnskapsdomener.....	27
5.4 Strategiske vurderinger og veivalg.....	27
<b>6 Oppsummerende diskusjon .....</b>	<b>28</b>
<b>7 Referanser.....</b>	<b>30</b>

## FORORD

Dette notatet inngår i en serie analyser av innovasjonssystemer i Nordland, i prosjektet «Følgforskning Smart spesialisering i Nordland». Prosjektet går fra 2015 til 2019 i samarbeid mellom SINTEF og Nordlandsforskning, på oppdrag fra Nordland fylkeskommune.

Notatet er utarbeidet i forbindelse med Nordland fylkes iverksetting av innovasjonsstrategien for perioden 2014 – 2020. Strategien vil legge til rette for innovasjon innenfor næringsområder der fylket har ressurs- og konkurransefortrinn kombinert med eksportbaserte koblinger til globale næringer/bransjer, som kan gi grunnlag for vekst i eksport og verdiskaping. Gjennom analysene i forkant av strategiutformingen ble slike forutsetninger identifisert innenfor områdene kraftforedlende industri (prosess/kjemisk), marin sektor og opplevelsesbasert reiseliv.

Innovasjonssystemnotatet beskriver hvordan de marine næringene ser ut i Nordland, og er tenkt å gi en bakgrunn for bedrifter, nettverk og utviklingsaktører som er involvert i næringsutvikling og nyskaping som et ledd i utviklingen av smart spesialisering i Nordland.

Smart spesialisering er betegnelsen på EUs strategi for å stimulere til bærekraft og vekst i europeiske regioner, med utgangspunkt i regionenes egne styrkeområder. Smart spesialisering er altså en stedsbasert strategi som går over bransjegrenser.

Produsenter og tjenesteytere i marin sektor har gode muligheter til å utvikle ny aktivitet knyttet til framtidige næringsområder i havrommet. For å kunne utvikle lønnsomme og konkurransedyktige bedrifter og næringer er det viktig å videreutvikle innovasjonsstøtte gjennom å innrette virkemidler og FoU/ kunnskapsstøtte som bidrar til at regionen unngår «innlåsing» og prisdrevet konkurranse og kan utvikle mer sammensatt og diversifisert næringsstruktur som også er lønnsom. Tettere koblinger mellom næringsliv, kunnskapsmiljøer og regionale utviklingsaktører er en nøkkel her.

Både hvitfiskfangst og akvakultur er godt etablert i Nordland med store ringvirkninger lokalt og nasjonalt. Miljøbelastninger og konkurranse fra andre land gir næringene utfordringer, samtidig som det ligger nye potensialer i andre arter, i samproduksjon av flere arter i samme areal, i ny teknologi, og så videre. Smart regional spesialisering er et godt rammeverk for å utnytte denne situasjonen.

Notatet er skrevet av seniorforskerne Jarle Løvland og Åge Mariussen fra Nordlandsforskning. Vi takker referansegruppen i prosjektet og reiselivsekspertene hos fylkeskommunen for nyttige kommentarer. Innholdet står naturligvis for forfatterens regning.

I prosjektet produserer vi også andre notater og rapporter. En oppdatert oversikt med nedlastingsmuligheter finnes på oppdragsgivers nettside for prosjektet <https://www.nfk.no/tjenester/naring/innovasjon/folegforskning/> og på SINTEFs prosjektnettsted <http://www.sintef.no/smart-spesialisering>.

Trondheim, 2018-01-31

Håkon Finne  
Prosjektleder

## 1 INNLEDNING OG BAKGRUNN

### 1.1 Marin sektors omfang og rolle nasjonalt og i nordlandsøkonomien

Marin sektor har stor økonomisk og samfunnsmessig betydning for bosetting, sysselsetting og verdiskaping i Nordland. I 2016 var produksjonen av laks og ørret på rundt 250 000 tonn, og førstehåndsverdien var på vel 12 mrd. kroner (Fiskeridirektoratet 2017). Fylket er det største havbruksfylket i Norge målt i både kvantum og verdi, der førstehåndsverdien på grunn av rekordhøye priser i 2016 økte med nesten 3 mrd. kroner fra året før, til tross for en nedgang i kvantum. I tillegg landes om lag 330 000 tonn fisk, skalldyr og bløtdyr til en førstehåndsverdi på vel 3 mrd. kroner (2015) (Winther m. fl. 2016).

Sysselsettingen i kjernevirksomheten i marin sektor er betydelig og utgjør vel 2 000 årsverk innen havbruk og nesten 3 800 innen den fiskeribaserte verdikjeden, altså til sammen tett på 6 000 årsverk i Nordland. Hvis vi tar med ringvirkningene i andre næringer, øker sysselsettingen totalt til ca. 17 000 årsverk, om lag likt fordelt mellom havbruk og fiskeribasert sektor, spredt over hele landet.

I forbindelse med kryssløpsanalysen som ble gjennomført som bakgrunn for utviklingen av Nordlands innovasjonsstrategi «Et nyskapende Nordland» (Nordland fylkeskommune 2014), ble det beregnet at marin sektor samlet står for om lag 40 prosent av eksportverdien fra fylket, og sektoren har en bearbeidingsverdi som er tre ganger så stor som opplevelses- og kulturnæringene og halvannen gang prosessindustriens bidrag (Mariussen 2014). Marin sektor er altså en svært viktig sektor for utvikling av verdiskaping og sysselsetting i fylket.

### 1.2 Potensial i marine næringer

Den norske regjeringen har nylig formulert en strategi for økt verdiskaping og jobbskaping basert på havet (Meld. St. 22 (2016-2017) ; NFD og OED 2017)<sup>1</sup>. Der påpekes det at havnæringene vil være viktige drivere for framtidig teknologiutvikling og jobbskaping. OECD peker også på at de havbaserte næringene har et betydelig høyere vekstpotensial enn de landbaserte næringene, og vil være avgjørende for å løse utfordringer knyttet til både matproduksjon og videre vekst (OECD 2016). Ut fra den sterke ressursposisjonen fylket har, både gjennom størrelsen på kystarealer og eksisterende marin produksjon, er det klart at Nordland vil ha en viktig rolle i realiseringen av verdiskapingen i regjeringens nye «blå strategi for havet».

Samtidig er dokumentet som presenterer regjeringens blå strategi preget av en utbredt svakhet ved slike dokument, nemlig mangel på veikart som forklarer hvordan landet skal kunne gå fra dagens situasjon i retning av visjonen for 2050. På kort sikt ser det ut til at den blå strategien skal gjennomføres i havområder utenfor Norge, i første rekke som en strategi for å omstille norsk maritim sektor fra en avhengighet av olje- og gassleveranser til ny teknologi for utnyttelse av havrommet. På lengre sikt vil strategien handle om hvordan man kan dra nytte av ressursgrunnlag og økosystembaserte ressurser og tjenester til å skape et bredt grunnlag for langsiktig og mer bærekraftig vekst med aktiv kunnskapsstøtte fra forskning. En bredere og mer integrert næringsutvikling med utgangspunkt i ressursgrunnlag og havnæringer skaper også behov for videreutvikling av kunnskapsgrunnlag og metoder innen regionale plan- og forvaltningssystemer for å kunne understøtte og styre av-

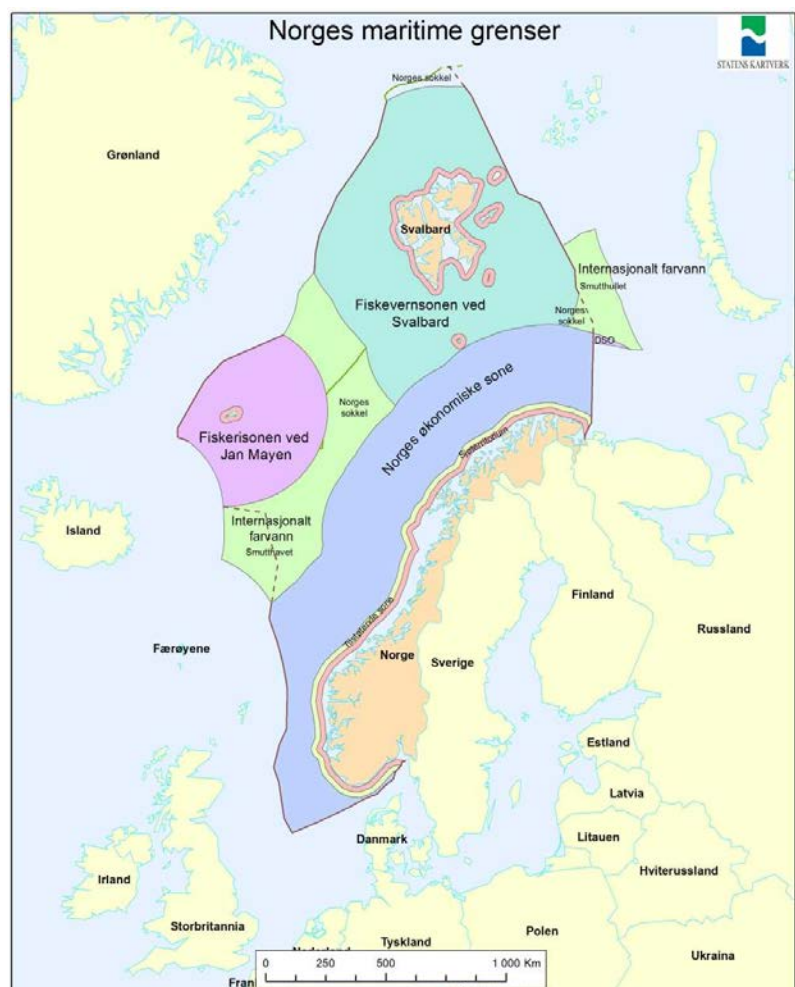
<sup>1</sup> Havromsstrategien favner bredere enn bare marine ressurser. EU har også utarbeidet en bred havromsstrategi. Vi kommer tilbake til disse i kapittel 4 i dette notatet.

veininger mellom ulike interessentgrupper og prioriteringer (Ottersen m. fl. 2011; Tiller m. fl. 2012).

Med utgangspunkt i Nordland vil en utnyttelse av havrommet være interessant av flere grunner.

1. **Kunnskapsgrunnlag for bærekraftig utvikling.** En bærekraftig utnyttelse som svarer til regjeringens ambisjonsnivå vil være avhengig av forskning som kan belyse økosystemene i havet som blir berørt. Nord Universitet i Bodø har et ledende forskningsmiljø på økosystemene knyttet til alger og oppdrett.
2. **Arealplanlegging og nye reguleringer av produksjon (konsesjonssystem).** En kartlegging av ressursene og en nærmere analyse av sammenhenger og sårbarhet vil være grunnlaget for arealplanlegging og konsesjoner for nye former for økonomisk drift.
3. **Logistikk og nye verdikjeder.** Denne nye økonomien må bygge på en logistikk i forhold til landbasert virksomhet som innebærer nye verdikjeder med videreforedling inn i markedene i resten av verden.

På disse områdene vil Nordland og fylkeskommunens regionale innovasjonsstrategi måtte få en sentral posisjon, både med utgangspunkt i næringsstruktur, relevante forskningsmiljø og geografisk posisjon (se kartet i Figur 1 til høyre). Som vi ser, ligger størsteparten av Norges økonomiske sone utenfor kysten av Nordland. Kommunene har ansvar for planlegging i arealet inntil en nautisk mil utenfor grunnlinja.



**Figur 1: Norges maritime grenser**

## 2 STRUKTUR OG MULIGHETER

### 2.1 Innledning

I dette kapitlet vil vi gå nærmere inn på struktur og utviklingstrekk i marin sektor i Nordland, som sammen med drivere for vekst i tilknytning til havromsnæringene gir muligheter for en næringsutvikling mot en større og mer diversifisert verdiskaping i marin sektor. Diversifiseringen er viktig for ikke å bli for avhengig av enkeltressurser.

### 2.2 Muligheter i eksisterende verdikjeder for fiskeri og havbruk

I sektor- og varestrømsanalysen som Nordland fylkeskommune har fått gjennomført (Winther m. fl. 2016), er det gjort en nærmere beskrivelse og sammenligning av leveranser og ringvirkninger for både de fiskeri- og havbruksbaserte verdikjedene som til sammen utgjør marin sektor.

Den fiskeribaserte verdikjeden omfatter fiske og fangst, foredling med underleveranser og beslektet næringsvirksomhet som skaper virkninger i form av verdiskaping og sysselsetting i og utenfor fylket. Utviklingen de siste 20 årene har vært preget av omfattende struktursanering både i flåte- og industriledd. Disse strukturendringene gir behov for ny næringsvirksomhet. Fangst og foredling av hvitfisk er mest konsentrert i Vesterålen og Lofoten, med noen konsentrasjoner i Salten og på Helgeland. Produksjon av pelagiske fiskeslag<sup>2</sup> som sild og makrell er blitt redusert og konsentrert. Gjennom økende konkurranse om pelagiske fiskeslag til konsum er dette blitt en næring som i dag er basert på utnyttelse av biprodukter/ restprodukter som råstoff, og som bidrar til mer bærekraftig og sirkulær bruk av marine ressurser.

Havbruksnæringen finnes relativt jevnt fordelt langs hele nordlandskysten, men med konsentrasjoner i Vesterålen/ Lofoten og Salten (settefiskproduksjon).

Tabell 1 viser hvordan fiskerier i Nordland bidrar til verdiskaping og sysselsetting i og utenfor regionen.

**Tabell 1: Verdiskaping og sysselsetting med utspring i fiskerier i Nordland (2015)**

	Verdiskaping		Sysselsetting	
	mill. kr.	%-vis andel	mill. kr.	%-vis andel
Fangst	2 710	24 %	2 370	27 %
Fiskeforedling	1 930	17 %	1 380	16 %
Varehandel	10	1 %	10	1 %
Ringvirkninger Nordland	2 140	19 %	1 750	20 %
Ringvirkninger resten av landet	4 360	39 %	3 190	36 %
<b>Total betydning</b>	<b>11 150</b>	<b>100 %</b>	<b>8 700</b>	<b>100 %</b>

Kilde: SINTEF og Nordlandsforskning (Winther m. fl. 2016).

Tabellen viser at den totale verdiskapingen er på vel 11 mrd. kroner, med en sysselsetting på ca. 8 700 årsverk. Fangst og foredling står for ca. 40 prosent, mens ringvirkningene i Nordland er 19

<sup>2</sup> Pelagiske fiskeslag er fisk som sild, makrell, lodde og brisling mfl, som lever som stimfisk i vannmassene i havet. En stor del går til konsumprodukter, mens noe går til produksjon av marine oljer og marint råstoff til forindustri.

prosent. 61 prosent av verdiskapingen og 64 prosent av sysselsettingen finner sted i fylket. Ringvirkningene – for det meste leveranser til fangst og foredling – er dobbelt så store utenfor fylket som i Nordland selv.

Tabell 2 viser hvordan havbruk i Nordland bidrar til verdiskaping og sysselsetting i og utenfor regionen.

**Tabell 2: Verdiskaping og sysselsetting med utspring i havbruk i Nordland (2015)**

	Verdiskaping		Sysselsetting	
	mill. kr.	%-vis andel	mill. kr.	% vis andel
Oppdrett	4 250	29 %	1 110	13 %
Fiskeforedling	1 790	12 %	950	11 %
Varehandel	10	1 %	10	1 %
Ringvirkninger Nordland	2 620	18 %	2 090	25 %
Ringvirkninger resten av landet	6 140	40 %	4 200	50 %
<b>Total betydning</b>	<b>14 810</b>	<b>100 %</b>	<b>8 360</b>	<b>100 %</b>

Kilde: SINTEF og Nordlandsforskning (Winther m. fl. 2016).

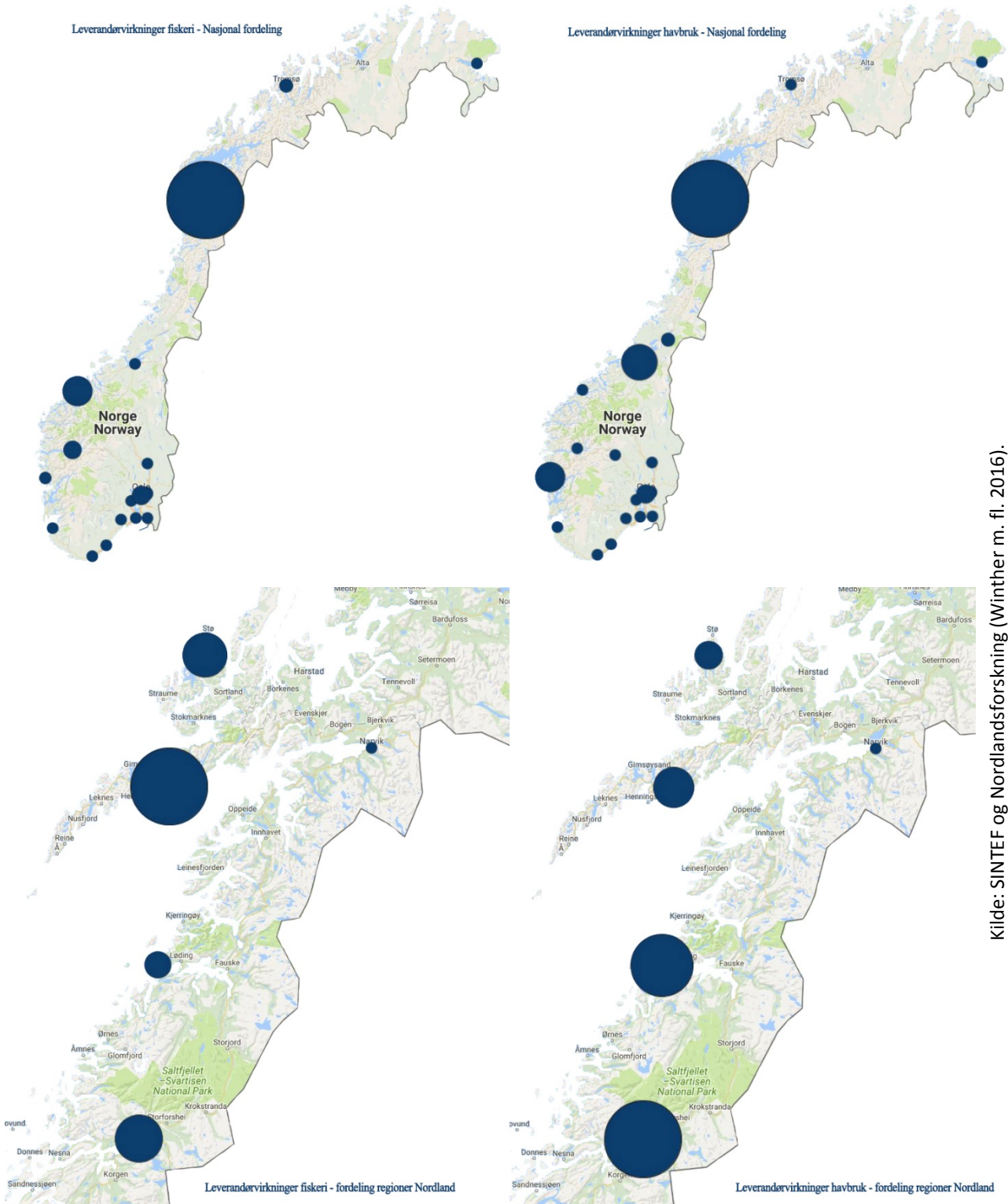
Verdiskapingen innenfor havbruksbasert verdikjede er på til sammen ca. 14,8 mrd. kroner, med en sysselsetting på 8 360 årsverk. Av dette kommer 29 prosent fra oppdrett og rundt 12 prosent fra fiskeforedling, mens rundt 18 prosent er avledede ringvirkninger i Nordland. 60 prosent av verdiskapingen og 50 prosent av sysselsettingen finner sted i Nordland. Ringvirkningene utenfor regionen er mellom to og tre ganger så stor som de interne ringvirkningene.

Sektoranalysen viser også at fiskeflåten i fylket gjennom leveranser av høyverdige råstoffer bidrar til å sikre en regional basis for videre verdiskaping og ringvirkninger, mens den havbruksbaserte aktiviteten synes å bidra noe mer til regionale underleveranser.

Innsatsfaktorene er selvsagt heller ikke konstante for fangst og oppdrett av de veletablerte artene. Også i disse verdikjedene vil konkurrenter etablere teknologi og annen praksis som utfordrer eksisterende løsninger på pris, kvalitet og leveransesikkerhet. Det har for eksempel lenge vært en diskusjon om hvordan torsk kan leveres like sesonguavhengig som laks. En av idéene er levendelagring, en annen er torskeoppdrett. Begge disse er under utvikling, med en tiltakende erfaringsbase. Vi kommer tilbake til endringer også i eksisterende verdikjeder i kapittel 2.5.

### 2.3 Leverandørutvikling og videre diversifisering

Hvis vi ser nærmere på hvordan leveransene inn mot marin sektor i Nordland fordeler seg, framkommer et mønster i varestrømsanalysen som vist i kartene i Figur 2 nedenfor. Fiskeri er til venstre og havbruk til høyre i figuren. Innkjøpene fra de respektive fylker (øverst i figuren) og regioner internt i Nordland (nederst i figuren) er proporsjonale med arealet på de blå sirkelene.



Kilde: SINTEF og Nordlandsforskning (Winther m. fl. 2016).

**Figur 2: Geografisk fordeling av innkjøp på landsbasis til fiskeri- og havbruksnæringen i Nordland 2015**



Figurene understreker at marin sektor har betydelige økonomiske virkninger gjennom innkjøp både i Nordland og import fra resten av landet. Varestrømsanalysen viser at leverandørindustrien på Nord-Vestlandet står for de største eksterne leveransene til fiskeribasert virksomhet, mens import for havbruksnæringen skjer fra både Vestlandet og Trøndelag. Disse leverandørene synes å være bedre i stand til å levere mer komplekse produkter med høyt kunnskapsinnhold og forskningsstøtte (eksempelvis mekatronikk, altså varer og tjenester som kombinerer mekanikk og elektronikk) enn leverandører i Nordland.

En nærmere analyse av leveransene til marin sektor basert på sektoranalysen viser et mønster der de største leveransene geografisk kommer fra Lofoten/Vesterålen og Salten. Disse er i stor grad knyttet til tjenesteleveranser og støtteaktiviteter, og i mindre grad produksjon og direkte leveranser av varer og tjenester.

### 2.3.1 Regionale forskjeller i innkjøpsmønster

En nærmere gjennomgang av innkjøpene til marin sektor i Nordland ut fra næringer og geografi viser et mønster i leveransene fra Vestlandet (hovedsakelig Møre og Romsdal) og eget fylke. Grunnlagsmaterialet er begrenset og dekker de ulike aktivitetsområdene i fiskeri- og havbruksbasert verdikjede ulikt. Det er derfor vanskelig å trekke mange detaljerte konklusjoner.

Det viser likevel noen interessante forskjeller med tanke på leverandørutvikling som ledd i videre smart spesialisering i Nordland. Leveranser fra eget fylke er i større grad knyttet til den geografiske næringsstrukturen og avhengighet mellom produksjonsvirksomheten i de ulike leddene i de marine verdikjedene. Tilsvarende er de lokale leveransene fra Nordland derfor størst innen innsatsfaktorer og -varer, og mer generelle støtteaktiviteter som reparasjon og vedlikehold. På investeringssiden ser vi at generelle forretningsmessige tjenesteområder og bygg og anlegg dominerer i leveranser til landbasert virksomhet innen foredling og havbruk.

I utgangspunktet er leveransene fra Vestlandet mer sammensatte enn leveransene fra Nordland, og den bransjemessige strukturen viser at disse i større grad er knyttet til investeringer enn driftsaktiviteter. Når det gjelder leveransetyperne, ser vi at det er en tydelig arbeidsdeling på tilbudssiden. Leveransene knyttet til investeringer og drift av fiskefartøy kommer i første rekke fra det geografiske kjerneområdet til den maritime næringsklyngen med basis i Ålesund-miljøet. Innholdsmessig er leveransene fra miljøet her sammensatte. De utnytter samspillet med andre samlokaliserte bransjer som møbelindustri i forbindelse med leveranser av komplette fartøyløsninger. Vi finner også mer spesialiserte produkter som inngår i ferdige produksjonsløsninger for fangst og ombordproduksjon, for eksempel belyningsutstyr, komponenter til hydrauliske systemer, pneumatikk, mekatronikk og pumper/ kompressorer. Det er også mer spesialiserte installasjonstjenester knyttet til systemleveranser.

På innkjøpssiden viste også sektoranalysen at helheten og dialogen med verft og utstyrsindustri var avgjørende for plassering av byggeoppdrag for nye fiskefartøyer. Det gjorde at man bygde videre på de gode erfaringene som var høstet på Vestlandet. For Nordland kan vi se noe av den samme tilpasningen mellom havbruksnæringen og plastindustri som har vært viktig for utviklingen av produksjonsteknologien over tid. Sammenlignet med fartøyinvesteringer ser sammensetningen i leveransene fra egen region ut til å være mindre komplett og utviklet.

### 2.3.2 Noen konsekvenser for regional leverandørutvikling

Forskjellene i de regionale leveransemønstrene, og variasjonen mellom fiskeri- og havbruksbasert verdikjede, viser noe av grunnlaget for å styrke leverandørutvikling i Nordland som ledd i en smart spesialiseringsstrategi. For å styrke grunnlaget for økt innovasjon og regional leveransedyktighet, er det to områder som peker seg ut.

For det første vil en viktig forutsetning være at man i Nordland i større grad sikter mot å utvikle systemleveranser knyttet til investeringer, i tillegg til å utnytte rommet for å skape ringvirkninger gjennom samlokalisering med produksjonsvirksomheten i marin sektor. Leveranser til investeringer åpner opp for økt omfang av produktinnovasjoner og større muligheter for lønnsomhet enn det prosessinnovasjoner basert på samlokalisering gir opphav til.

For det andre må utfordringene knyttet til økt bredde og felles markedsorientering adresseres gjennom å styrke markedsorienteringen. Denne må legges til grunn for å utvikle bredere strategiske samarbeidskonstellasjoner, der man bygger på eksisterende komplementaritet mellom sterke bedrifter og bransjer i leverandørmiljøene i Nordland. Dette innebærer at aktørene i leverandørnæringsmiljøene i større grad må fokusere på tvers av innsatsområdene i innovasjonsstrategien, for å kunne sikre en «kritisk masse» i utviklingen av kundeorienteringen på kort sikt, og dermed også åpne for økt omfang av leveranser inn mot nye investeringsområder og økt produktinnovasjon.

Slike framstøt er avhengig av samarbeidsrelasjoner mellom relevante bedrifter. Etablerte klynger og bedriftsnettverk vil derfor være de primære arenaene for å utvikle strategisk markedsorientering, intern spesialisering og evne til å utvikle kommersielle systemleveranser i konkurranse med andre regioner og næringsmiljøer. I en tidlig fase vil derfor prosesser på tvers av klynger/ bedriftsnettverk kunne rettes mot å avklare deres nåværende markedsorientering og hvordan denne kan rigges mot en strategisk utvikling som drar nytte av en større bredde på leverandørsiden. Eksempelvis vil den nødvendige omstillingen som skjer som følge av redusert etterspørsel i oljesektoren, åpne for markedsorientering mot havbruk og ny biomarin produksjon som er under utvikling. Her vil Olje Gassklyngen Helgeland, ACT (Arctic Cluster Team), leverandørindustri miljøet på Helgeland og aktører innenfor Arena Innovasjon Torsk fisk og tidligere Arena Beredskap, kunne utfylle hverandre og danne grunnlag for kompetente totalleveranser som utnytter kjernekompetanser man har og samtidig resultere i utvikling av nye. Slik utvikling av nye næringsområder kan med fordel betraktes som entreprenørielle oppdagelsesprosesser (EDP<sup>3</sup>). De kan trolig ha nytte av felles foresight-prosess og mulighetsanalyser for å identifisere drivere for markedsutvikling. Da må man også ta høyde for hvordan dette påvirkes av nye nøkkelteknologier og teknologiplattformer under utvikling som Industri 4.0, Internet of Things og robotisering. Dette vil igjen være en viktig forutsetning for klynger og næringsmiljøer for å kunne tiltrekke seg nye aktører til regionen med relevant og komplementær spisskompetanse og markedsorientering.

Det strategiske samspillet både gjennom Klyngeforum Nord og mellom dette og det regionale partnerskapet, vil være en viktig forutsetning for å kunne jobbe strategisk og langsiktig med leverandørutvikling i Nordland. Samtidig betinger leverandørutvikling at det må knyttes betydelig kapasitet

<sup>3</sup> Den prosessen der noen oppdager (og bekrefter) fortjenestepotensialet i kunnskap som fram til da har ligget utenfor den økonomiske interessesfære, kalles en entreprenøriell oppdagelsesprosess (EDP etter *entrepreneurial discovery process* på engelsk). EDP spiller en nøkkelrolle i strategier for smart spesialisering. Se Mariussen (2017a) for en nærmere forklaring.

tet, FoU og kunnskapsbasert støtte for å sikre at prosessene får den nødvendige langsiktige og brede forankringen som gir en bedre balanse mellom utnyttelse av eksisterende styrker (eksploatering) og framveksten av nye og bærekraftige vekstområder (eksploring) (March 1991). Langsiktig må en strategisk utvikling også forankres i hvordan man styrker rekruttering, utdanning og kompetanse og utvikler mer attraktive og sammensatte lokale arbeidsmarkeder.

Oppsummert ser vi at den fiskeribaserte verdikjeden har et betydelig potensial for leverandørnæringer i fylket som kan erstatte importen av leveranser fra andre regioner. Forutsetningen er selvsagt at de relevante bedriftene er konkurransedyktige sammen og hver for seg. Da må mange av dem også bli i stand til å levere utenfor egen region. Kan de det, styrkes ikke bare verdiskapingen i regionen, men også robustheten i næringsstrukturen.

Spørsmålet blir da hvordan man i Nordland kan gjøre noe med utviklingen av mer komplette og sterke leverandørmiljøer både til fiskeri og havbruk. Viktige forutsetninger vil være tettere leverandørsamarbeid gjennom klynger og nettverk, kombinert med en bredere markedsorientering som i større grad kan utnytte synergiene mellom fiskeri- og havbruksbasert etterspørsel. Det er trolig minst krevende å starte der leverandørkoblingene allerede er tette, nemlig innenfor havbruk. Vi skal senere se at det trolig ligger store muligheter i en videre næringsutvikling med vekt på mer integrerte og kommende multitrofiske oppdrettsformer (IMTA<sup>4</sup>) og langsiktig satsing på alger både som framtidig fôrkilde og verdifulle sluttprodukt for konsummarkedet. Dermed kunne dette være et grunnlag for å videreutvikle leverandørbedrifter og -nettverk ut fra de fortrinn man har opparbeidet.

## 2.4 Ny biomarin industri

Bioøkonomien, og særlig den marine delen, får stadig større betydning for å løse globale utfordringer for matproduksjon for en raskt voksende global befolkning på en bærekraftig måte. Dette ligger til grunn for strategier for bioøkonomisk utvikling både fra OECD, EU og den norske regjeringen<sup>5</sup>, og gir opphav til utvikling av ny og mer sammensatt marin næringsutvikling. Med biomarin industri mener vi at bedrifter benytter marine råstoffer (inkludert restråstoffer) til produksjon av marine ingredienser som benyttes til helsekost, ingredienser i fôr, eller som biokjemikalier. Det omfatter også nyetableringer knyttet til utnyttelsen av nye marine arter som torsk, sjørøye og steinbit, samt framveksten av produksjon av rensefisk som en del av løsningen på luseproblemet i oppdrett av laks. Noen av disse mulighetene er knyttet til lavkost volumproduksjon av (nye) råstoffer, andre er knyttet til produksjon av mindre kvanta med høyere enhetsverdi nedstrøms i verdikjedene.

### 2.4.1 Marin ingrediensindustri

Denne nye industrien og bred anvendelse av råstoffer og avfallsprodukter har hatt en betydelig vekst fram mot 2011, og er nå i videreutvikling etter en noe svakere periode. I Tabell 3 nedenfor viser vi utviklingen for ingrediensindustrien i Nord-Norge de seinere årene.

<sup>4</sup> IMTA = *Integrated Multi Trophic Aquaculture*; integrert multitrofisk havbruk. Trofi står her for nivå i næringskjeden. Multitrofisk havbruk innebærer samproduksjon av to eller flere arter i samme næringskjede på samme areal. Det kan for eksempel være dyrking av fisk og planter (eller dyr) som inngår i fiskens diett, eller fisk og organismer som gjør bruk av lakselus, fiskens ekskrementer, eller annet.

<sup>5</sup> Regjeringens bioøkonomistrategi (2016). Hovedinnsatsområdene er samarbeid på tvers av sektorer, markedsutvikling biobaserte og fornybare produkter, effektiv og lønnsom utnyttelse og bærekraftig produksjon og uttak av fornybare biologiske ressurser.

**Tabell 3: Marin ingrediensindustri i nord - verdiskaping 2015**

Fylke	Verdiskaping (bidrag til BNP) 1 000 kr			
	2010	2011	2014	2015
Nordland	113 620	114 011	151 556	156 604
Troms	113 787	102 444	139 552	156 281
Finnmark	0	0	0	0
<b>Totalt</b>	<b>227 407</b>	<b>216 455</b>	<b>291 108</b>	<b>312 885</b>

Kilde: SINTEF og Nordlandsforskning (Winther m. fl. 2016).

Omsetningen var i 2015 på knapt en mrd. kroner, mens verdiskapingen (bearbeidingsverdien) utgjorde ca. 312 mill. kroner i 2015 – likt fordelt mellom Troms og Nordland. Marine oljer (omega-3-produkter) har dominert og utgjør under halvparten av omsetningen i dag.

Regionalt er denne nye industrien (inkludert bioteknologi) knyttet til oppbygging av, og knoppskytning fra, FoU-miljøet som er bygd opp i Tromsø, mens virksomheten i Nordland i større grad er knyttet til lokaliseringen av marine produksjonsmiljøer. Felles for virksomheten i nord er at mye eksporteres til andre regioner som halvfabrikata.

#### 2.4.2 Alger<sup>6</sup>

Dyrking av alger er også et område av biomarin næringsutvikling som viser vekst i Nordland, og som det knyttes store forventninger til. I dag er det gitt 33 konsesjoner for algeproduksjon i Nordland, og dette representerer ca. en fjerdedel av det samlede arealet som er gitt nasjonalt til algeproduksjon. Aktørene i Nordland er vist i Tabell 4.

**Tabell 4: Aktører innen dyrking av makroalger i Nordland**

Region	Kommune	Aktør
Salten	Steigen	Folla Alger AS
	Bodø	Akvatik AS
	Gildeskål	Salten Havbrukspark AS
	Gildeskål	Gildeskål Forskningsstasjon AS
	Gildeskål	Polaralge AS
Lofoten	Vågan	Lofoten Esca Verno AS

Kilde: Fiskeridirektoratet (2017).

Bruk av makroalger er i stor grad basert på høsting av naturlig voksende tang og tare i gruntvannsområdene langs kysten, og produktene fra denne virksomheten går videre inn i helsekost og som tilsetningsstoffer til matvarer (*functional foods*). Det ligger også et stort potensial i å bruke fraksjoner til produksjon av biodrivstoff (bioetanol), biogass, og som energikilde i fôrproduksjon. Alger representerer i global målestokk en viktig forutsetning for å kunne produsere både mat og fôr i tilstrekkelig skala og på en mer bærekraftig måte enn dagens intensive havbruksvirksomhet.

<sup>6</sup> Mikroalger er encellede alger; mange arter flyter fritt i sjøen. Makroalger er bedre kjent som tang og tare.

## 2.5 Teknologeutvikling og muliggjørende teknologier for havrom og marin sektor

Teknologeutvikling, særlig framveksten av nye muliggjørende teknologier<sup>7</sup>, vil kunne få stor betydning for den videre utviklingen ikke bare av eksisterende produksjon, men av hele næringsstrukturen innen marin sektor. Denne utviklingen vil også gi nye mulighetene for å stimulere innovasjon og regional vekst i leveranser fra leverandørindustri og kunnskapsbasert tjenesteyting. Nedenfor er en kort gjennomgang av noen av de faktorer som vi ser er i endring; først krefter som driver fram nye løsninger, dernest de teknologiske mulighetene som vokser fram.

### Drivere for nye løsninger for lakseoppdrett

Suksessoppskriften for utviklingen av norsk lakseoppdrett – etter de opprinnelige forskningsinnsatsene på avl – innbefatter store og produktive kystarealer i kombinasjon med bruk av en åpen produksjonsteknologi med fri gjennomstrømming. Gjennom omfattende bruk av arealer i kystsonen og utvikling av nøkkelkompetanse og teknologeutvikling innen både avl, settefisk- og matfiskproduksjon, har dette gitt fortrinn både i form av evne til rask ekspansjon i skala og muligheter til å etablere en vekststrategi basert på globalt kostnadslederskap.

Flere ulemper ved åpne anlegg begynner imidlertid å bli påtrengende. Lakselus, sykdom, rømming (med konsekvenser for naturlige bestander), forurensende utslipp, forholdet til andre arter i marine økologiske systemer langs kysten, og konflikter om arealbruk er problemer som til dels kan løses, men løsningene er kostnadsdrivende, og løsningene er ikke alltid tilfredsstillende. Lakseproduksjonen har også fått en så stor utbredelse at det begynner å bli mangel på nye egnede lokasjoner, gitt begrensningene ved dagens teknologi.

Innenfor settefiskproduksjon faller krav om begrensninger i utslipp i havet sammen med økende satsing på storsmolt<sup>8</sup>, som i seg selv fører til økte utslipp per lokasjon på grunn av hyppigere utsett. Framover må det derfor forventes en sterkere utvikling innenfor oppdrettsteknologi basert på resirkulasjon. I tillegg har kostnadsulempen ved lukkede systemer basert på resirkulering blitt gradvis mindre, slik at man teknisk og økonomisk er nærmere å kunne ta i bruk slike systemer i større skala.

### Framvekst av biomarin industri og integrert multitrofisk oppdrett

Økt satsing på en bredere og mer markedsorientert bruk av marine bioressurser og bioproduksjon er under utvikling i Nordland. Satsingen vil kunne forsterkes dersom man lykkes med – og tillater – utvikling av integrerte og multitrofiske produksjonsformer i kystsonen, der man utnytter samspillet og bruken av blant annet alger som fôrkilde til å gjøre oppdrett av laks og andre arter mer bærekraftig. Dette vil også gi viktige bidrag til å forbedre resirkulasjonen av fosfor, som i økende grad blir en knapp faktor globalt og i fôrproduksjon. Også dette vil være avhengig av tilvekst av ny kunnskap og nye teknologiske løsninger.

<sup>7</sup> På engelsk: *key enabling technologies* (KET). Nøkkelteknologier er bransjeavhengige teknologier som muliggjør nye løsninger på en lang rekke områder.

<sup>8</sup> Storsmolt innebærer å la fisken vokse ekstra lenge i settefiskanlegg (ferskvann) før den settes ut i merder. Dette fører til mer effektiv utnyttelse av eksisterende konsesjonsvolum og lokaliteter for lakseoppdrett i sjøen (kortere tid mellom hvert utsett). Det har også vist seg å gi stabil og bedre tilvekst som er mindre følsom for variasjoner i temperatur/ årstider (og dermed også mindre svinn), redusert luseplage (fordi laksen tilbringer kortere tid i sjøen) og forbedret fiskehelse (Holan og Kolarević 2015).

## Fra åpen til lukket teknologi og resirkulasjonsbaserte løsninger

Teknologiutviklingen er i ferd med å få flere retninger. Åpne anlegg er ikke lenger det enerådende utviklingssporet. Forbedring av alternative teknologier gjør dem også mer kostnadseffektive enn de var tidligere. En hovedretning er lukkede, sirkulasjonsbaserte anlegg. Lukkede anlegg vil være mindre avhengig av de lokale forholdene i sjøen, slik at naturgitte fortrinn (vannkvalitet, temperatur, strømningsforhold) kan få redusert verdi som lokaliseringsfaktor.

I løpet av de seinere årene har vi sett en utvikling der næringen er kommet nærmere en overgang fra åpne til lukkede, resirkulasjonsbaserte produksjonskonsepter. Disse tilbyr sikrere og mer effektive løsninger på problemer med rømming, sykdomsspredning og utslipp, og de kan gi rom for ny vekst. I tillegg gir de bedre mulighet til å utnytte avfall og biprodukter på en effektiv måte.

Vi har nevnt kostnadsfaktorer som drivere for denne utviklingen. Dels skjerpes også miljøkrav og regulering innenfor settefiskproduksjon. Konesjonsvilkårene er blitt skjerpet og knyttes til løsning av miljøproblemene, samtidig som utvikling av lukkede anlegg (RAS-teknologi<sup>9</sup>) blir premiert og holdes utenfor det etablerte trafikklys-regimet<sup>10</sup> for å sikre miljøtilpasning av næringen før man tillater ekspansjon i produksjonen (eller bruk av nye arealer).

## Muliggjørende teknologier og næringer for marin sektor og havrom

Den nasjonale strategien for økt satsing på havrommet som basis for økt verdiskaping (se kapittel 4) peker på virkningen av muliggjørende teknologier som robotisering, digitalisering og visualisering som plattform for utvikling av mer komplekse produkter og virksomheter.

**Robotisering** ser vi allerede spiller en stor rolle i en økende hjemflytting av virksomheter innenfor leverandørindustri som tidligere har *outsourcet* produksjon globalt ut fra kostnadsfortrinn. Framveksten av Industri 4.0<sup>11</sup> innebærer på avanserte industriland og -miljøer kan opprettholde global konkurransekraft og kunnskapsfortrinn der man er lokalisert med forankring i kompetansemiljø. Dette har også å gjøre med at selve robotteknologien blir stadig billigere og mulig å tilpasse til komplekse anvendelsesområder. Innen marin sektor vil typisk arbeidsintensive deler av produksjon både i foredling og havbruk ligge til rette for denne teknologien.

**Digitalisering, prototyping og visualisering** er andre teknologiområder med potensial til å endre konkurranseforholdene i globale næringer som både marin og maritim virksomhet. Vi ser allerede at dette er et viktig element i tilpasningen innenfor norsk maritim industri i omstillingen etter avtrapingen innenfor olje/ gass og offshore service de seinere årene. Generelt utvikler leverandørindustriene seg mot større innslag av skreddersøm i leveransene til kunder, kombinert med raskere utvikling og levering. Fokus flyttes dermed mot å ta i bruk digitalisering og visualisering til å få fram raskere prototyping som grunnlag for leveranser av komplekse produkter med skreddersøm til kundekrav. Denne prosessen er allerede godt i gang og danner grunnlaget for strategiendring og ny markedsorientering i den globalt sterke maritime næringsklyngen på Vestlandet og er godt etablert i

<sup>9</sup> RAS: *recirculation aquaculture systems*.

<sup>10</sup> Havområdene langs kysten er delt i produksjonsområder som får rødt, gult eller grønt trafikklys for videre vekst på grunnlag av miljøtilstanden, særlig forekomsten av lakselus, i området.

<sup>11</sup> Industri 4.0 er betegnelsen på en rekke samtidige store og raske endringer i produksjonsteknologi, særlig IKT-basert, som antas å komme de neste årene i et omfang og en karakter som gjør det relevant å snakke om en ny industriell revolusjon.

Nordland. Eksempelvis kan disse teknologiene redusere utviklingskostnadene ved havgående oppdrettsanlegg og mer komplekse landbaserte produksjonssystemer.

## **2.6 Kunnskapsintensiv forretningsmessig tjenesteyting (KIFT)**

En forutsetning for å lykkes med en regional strategi som drar nytte av fylkets sterke posisjon i marin sektor, maritime næringer og leverandørindustri til offshore og prosessindustri, er at man greier å utvikle et større innslag av kunnskapsbaserte tjenester. Disse er viktige fordi de er orientert på tvers mot flere næringer (og innsatsområder i innovasjonsstrategien). Samtidig vil de kunne utvikle spisskompetanser som vil være en forutsetning for å etablere kommersielle aktiviteter rettet mot nettverksbygging, klyngeutvikling og posisjonering mot vekstmulighetene knyttet til havrommet. Økt strategisk utnyttelse av digitalisering, IKT og visualisering vil også kunne inngå i grunnlaget for å lykkes med klyngeutvikling i leverandørnæringer med økt kunnskapsinnhold og støtte fra forretningsmessig tjenesteyting i Nordland.

### 3 KUNNSKAPSSYSTEMET FOR MARIN SEKTOR

#### 3.1 Forholdet mellom erfaringsbasert og forskningsbasert innovasjon

I forbindelse med S3-analysen av det regionale innovasjonssystemet i Nordland i 2013/14 (Mariussen m. fl. 2013) ble det gjennomført en analyse av kjennetegn ved kunnskapssystemet for marin sektor og innovasjonsstrategiens øvrige innsatsområder. Analysen dokumenterte betydelige ulikheter i innovasjonssystemet og kunnskapsgrunnlaget for næringsutvikling mellom de tre hovedområdene med tanke på om kunnskapsstøtten var primært praksisbasert (kunnskap og innovasjon oppstår parallelt gjennom *Doing, Using, Interacting* – forkortet DUI), eller hvorvidt kunnskapsgrunnlaget i større grad var forskningsbasert og kodifisert (prosessene går sekvensielt gjennom *Science, Technology, Innovation* – STI). Videre ble det kartlagt hvordan næringene og bedrifter oppfattet kunnskapsstøtten regionalt, nasjonalt og internasjonalt.

Sammensetning av hovedkildene til kunnskap i det regionale og tilgjengelige kunnskapssystemet vil ha konsekvenser for typen av innovasjoner som kan utvikles og potensialet i form av innovasjonshøyde og omfanget av beslektet variasjon. Praksisbasert kunnskap, som er en kjernekompetanse innenfor prosessindustri, er nært knyttet til et stort omfang av fortløpende prosessinnovasjoner som er en viktig forutsetning for fortsatt lokalisering av denne industrien i regionen. Dersom man skal lykkes med utvikling av produktinnovasjoner og oppnå det vi kan kalle «klatring i verdikjeder», er ofte forutsetningen at en større del av kunnskapsbasen er forskningsbasert og kodifisert, noe som øker mulighetene for nedstrøms innovasjon og mer diversifisert næringsvirksomhet. Som alltid er det ikke spørsmål om enten forskning eller erfaring, men om kombinasjoner; og utfordringen ligger ofte i å få til nettopp de gode kombinasjonene.

#### 3.2 Innovasjonssystemet for marin sektor (med vekt på havbruk)

Vi vil nedenfor kort gå gjennom noen hovedtrekk av disse analysene med relevans for å styrke innovasjonsevnen regionalt gjennom smart spesialisering. I gjennomgangen trekker vi også på kvalitative data og kunnskap som kom fram gjennom intervjuer med nøkkelinformanter innenfor hovedområdene av fiskeri- og havbruksbaserte verdikjeder i den nyere sektoranalysen (Winther m. fl. 2016).

Havbruksnæringen i Nordland og landet for øvrig startet som en småskala og lokalt forankret næring med stort innslag av lokalt og praksisbasert kunnskapsgrunnlag. Gradvis utviklet det seg et sterkt nasjonalt STI-system som basis for innovasjon. Etter hvert er også kunnskapsstøtten regionalt blitt mer STI-basert, gjennom utvikling av marin FoU i landsdelen og oppbyggingen av Nord Universitet. Fortsatt utgjør lokal og praksisbasert kunnskap et viktig grunnlag for innovasjonsaktiviteten både innen havbruk og den øvrige marine sektor i fylket. I Tabell 5 har vi samlet hovedtrekk ved innovasjonssystemene i marin sektor sammenliknet med prosessindustri og opplevelsesbasert reiseliv.



**Tabell 5: Elementer i kunnskapssystemet for smart spesialisering i Nordland**

Spesialisering		Marin	Prosessindustri	Turisme/opplevelser
Smart spesialisering	Innovasjon innenfor den spesialiserte kjernen	Lokal DUI Nasjonal STI Regional STI-støtte	Lokal DUI Global STI	Lokal DUI Klyngeutvikling Regional STI-støtte
	Innovasjon i leverandørindustrien	Bruker – produsentrelasjoner. Forsknings- og konsulentdrevet støtte til leverandørutvikling og nettverkssamarbeid. Klyngeutvikling (eksempel: oljevern, maritim klynge)		
	Entreprenørielle oppdagelser	Drives av sterke aktører i kjernen (eksempel: opprett av torsk, lukkede anlegg)	Store regionale skiptak (eksempel: solcelleindustri)	Et fremvoksende regionalt innovasjonssystem (eksempel: fra overnatting og servering til opplevelser)

Kilde: Nordlandsforskning (etter Mariussen m. fl. 2013).

Vi ser av tabellen at elementene i innovasjonsstrategien for marin sektor er basert på at det regionalt er blitt utviklet næringsrettet forskningsstøtte og utdanning med relevans for videreutvikling av næringen, særlig innenfor de spesialiserte kjerneområdene i marin sektor. Innovasjon i leverandørindustrier med potensial for vekst og økt eksport ut av regionen drives av relasjoner mellom produsent og bruker/ kunde, og blir også støttet av kunnskapsbasert forretningsmessig tjenesteyting. Framhenting av nye prospektive næringsområder gjennom entreprenørielle oppdagelsesprosesser blir i stor grad drevet fram av sterke eller toneangivende aktører innenfor kjerneområdene. I kombinasjon med nettverks- og klyngesamarbeid med de store bedriftenes behov i sentrum og fokus på innovasjonsaktivitet på områder der man ikke har konkurranse, ligger det en risiko for at innsatsen for å jobbe systematisk med kvalifisering av «det neste store» gjennom entreprenøriell oppdagelsesprosesser blir for snever. Dette trekket ved organiseringen og innretningen av samarbeidene er også blitt forsterket gjennom den sterke konsentrasjonen på eiersiden som særlig havbruksnæringen har hatt. Det kan derfor være at også andre aktører må få incitament til å kunne bli *first movers* inn i et nytt felt for å etablere nye næringer eller gi leverandørindustriene nye muligheter.

### 3.3 Institusjoner og kompetansestøtte

I analysen av marin sektor ble det foretatt intervjuer med et utvalg av nøkkelinformanter innenfor de viktigste virksomhetsområdene i henholdsvis fiskeri- og havbruksbasert verdikjede. Innenfor marin sektor finner vi noe av det samme mønstret med manglende regional kunnskapsstøtte innenfor teknologiske kompetanseområder, der man i stor grad gjør bruk av nasjonale og eksterne universiteter og FoU-institusjoner som Nofima og SINTEF.

Nord Universitet blir imidlertid vurdert som et viktig kunnskapsmiljø som bidrar med kompetanse som blir stadig mer relevant og nødvendig innenfor marin sektor. Dette gjelder ikke minst administrativt, strategisk og ledelsesmessig, ut fra at behovene for slik kompetanse har økt både innen havbruk og tradisjonell fiskerinæring og blir stadig viktigere i koblingene mellom havnæringene. Forskning og utdanning i universitetets satsingsområder innen akvatisk biovitenskap bidrar, sammen med kunnskapsstøtte innen naturbruk fra NIBIO, til relevant kunnskapsstøtte for mer økosystembasert marin næringsutvikling og vekst. Ikke minst gjelder dette kunnskap knyttet til alger og multitrofisk oppdrett.

Kunnskapsbehov hos aktørene i næringen henger blant annet sammen med effekter av langvarig struktursanering i den fiskeribaserte verdikjeden, og økende konsentrasjon (større enheter) innenfor begge verdikjeder. Vi finner i dag allerede et betydelig nettverk av kunnskapsmiljøer i Nordland gjennom det samspillet som er etablert omkring FoU i NCE Aquaculture, Letsea, GIFAS, Fiskeriparken, Salten Havbrukspark, Akvaplan NIVA, Europharma, Nordlandsforskning og SINTEF Helgeland. Behovet for å delta i nettverkssamarbeid og markedsorientere en mer kompleks næringsvirksomhet. Mer strategisk samhandling med leverandørindustri og øvrige utviklingsaktører i det marine innovasjonssystemet i Nordland vil kreve ny kompetanse og økt bruk av ny og forskningsbasert kunnskap. Dette vil innebære behov for et å utvikle koblingene mot instituttsektoren og trekke inn nye miljøer for å kunne styrke bredden i nødvendig kunnskapsstøtte til den marine næringsutviklingen.

Utviklingen av et økende marked for kvoteomsetning driver alene fram økt kapitalintensitet i fangstleddet. Dette forsterker behovet for gjensidig spesialisering og bedriftssamarbeid for å kunne skape lønnsomhet og markedsorientering av fiskeriene. Oppkjøp av fartøyer og kvoter skaper også store utfordringer i forhold til å utvikle landbaserte ringvirkninger innenfor den fiskeribaserte verdikjeden av sektoren. En orientering mot å utnytte synergier mellom marin sektor og øvrige næringer i havrommet vil formodentlig øke kompleksitet og kompetansebehovet ytterligere på nye områder.

I intervjuene blir det også understreket at formelle og uformelle nettverk er en viktig del av grunnlaget for utvikling av kunnskapsgrunnlag og konkret problemløsning i næringen, særlig innenfor havbruksnæringen. Det er imidlertid også betydelige variasjoner i oppfatningen av nytteverdien av slikt samarbeid (som eksempelvis NCE Aquaculture), og det framkommer som et paradoks at det til tross for mange felles arenaer og hyppig kontakt innenfor deler av havbruksnæringen eksisterer en oppfatning av manglende kommunikasjon og samarbeid. Dette kan i noen grad som tidligere nevnt kobles til sterk konsentrasjon og store børsnoterte selskaper som involverer omgivelsene i mindre grad i forhold til strategiske veivalg og utvikling.

### **3.4 Veikart for nye regionale nisjer og kunnskapsdomener (entreprenøriell oppdagelsesprosess)**

For å overkomme noen av begrensningene med dagens nettverk- og klyngedrevne organisering når det gjelder å stimulere en kunnskapsbasert og regionalt forankret innovasjonsprosess, blir det viktig hvordan man organiserer og styrer den strategiske og entreprenørielle oppdagelsesprosessen for å identifisere områder som kan utvikles som regionale nisjer og understøttes av nye regionale kunnskapssystem (nye domener).

Et bredt samarbeid som mobiliserer kompetansen hos alle aktørene innenfor det regionale innovasjonssystemet blir helt avgjørende, samtidig som innretningen av EDP og styringen av prosessen forankres i utviklingen av den regionale strategien for smart spesialisering. Avgjørende for kvaliteten i oppdagelsesprosessen og potensialet for ny næringsutvikling er å balansere forholdet mellom muligheter og risiko på kort og lang sikt, og at man i prosessen gjør bruk av og utvikler en bred og sammensatt kunnskapsstøtte.

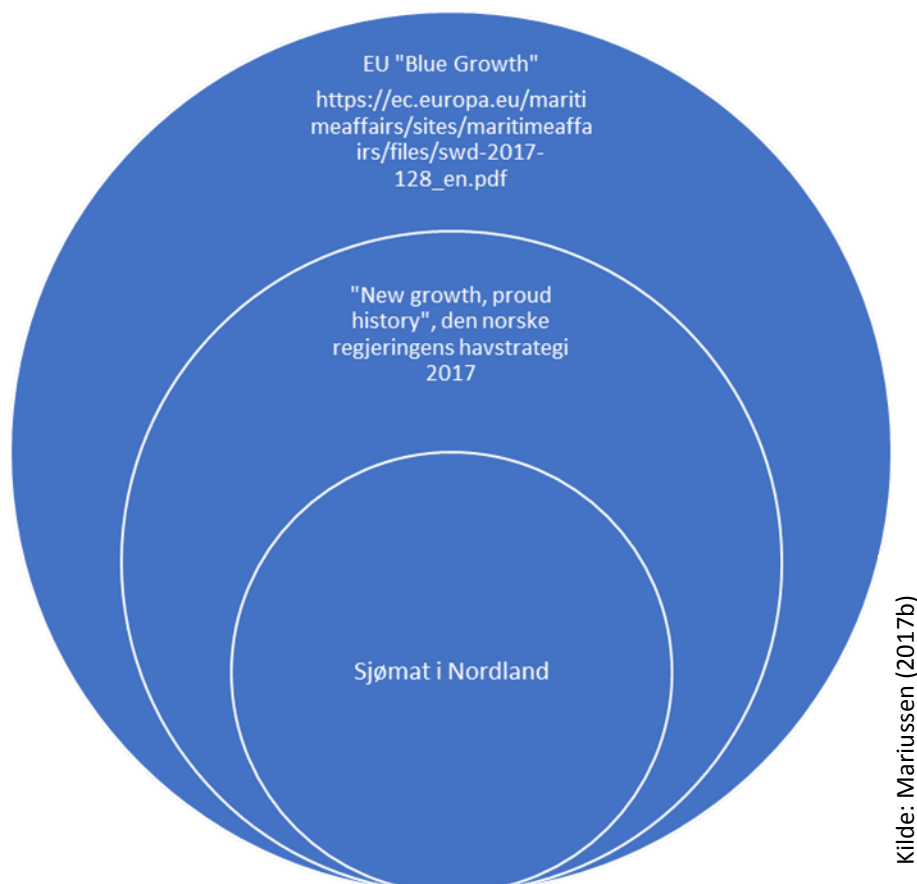
Vi skal i kapittel 5 se på et eksempel på en entreprenøriell oppdagelsesprosess og utvikling av ny marin næring med et stort potensial under utvikling: Dyrking og prosessering av alger.

## 4 VIDEREUTVIKLING AV INNOVASJON I HAVNÆRINGENE I NORDLAND

### 4.1 Havstrategi – nasjonalt og i EU

Marin sektor er godt synlig i de nye perspektiver for framtidig vekst i havrommet som en forutsetning for å utvikle ressursgrunnlag og bærekraft som respons på de globale utfordringer man står overfor. I det store perspektivet representerer havarealene fem ganger landarealet og er i praksis en nødvendig forutsetning for å kunne produsere mat på en bærekraftig måte globalt. Dette danner bakgrunnen for den økende politiske fokuseringen på havrommet som et viktig perspektiv på alle nivåer av politikk – fra lokalt/ regionalt til globalt nivå. Norge som kyststat og stormakt i kraft av enorme produktive hav- og grunnvannsarealer, ser her ut til å få nye forutsetninger for vekst både regionalt og nasjonalt.

Nordland fylke med en kystlinje som utgjør en fjerdedel av landets, og som i dag er har den største eksportverdien fra marin sektor i landet, har dermed fått nye vekstforutsetninger og muligheter for å videreutvikle bærekraftig næringsaktivitet i regionen. Den marine innovasjonsstrategien i Nordland er omkranset av den norske havstrategien «Ny vekst, stolt historie» (NFD og OED 2017), som igjen har forankring i EUs europeiske havstrategi med tittel «Blue Growth» (COM(2012)494 ; SWD(2017)128), slik det er indikert i Figur 3 nedenfor.

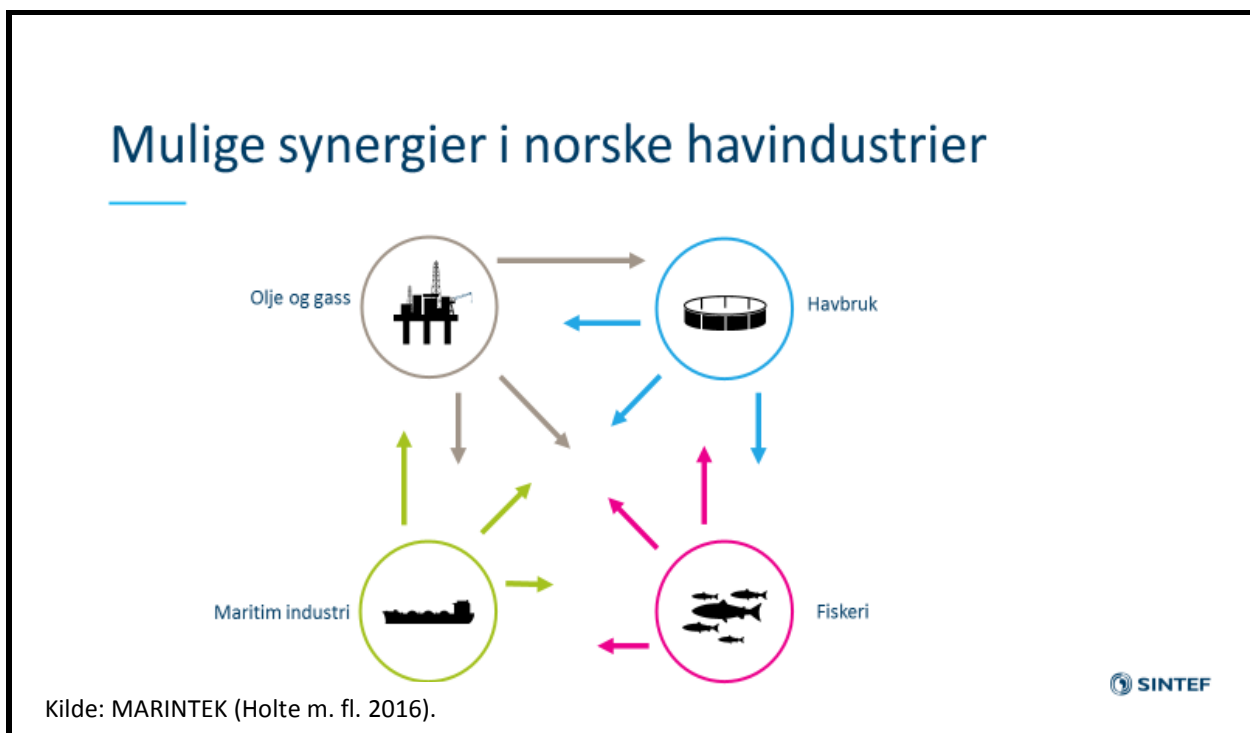


**Figur 3: Strategier for havrommet regionalt, nasjonalt og globalt**

Marin sektor tilbyr dermed særlige forutsetninger for videre regional vekst og innovasjon med basis i fornybare ressurser og bærekraftig næringsutvikling. Samtidig representerer vekstmulighetene i sektoren store muligheter for å forankre den regionale strategiutviklingen i et samspill med konkretisering av strategier for vekst i havrommet både nasjonalt og internasjonalt. Sektoren gir derfor også opphav til økt fleksibilitet i utviklingen av regionalt handlingsrom og flernivåstyring.

Havrommet representerer, foruten å være et ressursområde med stort potensial, også andre mekanismer og næringsdynamikk gjennom blant annet maritime næringer og sjøtransport, fiskerier og leverandørnæringer knyttet til disse sektorene. Havrommet gir også store muligheter i utviklingen av opplevelsesbasert verdiskaping som regionalt reiseliv og for eksempel cruiseturisme, og noe av dette har vi sett under utvikling i Nordland og Nord-Norge for øvrig de seinere årene. Dessuten utvikles det i dag teknologi for kommersialisering av offshore vindkraft til havs som vil kunne bidra til økt energiproduksjon i framtiden.

Dette perspektivet ble også framhevet i den marine sektoranalysen som SINTEF Fiskeri og havbruk<sup>12</sup> og Nordlandsforskning gjennomførte i 2016 (Winther m. fl. 2016), der de mulige synergiene mellom marin sektor (fiskeri- og havbruksbaserte verdikjeder), maritim industri og leveranser inn mot olje/ gass-sektoren er illustrert vist i Figur 4<sup>13</sup>.



**Figur 4: Synergier mellom norske havnæringer**

Regioner med store ressurser og arealer knyttet til havrommet (som Nordland) vil derfor kunne utnytte slike synergier til å skape vekst og forbedre sitt bytteforhold overfor omverden/andre regioner. Samtidig rommer både begrepet havrommet og den strategiske innretningen så mange og sammen-

<sup>12</sup> SINTEF Fiskeri og havbruk er fra 2017 en del av SINTEF Ocean.

<sup>13</sup> I tillegg til det som figuren viser, kunne en ta inn koblingen til opplevelsesbasert reiseliv.

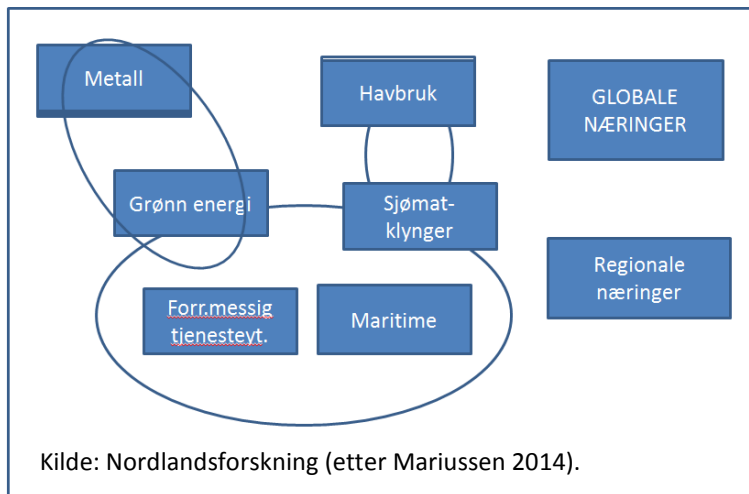
satte forutsetninger, at det blir helt nødvendig å fortolke og velge retninger og innsatsområder for at en strategisk satsing skal kunne skape ny virksomhet og utnytte synergimuligheter. Dette gjelder både nasjonalt og regionalt for å skape beslektet variasjon basert på samhandling på tvers av flere sektorer, næringer og styringsnivåer.

I analysen for regjeringens havstrategi er det vist til at havnæringene i Nordland sysselsetter ca. 9 700 personer, og verdiskapingen innenfor disse næringene utgjør 21 prosent av verdiskapingen i fylket (målt som bruttoprodukt). Til sammenligning utgjør havnæringene 81 prosent av verdiskapingen i Rogaland, 47 prosent i Møre og Romsdal, 36 prosent i Hordaland og 39 prosent i Finnmark. Strukturen bak sysselsetting og verdiskaping varierer likevel mye for fylker med om lag samme andel. For Rogaland er omfanget knyttet til regionens avhengighet av, og leveranser til, olje/gass-sektoren, mens det i Møre og Romsdal henger sammen med direkte aktivitet innenfor marin og maritim sektor, kombinert med en omfattende leverandørindustri som eksporterer til andre regioner (blant annet Nordland). I Finnmark er det den relative dominansen av marin sektor som forklarer den høye andelen knyttet til havrommet.

For å kunne utnytte det store potensialet som havrommet representerer for Nordland, kreves det derfor en fokusert strategisk tilnærming som tar utgangspunkt i hvordan vekst i verdiskaping og diversifisering best kan realiseres. En videre fokusering på utvikling basert på havrommet medfører også at det blir viktigere å forstå hvordan dette kan forankres i regional næringsstruktur og kunnskapsstøtte. En mer sammensatt utnyttelse av mulighetene i havrommet vil kreve mye ny kompetanse og kunnskapsstøtte, ikke minst for å kunne håndtere avveininger mellom marin bioproduksjon og øvrige næringer. Fylkeskommunens strategi for smart spesialisering kan påvirke disse forutsetningene og bidra til disse avveiningene.

#### **4.2 Marin sektor i Nordlands strategi for smart spesialisering (S3)**

I Nordlands innovasjonsstrategi er marin sektor sentral i verdiskapingen i regionen. Næringen er viktig gjennom den omfattende regionale produksjonsaktiviteten i kystsonen med tilhørende underleveranser og beslektet virksomhet. I den underliggende analysen av næringsstrukturen viser kryssløstøttene at vi finner mange av de samme mønstrene i eksportøkonomien i Nordland som på nasjonalt nivå. I Figur 5 nedenfor er sammenhengene illustrert ved at vi finner en global havbruksnæring på linje med metallindustrien i fylket, som er koblet gjennom sterke sjømatklynger som igjen henger sammen med en fornybar energisektor, maritime næringer og kunnskapsintensiv tjenesteyting.



**Figur 5: Regionale koblinger i Nordlands næringsstruktur**

Nordland har flere sterke kort:

1. En globalt ledende sjømatnæring lokalisert i kystlandskapet, med næringsaktører, innovasjonsnettverk, kystbefolkning og kystsamfunn som er i stand til å drive denne næringen
2. En industriell sektor som er god på å foredle kraft til metall
3. Nærhet til viktige deler av det norske havrommet utenfor kysten
4. En sterk infrastruktur (sammenlignet med mange andre land)
5. Produksjonskompetanse

Samtidig vet vi at en utnyttelse av mulighetene i havrommet utenfor kysten i stor grad vil bygge på godt utviklede norske klynger og kunnskapsinstitusjoner utenfor Nordland. Enkelte hevder at oppdrett utaskjærs vil undergrave den kystnære oppdrettsnæringen. Hvilken posisjon vil metallindustrien, sjømatnæringen og kystsamfunnene i Nordland få? En utfordring for Nordland vil være å finne en posisjon innenfor «New growth» som setter Nordland på kartet i den norske strategien, ikke i konkurranse med andre regioner, men basert på egne fortrinn.

Regjeringens strategi peker på store utfordringer med hensyn til kunnskapsutvikling. På overskriftsnivå ser det slik ut:

- Basiskunnskap (grunnforskning)
- Teknologit utvikling i dagens industrier
- Tverr-sektorielt og interdisiplinært samarbeid
- Kunnskapsbasis for nye industrier
- Internasjonalt forskningssamarbeid
- Utdanning og kompetanseutvikling

Denne norske listen overser to muligheter som er viktige i EUs strategi, men som har tilknytning til en annen styrke i Nordland: energiproduksjon i havet og gruvedrift på havbunnen.

Den norske regjeringens havstrategi identifiserer også formidable utfordringer når det gjelder styring og forvaltning. Temaene i det norske strategidokumentet omfatter

- Arealforvaltning
- Infrastruktur

- Sikkerhet
- Ressurskartlegging og informasjonsdeling
- Ressursforvaltning i petroleum
- Bærekraftig vekst og verdiskaping i maritim industri
- Bærekraftig vekst og verdiskaping i sjømat
- Framvoksende havindustrier
- Reguleringer
- Møteplasser og arenaer for dialog

En løsning av disse utfordringene med hensyn til styring og arealplanlegging må bygge på en omfattende forskningsinnsats og utvikling av nasjonal forvaltning, basert på at Nordland som region forvalter desidert mest av norske gruntvannsressurser. Innenfor forskning og utvikling blir behovet for tverrsektoriell og flerdisiplinær kunnskapsutvikling poengtert. Dette er positivt, fordi det poengterer behovet for ny, praksisnær kunnskapsutvikling.

#### 4.3 Smart spesialisering – utgangspunkt og strategiske muligheter

EU startet sitt strategiarbeid med utgangspunkt i begrepet «havet» i 2012. Den norske havstrategien kom i 2017, fem år senere. EU har et stort forsprang i praksis med å løse utfordringene knyttet til en bærekraftig utnyttning av havrommet på områder som er sentrale for Nordland, så som blå energi (vindkraft, bølgekraft og kraft basert på havstrømmer), geologisk kartlegging av mineraler og metaller, samt relasjonen mellom kystsamfunn og havforvaltning. EU har brukt Horizon 2020 og til dels også Interreg i dette arbeidet. Nordland er med i en viktig lobbyorganisasjon, Conference of Peripheral Maritime Regions ([www.cpmr.org](http://www.cpmr.org)), som er aktiv i utviklingen av smart spesialisering for maritime regioner.

Smart spesialisering bygger på en økonomisk teori om stedsbasert utvikling. Begrepet «sted» må ikke forstås geografisk. Økonomiske teorier tar utgangspunkt i en prosess som skaper økonomisk vekst, dynamikken mellom spesialisering bygd på komparative styrker i et område og diversifisering i nye retninger, basert på denne styrken (entreprenørielle oppdagelser). Denne prosessen går mer eller mindre av seg selv, den tar sats i mer eller mindre avgrensede geografiske rom, og den kan stimuleres og støttes gjennom smarte regionale strategier. Håndgrepene i disse smarte strategiene er velkjente for alle som har vært borti lokalt eller regionalt arbeid med utvikling: finn den unike styrken din som ingen andre har, og bruk den på nye måter! I utgangspunktet skal smart spesialisering gjennomføres av regionale institusjoner som skal tilrettelegge for entreprenørielle eksperimenter. Et sentralt utgangspunkt er å styrke de regionale institusjonene som kan fylle denne rollen.

Men sett med utgangspunkt i mekanismen som skal skape vekst, de entreprenørielle oppdagelsene, må «stedet» der veksten kommer i gang oppfattes som åpent, og ikke lukket. I smart spesialisering fins det ikke en entydig geografisk definisjon på hva stedet og nettverket som kan skape ny vekst bygd på egen styrker, egentlig er. Smarte strategier kan involvere hele Europa, transnasjonale europeiske regioner, land og regioner. Smarte strategier er støtte til dynamiske prosesser som kan operere på flere geografiske nivå, og som ikke respekterer geografiske grenser i jakten på vekst. På denne måten er smart spesialisering noe nytt, sett i forhold til geografenes fortelling om vekst, som er bedrifter og næringer samlokalisert i klynger.

I regionalt utviklingsarbeid som starter med næringsklynger i denne betydningen spiller historien og geografien en hovedrolle. En slik næringsklynge er skapt av en rekke gunstige og ofte tilfeldige historiske hendelser, så som samspillet mellom fiskebåtredere og lokale skipsverft som så klarer å utnytte store muligheter i oljeindustrien. De utvikler en mer eller mindre omforent måte å arbeide på, med foretrukne teknologier og en kunnskapsbase med mye erfaring. De går opp en sti i det økonomiske landskapet som gjør at mye kan gå på automatikk, på skinner. Slike suksesser utfolder seg i bestemte geografiske regioner, Sunnmøre, Ulsteinvik, Ålesund, som kan måles opp og merkes av på kartet. Skal man ta utgangspunkt i slike næringsklynger, må man innrette virkemidlene mot områdene som allerede gjør det bra. Avveiningen er om de kan bli sterkere ved å forlenge eller fornye det utviklingssporet de er inne på, eller om de er for fastlåst der til å kunne møte ny konkurranse fra omverden. Kanskje kan også kunnskapsbasen være et ståsted for helt andre innovasjoner, men noen ganger er det større sannsynlighet for at aktører som ikke selv har interesser å forsvare i kjernen av klyngen, er de som kan bryte ut, lage nye spor i det økonomiske terrenget, etablere virksomhet som etter hvert vil få karakter av en ny næringsklynge. En god strategi for smart spesialisering klarer å forholde seg til begge muligheter.

Sentrale moment i en diskusjon om smart spesialisering i maritime næringer i Nordland er:

1. Hvordan kan man legge til rette for en bærekraftig forvaltning av havrommet utenfor Nordland på en måte som åpner for legitimitet, deltagelse og medvirkning fra næringsaktører og kystsamfunn?
2. Hvordan kan man skape synergi mellom kraftforedlende metallindustri i Nordland, produksjon av blå kraft i havet og leting etter og utvinning av metaller og mineraler på havbunnen?
3. Hvordan kan kunnskapsinstitusjoner og utdanningssystem i Nordland bidra til å løse utfordringene med forskning og utvikling som den nasjonale havstrategien reiser?

#### 4.4 Entreprenørielle oppdagelser og ny næring

For å få til smart spesialisering og regional utvikling, er entreprenørielle oppdagelser selve motoren, og tilretteleggingen av en entreprenøriell oppdagelsesprosess (EDP) som bidrar til diversifisering og en mer robust næringsstruktur. EDP skiller seg markant fra eksisterende nettverks- og klyngeoppbygginger som Arena og NCE både gjennom hvem som deltar, hvor og hvordan man identifiserer vekstområder, og hvordan prosessen foregår og styres (Mariussen 2017a). Oppdagelsesprosessen legger til grunn å involvere entreprenørielle aktører og ressurser ikke bare fra næringslivet, men også regional forvaltning, virkemiddelapparat, kunnskapsmiljøer og institusjoner. Økt bredde i kunnskapsgrunnlag og ressurser skaper bedre samlede forutsetninger for prioritering og risikostyring. I forhold til ny næring orienterer EDP seg mot potensielle nye næringer og kunnskapsområder som ut fra regionens posisjon kan skape framtidig vekst og mer robust/ diversifisert næringsstruktur, til forskjell fra mange klyngeprosjekters fokus mot forsterking av etablerte kjerneområder og konkurranseposisjon. Mulighetene knyttet til å utnytte perspektivene for synergier mellom havnæringene i Nordland illustrerer godt hvilket potensial for vekst som er mulig, men dette forutsetter at den entreprenørielle oppdagelsesprosessen eies og koordineres systematisk regionalt av hovedaktørene i det regionale innovasjonssystemet. I kapittel 5 viser vi et konkret tilfelle av en slik prosess som er under utvikling. Som alltid kan man aldri vite i hvilken grad slike prosesser lykkes før de er kommet (nesten) helt i mål.



## 5 CASE: ENTREPRENØRIELL UTVIKLING - ALGESATSING I NORDLAND

### 5.1 Global virksomhet

Utnyttelse av makroalger er betydelig på verdensbasis, og med tyngdepunkt i Asia, basert på dyrking. I Europa og Norge baseres virksomheten til nå i stor grad på høsting av naturlige forekomster i kystsonen.

Flere faktorer påvirker en økende satsing på alger globalt. I sammenheng med økende utfordringer med tilstrekkelig produksjon av mat til en voksende befolkning, representerer marine arealer nødvendige og lite utnyttede muligheter til å kunne løse disse. Dette er også en viktig faktor bak den sterke fokuseringen strategisk både nasjonalt og i Europa på havrommets muligheter.

For en global norsk næring som havbruk er det stadig flere begrensinger i tilgang på førkilder som kan underbygge videre vekst og eksport med nødvendig bærekraft. Vi ser allerede at veksten i produksjon har ført til økende konkurranse fra konsummarkeder om pelagiske fiskearter, noe som igjen fører til at man må benytte plantebaserte førkilder i lakseoppdrett. Ut fra de vekstperspektiver som vi viste til innledningsvis, vil presset på førkilder bare øke.

En videreutvikling av dagens havbruksnæring i retning av mer økologisk tilpassede produksjonssystemer, gjerne integrerte multitrofiske akvakulturmodeller, vil gjøre det mulig å øke både den samlede utnyttelsen av marine bioressurser og redusere mange av dagens utfordringer i form av belastninger av marine økosystemer.

Alger representerer en mulighet til å bevege seg til et lavere trofisk nivå for å kunne forsyne denne veksten med viktige deler av førkildene for oppdrett. I tillegg vil makroalger kunne benyttes direkte i konsumprodukter, samt inngå som bioressurser for videre foredling til energi (biodrivstoff, biogass), og som prosess og teknologi for å binde CO<sub>2</sub>.

Videre satsing på alger vil imidlertid kreve en bred og sammensatt utvikling av ny næringsstruktur og en bredere kunnskapsutvikling. Derfor er det viktig at satsingen gjøres til gjenstand for en bevisst styring og kvalifisering av veivalg for å lykkes. Av samme grunn er det avgjørende at den entreprenørielle utviklingsprosessen er bredt forankret i arbeidet med utvikling av innholdet i fylkets smarte spesialisering og blir fulgt opp med utvikling av relevant FoU-støtte og kompetanseheving.

### 5.2 Status i Nordland

Utnyttelse av makroalger (tang og tare) er allerede etablert i Nordland og Troms som en næringsvirksomhet, se kapittel 2.4 om framveksten av ny marin næring og biomarin industri foran. Vi finner dagens virksomhet i Nordland med tyngdepunkter i Lofoten og Salten gjennom selskapene Lofoten Esca Verno, Folla Alger (Steigen), Akvatik (Bodø), Polaralge, Salten Havbrukspark og Gildeskål Forskningsstasjon i Gildeskål.

Situasjonen for satsing på alger er beskrevet i rapporten «Algesatsing i Nordland: Beskrivelse av næringen og innspill til strategiske satsingsområder», som er utarbeidet av Kunnskapsentret i Gildeskål (KIGOK) på oppdrag av Nordland Fylkeskommune (Meland 2017). Rapporten danner en vesentlig del av faktagrunnlaget for dette avsnittet.

Pr. i dag er det gitt 242 konsesjoner for algedyrking i landet, og 200 av disse er kommet siden 2014. I Nordland finner vi åtte lokaliteter med et areal på vel 1 100 da. Med et estimert potensial for produksjon på 7 tonn sukkertare pr. da representerer dette en samlet produksjon på knapt 8 000 tonn i Nordland, eller 28 000 tonn totalt av denne arten.

Dagens produksjon basert på høsting er totalt på 170 000 tonn pr. år, fordelt på ca. 150 000 tonn stortare (i sør fra Rogaland til Trøndelag), og ca. 20 000 tonn grisetare fra Trøndelag til Troms). Førstehåndsverdien var på 42 mill. kroner i 2016. Stortare anvendes i alginatproduksjon, mens grisetang benyttes til tangmel/ jordforbedring, fôr og som kosttilskudd (*functional foods*).

Selskapene The Northern Seaweed Company (Træna) og Lofoten Seaweed Company høster tare for konsumformål. Pr. dato er det åtte bedrifter som vil satse på dyrking av makroalger i Nordland, og seks av disse har biomasse i vekst.

Det er knyttet store forventninger til utvikling av mikroalger, og i Gildeskål finnes selskapet Salten Eco, som tar sikte på å utvikle dyrking av mikroalger for bl.a. produksjon av astaxantin, som er en naturlig antioksidant som benyttes både i kosmetikk og som tilsetning til fôr for pigmentering (rødfarging) av fiskekjøttet i laks.

I Meløy og Gildeskål arbeides det for tiden med basis i settefisknæringens krav til reduserte utslipp og muligheter for deponering av slam fra produksjonen, med nye industrielle løsninger som kan utnytte fiskeslam sammen med andre bioressurser fra landbruk og marin sektor. Utviklingsarbeidet omfatter både aktører innenfor laksenæringen og kjemisk industri, FoU-kompetanse fra NIBIO samt aktører med spisskompetanser innenfor kjemi og prosessutvikling.

Man ser for seg å kunne bygge på etablert og forskningsbasert kompetanse hos blant andre NIBIO og Yara som grunnlag for å kunne designe et integrert bioressursbasert produksjonssystem som omfatter både energigjenvinning og utvikling av nye kommersielle sluttprodukter av bioresten som jordforbedringsprodukter, organiske gjødselprodukter og/ eller som innblanding i sluttprodukter fra mineralsk gjødselproduksjon. Som en av de mest konsentrerte regioner for settefiskproduksjon og lakseproduksjon er Salten godt egnet for lokalisering og utvikling av FoU-støtte og kunnskap fra Nord Universitet, NIBIO og øvrige FoU-aktører. Ved økt satsing på storsmolt i settefiskproduksjon for å effektivisere utnyttelsen av produksjonskapasiteten i matfiskproduksjon av laks, vil både råstofftilgang og skala kunne styrkes, samtidig som det åpner for økt og nødvendig gjenvinning av fosfor, som det er en økende knapphet på globalt.

### 5.3 Tidlig strukturering og nettverksutvikling

Nettverksutviklingen for økt satsing på alger støttes i Nordland av fylkeskommunen, blant annet gjennom bidrag til organisering, nettverksbygging og utvikling av et bedre kunnskapsgrunnlag. I 2015 ble Algenettverk Nord etablert. Nettverket har i dag 11 medlemmer fra Vestlandet, Trøndelag og Nordland, og består av bedrifter som både produserer, utvikler og investerer. Taredyrkerforeningen er et nylig stiftet nettverk med sju bedrifter som ønsker å utvikle dyrkingsbasert produksjon av alger.

Innenfor denne formen for bioproduksjon er det i ferd med å utvikles et kompetent og sammensatt FoU-miljø som kan bidra med kunnskapsstøtte til innovasjonsarbeidet. Fylkeskommunen er også

aktiv i dialogen med FoU-miljøene i Bodø-miljøet og Salten for øvrig, for å få til en bred mobilisering av kunnskapsstøtten. På denne måten har man blant annet støttet opp kompetanseutviklingen ved Nord Universitet, fakultet for biovitenskap og akvakultur, samt bidratt til partnersøk og relasjonsbygging mot internasjonale miljøer med stor etablert kompetanse, som blant andre Universitetet i Wageningen. Ellers er NIBIO et viktig FoU-miljø nasjonalt som også er i ferd med å bygge opp et kompetansesenter på algeforskning i Bodø. Nordlandsforskning har kompetanse knyttet til samfunnsfaglige og regionale utviklingsfelt, og har betydelig erfaring fra omstillingsprosesser og regional innovasjonsledelse og systemutvikling.

### 5.3.1 Orientering mot nye regionale nisjer og kunnskapsdomener

I statusvurderingen er det pekt på trekk ved algebasert produksjon i Nordland som vil kunne gi forutsetninger for videre innovasjon og kommersialisering, og dermed også en mer differensiert næringsstruktur.

En nærliggende mulighet er utvikling av algeproduksjon som kan være kilde til bioenergi for vekst i andre næringer. Algeproduksjon kan også understøtte økt produksjon innenfor lakseoppdrett ved å avhjelpe behovet for nye fôrkilder. Dette vil kreve en betydelig utvikling av både kompetanse, forskning og teknologiutvikling for å skape grunnlag for lønnsom virksomhet, effektiv logistikk og vekst.

Videreutvikling av anvendelsen av makroalger til direkte konsum ser ut til å være en enklere vekststrategi, der utfordringene ligger på standardisering av kvalitet og leveringsevne. Ekstraksjon og bearbeiding av både karbohydrater, fett, proteiner og mineraler er av stor interesse både som fôrkilder og som kilde for menneskelig konsum. Dessuten inngår det verdifulle biokjemikalier og såkalte bioaktive komponenter som kan inngå i medisinske anvendelser, farmasøytisk industri og kosmetikk. Både mikro- og makroalger vil kunne inngå i produksjon av olje og biogass, der restfraksjonen kan benyttes til jordforbedring, eller som basis for biokull gjennom pyrolyse.

### 5.4 Strategiske vurderinger og veivalg

En videre satsing på alger står overfor en omfattende prosess med behov for grundig analyse, bred kunnskapsstøtte og en omfattende teknologi- og prosessutvikling. Satsingen vil kunne være et viktig bidrag i operasjonaliseringen av «det grønne skiftet» innenfor marin sektor og havnæringene, men forutsetter et bredt partnerskap av aktørene fra alle områder i det regionale innovasjonssystemet som berøres.

I prosessen med å utvikle ny industri og nye produksjonsmetoder vil et nært samspill med forvaltning, planlegging og utvikling av rammebetingelser og regelverk være avgjørende.

## 6 OPPSUMMERENDE DISKUSJON

I notatet er det gitt en oversikt over noen hovedtrekk ved marin sektor. Nordlands store ressursfortrinn og sterke produksjonsmiljøer kan gi grunnlag for regional og bærekraftig vekst. Marin sektor står for mer enn 40 prosent av eksporten fra Nordland, og utgjør derfor en plattform for videre utvikling. I et internasjonalt og globalt perspektiv gir sektoren sammen med øvrige havnæringer grunnlag for nye entreprenørielle muligheter og til å skape en mer diversifisert og robust næringsstruktur. Dette gir grunnlag for å høste ikke bare på bioressurser, men også områder som havbasert energiutvikling og mineralnæring.

Innenfor fiskeribasert primærproduksjon er det utfordringer knyttet til de langsiktige effektene av struktursanering og konsentrasjon innen fangst og foredling. Samtidig bidrar økende kapitalinnsats rundt kvotehandel til sårbarhet og økte utfordringer i å skape regionale ringvirkninger og verdiskaping av råstoffet. For den havbruksbaserte verdikjeden er utfordringene på kort sikt særlig tilpassning til langsiktig bærekraft og miljøkrav. På lengre sikt vil veksten være påvirket av innsatsfaktorer, tilgang på nye forklider og arealer i kystsonen, samt utviklingen innenfor produksjonsteknologien i retning av mer lukkede systemer (resirkulering – RAS) eller mer offshore/ utaskjærs eller mobile produksjonsstrukturer som i dag er under utvikling.

I den marine sektoranalysen for Nordland er det vist at det ligger både store utfordringer og muligheter i å styrke samspillet innen og mellom de fiskeri- og havbruksbaserte marine verdikjedene i forhold til å utvikle mer diversifisert leverandørindustri og klyngesamarbeid. Dette er knyttet til å identifisere områder der (leverandør)industrimiljøer i fylket har mulighet for å konkurrere med etablerte eksterne leverandørmiljøer. Eksempelvis er det muligheter for denne formen for «importsustitusjon» for investeringsløsninger fra Vestlandet. Det forutsetter en betydelig strategisk innsats fra bedrifter og bedriftsmiljø, men kan til gjengjeld gi vekstmuligheter også innen andre markedsområder. For å styrke leverandørindustri i fylket er det behov for økt klyngesamarbeid og kunnskapsstøtte gjennom teknisk og forretningsmessig tjenesteyting, forskning og utdanning.

Marin sektor gir, sammen med maritime næringer, leverandørindustri og tjenesteyting, nye vekstmuligheter for Nordland. Ut fra fylkets store andel av nasjonale bio- og arealressurser er det grunnlag for å utvikle nye entreprenørielle vekstområder som utnytter potensialet bedre gjennom satsingen på smart spesialisering og stimulering av nye næringsområder. På kort sikt kan synergier mellom fiskeri- og havbruksbasert verdiskaping følges opp ved å nyttiggjøre seg knappe arealressurser med samlet produksjon og sortiment av sjømat, logistikk og mulighetene til å kapitalisere på høykvalitets produksjon og distribusjon av ferske produkter.

Det er i notatet også pekt på entreprenørielle oppdagelser og vekstmuligheter basert på mer sirkulær økonomi og bedre utnyttelse av lite utnyttede bioressurser og avfallsressurser. Her ligger det betydelige forutsetninger for å få fram grunnlag for felles markedsorientering og ny verdiskaping i Nordland, og her synes også å være et område der utdannings- og forskningsmiljøene i Nordland kan bidra aktivt til en regional og kunnskapsbasert næringsutvikling. Den regionale utviklingen understøttes også ved at nasjonale kunnskapsinstitusjoner i økende grad regionaliserer sin virksomhet og blir mer tilgjengelig og relevant som kunnskapsstøtte, slik vi blant annet ser gjennom utviklingen hos SINTEF og NIBIO. Men det er også behov for en økt bredde i det forskningsbaserte tilfanget av kunnskap utover teknisk og naturvitenskapelig orienterte områder, ikke minst knyttet til samfunnsfaglige forhold, regional næringsdynamikk og innovasjonsledelse.

Med tanke på realisering av de mange entreprenørielle mulighetsområdene som finnes i tilknytning til marin sektor og havnæringene i Nordland, er det avgjørende at de entreprenørielle oppdagelsesprosessene blir bredt forankret og styrt regionalt, slik at eksperimentell utvikling, prioritering, nødvendig ressursinnsats og kommersiell vekst kan stimuleres gjennom iverksettingen av strategien for smart spesialisering.

## 7 REFERANSER

- COM(2012)494 (2012): Blue growth. Opportunities for marine and maritime sustainable growth. *COM*. Brussels: Commission of the European Communities. Vol. 2012 494: 12. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52012DC0494&from=EN>
- Fiskeridirektoratet (2017): Fiskeridirektoratets statistikkbank. Bergen: Fiskeridirektoratet. <https://www.fiskeridir.no/Statistikk/Statistikkbank>
- Holan, Astrid Buran og Jelena Kolarević (2015): *Postsmoltproduksjon i resirkulert sjøvann på land*. Tromsø: Nofima.
- Holte, Even Ambros, Signe Annie Sønvisen og Ingunn Marie Holmen (2016): *Havteknologi. Potensialet for utvikling av tverrgående teknologier og teknologisk utstyr til bruk i marin, maritim og offshore sektorer*. [SINTEF] Rapport MT2015 F-182, Trondheim: SINTEF.
- March, James G (1991): "Exploration and exploitation in organizational learning." *Organization Science* Vol. 2 No. 1, s. 71-87.
- Mariussen, Åge (2014): *Weak bridges and missing sectors in Nordland*. [NF] Arbeidsnotat Bodø: Nordlandsforskning.
- Mariussen, Åge (2017a): *Entreprenørielle oppdagelsesprosesser: Hvem er oppdagerne, hvor leter de, hvordan kan de finne nye kilder til vekst, og hvem kan lede dem?* Trondheim: SINTEF Teknologi og samfunn.
- Mariussen, Åge (2017b): *Smart flernivå-koordinering. Dansen for å engasjere staten: opp-ned-opp og til siden*. Trondheim: SINTEF Teknologi og samfunn.
- Mariussen, Åge, Jon P Knudsen, Arild Gjertsen, Jarle Løvland og Bjarne Lindeløv (2013): *Smart 4H. Forslag til smart spesialisering for Nordland*. Bodø: Nordlandsforskning.
- Meland, Heidi (2017): *Algesatsing i Nordland. Beskrivelse av næringen og innspill til strategiske satsingsområder*. Dyrøy: Kunnskapssenteret i Gildeskål. <https://3p7c0x331cj8275ocd211bzicne-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2017/12/presentasjon-heidi-meland.pdf>
- Meld. St. 22 (2016-2017) (2017): *Hav i utenriks- og utviklingspolitikken*. Oslo: Utenriksdepartementet.
- NFD og OED (2017): *Ny vekst, stolt historie. Regjeringens havstrategi*. Oslo: Nærings- og fiskeridepartementet. [https://www.regjeringen.no/contentassets/097c5ec1238d4c0ba32ef46965144467/nfd\\_havstrategi\\_uu.pdf](https://www.regjeringen.no/contentassets/097c5ec1238d4c0ba32ef46965144467/nfd_havstrategi_uu.pdf)
- Nordland fylkeskommune (2014): *Et nyskapende Nordland. Innovasjonsstrategi for Nordland 2014-2020*. Bodø: Nordland fylkeskommune. <https://www.nfk.no/innovasjonsstrategi-for-nordland-2014-2020.795265.aspx>
- OECD (2016): *The ocean economy in 2030*. Paris: OECD Publishing. [http://www.oecd-ilibrary.org/economics/the-ocean-economy-in-2030\\_9789264251724-en](http://www.oecd-ilibrary.org/economics/the-ocean-economy-in-2030_9789264251724-en)
- Ottersen, Geir, Erik Olsen, Gro I van der Meeren, Are Dommasnes og Harald Loeng (2011): "The Norwegian plan for integrated ecosystem-based management of the marine environment in the Norwegian Sea." *Marine Policy* Vol. 35 No. 3, s. 389-398.
- Regjeringen (2016): *Kjente ressurser - uante muligheter. Regjeringens bioøkonomistrategi*. Oslo: Nærings- og fiskeridepartementet.
- SWD(2017)128 (2017): Report on the blue growth strategy. Towards more sustainable growth and jobs in the blue economy. *Commission Staff Working Document*. Brussels: Commission of the European Communities: 62. [https://ec.europa.eu/maritimeaffairs/sites/maritimeaffairs/files/swd-2017-128\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/maritimeaffairs/sites/maritimeaffairs/files/swd-2017-128_en.pdf)

- 
- Tiller, Rachel, Tove Brekken og Jennifer Bailey (2012): “Norwegian aquaculture expansion and Integrated Coastal Zone Management (ICZM): Simmering conflicts and competing claims.” *Marine Policy* Vol. 36 No. 5, s. 1086-1095.
- Winther, Ulf, Roger Richardsen, Ingeborg Ratvik, Heidi Bull-Berg, Lars Vik, Inger Lise Tyholt Grindvoll og Jarle Løvland (2016): *Ringvirknings- og varestrømsanalyse av fiskeri- og havbruksnæringen i Nordland*. Trondheim: SINTEF Fiskeri og havbruk.



Teknologi for et bedre samfunn  
[www.sintef.no](http://www.sintef.no)