
RAPPORT

Kartlegging av de norskbaserte næringene for fornybar energi, hydrogen og CO₂-håndtering i 2021

OPPDRAKSGIVER

Eksportfinansiering Norge, Olje- og energidepartementet, NORWEP

EMNE

Næringer for fornybar energi, hydrogen, CO₂-håndtering

DATO / REVISJON: 14. november 2022 / 01

DOKUMENTKODE: 10245406-01-RAP-01



Multiconsult

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt for den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult. Enhver bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn de som er godkjent skriftlig av Multiconsult, er forbudt, og Multiconsult påtar seg intet ansvar for slikt bruk. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter.

RAPPORT

OPPDRAAG	Kartlegging av de norske baserte næringene for fornybar energi, hydrogen og CO₂-håndtering i 2021	DOKUMENTKODE	10245406-01-RAP-01
EMNE	Næringer for fornybar energi, hydrogen, CO ₂ -håndtering	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Eksportfinansiering Norge, Olje- og energidepartementet, NORWEP	OPPDRAAGSLEDER	Shreya Nagothu
KONTAKTPERSON	Ivar Løvberget (Eksfin)	UTARBEIDET AV	Shreya Nagothu Louis Magnus Pauchon Anna Østby Hilde Eide Kjersti Rustad Kvisberg
		ANSVARLIG ENHET	Energianalyse, Multiconsult Norge AS

02	14.11.2022	Endelig rapport	SHRN, ANFO, LMP, HIE, KJRK	STI, PEFL, TAO, HT, ARIB, BB, SILA	RAGG
01	21.10.2022	Rapport	SHRN, ANFO, LMP, HIE, KJRK	STI, PEFL, TAO, HT, ARIB, BB, SILA	RAGG
00	07.10.2022	Rapportutkast	SHRN, ANFO, LMP, HIE, KJRK	STI, PEFL, TAO, HT, ARIB, BB, SILA	RAGG
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Sammendrag og hovedfunn	5
2	Summary in English.....	9
3	Mandat og formål.....	12
4	Definisjoner og metode	12
4.1	Definisjoner av næringer og verdikjedesegmenter.....	12
4.1.1	Verdikjede for fornybarnæringen	13
4.1.2	Verdikjede for hydrogennæringen.....	14
4.1.3	Verdikjede for CO ₂ -håndteringsnæringen.....	16
4.2	Definisjoner av omsetning og sysselsetting	17
4.3	Verdikjede med tilhørende aktører	19
4.4	Metode	19
5	Generelle trender i fornybarmarkedet i 2021	21
5.1	Det norske fornybarmarkedet	21
5.2	Det internasjonale fornybarmarkedet	22
6	Utviklingen i den norskbaserte fornybarnæringen	24
6.1	Omsetning	24
6.2	Sysselsetting	28
7	Sektorvis analyse av den norskbaserte fornybarnæringen	29
7.1	Landbasert vindkraft	29
7.2	Havbasert vindkraft	31
7.3	Solenergi	33
7.4	Vannkraft	35
7.5	Bioenergi.....	37
7.6	Tilknyttede næringer	38
7.6.1	Kraftnett.....	38
7.6.2	Kraftmarked og -salg.....	38
8	Generelle trender innen hydrogen og CO₂-håndtering i 2021	40
8.1	Hydrogen	40
8.2	CO ₂ -håndtering	40
9	Utviklingen i de norskbaserte næringene for hydrogen og CO₂-håndtering	41
9.1	Hydrogen	42
9.2	CO ₂ -håndtering	43
10	Referanser	44

1 Sammendrag og hovedfunn

Denne rapporten er utarbeidet på oppdrag for Olje- og Energidepartementet, Eksportfinansiering Norge (Eksfin) og Norwegian Energy Partners (NORWEP). Formålet har vært å kartlegge omsetning og sysselsetting i de norskbaserte næringene for fornybar energi, hydrogen og CO₂-håndtering, og tilknyttet aktivitet, i 2021, med fokus på leverandørindustrien. For fornybarnæringen presenteres også utviklingen fra foregående år.

Kartleggingen omfatter aktører som identifiserer seg som en del av enten fornybar-, hydrogen- eller CO₂-håndteringsnæringene, samt aktører med hovedaktivitet i andre næringer som leverer tjenester og produkter til en eller flere av de tre næringene. Den norske fornybarnæringen inkluderer i denne kartleggingen vannkraft, landbasert og havbasert vindkraft, solenergi og bioenergi. I tillegg kartlegges også kraftnett og kraftmarked/-salg, men disse defineres som tilknyttede næringer.

Omsetning som presenteres inkluderer tall for utstyrsleveranse, utbyggingstjenester, rådgivning og andre tjenester. Det inkluderer ikke tall for produksjon, distribusjon og salg av kraft, varme eller hydrogen, samt drift eller distribusjon/transport av CO₂. Sysselsetting inkluderer i tillegg tall for prosjektutvikling og produksjon av kraft og hydrogen, og drift av karbonfangstanlegg. Det er kun sysselsatte i Norge som er kartlagt.

Denne rapporten presenterer nasjonal omsetning, eksportomsetning og omsetning fra datterselskap i utlandet (utenlandsomsetning). Summen av disse omtales som total omsetning.

Kartleggingen er primært gjennomført ved å innhente rapporterte regnskapstall, svar fra spørreundersøkelse utsendt til alle identifiserte aktører innenfor de kartlagte næringene og intervjuer med enkelte av disse, samt annen tilgjengelig informasjon fra blant annet årsrapporter, bransjemagasiner og nyheter. Omsetningstall for 2020 har blitt oppdatert der det har tilkommet ny informasjon om enkelte aktører som gir større utslag (gjelder innen havbasert vindkraft og vannkraft), for å kunne måle den utviklingen fra 2020 til 2021 på mest mulig riktig måte.

Tabell 1 Omsetning og sysselsetting hos aktører i de norskbaserte næringene for fornybar energi, hydrogen og CO₂-håndtering i 2021. Ekskluderer omsetningstall for produksjon.

Kilde: Multiconsult (2022)

Sektor	Total omsetning (mrd. NOK)	Nasjonal omsetning (mrd. NOK)	Eksport-omsetning (mrd. NOK)	Utenlands-omsetning (mrd. NOK)	Sysselsetting i Norge (antall årsverk)
Landbasert vindkraft	11,1	7,6	1,7	1,8	2 339
Vannkraft	9,8	8,6	0,7	0,5	7 485
Havbasert vindkraft	29,3	4,1	11,4	13,8	4 322
Solenergi	8,6	2,0	2,8	3,9	2 262
Bioenergi	3,7	2,2	0,5	1,0	919
Totalt fornybar	62,5	24,3	17,1	21,0	17 327
Hydrogen	1,5	0,6	0,5	0,4	788
CO₂-håndtering	1,4	1,3	0,1	0,03	728

Kartleggingen av de norskbaserte næringene for fornybar energi, hydrogen og CO₂-håndtering for 2021 gir følgende hovedfunn:

- **Total omsetning¹ for den norskbaserte fornybarnæringen var på 62,5 mrd. NOK i 2021** og fortsatte å vokse med nesten 12 prosent fra 56 mrd. NOK i 2020². Det er veksten i omsetningen til havbasert vindkraft som er den største driveren i omsetning både i Norge og internasjonalt. De fem største aktørene står for to tredjedeler av den totale omsetningen.
- **Den totale omsetningen innenfor hydrogen næringen i 2021 var 1,5 mrd. NOK**, og er jevnt fordelt mellom nasjonal-, eksport- og utenlandsomsetning. I underkant av 800 årsverk er estimert å være tilknyttet hydrogen næringen i Norge. Gjennom kartleggingen er det identifisert at et flertall av aktørene jobber med grønt hydrogen.
- **Total omsetning for CO₂-håndterings næringen var 1,4 mrd. NOK i 2021**. Den nasjonale omsetningen er estimert til 1,25 mrd. NOK og den internasjonale omsetningen til 0,13 mrd. NOK (hvorav det meste av dette er eksport). Rådgiving og andre tjenester var det største verdikjedesegmentet nasjonalt med over 40 prosent av omsetningen, etterfulgt

¹ Dette er omsetning knyttet til utstyrsleveranse, utbyggingstjenester og rådgiving og andre tjenester.

² Den totale omsetningen for fornybarnæringen i 2020 har blitt justert for å hensynta ny innhentet informasjon knyttet til en stor aktør.

av utbygging og en liten andel knyttet til utstyrsleveranse. Det var omtrent 730 årsverk innen næringen i 2021.

- **Den nasjonale omsetningen innen fornybar energi var 24,3 mrd. NOK i 2021³**, og utgjorde rett i underkant av 40 prosent av den totale fornybaromsetningen. Dette var en nedgang på 18 prosent, drevet av en kraftig nedgang i landbasert vindkraft nasjonalt. Målt etter nasjonal omsetning var vannkraft størst av fornybarsektorene, etterfulgt av landbasert vindkraft og havbasert vindkraft.
- **Eksportomsetningen⁴ i fornybarnæringen var 17,1 mrd. NOK i 2021**, en økning på nesten 40 prosent fra 2020 (12,3 mrd. NOK). Over to tredjedeler av denne veksten var innen havbasert vindkraft, grunnet kraftig vekst hos enkeltaktører. Innen solenergi økte også eksportomsetningen med 600 mill. NOK (nærmere 30 prosent økning), og innen landvind med 300 mill. NOK (over 20 prosent), mens vannkraft holdt seg på samme nivå som i 2020.
- **Utenlandsomsetningen i fornybarnæringen var på 21 mrd. NOK**, en økning på 49 prosent fra 14,2 mrd. NOK i 2020. Havvind sto for det meste av denne omsetning, med en kraftig økning fra 2020 på 64 prosent. Solenergi var nest størst (3,9 mrd. NOK), med en økning på 26 prosent. Landvind økte med nesten 30 prosent. Bioenergi og vannkraft sto for en liten andel av utenlandsomsetningen.
- **Syssetning⁵ i den norske fornybarnæringen var rundt 17 300 årsverk**. Dette tilsvarer en økning på nærmere ti prosent fra 2020 (fra omtrent 15 800 årsverk). Vannkraftsektoren sysselsetter fortsatt flest med mer enn 40 prosent av årsverk i fornybarnæringen, mens andelen sysselsatte innen havbasert vind vokste fra 22 prosent til 25 prosent av total sysselsetting. Deretter fulgte landbasert vind, solenergi og til slutt bioenergi. Alle sektorene opplevde vekst i sysselsetting i 2021.
- **Havbasert vindkraft var den største fornybarsektoren i Norge i 2021 med en total omsetning på 29,3 mrd. NOK**. Havvind sto for 47 prosent av fornybaromsetningen i Norge i 2021, med nesten tre ganger omsetningen til den nest største sektoren (landbasert vindkraft med 11 mrd. NOK). Den nasjonale omsetningen (4,1 mrd. NOK) økte med 44 prosent fra 2020 til 2021, i hovedsak innen utstyrsleveranser. Den internasjonale omsetningen økte med 57 prosent fra 2020 til 2021 (med utgangspunkt i justert omsetning for 2020), opp til 25,3 mrd. NOK, med hovedvekt av økningen knyttet til utbyggingssegmentet. Det var også en sterk vekst i sysselsetting innen havbasert vindkraft som passerte 4 300 årsverk i 2021 – en økning på nesten 19 prosent sammenlignet med 2020.
- **Landbasert vindkraft opplevde en kraftig reduksjon i total omsetning på 35 prosent fra 2020 til 11,1 mrd. NOK i 2021**. Dette skyldes hovedsakelig en reduksjon hos noen få store turbinleverandører som representerer rundt 90 prosent av den nasjonale omsetningen innen utstyrsleveranser, slik at den nasjonale omsetningen ble nesten halvert. Sektoren var fortsatt nest størst både målt etter total og nasjonal omsetning. Den internasjonale omsetningen økte med 24 prosent. Utbyggingsaktiviteten nasjonalt

³ Omsetning knyttet til produksjon, overføring og salg til sluttbruker er ikke medregnet, da dette er behandlet separat iht. mandat for denne studien
⁴ Omsetning fra salg til kunder utenfor Norge
⁵ Syssetning inkluderer årsverk knyttet til utstyrsleveranse, utbygging, kraftproduksjon og prosjektutvikling, samt rådgivning og andre tjenester.

gikk ned med nesten én milliard NOK. Sysselsetting i sektoren økte likevel med åtte prosent, til over 2 300 årsverk i 2021.

- **Vannkraftsektoren holdt seg helt stabil i 2021 med en total omsetning på 9,8 mrd. NOK⁶.** Fortsatt utgjør nasjonal omsetning nærmere 90 prosent av den totale omsetningen. Vannkraftsektoren hadde høyest nasjonal omsetning blant fornybarsektorene med 8,6 mrd. NOK (omtrent likt som i 2020 etter at omsetningen har blitt justert for dette året). Den internasjonale omsetningen holdt seg stabil på litt over én milliard NOK. Det var ca. 7 500 årsverk sysselsatt innen vannkraft i 2021.
- **Den totale omsetningen for solenergi passerte 8 mrd. NOK i 2021, med vekst i både nasjonal og internasjonal omsetning.** Nasjonal omsetning for solenergi var på 2 mrd. NOK i 2021, en økning på 21 prosent fra året før. Økningen var i stor grad innen utbyggingstjenester. Den internasjonale omsetningen økte også kraftig, med mer enn én milliard NOK fra 2020. Målt etter internasjonal omsetning var solenergi den nest største sektoren, bak havbasert vindkraft. Sysselsetting innen solenergi fortsatte å øke jevnt, med over 2 250 årsverk i 2021 (en økning på omtrent ni prosent fra 2020).
- **Bioenergi hadde en omsetning på 3,7 mrd. NOK i 2021.** Dette var en vekst på 16 prosent fra 2020, men sektoren fortsetter å være den minste fornybarsektoren. Den nasjonale omsetningen økte med syv prosent, i hovedsak innen utbyggingssegmentet. Også den internasjonale omsetningen økte (med 32 prosent), hvorav det meste var innen utstyrsleveranse og fra noen få enkeltaktører. Antall sysselsatte økte med omtrent seks prosent sammenlignet med 2020 og utgjorde totalt litt over 900 årsverk i 2021.

⁶ Nasjonal og total omsetning for vannkraft i 2020 ble i kartleggingen for 2020 rapportert som hhv. på 9,4 og 10,6 mrd. NOK. Den nasjonale omsetningen innen vannkraft for 2020 har blitt justert da et selskap har blitt flyttet mellom to verdikjedesegmenter etter oppdatert informasjon.

2 Summary in English

This report presents the status of the renewable energy, hydrogen and Carbon Capture and Storage (CCS) industries of Norway in 2021. The key indicators of this analysis are Norwegian companies' gross revenues⁷ nationally and internationally, as well as employment in Norway. The revenues are divided into domestic, exports and revenues from foreign subsidiaries. Only revenues from delivery of equipment, construction, consultancy and other services are included⁸. Employment is estimated as full-time equivalents (FTEs) working in Norway (not in foreign subsidiaries)⁹. Table 1 presents the main results of the analysis.

Table 1 Revenues and employment of the Norwegian renewable energy industry in 2021. Excludes revenues from heat and power production activities. Source: Multiconsult (2022)

Sector	Total Revenues (billion NOK)	Domestic Revenues (billion NOK)	Export Revenues (billion NOK)	Revenues from Foreign Subsidiaries (billion NOK)	Employment in Norway (FTEs)
<i>Onshore wind</i>	11.1	7.6	1.7	1.8	2 339
<i>Hydropower</i>	9.8	8.6	0.7	0.5	7 485
<i>Offshore wind</i>	29.3	4.1	11.4	13.8	4 322
<i>Solar power</i>	8.6	2.0	2.8	3.9	2 262
<i>Bioenergy</i>	3.7	2.2	0.5	1.0	919
<i>SUM Renewable</i>	62.5	24.3	17.1	21.0	17 327
<i>Hydrogen</i>	1.5	0.6	0.5	0.4	788
<i>CCS</i>	1.4	1.3	0.1	0.03	728

The following are the key findings of the report

- **The total revenues¹⁰ for the Norwegian renewable industry was 62.5 billion NOK in 2021 and grew by almost 12% from 56 billion NOK in 2020¹¹.** The growth in the offshore wind power sector is the main driver of the increase in revenues in both the domestic market and from foreign subsidiaries.
- **The total revenues within the hydrogen industry in 2021 were 1.5 billion NOK,** which is relatively evenly distributed between domestic, export and revenue from foreign subsidiaries. The domestic revenues were just below 0.6 billion NOK. The international revenues (close to 1 billion NOK) are split between 60% from exports and 40% from

⁷ In previous reports "turnover" has been used to term this quantity. While the term has changed to describe the measure more accurately, the number is still estimated in the same manner as in previous reports and is directly comparable.

⁸ Revenues from production, transmission/distribution and sale of electricity and heat is excluded, as well as sale of developed projects.

⁹ Employment includes FTEs within materials/goods/equipment, construction, advisory and other services, project development, production and operations.

¹⁰ Revenues from sales of materials/goods/equipment, construction, advisory and other services.

¹¹ Total revenues of the renewable industry in 2020 has been adjusted based on new information that has been provided.

foreign subsidiaries. Close to 800 FTEs are estimated to be employed in the hydrogen industry in Norway.

- **The total revenues for the CCS industry were 1.4 billion NOK in 2021.** The domestic revenues are estimated at 1.25 billion NOK and the international revenues at 0.13 billion NOK. Exports accounted for 78% of the international revenues. Advisory and other services made up the largest value chain segment, accounting for 40% of the domestic revenues, followed by EPC services. There were about 730 FTEs within the CCS industry in 2021.
- **The domestic revenues in the renewable industry were 24.3 billion NOK in 2021, making up close to 40% of the total turnover.** This was a decrease of about 18% from 2020, to a large extent driven by a decrease in the domestic revenues of onshore wind power. Hydropower was the largest sector, followed by onshore and offshore wind power.
- **Export revenues¹² in the renewable industry were 17.1 billion NOK in 2021, an increase of 39% from 2020 (12.3 billion NOK).** Over two-thirds of this growth was within offshore wind power. Solar energy export revenues also increased by 600 million NOK (nearly 30%), in onshore wind by 300 million NOK (nearly 20%), while hydropower stayed on the same level as in 2020.
- **Revenues from foreign subsidiaries in the renewable industry were NOK 21 billion, (an increase of 49% from 14.2 billion in 2020 NOK).** Revenues in offshore wind increased sharply by almost 64%, making it the sector with the highest revenues from foreign subsidiaries, with a few key market players dominating the market. Solar energy followed suit with 3.9 billion NOK, although with a smaller increase of 26% from 2020. Onshore wind also increased its revenues from foreign subsidiaries by almost 30%, while bioenergy and hydropower can only be attributed a small share.
- **The number of FTEs¹³ in the Norwegian renewable industry was approximately 17,300 in 2021, an increase of 9% from 2020 (15,800).** This also include employment within project development and power production, which are not included when measuring the revenues. The hydropower sector remains the largest employer in the renewable industry, with more than 40% of FTEs. The share of employment from offshore wind of the total renewable industry grew from 22% to 25%, followed by onshore wind, solar energy and finally bioenergy. All renewable sectors increased number of FTEs in 2021.
- **Offshore wind was the largest Norwegian renewable sector in 2021 with 29.3 billion NOK in total revenues.** Thus, the sector accounted for nearly half of the total revenues in 2021 and was the largest renewable sector in 2021, with almost three times the revenues of the second largest sector (onshore wind power with 11 billion NOK). The domestic revenues (4.1 billion NOK) increased by 44% from 2020 to 2021, mainly within equipment deliveries, which most likely can be attributed to the construction of the Hywind Tampen project. The international revenues increased by 57% in 2021, reaching 25.3 billion NOK, in which most of the growth was in the EPC segment. There was also

¹² Turnover from sales to customers outside Norway

¹³ Number of FTE's in sales of materials/goods/equipment, construction, advisory and other services.

strong growth in employment within offshore wind power. The number for FTEs increased by 19% compared to 2020 and passed 4,300 full-time equivalents in 2021.

- **Onshore wind power experienced a significant reduction in total revenue of 35% from 2020 to 11.1 billion NOK in 2021.** The decrease can be explained by a drop in earnings for a few key turbine suppliers representing approximately 90% of the domestic revenues within equipment deliveries (resulting in a halving of the national revenues). Despite this decrease, the sector was the second largest of the renewable sectors in both total and domestic revenues. The domestic EPC segment also decreased by close to one billion. Employment in the sector rose by 8%, to more than 2,300 FTEs in 2021.
- **The hydropower sector remained stable in 2021 with total revenue of NOK 9.8 billion¹⁴.** The domestic share still accounts for close to 90% of the total revenues. The hydropower sector had the highest domestic revenues among the renewable sectors with 8.6 billion NOK (roughly the same as in 2020). The international revenues remained stable at just over one billion NOK. There were approximately 7,500 employees in the hydropower sector in 2021.
- **The total revenues for solar energy passed 8 billion NOK in 2021, with growth both nationally and internationally.** Domestic revenues for solar energy was 2 billion NOK in 2021, an increase of 21% from the previous year, mostly within EPC services. International revenues also increased significantly, by more than one billion NOK from 2020. With regard to international revenues, solar energy was the second largest sector, following offshore wind power. Employment in solar energy continued to rise steadily, with 2,262 FTEs in 2021 (an increase of approximately 9% from 2020).
- **Bioenergy generated total revenues of NOK 3.7 billion in 2021.** This was a growth of 16% from 2020, but the sector continues to be the smallest within the renewable energy industry. The domestic revenues increased by 7%, mainly within EPC services. International revenues also increased (by 32%), most of which was within equipment delivery. The number of employees increased by approximately 6% compared to 2020 and reached 919 FTEs in 2021.

¹⁴ The 2020 domestic and total revenues from hydropower was reported in the report for 2020 as 9.4 and 10.6 billion NOK respectively. These have been adjusted following updated information that has been made available.

3 Mandat og formål

På oppdrag fra Eksportfinansiering Norge, Olje- og energidepartementet og NORWEP har Multiconsult kartlagt omsetning og sysselsetning i de norskbaserte næringene for fornybar energi, hydrogen og CO₂-håndtering i 2021. Hovedmålet er å gi oppdatert kunnskap og tallgrunnlag om aktivitet i den norskbaserte fornybarnæringen.

I henhold til mandatet fra oppdragsgiverne har Multiconsult gjennomført en kvantitativ analyse av næringen. I den kvantitative analysen er økonomiske indikatorer som sysselsetting og omsetning for 2021 kartlagt. Disse er fordelt på ulike segmenter i verdikjeden og på de ulike fornybarteknologiene landbasert og havbasert vindkraft, vannkraft, solkraft, bioenergi, samt hydrogen, CO₂-håndtering og de tilknyttede næringene kraftnett og kraftmarked.

Data er innhentet gjennom en spørreundersøkelse, korrespondanse med et utvalg (i hovedsak større) selskaper, offentlig tilgjengelige kilder og Multiconsult sin bransjekunnskap.

4 Definisjoner og metode

I det følgende blir sentrale begreper i rapporten beskrevet og utdypet.

4.1 Definisjoner av næringer og verdikjedesegmenter

- **Fornybarnæringen**

Med fornybarnæringen menes aktører som enten produserer kraft eller varme fra fornybare energikilder (vann, vind, sol og bio), eller leverer varer og tjenester til disse. Disse omtales som ulike sektorer som til sammen utgjør fornybarnæringen. Både aktører som identifiserer seg selv som en del av fornybarnæringen (med en eller flere av de foregående teknologiene som hovedaktivitet) og aktører med hovedaktivitet i andre næringer som leverer tjenester og produkter til fornybarnæringen inngår i kartleggingen. Aktører knyttet til kraftnettet og kraftmarkedet kartlegges også som en del av studien selv om disse ikke direkte inngår i fornybarnæringen. Disse aktørene, sammen med kraftprodusenter, omtales ofte som kraftsektoren. Kraftnett og kraftmarked omhandles i denne rapporten som tilknyttede næringer og omsetning og sysselsetting for disse rapporteres separat og ikke som en del av hovedresultatene.

- **Hydrogennæringen**

Med hydrogennæringen menes aktører som produserer blått¹⁵ og/eller grønt¹⁶ hydrogen, eller leverer varer og tjenester til disse. Både aktører som hovedsakelig har aktivitet knyttet til hydrogen og aktører med hovedaktivitet i andre næringer som leverer tjenester og produkter til hydrogennæringen inngår i kartleggingen, men kun aktivitet knyttet til hydrogen blir målt. I tillegg kartlegges distribusjon av hydrogen, men dette defineres som en tilknyttet næring på samme måte som kraftnett for fornybarnæringen.

¹⁵ Blått hydrogen produseres i en kjemisk prosess med naturgass og karbonfangst- og lagring.

¹⁶ Grønt hydrogen er hydrogen som produseres i en elektrolyseprosess ved bruk av elektrisitet produsert med fornybar energi.

- **CO₂-håndteringsnæringen**

CO₂-håndteringsnæringen omfatter aktører som har aktivitet knyttet til karbonfangst, -transport, og -lagring. Dette inkluderer alle teknologier for CO₂-håndtering, som fangst i ulike industri- og avfallsprosesser og direkte fra luften¹⁷, ulike former for transport (f.eks. rør og skip) og lagring. Både aktører som hovedsakelig har aktivitet knyttet til CO₂-håndtering og aktører med hovedaktivitet i andre næringer som leverer tjenester og produkter til CO₂-håndteringsnæringen inngår i kartleggingen, men kun aktivitet knyttet til CO₂-håndtering blir målt.

4.1.1 Verdikjede for fornybarnæringen

1. Utstysleveranse

Salg av utstyr, varer, produkter og teknologi i fornybarmarkedet. Omfatter eksempelvis turbinleverandører, kabelprodusenter, leverandører av data/styringsystemer osv.

2. Utbygging

Tjenester som kan knyttes til prosjektering, anskaffelse og utbygging av både produksjons- og overføringsanlegg. Eksempelvis inngår aktiviteter utført av entreprenører og rådgivende ingeniører (knyttet til prosjektering og utbygging) i dette segmentet.

3. Prosjektutvikling

Utvikling av kraftproduksjonsanlegg hvor inntektsbringende hovedaktivitet er videresalg av prosjekter. Både dedikerte prosjektutviklere og integrerte selskap kan ha aktiviteter i dette segmentet. Prosjektutvikling er i realiteten den første aktiviteten som igangsettes, men verdikjedene som illustreres her er basert på når omsetningen kommer inn for de ulike segmentene. Derfor plasseres dette segmentet etter utstysleveranse og utbygging i oversiktsfiguren over verdikjedesegment, da omsetningen for prosjektutviklere ofte kommer fra salg av (delvis eller helt) ferdigstilte prosjekter.

4. Kraftproduksjon

Salg av kraft produsert fra fornybaranlegg, enten på Nord Pool eller som del av kraftkjøpsavtaler. Nøkkelsegmentet for prosjektinvestorer og integrerte kraftselskap med egen produksjonskapasitet.

5. Kraftoverføring

Overføring av kraft gjennom transmisjons-, regional- og distribusjonsnett. Dette er hovedsegmentet til nettselskapene.

6. Kraftsalg

Salg av kraft/strøm til sluttbruker.

¹⁷ Betegnes på engelsk som «Direct Air Capture» (DAC)

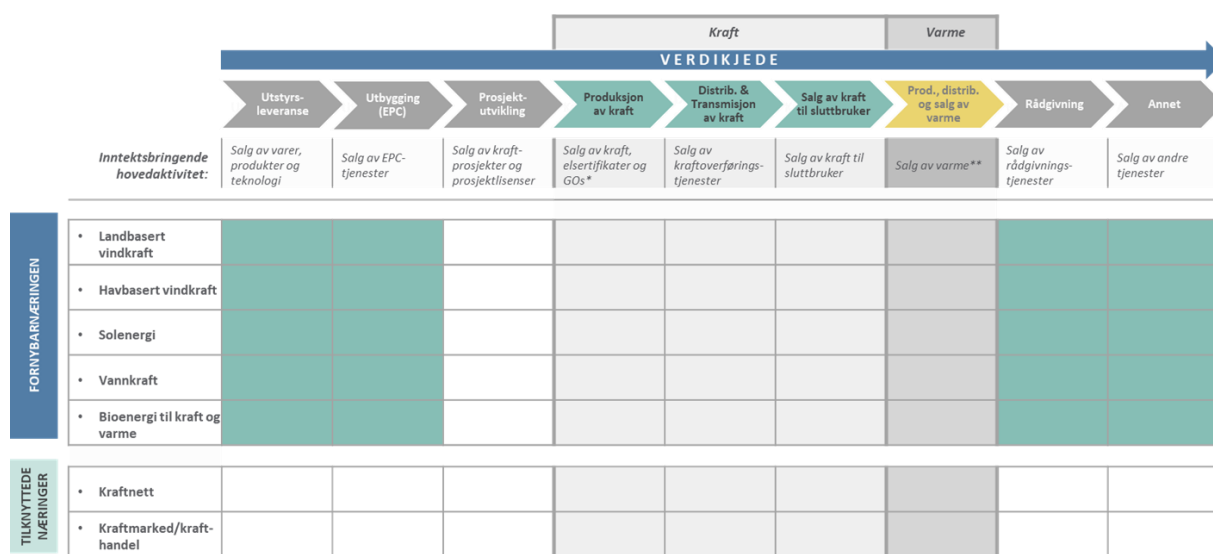
7. Produksjon, distribusjon og salg av varme

Aktivitetene utføres av varmeselskap som ofte er integrerte, innen produksjon og salg av varme fra bioenergikilder.

8. Rådgivning og tilbydere av andre tjenester

Omfatter en lengre rekke tilbydere av forskjellige tjenester:

- **Teknisk, finansiell, juridisk og annen rådgivning.** Omfatter aktiviteter som kartlegging, utredninger og analyser i alle faser av kraftprosjekter.
- **Finansielle institusjoner.** Omfatter egenkapital-, låne- og garantiinstitusjoner.
- **Forskning og utvikling.** Omfatter forskningsentre.
- **Aktiviteter til bransje- og nettverksorganisasjoner.** De aktørene som organiserer og representerer selskaper i fornybarnæringen.
- **Drift- og vedlikehold.** Omfatter aktører som leverer drift- og vedlikeholdstjenester både til produsenter, nettselskaper og fjernvarmeselskaper. Aktiviteten er i noen tilfeller integrert i kraft- og nettselskap, andre ganger utføres den av frittstående selskaper.



Merknader: *GOs=Opprinnelsesgarantier. **Kun produksjon av varme fra bioenergikilder omfattes av kartleggingen. Kilde: Multiconsult (2019)

Figur 1 Verdikjede fornybarnæringen. Kun omsetning fra felter markert i grønt presenteres i figurer og totale tall for næringen og sektorene. For sysselsetting er også tall for prosjektutvikling og produksjon av kraft inkludert. Kilde: Multiconsult (2019)

4.1.2 Verdikjede for hydrogenæringen

1. Leverandører av hydrogenanlegg og annen utstyrsleveranse

Salg av utstyr, varer, produkter og teknologi i hydrogenmarkedet. Omfatter eksempelvis elektrolyseanlegg, kjølesystemer, kompressorer, tanker, laste-/lossesystemer, leverandører av data/styringssystemer osv.

2. Utbygging

Tjenester som kan knyttes til prosjektering, anskaffelse og utbygging av både produksjons- og distribusjonsanlegg. Eksempelvis inngår aktiviteter utført av entreprenører og rådgivende ingeniører (knyttet til prosjektering og utbygging) i dette segmentet.

3. Prosjektutvikling

Utvikling av produksjonsanlegg hvor inntektsbringende hovedaktivitet er videresalg av prosjekter. Både dedikerte prosjektutviklere og integrerte selskap kan ha aktiviteter i dette segmentet. Prosjektutvikling er i realiteten den første aktiviteten som igangsettes, men verdikjeden som er illustrert i **Figur 2** baseres på når omsetningen kommer inn for de ulike segmentene. Derfor plasseres dette segmentet etter utstyrsleveranse og utbygging i oversiktsfiguren over verdikjeden, da omsetningen for prosjektutviklere ofte kommer fra salg av ferdigstilte prosjekter.

4. Produksjon av hydrogen

Nøkkelsegmentet for de aktørene som eier og drifter hydrogenanlegg. Typiske aktører som selger hydrogen vil være energiselskaper, etablerte gassleverandører og nyetablerte, dedikerte hydrogenprodusenter. Typiske aktører som produserer hydrogen for eget bruk vil være produsenter av blant annet ammoniakk, metanol og syntetisk drivstoff.

5. Lagring og distribusjon av hydrogen

På kort og mellomlang sikt forventes det at grønt hydrogen ofte vil transporteres mellom produksjonssted og forbruk i flyttbare tanker, mens blått hydrogen også vil produseres i større skala og distribueres med eksisterende rørnett. Både grønt og blått hydrogen vil også i stor grad forbrukes på, eller i nærheten av, produksjonsstedet – for eksempel ved ammoniakkproduksjon.

På lenger sikt er det sannsynlig at også grønt hydrogen vil tilknyttes rørnett for distribusjon til brukere.

6. Salg av hydrogen

Salg av hydrogen til sluttbruker. Sluttbrukere er eksempelvis skip eller tungtransport som går på hydrogen. Sluttbrukere av hydrogen kan grovt deles i tre kategorier basert på videre bruk av hydrogen;

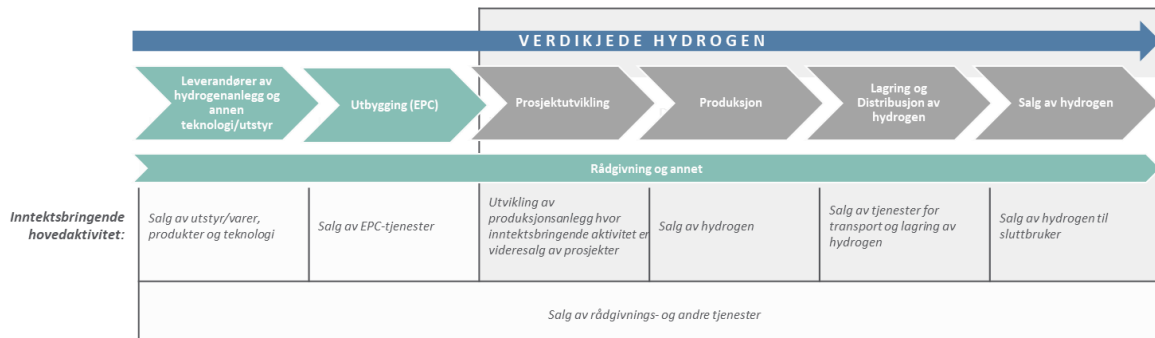
- Hydrogen som energibærer for transportformål, for eksempel skip, tog eller tungtransport.
- Hydrogen som råvare/mellomprodukt for videre produksjon av for eksempel ammoniakk, metanol eller syntetisk drivstoff.
- Hydrogen som forbrukes direkte i industrien, for eksempel som reduksjonsmiddel i stålindustrien eller som substitutt for naturgass i prosesser som trenger varmeenergi.

7. Rådgivning og tilbydere av andre tjenester

Omfatter en lengre rekke tilbydere av forskjellige tjenester:

- **Teknisk, finansiell, juridisk og annen rådgivning.** Omfatter aktiviteter som kartlegging, utredninger og analyser i alle faser av hydrogenprosjekter.

- **Finansielle institusjoner.** Omfatter egenkapital-, låne- og garantiinstitusjoner.
- **Forskning og utvikling.** Omfatter forskningsentre.
- **Aktiviteter til bransje- og nettverksorganisasjoner.** De aktørene som organiserer og representerer selskaper i hydrogennæringen.
- **Drift- og vedlikehold.** Omfatter aktører som leverer drift- og vedlikeholdstjenester både til produksjonsanlegg og distribusjonssegmentet til hydrogennæringen.



Merknad: Segmentene i grått inkluderes ikke i rapportering av hovedtall for omsetning, da det er leverandører oppstrøms som kartlegges, samt rådgivning og andre tjenester.

Figur 2 Verdikjede for hydrogennæringen. Kun omsetning fra felter markert i grønt presenteres i rapporten. For sysselsetting er også tall for prosjektutvikling og produksjon av hydrogen inkludert. Kilde: Multiconsult (2022)

4.1.3 Verdikjede for CO₂-håndteringsnæringen

1. Leveranse av utstyr/komponenter/teknologi og utstyr til CO₂-håndtering

Salg av utstyr, varer, produkter og teknologi til CO₂-håndtering. Omfatter eksempelvis leverandører av komplette karbonfangstanlegg, leverandører av større komponenter som varmevekslere, kompressorer, tanker, pumper, rørledninger, laste-/lossesystemer osv.

2. Utbygging

Tjenester som kan knyttes til prosjektering, anskaffelse og utbygging av både karbonfangst- og lagringsanlegg/løsninger, samt transportinfrastruktur. Eksempelvis inngår aktiviteter utført av entreprenører og rådgivende ingeniører (knyttet til prosjektering og utbygging) i dette segmentet.

3. Prosjektutvikling av karbonfangstanlegg

Utvikling av karbonfangstanlegg vil i utgangspunktet være en aktivitet uten direkte inntektsbringende aktivitet for prosjektutvikleren/-eieren. Verdiskapingen kan komme fra reduserte kostnader til CO₂-kvoter, høyere salgsinntekter på grunn av salg av renere produkt, eller ved at det er et regulert krav for å kunne drive annen aktivitet med utslipp. Utviklere av anlegg for karbonfangst i annen industriell eller prosessaktiviteter vil typisk være selskapene som eier og drifter de anleggene (eksempelvis avfallsanlegg eller sementfabrikk), og deres samarbeidspartnere.

4. Drift av karbonfangstanlegg

Drift av karbonfangstanlegg som beskrevet i punkt 3 over.

5. Transport av CO₂ til lagringsanlegg

Transport av CO₂ enten med skip og/eller gjennom rør til lagringsanlegg. Både olje- og gassoperatører/distributører og rederier vil operere innen dette segmentet.

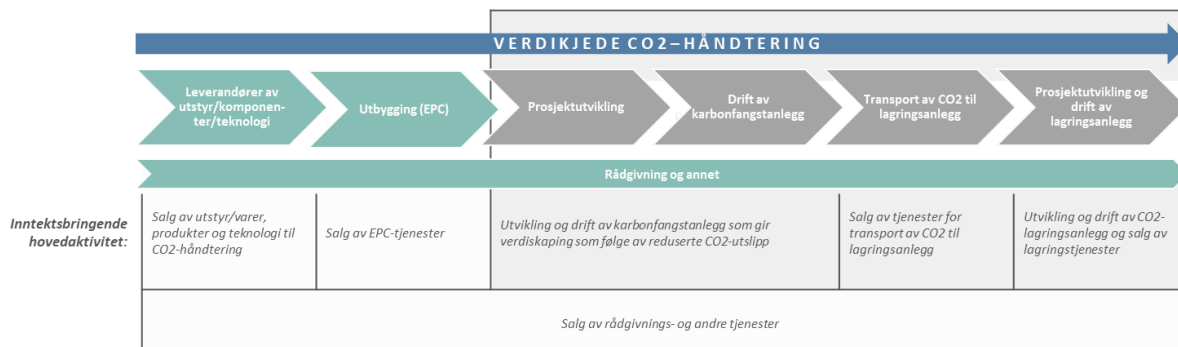
6. Prosjektutvikling av og drift av lagringsanlegg

Utvikling og drift av karbonlagringsanlegg der inntektsbringende hovedaktivitet er salg av lagringstjenester for CO₂. Blant annet har olje- og gassoperatører som besitter kompetanse på å drive med aktivitet i undersjøiske reservoarer vist interesse eller er allerede involvert i dette segmentet.

7. Rådgivning og tilbydere av andre tjenester

Omfatter en lengre rekke tilbydere av forskjellige tjenester:

- **Teknisk, finansiell, juridisk og annen rådgivning.** Omfatter aktiviteter som kartlegging, utredninger og analyser i alle faser av CO₂-håndteringsprosjekter.
- **Finansielle institusjoner.** Omfatter egenkapital-, låne- og garantiinstitusjoner.
- **Forskning og utvikling.** Omfatter forskningsentre.
- **Aktiviteter til bransje- og nettverksorganisasjoner.** De aktørene som organiserer og representerer selskaper i CO₂-håndteringsnæringen.
- **Drift- og vedlikehold.** Omfatter aktører som leverer drift- og vedlikeholdstjenester både til karbonfangstanleggene, distribusjonsleddet og lagringsløsningene for karbon.



Merknad: Segmentene i grått inkluderes ikke i rapportering av hovedtall for omsetning, da det er leverandører oppstrøms som kartlegges, samt rådgivning og andre tjenester.

Figur 3 Verdikjede CO₂-håndteringsnæringen. Kun omsetning fra felter markert i grønt presenteres er presentert i rapporten. For sysselsetting er også tall for prosjektutvikling og drift av karbonfangstanlegg og lagringsanlegg inkludert. Kilde: Multiconsult (2022)

4.2 Definisjoner av omsetning og sysselsetting

- **Omsetning**

Med omsetning menes salgsinntekter fra varer og tjenester, dvs. bruttoomsetning (også kalt brutto driftsinntekter). For de selskapene som også har virksomhet innenfor andre

næringer vil kun den andelen som er knyttet til næringene for fornybar energi, hydrogen og/eller CO₂-håndtering bli inkludert. Det presiseres at bruttoomsetning ikke må forveksles med verdiskaping, som angir det næringsmessige overskuddet fra en næringsvirksomhet. Alle figurene viser omsetning kun fra aktivitet innen utstyrsleveranse, utbygging, rådgivning og andre tjenester (se definisjoner i kapittel 4.1). Omsetning knyttet til produksjon, overføring og salg til sluttbruker er behandlet separat iht. mandat for denne studien. Det presenteres nominelle tall for omsetning i denne rapporten.

- **Nasjonal omsetning**

Med nasjonal omsetning menes salgsinntekter fra en aktør med forretningsadresse i Norge til kjøpere med forretningsadresse i Norge. Frem til og med 2018 har eksportomsetning blitt rapportert sammen med den nasjonale omsetningen (under betegnelsen «nasjonal omsetning (inkl. eksport)»), men fra 2019 har man valgt å rapportere nasjonal omsetning og eksportomsetning hver for seg.

- **Eksport**

Med eksport menes direkte salg fra aktører med forretningsadresse i Norge (uavhengig om eierskapet er norsk eller utenlands) til en kjøper som har sin forretningsadresse utenfor Norge.

- **Utenlandsomsetning**

Med utenlandsomsetning menes salg av varer og tjenester fra et selskap utenfor Norge som er majoritetseid av et norsk selskap (også referert til som utenlandske datterselskap). Utenlandsomsetningen er basert på eierandelen til det norske morselskapet.

- **Internasjonal omsetning**

Med internasjonal omsetning menes summen av eksportomsetningen og utenlandsomsetningen. Forenklet kan man si at denne samlede omsetningen betjener fornybarmarkedet utenfor Norge.

- **Syssetting**

Med syssetting menes personer som utfører inntektsgivende arbeid knyttet til næringene for fornybar energi, hydrogen og/eller CO₂-håndtering. For de selskapene som også har virksomhet innenfor andre næringer vil kun den andelen som er allokert til de kartlagte næringene bli inkludert.

Rapporten inneholder kun sysselsatte hos aktører med forretningsadresse i Norge, dvs. ikke sysselsatte i utlandet. Alle figurene viser syssetting tilknyttet utstyrsleveranse, utbygging, rådgivning og tilbydere av andre tjenester, samt prosjektutvikling og kraftproduksjon, hydrogenproduksjon og drift av karbonfangst- og lagringsanlegg der det er relevant (se definisjoner i kapittel 4.1). For næringen for CO₂-håndtering er sysselsatte knyttet til CO₂-håndtering i olje- og gassnæringen ikke regnet inn.

Avgrensninger knyttet til historiske trender

I rapporten sammenstilles tall for omsetning fra 2013 til og med 2021. Multiconsult utarbeidet tallene for 2013, men ikke tallene for årene 2014-2017, og har derfor begrenset innsikt i metodene som er brukt og avveiningene gjort av de ansvarlige for studien i disse årene. Sammenstillingen er likevel inkludert for å gi indikasjon på den overordnede utviklingen, men tallene bør ikke sammenliknes direkte. Definisjonene i denne rapporten sammenfaller i stor grad med de som er brukt i tidligere tilsvarende rapporter fra 2013-2021.

4.3 Verdikjede med tilhørende aktører

4.4 Metode

For å få et mest mulig representativt datagrunnlag over næringene for fornybar energi, hydrogen og CO₂-håndtering, er relevante aktører kartlagt i en prosess bestående av fire trinn. Metoden for datainnsamling er skissert i Figur 4, og beskrevet i mer detalj under.



Figur 4 Metode for data framskaffet i studien. Kilde: Multiconsult (2022)

1. Den innledende kartleggingen av aktører blir foretatt gjennom et uttrekk av data fra Brønnøysundregisteret via nettjenesten Proff.no. Ved bruk av relevante NACE¹⁸-koder blir bedrifter filtrert etter hovedaktivitet.
2. Parallell aktørliste blir utarbeidet for å kvalitetssikre aktørlistene identifisert ved hjelp av NACE-koder. Denne tok utgangspunkt i eksisterende databaser hos Multiconsult samt medlemslister til relevante bransje-, nettverks- og klyngeorganisasjoner.
3. En web-basert spørreundersøkelse blir deretter sendt til identifiserte aktører innenfor de tre næringene. Rundt 1 000 fornybaraktører, 100 hydrogenaktører og 75 CO₂-håndteringsaktører mottok spørreundersøkelsen som omfattet både kvantitative og kvalitative spørsmål. I etterkant av spørreundersøkelsen blir det gjennomført en ekstra kontroll av datasettet ved å ta direkte kontakt med en del utvalgte aktører. Kontroll av de store aktørene som kan skape store utslag i estimatene og de sektorene hvor det var størst mangler i datasettet blir prioritert. Til sammen har ca. 120 aktører svart på deres omsetning knyttet til de tre næringene som kartleggingen omfatter.
4. Til slutt blir det gjort en ekstrapolering av tallene i datasettet for å få representative tall for omsetning og sysselsetting. Som en del av ekstrapoleringen blir det gjort kartlegging og vurdering av de 10-20 største selskapene innenfor hvert ledd i verdikjeden samt hvilken markedsandel de har (typisk 85-95 prosent). Dette brukes for å estimere omsetningen til den resterende aktørandalen hvor det mangler data. I tillegg bemerkes det at for hvert år man samler inn informasjon avdekkes avvik i data/informasjon fra tidligere år som enten var rapportert, estimert eller tolket feil. Det er derfor gjort

¹⁸ NACE: femsifret europeisk standard for næringsgruppering.

enkelte justeringer av tidligere tallgrunnlag der vi ser at det var rapportert/estimert feil, slik at utviklingen fra tidligere år skal bli så riktig som mulig.

Metoden som benyttes gir riktigere resultater etter hvert som næringer kartlegges gjennom flere år, og det må derfor forventes at resultatene for hydrogen og CO₂-håndtering har en stor grad av usikkerhet, siden dette er første året de estimeres.

5 Generelle trender i fornybarmarkedet i 2021

Dette kapittelet beskriver ny installert kapasitet og utbyggingsaktivitet i fornybarmarkedene nasjonalt og globalt i 2021 for å belyse og gi en kontekst for resultatene av kartleggingen av den norske baserte fornybarnæringen.

5.1 Det norske fornybarmarkedet

Det ble installert 891 MW med ny produksjonskapasitet i Norge i 2021 (tilsvarende 3,1 TWh), hvor rett over halvparten var innen landbasert vindkraft, litt over 40 prosent innen vannkraft, og 5 prosent innen solenergi¹⁹. Dette var mer enn en halvering av ny installert kapasitet og produksjon sammenliknet med i 2020, da det ble installert 2,1 GW (omtrent 7 TWh)²⁰.

Vannkraft. I 2021 ble det satt i drift ny vannkraft med en samlet installert effekt på 378 MW (1,4 TWh) – en høy ferdigstillingsgrad av kraftverk sammenlignet med foregående år²¹. 53 nye småkraftverk (under 10 MW) startet kraftproduksjon i 2021 med en samlet installert effekt på 241 MW. Disse står for halvparten av den totale veksten i produksjon (0,7 TWh). Videre ble det satt i drift tre storskala kraftverk i Jølster, Tolga og Herand (samlet 67 MW), mens seks andre kraftverk (samlet 70 MW) ble opprustet og utvidet. I tillegg var det vannkraftprosjekter under bygging (med endelig tillatelse) med samlet installert kapasitet på 57 MW. I 2021 ga Norges vassdrags- og energidirektorat konsesjoner til kraftverk med til sammen 70 GWh vannkraftproduksjon²².

Landbasert vindkraft. 717 MW ble satt i drift i 2021 – en kraftig nedgang fra rekordåret 2020²³, da ny installert kapasitet var 1,8 GW. Seks nye vindkraftprosjekter ble satt i drift i 2021, og ytterligere fire vindkraftverk startet å produsere fra enkelte turbiner, selv om kraftverkene fortsatt er under bygging. Mange prosjekter ble planlagt for å kunne kvalifisere som en del av elsertifikatordningen som krevde at de skulle være satt i drift innen utgangen av 2021, som kan forklare en foreløpig topp i utbygging av landbasert vindkraft. Norge har ved utgangen av 2021 en samlet installert ytelse på 4,65 GW, fordelt på 64 vindkraftverk. Disse sto for 7,5 prosent av Norges totale kraftproduksjon i 2021²⁴.

Havvindsektoren forventes å ha stort potensiale for fremtidig vekst, hvor flere store industriaktører, finansinstitusjoner og lokale- og internasjonale energiselskaper har meldt interesse for utvikling i områdene som er åpnet for utbygging²⁵. Hywind Tampen, som er under utbygging, er et sentralt prosjekt i kommersialiseringen av flytende havvindproduksjon i Norge²⁶. Komponentene til prosjektet ble produsert i 2021, og sammenstilling av strukturene vil skje i 2022. Det 88 MW store prosjektet er forventet ferdigstilt i 2023, og vil bli verdens største flytende havvindpark²⁷. TetraSpar er et annet prosjekt innen flytende havvind, og i 2021 ble installert på testområdet METCentre med en kapasitet på 3,6 MW²⁸. Søkelyset på elektrifiseringen av den norske sokkelen er forventet å fremme utviklingen av havvind,

¹⁹ (Noregs vassdrags- og miljødirektorat, 2021)

²⁰ (Noregs vassdrags- og energidirektorat, 2020)

²¹ (Energi Norge, 2022)

²² (Noregs vassdrags- og miljødirektorat, 2021)

²³ (Noregs vassdrags- og energidirektorat, 2021)

²⁴ (Noregs vassdrags- og miljødirektorat, 2022)

²⁵ (E24, 2021)

²⁶ (Equinor, 2021)

²⁷ (Equinor, 2022)

²⁸ (Stiesdal, 2021)

hydrogenproduksjon og CO₂-håndtering²⁹. I 2020 ble områdene Sørlige Nordsjø II og Utsira Nord kunngjort for henholdsvis bunnfast og flytende havvind, med en kumulativ kapasitet på 4 500 MW³⁰.

Solenergi. I 2021 ble det installert 45 MWp ny solenergi i Norge³¹. Totalt er det installert 205 MWp ved utgangen av 2021, en økning på omtrent 30 prosent fra 2020³². I 2021 ble 2 400 nye anlegg koblet til nettet³³. Solcelleanlegg over 50 kWp står for bare 5 prosent av totalt antall anlegg, men utgjør til gjengjeld mer enn 50 prosent av total installert kapasitet. Høye strømpriser har vært en vesentlig driver for økt etterspørsel av solkraft fra både privatpersoner og næringslivet³⁴. Sektoren har hatt utfordringer med å møte etterspørselen grunnet mangel på sysselsatte³⁵. Fremtidige prognoser fra NVE tyder på en sterk vekst av nettilknyttet solkraft, med flere innslag av bakkemonterte prosjekter.

Bioenergi. Fjernvarmeproduksjon fra bioenergi var på 2,1 TWh i 2021 (29 prosent av total fjernvarmeproduksjon), nesten 60 prosent opp fra 1,3 TWh i 2020 (da det utgjorde 21,5 prosent av total fjernvarmeproduksjon³⁶). En mild vinter i 2020 og en kald vinter i 2021 kan forklare mye av den kraftige veksten i fjernvarmeproduksjonen. Ifølge Norsk Fjernvarme skyldes i tillegg veksten en økning i antall kunder. Tilsvarende gikk forbruk av bark, flis og tre til fjernvarme opp med nesten 40 prosent (til 3 075 GWh), og det ble forbrukt mer enn seks ganger så mye biooljer som i 2020 (riktignok fra et lavt nivå til 215,5 GWh). Bruken av biogass holdt seg stabil på litt over 40 GWh³⁷. Netto innenlands forbruk av biobrensler økte med sju prosent fra omtrent 15 TWh i 2020 til 16 TWh i 2021³⁸.

5.2 Det internasjonale fornybarmarkedet

Landbasert vind. Total installert kapasitet for landbasert vind globalt passerte 780 GW i 2021³⁹. Markedet vokste med 72,5 GW i 2021, en nedgang i ny installert kapasitet på 18 prosent fra 2020. Nedgangen kan tilskrives et fall i installert kapasitet i de største markedene innen vind, Kina og USA. Kina faset ut subsidieringen av vind som resulterte i en 39 prosent nedgang nasjonalt i ny installert kapasitet for 2021. Reduksjonen i USA skyldes i all hovedsak flaskehalsen i forsyningskjeder som følge av COVID-19 pandemien. Tross nedgang, utgjorde fremdeles Kina (30,7 GW) og USA (12,7 GW) to tredjedeler av ny installert kapasitet i 2021. I Europa installerte Sverige mest landbasert vind i 2021 (2,1 GW)⁴⁰. Sverige doblet dermed sin vindkapasitet i 2021.

Havvind. 2021 var et rekordår for havbasert vindkraft globalt, og det ble installert tre ganger så mye kapasitet som i 2020⁴¹. Det utgjorde 21,1 GW ny installert kapasitet og 22,5 prosent av alle nye installasjoner innen vindkraft i 2021. Ved utgangen av 2021 var den totale installerte havvindkapasiteten 57 GW og utgjør dermed 7 prosent av total vindkraftkapasitet. Markedene

²⁹ (Regjeringen, Meld. St. 36 (2020–2021), 2020)

³⁰ (Noregs vassdrags-og miljødirektorat, 2020)

³¹ (Solenergiklyngen, u.d.)

³² (Noregs vassdrags-og energidirektorat, 2022)

³³ (Noregs vassdrags-og energidirektorat, 2021)

³⁴ (E24, Opptur for solcellebransjen- noen av de største aktørene har en helt tullete vekst, 2021)

³⁵ (E24, Opptur for solcellebransjen- noen av de største aktørene har en helt tullete vekst, 2021)

³⁶ (Fjernvarme, 2021)

³⁷ (Statistisk sentralbyrå, 2021)

³⁸ (Statistisk sentralbyrå, 2021)

³⁹ (Global Wind Report, 2022)

⁴⁰ (Wind Europe, 2021)

⁴¹ (Global Wind Report, 2022)

med størst økning i ny installert kapasitet var Kina (16,9 GW), Storbritannia (2,3 GW), Danmark (605 MW) og Nederland (392 MW)⁴², hvor Kina stod for omtrent 80 prosent av veksten. En planlagt utfasing av subsidier ved starten av 2022 i Kina var grunnlaget for den eksplosive utviklingen i 2021. Ved utgangen av 2021 var henholdsvis Kina, Storbritannia, Taiwan, Nederland og Frankrike de markededene med mest kapasitet under bygging⁴³. Innen flytende havvind stod Storbritannia for den største utviklingen.

Vannkraft. Global vannkraftproduksjon var lavere i 2021 enn 2020 som følge av langvarig tørke i landene med høyest installert kapasitet - henholdsvis Kina, Brazil, USA og Canada⁴⁴. Utbyggingen av vannkraftverk, derimot, var noe høyere enn i 2020, og 26 GW (inkludert pumpekraftverk) ble satt i drift i 2021, hvor Kina stod for 80 prosent (omtrent 21 GW) av nye installasjoner⁴⁵. Vannkraft er fremdeles den største sektoren innen fornybar elektrisitetsproduksjon internasjonalt, og produserer foreløpig mer elektrisitet enn alle de andre fornybare teknologiene til sammen, selv om den kun utgjør 40 prosent av all installert kapasitet. Den totale globale kapasiteten er estimert til 1 230 GW ved utgangen av 2021⁴⁶.

Solenergi. Den sterke veksten i det internasjonale solmarkedet fortsatte i 2021, til tross for utfordringen innen forsyningskjeder og prisøkning på råmateriale som følge av COVID-19-pandemien. 2021 var et nytt toppår for installasjon av solkraft globalt med ny installert kapasitet på 168 GW, som resulterer i en samlet global kapasitet på 940 GW. 56 prosent av all ny fornybar-kapasitet som ble installert i 2021 var solkraft⁴⁷. Kina dominerer markedet, og installerte mer i 2021 (54,9 GW) enn i 2020 (48,2 GW). Kina følges av henholdsvis USA (26,9 GW) og EU (26,8 GW) som til sammen installerte nesten like mye som Kina i 2021. Innad i EU installerte Tyskland mest ny kapasitet både i 2020 og 2021⁴⁸.

⁴² (Wind Europe, 2021)

⁴³ (World Forum Offshore Wind, 2022)

⁴⁴ (International Hydropower Association, 2022)

⁴⁵ (International Energy Agency, 2021)

⁴⁶ (International Renewable Energy Agency, 2022)

⁴⁷ (Solar Power Europe, 2022)

⁴⁸ (International Energy Agency PV Power Systems Programme, 2022)

6 Utviklingen i den norskbaserte fornybarnæringen

I dette kapittelet presenteres hovedfunn for omsetning og sysselsetting for den norske fornybarnæringen i 2021. Dette inkluderer sektorene landbasert og havbasert vindkraft, vannkraft, solenergi og bioenergi.

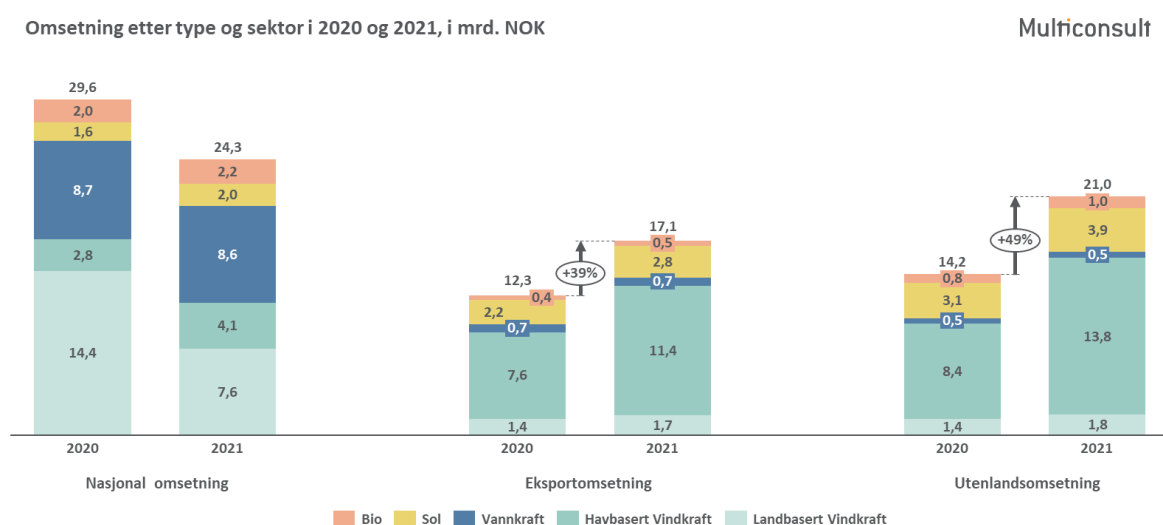
6.1 Omsetning

Den norskbaserte fornybarnæringen fortsatte å vokse i 2021 og hadde en total omsetning på 62,5 mrd. NOK. Dette var en økning på nesten 12 prosent fra 56,0⁴⁹ mrd. NOK i 2020. Det er veksten i omsetningen til havbasert vindkraft som er den største driveren for vekst både i Norge og internasjonalt, til tross for det kraftige fallet i omsetningen til landbasert vindkraft. De fem største aktørene står for to tredjedeler av den totale omsetningen.

Tabell 2 Omsetning og sysselsetting hos aktører i den norskbaserte fornybarnæringen i 2021. Ekskluderer produksjon av kraft og varme. Kilde: Multiconsult (2022)

Sektor	Total omsetning (mrd. NOK)	Nasjonal omsetning (mrd. NOK)	Eksport-omsetning (mrd. NOK)	Utenlands-omsetning (mrd. NOK)	Sysselsetting i Norge (årsverk)
Landbasert vindkraft	11,1	7,6	1,7	1,8	2 339
Vannkraft	9,8	8,6	0,7	0,5	7 485
Havbasert vindkraft	29,3	4,1	11,4	13,8	4 322
Solenergi	8,6	2,0	2,8	3,9	2 262
Bioenergi	3,7	2,2	0,5	1,0	919
Totalt fornybar	62,5	24,3	17,1	21,0	17 329

Omsetning etter type og sektor i 2020 og 2021, i mrd. NOK



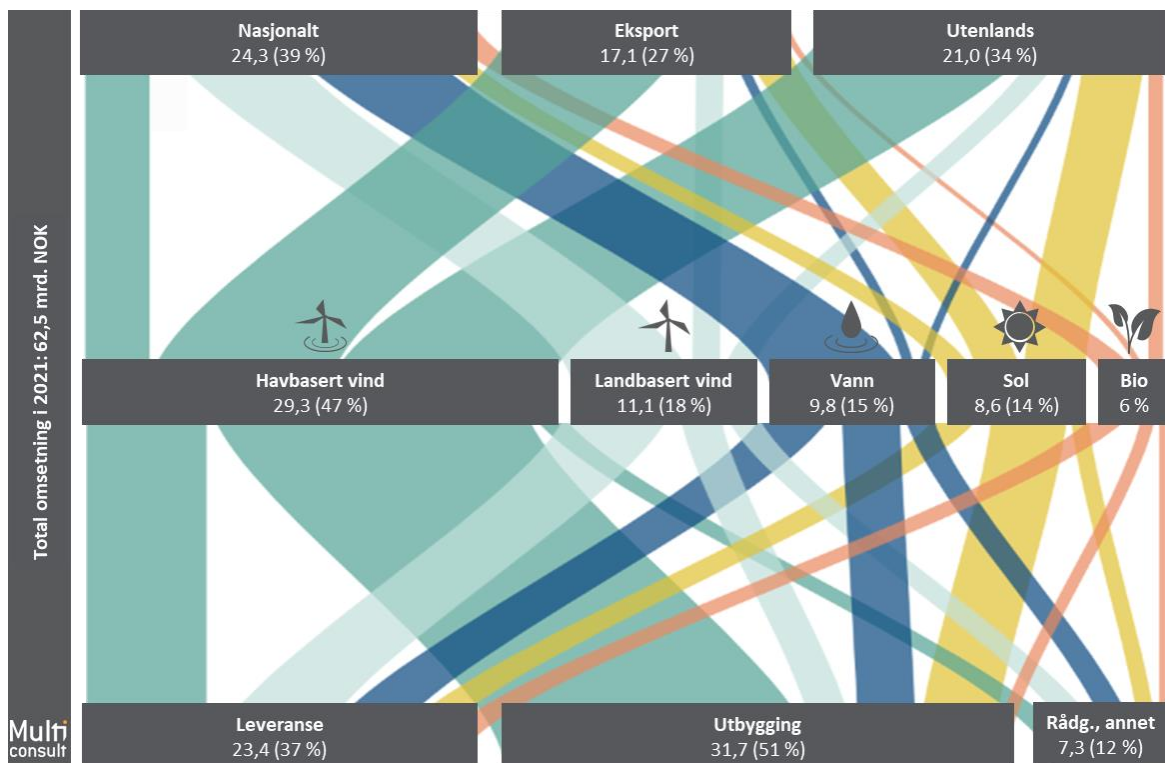
Figur 5 Omsetning etter type og sektor i 2020 og 2021. Kilde: Multiconsult (2022)

⁴⁹ Justert fra 51,9 mrd. NOK.

Den nasjonale omsetningen var 24,3 mrd. NOK i 2021. Dette var en nedgang på 18 prosent fra 2020. Mens landbasert vindkraft tidligere har utgjort en høy andel av den nasjonale omsetningen, ble den nærmere halvert fra 2020 til 2021. Vannkraft var dermed sektoren med størst nasjonal omsetning, etterfulgt av landbasert vind og deretter havbasert vind. Sol- og bioenergi vokste også med til sammen 600 mill. NOK fra 2020 til 2021 og sto for rett i underkant av ti prosent hver av den nasjonale omsetningen.

Eksportomsetningen var 17,1 mrd. NOK i 2021, en økning på 39 prosent fra 12,3 mrd. NOK i 2020. Over to tredjedeler av denne veksten var knyttet til havbasert vindkraft som økte eksportomsetningen med 50 prosent. Solenergi økte også eksportomsetning med 600 mill. NOK (26 prosent), landvind med 300 mill. NOK (21 prosent) mens vannkraft holdt seg på samme nivå som i 2020.

Utenlandsomsetningen økte med nesten 50 prosent fra 14,2 mrd. i 2020 til 21 mrd. NOK i 2021. Havvindomsetningen var størst også innen denne kategorien og gikk kraftig opp med 64 prosent til 13,8 mrd. NOK. Etter havvind hadde solenergi størst utenlandsomsetning med 3,9 mrd. NOK – en økning på 26 prosent fra 2020. Dette skyldes kraftig vekst hos enkeltaktører. Landvind økte også omsetningen med nesten 30 prosent. Bioenergi og vannkraft sto for en liten andel av utenlandsomsetningen til sammen. Utenlandsomsetningen har størst usikkerhet i estimatene da dette er omsetning fra datterselskaper i utlandet, og dermed mer utfordrende å fange opp all aktivitet og hvilken andel som er knyttet til fornybar energi.



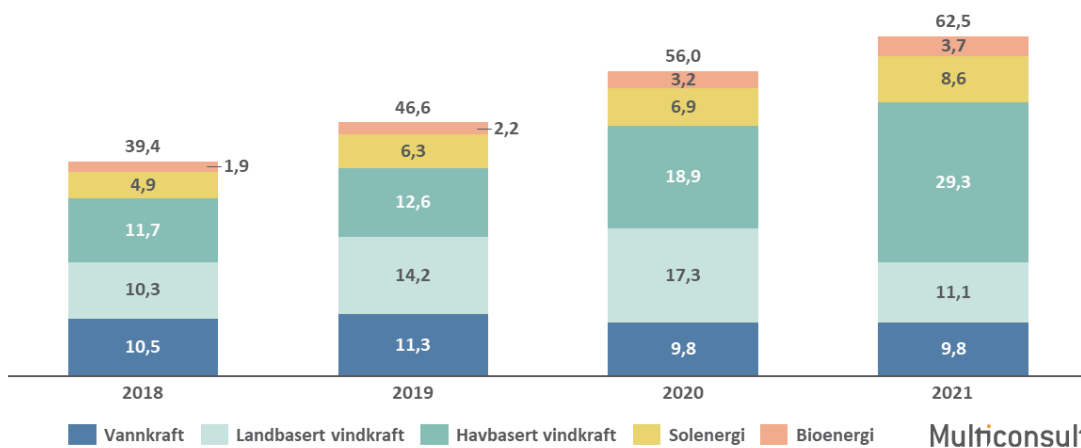
Figur 6 Omsetningsstrømmer i den norskbaserte fornybarnæringen etter type omsetning, sektor og verdikjedesegment i 2021. Kilde: Multiconsult (2022)

Figur 6 viser omsetningen i den norskbaserte fornybarnæringen og hvordan den fordeler seg på de ulike sektorene, verdikjedesegmentene og markedene (i mrd. NOK).

Målt etter total omsetning gikk havbasert vindkraft, sol- og bioenergi opp fra 2020 til 2021, vannkraft holdt seg på samme nivå, mens landvind gikk ned. Havvind var den største sektoren (29,3 mrd. NOK) og sto for rett i underkant av halvparten av total omsetning. Deretter fulgte landvind med en omsetning på 11,1 mrd. NOK, vannkraft med 9,8 mrd. NOK, solenergi med 8,6 mrd. NOK og bioenergi med 3,7 mrd. NOK. Utstyrsleveranse sto for nesten 40 prosent av den totale omsetningen. Utbygging sto for omtrent 50 prosent, og rådgivning og andre tjenester for litt over 10 prosent.

Figur 7 viser utviklingen i total omsetning i den norskbaserte fornybarnæringen mellom 2018 og 2021. 2021 var nok et år med vekst for næringen samlet, med noe endring i hvilke sektorer som var største drivere for vekst. Den totale omsetningen for 2020 har blitt justert fra 51,9 mrd. NOK til 56,0 mrd. NOK.

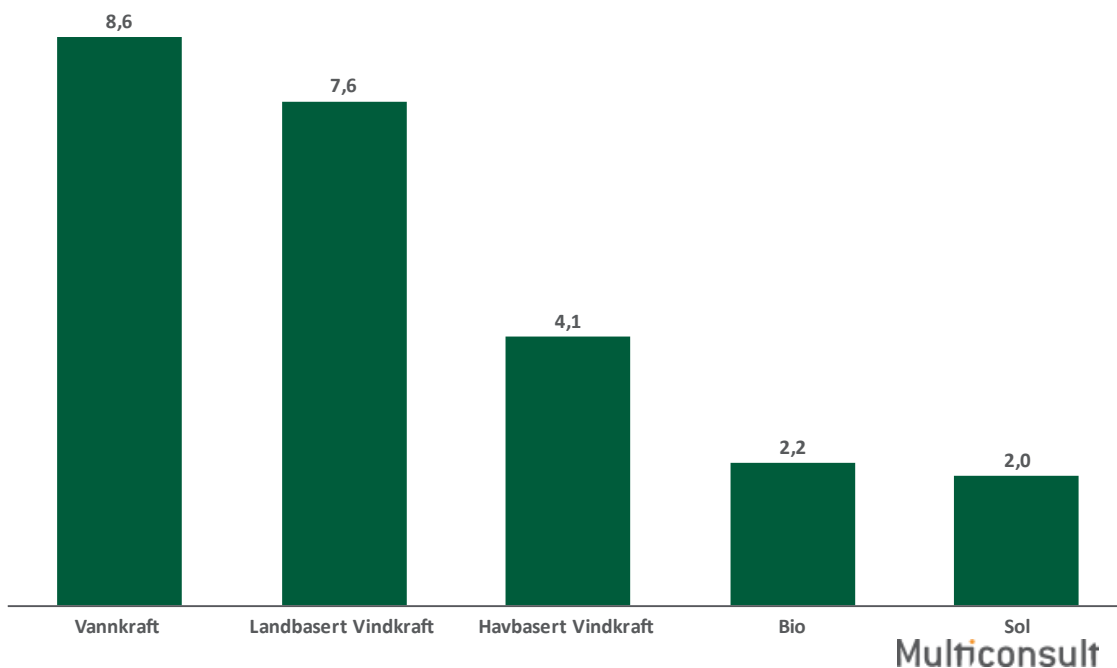
Total omsetning 2018-2021 (i mrd. NOK)



Figur 7 Utviklingen i total omsetning for den norskbaserte fornybarnæringen fra 2018 – 2021. Enkelte tall for forhenværende år har blitt justert basert på ny innhentet informasjon. Kilde: Multiconsult (2022)

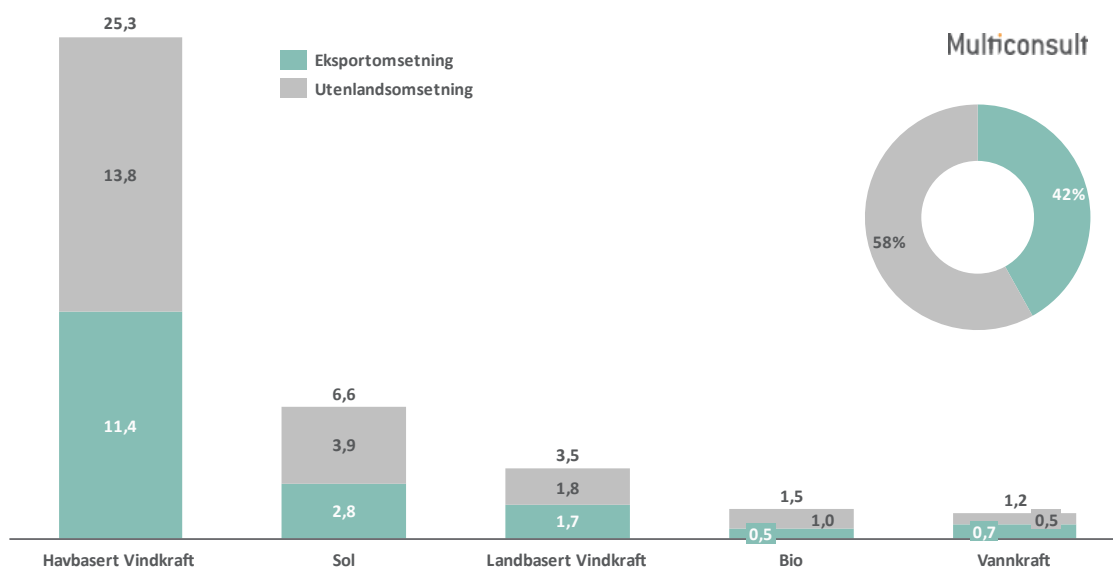
Vannkraft og landbasert vindkraft fortsetter å være sektorene som har størst nasjonal omsetning i absolutte tall og størst andel av sin totale omsetning (se Figur 7). For bioenergi er det også den nasjonale omsetningen som dominerer. Havbasert vindkraft har økt sin nasjonale omsetning betydelig i 2021 og også fått en større nasjonal andel av sin totale omsetning, til tross for mye internasjonal vekst. Det er likevel den internasjonale veksten som helt klart er størst for havbasert vindkraft, som sammen med solenergi er de to største internasjonale sektorene innen fornybar energi (se Figur 5 og Figur 8).

Hjemmemarked: nasjonal omsetning per teknologi 2021, i mrd. NOK



Figur 8 Nasjonal omsetning per teknologi 2021, oppgitt i mrd. NOK. Kilde: Multiconsult (2022)

Utemarked: eksport og utenlandsomsetning per teknologi i 2021, i mrd. NOK



Figur 9 Utemarked: eksport og utenlandsomsetning per teknologi i 2021, oppgitt i mrd. NOK. Kilde: Multiconsult (2022)

6.2 Sysselsetting

Antall sysselsatte innen den norske fornybarnæringen var 17 329 årsverk i 2021.

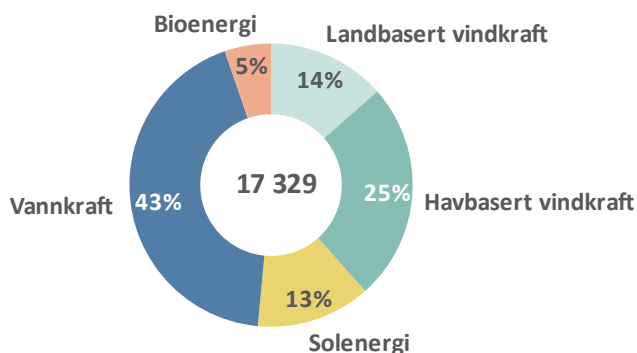
Dette inkluderer sysselsatte innen utstyrsleveranse, utbyggingstjenester, produksjon, prosjektutvikling, rådgivning og andre tjenester. Antall sysselsatte har dermed økt med 9 prosent sammenlignet med året før (15 894). Sysselsatte i utlandet gjennom norske selskap er ikke regnet med.

Vannkraftsektoren sysselsetter fortsatt flest med omtrent 43 prosent av årsverk i fornybarnæringen, og nesten 60 prosent av disse var tilknyttet produksjon og prosjektutvikling. Sysselsetting i vannkraft vokste med fem prosent fra 2020 til 2021.

Havvind hadde også en kraftig økning i sysselsetting med over 750 årsverk siden 2020, noe som tilsvarer en 22 prosent økning. Med over 4 300 årsverk var havvind den sektoren med nest størst sysselsetting, etterfulgt av landvind, solenergi og bioenergi. Alle sektorer hadde en økning i sysselsetting i 2021.

Fordelingen av andel sysselsatte på tvers av alle de fornybare sektorene var relativt jevnt fordelt mellom utstyrsleveranse, utbygging og produksjon og prosjektutvikling, mens rådgivning utgjorde en mindre andel enn de andre segmentene. Dette var omtrent likt som i 2020.

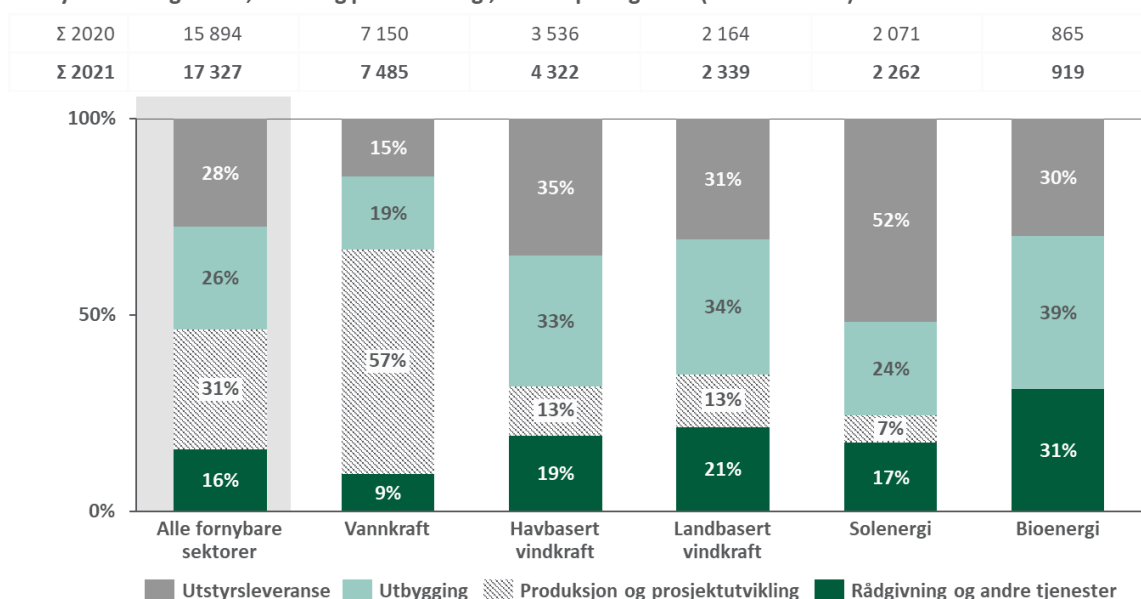
Sysselsatte i 2021



Figur 10 Sysselsatte per sektor. Kilde: Multiconsult (2022)

Sysselsetting i 2021, totalt og per teknologi, fordelt på segment (antall årsverk)

Multiconsult



Figur 11 Fordelingen av sysselsatte i fornybarnæringen 2021. Inkluderer kun sysselsatte i Norge. Kilde: Multiconsult (2022)

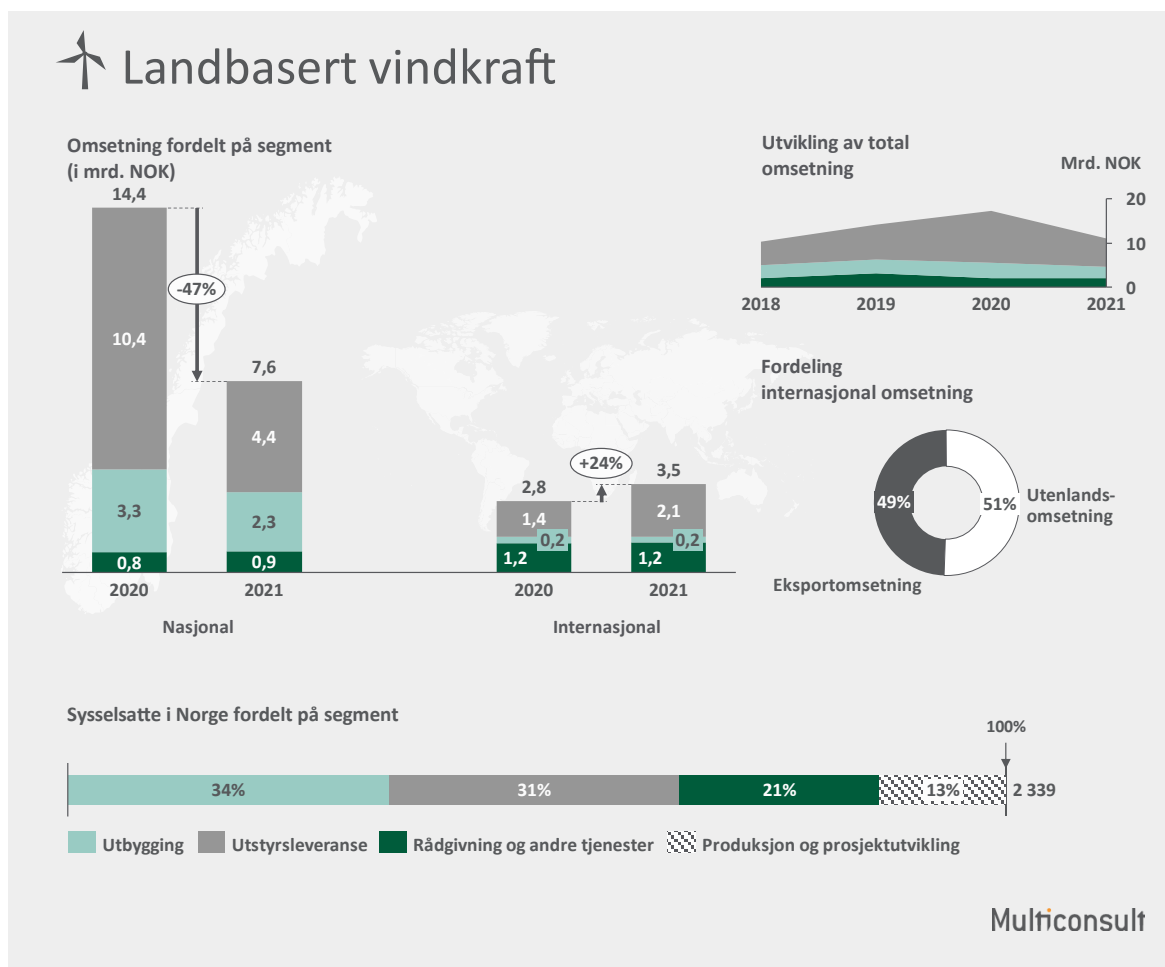
7 Sektorvis analyse av den norskbaserte fornybarnæringen

I dette kapittelet presenteres tall for den enkelte sektor i den norskbaserte fornybarnæringen.

De følgende forutsetningene ligger til grunn for tallene som presenteres i dette kapittelet:

- Nasjonal omsetning presenteres separat, mens eksportomsetning presenteres sammen med utenlandsomsetning (salg i utenlandske datterselskap) som internasjonal omsetning. Omsetningstall er nominelle tall.
- Utvikling i total omsetning vises for perioden 2018-2021 for å vise overordnet utvikling de siste 4 årene. Disse tallene inkluderer både nasjonal-, eksport og utenlandsomsetning.
- Omsetning i oversiktsfigurer presenteres for verdikjedesegmentene utstyrsleveranse, utbyggingstjenester og rådgivning og annet.
- For sysselsetting inkluderes i tillegg tall for segmentet produksjon og prosjektutvikling.

7.1 Landbasert vindkraft



Figur 12 Omsetning og sysselsetting innenfor landbasert vindkraft. Kilde: Multiconsult (2022)

- **Landbasert vindkraft nådde en foreløpig topp i 2020. Etter flere år med kraftig vekst gikk omsetningen for landbasert vindkraft ned i 2021.** Den totale omsetningen var på 11,1 mrd. NOK, en nedgang på 35 prosent fra 2020. Dette var drevet av en nærmest halvering av den nasjonale omsetningen, i hovedsak grunnet nedgang i omsetningen til enkelte store turbinleverandører. Disse representerer omtrent 90 prosent av den nasjonale omsetning innen utstyrsleveranser for landbasert vindkraft. Internasjonal omsetning derimot gikk opp med 24 prosent.
- **Målt etter både total og nasjonal omsetning var landbasert vindkraft fortsatt den nest største fornybarsektoren i 2021,** men et godt stykke bak havvind som hadde størst total omsetning.
- Utstyrsleveranse gikk kraftig ned nasjonalt (nesten 60 prosent), men gikk mye opp internasjonalt (50 prosent, men fra et lavere nivå). Utbyggingsaktiviteten nasjonalt gikk også ned med nesten én mrd. NOK.
- Til tross for nedgang i utstyrsleveranser og utbygging gikk sysselsetting i sektoren opp med ni prosent, til over 2 300 årsverk i 2021.

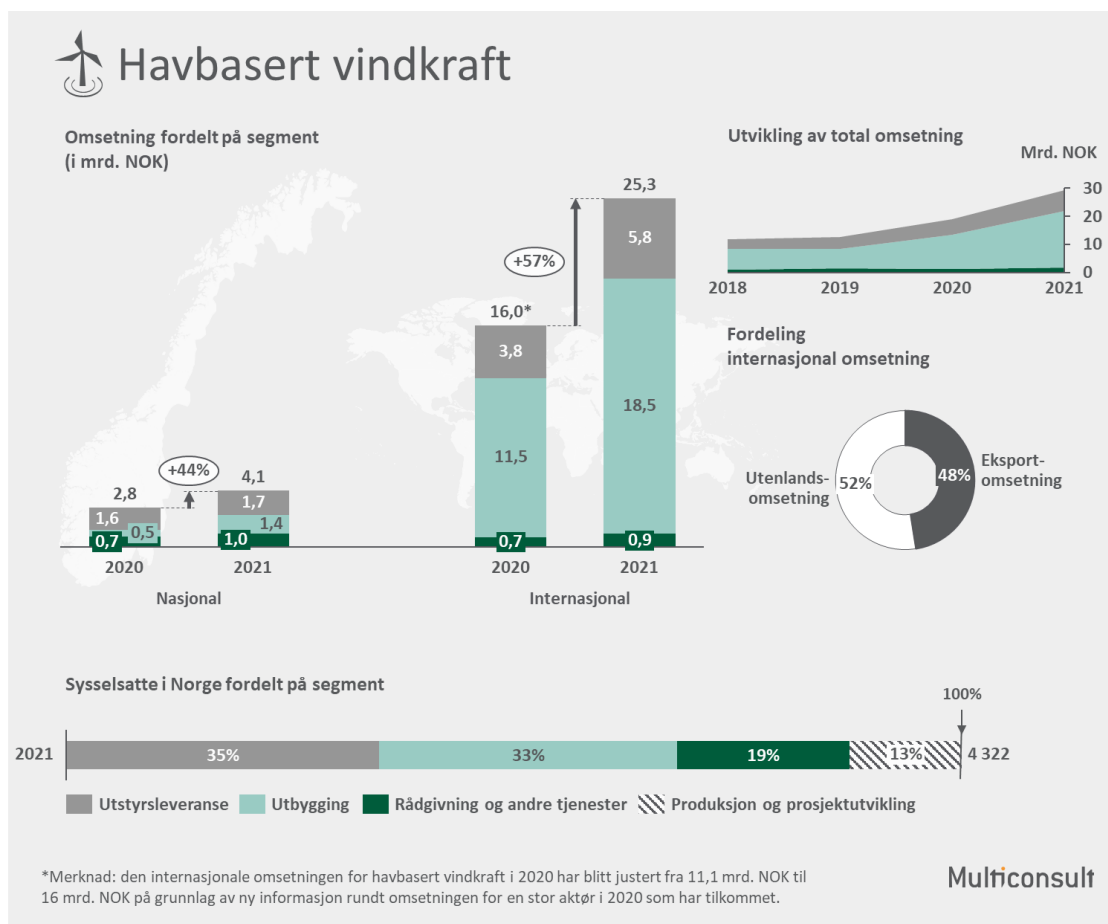
Nasjonalt. Det har vært nærmest en halvering i den nasjonale omsetningen for landbasert vindkraft fra 2020, fra 14,4 mrd. NOK til 7,6 mrd. NOK i 2021. En betydelig andel av dette er drevet av at omsetningen innen utstyrsleveranser har blitt mer enn halvert fra over 10 mrd. NOK i 2020, til 4,4 mrd. NOK i 2021. Nedgangen var innen turbinleveranser som har vært dominert av noen få store internasjonale aktører. Også omsetning innen utbygging gikk ned med nesten én milliard NOK. Det kan nok i stor grad forklares av at aktiviteten i utbygging har gått ned. I 2021 var det fortsatt noen store prosjekter under bygging, men det var færre prosjekter som ble ferdigstilt enn i toppåret 2020. Aktiviteten i markedet, og spesielt innen rådgivningsbransjen, holdt seg fortsatt oppe, på grunn av forventning om at det vil bli en gjenåpning av konsesjoner for landbasert vindkraft.

Internasjonalt. Den internasjonale omsetningen økte til 3,5 mrd. NOK, en økning på 24 prosent fra 2020. Både rådgivning og utbyggingstjenester utenfor Norge har holdt seg stabilt, mens utstyrsleveranser ut av Norge har økt litt. Flere av de store leverandørene har levert mer utenlands enn tidligere, både gjennom eksport og leveranser gjennom utenlandsregistrerte datterselskaper.

Sysselsetting innen landbasert vindkraft var over 2 300 i Norge i 2021. Det er en jevn spredning i sysselsettingen innenfor landvind. Det er flest som jobber med utbygging, tett etterfulgt av sysselsatte innenfor utstyrsleveranse. Økningen i sysselsetting, til tross for lavere aktivitet kan komme av flere årsaker. Ettersom flere prosjekter har blitt satt i drift øker behovet for driftspersonell, og det er også tegn på at markedet forbereder seg på nye runder med konsesjoner og utbygging. Dessuten har den største nedgangen i omsetningen vært knyttet til turbinleveranser, som i utgangspunktet ikke står for særlig mye nasjonal sysselsetting.

Omsetning fra produksjon av kraft fra landbasert vindkraft i Norge er estimert til rundt 5 mrd. NOK.

7.2 Havbasert vindkraft



Figur 13 Omsetning og sysselsetting innenfor havbasert vindkraft. Kilde: Multiconsult (2022)

- **Total omsetning for havbasert vindkraft var 29,3 mrd. NOK i 2021.** Dette er mer enn 55 prosent økning fra 18,9 mrd. NOK i 2020. Havbasert vindkraft var den største fornybarnæringen målt etter total omsetning i 2021, med nesten tre ganger så mye omsetning som den nest største sektoren (landbasert vindkraft med 11 mrd. NOK). Det bemerkes at den internasjonale omsetningen for havvind i 2020 har blitt justert fra 11,1 mrd. NOK til 16 mrd. NOK på grunnlag av ny informasjon som har tilkommet. Den totale omsetningen for 2020 er som følge av dette justert fra 13,9 mrd. NOK til 18,9 mrd. NOK. En betydelig del av veksten i omsetning (både nasjonalt og internasjonalt) skyldes noen få store etablerte aktører som har økt kraftig.
- **Den internasjonale omsetningen økte med 57 prosent i 2021, til mer enn 25 mrd. NOK,** med hovedvekt av økningen knyttet til utbyggingssegmentet.
- **Den nasjonale omsetningen (4,1 mrd. NOK) økte med 44 prosent, i hovedsak innen utstyrsleveranser.** Mye av dette kan trolig tilskrives utbygging av Hywind Tampen.
- **Det var også en sterk vekst i sysselsetting innen havbasert vindkraft. Dette økte med 22 prosent sammenlignet med 2020 og resulterte i over 4 300 årsverk i 2021.** Havbasert vindkraft var dermed den sektoren etter vannkraft som hadde flest årsverk, og nesten like mange som landbasert vindkraft og solenergi til sammen (omtrent 4 600 årsverk).

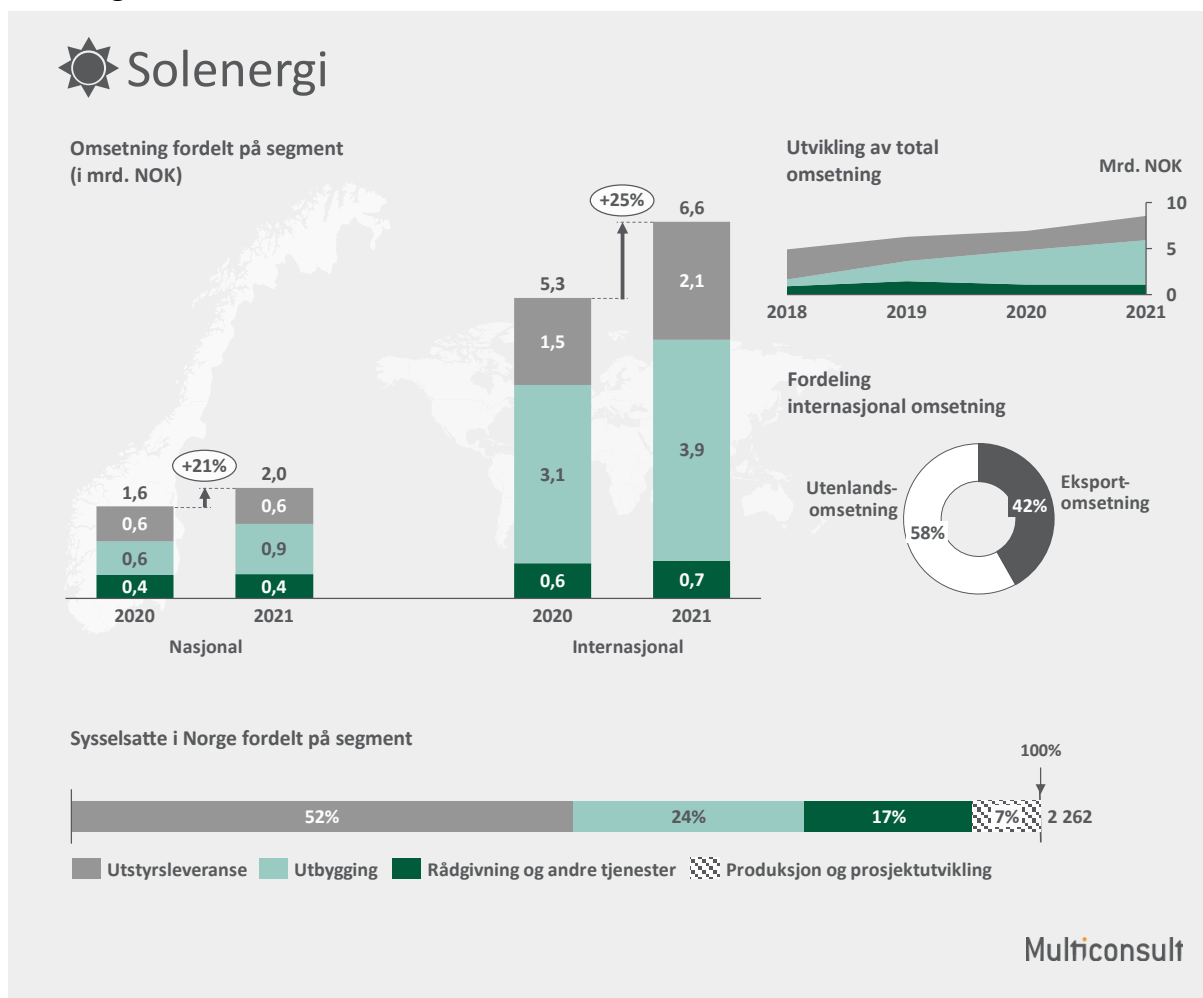
Nasjonalt. Den nasjonale omsetningen innen havbasert vindkraft økte med over 1 mrd. NOK fra 2020 til 2021 (4,1 mrd NOK i 2021). Mye av omsetningen kan tilskrives utbygging og leveranser knyttet til Hywind Tampen. Det var også økt aktivitet innen rådgiving og andre tjenester, blant annet forskning og utvikling og tidligfasestudier, som følge av de nye områdene som er åpnet for utbygging. Flere grupperinger har meldt interesse for utbygging av havbasert vindkraft i Utsira Nord og Sørlige Nordsjø II.

Internasjonalt. Den internasjonale omsetningen på havvind har økt betraktelig fra det allerede høye nivået i 2020 på 16 mrd. NOK med 57 prosent til over 25 mrd. NOK i 2021. Veksten kommer først og fremst på grunn av høy utbygningstakt internasjonalt, og stammer i all hovedsak fra enkelte store og mellomstore aktører som har økt omsetningen sin betydelig.

I tillegg til de større aktørene som har opplevd vekst, er det kommet til en del aktører innen havvind som ikke tidligere har blitt identifisert med aktivitet innen denne sektoren. Særlig innen havbasert vindkraft er det mange store aktører som har hovedaktivitet innen andre næringer og som derfor kan være utfordrende å identifisere. Omsetningen for 2020 har i så stor grad som mulig blitt justert for å hensynta dette slik at endringen fra år til år er mest mulig riktig.

Syssetningen innenfor havbasert vindkraft var på over 4 300 årsverk i 2021, en økning på 19 prosent sammenlignet med 2020 (ca. 3 650 årsverk). Etter vannkraft var det dermed sektoren med flest årsverk, som utgjorde en fjerdedel av årsverk i fornybarnæringen, og omtrent like mye som årsverk i landbasert vindkraft og solenergi samlet (omtrent 4 600 årsverk). Fordelingen av årsverk innen de ulike verdikjedeselementene holdt seg stabil fra 2020, med størst andel (35 prosent) innen utstyrsleveranse og en tredjedel innen utbyggingstjenester.

7.3 Solenergi



Figur 14 Omsetning og sysselsetting innenfor solkraft. Kilde: Multiconsult (2022)

- Den totale omsetningen for solenergi passerte 8 mrd. NOK i 2021, med vekst i både nasjonal og internasjonal omsetning.
- Nasjonal omsetning for solenergi var på 2 mrd. NOK i 2021, en økning på 21 prosent fra året før. Det meste av denne veksten var innen utbyggingstjenester.
- Den internasjonale omsetningen økte også kraftig (25 prosent), med mer én milliard NOK fra 2020. Utstyrsleveranse sto for over 50 prosent av dette, utbyggingstjenester for 24 prosent og resten innen rådgivning og annet. Målt i internasjonal omsetning var solenergi den nest største sektoren, etter havbasert vindkraft.
- Sysselsetting innen solenergi fortsatte å øke jevnt, med litt i underkant av 2 300 årsverk i 2021 (en økning på omtrent ni prosent fra 2020).

Nasjonalt. Aktiviteten i solenergimarkedet tok seg kraftig opp etter et noe tregt marked i 2020 grunnet lave strømpriser og flaskehalsen i den internasjonale forsyningskjeden som følge av COVID-19-pandemien. En økning i strømpriser har vært blant driverne for økt etterspørsel fra både næringsliv og privatpersoner. Den nasjonale omsetningen var på 2 mrd. NOK i 2021, og veksten kom særlig innen utbyggingssegmentet hvor installasjonstjenester inngår. Flere aktører

i dette segmentet har opplevd en kraftig vekst i sin omsetning. For 2022 kan man forvente at veksten vil fortsette, sett i lys av en stram kraftsituasjon og rekordhøye strømpriser.

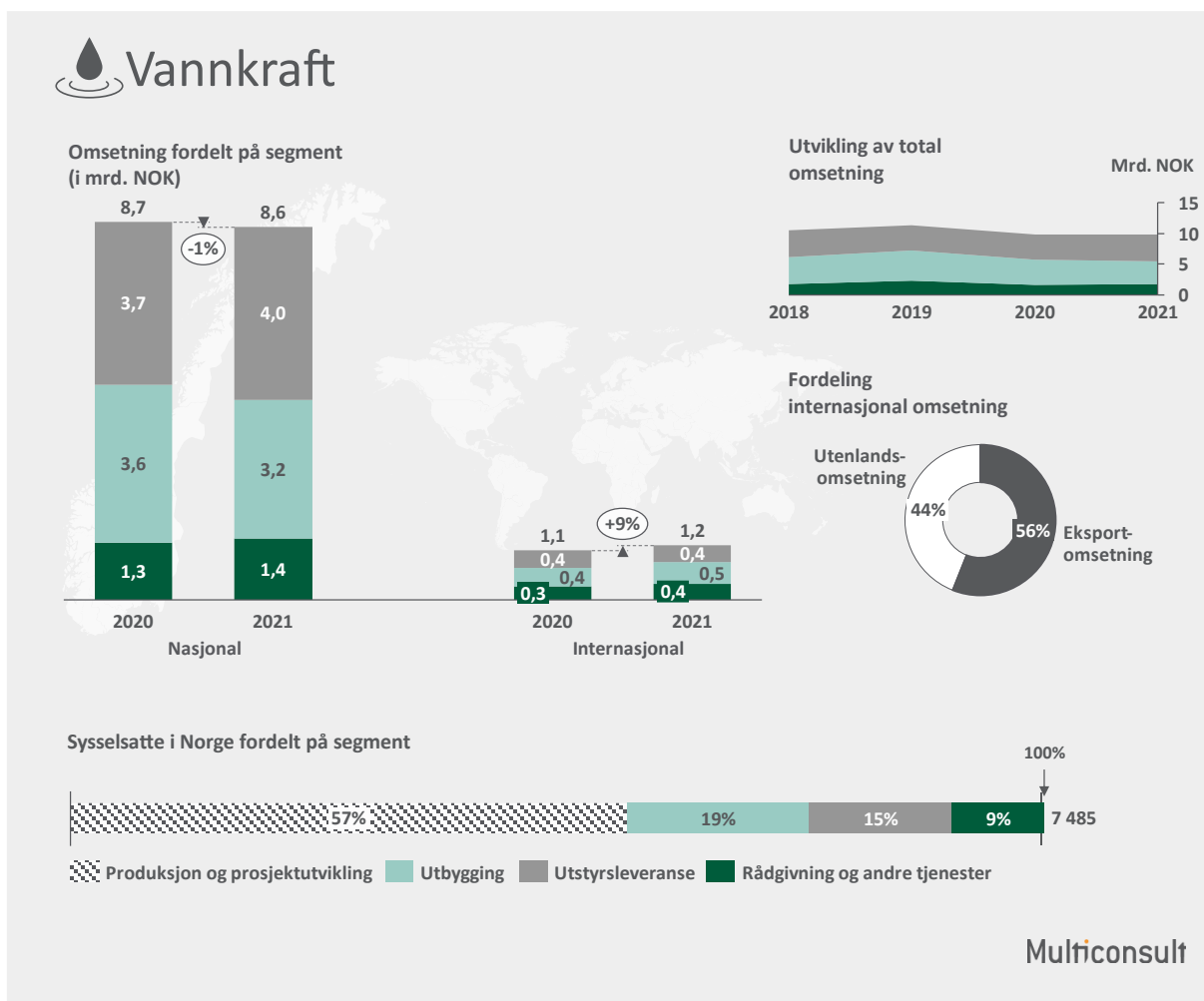
Internasjonalt. I 2021 var den internasjonale omsetningen innen solenergi på 6,6 mrd. NOK, en økning på over en milliard fra 2020. Det var særlig eksport innen utstyrsleveranse som økte, da flere leverandører av materialer og komponenter til solceller økte sin eksport i 2021. Innen utbyggingssegmentet var det vekst i hovedsak hos utenlandske datterselskap.

Det var litt under 2 300 årsverk sysselsatt innen solenergi i Norge i 2021. Den positive utviklingen fortsetter dermed og reflekterer økt aktivitet innen prosjektutvikling og produksjon (som også gir etterspørsel etter rådgivningstjenester), og økt etterspørsel etter solceller og installasjonstjenester. Andelen årsverk innen utstyrsleveranse gikk noe ned, mens alle de andre segmentene har økt sin andel.

Omsetning fra produksjon av kraft fra solenergi i Norge er estimert til omtrent 0,2 mrd. NOK i 2021⁵⁰.

⁵⁰ Merk at dette er et usikkert estimat.

7.4 Vannkraft



Figur 15 Omsetning og sysselsetting innenfor vannkraft. Kilde: Multiconsult (2022)

- **Vannkraftsektoren holdt seg stabil i 2021 med en total omsetning på 9,8 mrd. NOK.** Fortsatt utgjør nasjonal omsetning nærmere 90 prosent av den totale omsetningen. Det bemerkes at den nasjonale omsetningen for vannkraft i 2020 har blitt justert fra 9,4 mrd. NOK til 8,7 mrd. NOK på grunnlag av ny informasjon som har tilkommet. Den totale omsetningen for 2020 er som følge av dette justert fra 10,6 mrd. NOK til 9,8 mrd. NOK. Målt etter total omsetning var vannkraftsektoren den tredje største fornybare sektoren i 2021.
- **Vannkraftsektoren hadde høyest nasjonal omsetningen blant fornybare sektorene** med 8,6 mrd. NOK (omtrent likt som i 2020 basert på justert nasjonal omsetning), ettersom landbasert vindkraft opplevde en kraftig reduksjon fra 2020 til 2021.
- **Den internasjonale omsetningen holdt seg stabil på litt over én milliard NOK.**
- **Det var omtrent 7 500 årsverk innen vannkraft i 2021, en økning på over 330 årsverk (5 prosent) fra 2020.** En majoritet av disse er sysselsatt innen produksjon og

prosjektutvikling. Vannkraftsektoren er dermed den sektoren som fortsatt sysselsetter flest.

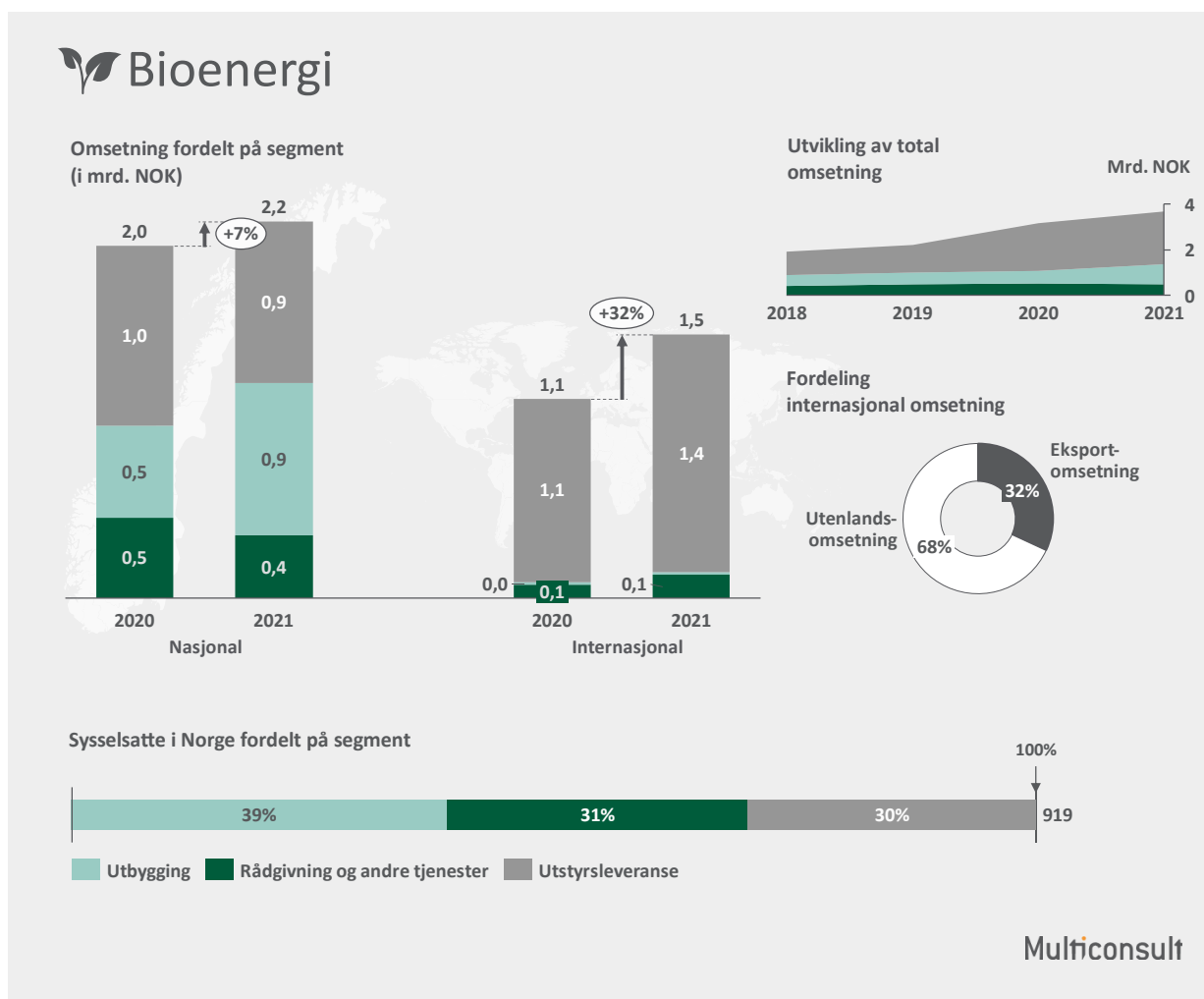
Nasjonalt. Den nasjonale omsetningen for vannkraft (ekskludert omsetning fra kraftproduksjon og -salg) var på 8,6 mrd. NOK i 2021 – mer eller mindre uendret fra 2020. Segmentene utstyrsleveranse og rådgivningstjenester har økt mens utbyggingstjenester har gått ned. Dette gjenspeiler nok at mange prosjekter var i slutfasen og har blitt ferdigstilt i 2021, samtidig som flere muligens har trukket tidligere skrinlagte prosjekter fram igjen.

Internasjonalt. Den internasjonale omsetningen holdt seg også stabil i 2021 på 1,2 mrd. NOK, med relativt lik fordeling mellom de tre verdikjedesegmentene.

Syssetning innen vannkraft var på rundt 7 500 årsverk. Dette var en økning på fem prosent fra 7 150 årsverk i 2020. Nesten 60 prosent av disse er sysselsatt i produksjon og prosjektutvikling (det vil si i hovedsak de som er ansatt i kraftselskapene), etterfulgt av omtrent en femtedel innen utbygging, 15 prosent innen utstyrsleveranse og nesten 10 prosent innen rådgivning og andre tjenester. Årsverkene tilknyttet vannkraft utgjorde omtrent 43 prosent av sysselsettingen i fornybarnæringen i 2021.

Omsetning fra produksjon av kraft fra vannkraft i Norge er estimert til i overkant av 90 mrd. NOK i 2021, som tilsvarer nesten en dobling fra 2020 i stor grad grunnet høyere kraftpriser i 2021.

7.5 Bioenergi



Figur 16 Omsetning og sysselsetting innenfor bioenergi. Kilde: Multiconsult (2022)

- I 2021 hadde bioenergi en total omsetning på 3,7 mrd. NOK. Dette var en vekst på 16 prosent fra 2020, men sektoren fortsetter å være den minste fornybaresektoren.
- Den nasjonale omsetningen økte med syv prosent, i hovedsak innen utbyggingssegmentet og var på 2,2 mrd. NOK i 2021.
- Også den internasjonale omsetningen økte (med 32 prosent), hvorav det meste var innen utstyrsleveranse.
- Antall årsverk økte med seks prosent sammenlignet med 2020, og passerte 900 årsverk i 2021.

Nasjonalt. I 2021 økte nasjonal omsetning til 2,2 mrd. NOK (inkluderer ikke omsetning knyttet til salg av kraft- og varmeproduksjon). Det er særlig omsetning fra utbyggingstjenester som står for veksten, og var også det største segmentet innen nasjonal omsetning. Noe av veksten kan forklares av aktører som ikke har vært inkludert tidligere og noe til aktivitet tilknyttet bygging av Billingstad Energisentral i Asker kommune.

Internasjonalt. Den internasjonale omsetningen økte med over 30 prosent, og var på 1,5 mrd. NOK i 2021, og det meste av denne veksten skjedde inn utstyrsleveranse der enkelte aktører økte sin eksportomsetning.

Antall sysselsatte innen bioenergi økte med seks prosent og passerte 900 årsverk i 2021. Fordelingen av disse på de ulike verdikjedesegmentene har holdt seg stabil, med rett i underkant av 40 prosent innen utbyggingstjenester og resten fordelt omtrent likt mellom utstyrsleveranse og rådgivning og andre tjenester.

Omsetning fra produksjon av kraft og varme fra bioenergi i Norge er estimert til omtrent 2 mrd. NOK i 2021⁵¹.

7.6 Tilknyttede næringer

7.6.1 Kraftnett

Nasjonalt. Den nasjonale omsetningen for kraftnettsektoren i 2021 økte med 12 prosent sammenlignet med 2020 til 11 mrd. NOK, det vil si at denne er større nasjonalt enn den største fornybarsektoren. Leverandørnæringen representerte 60 prosent, utbygging 30 prosent, mens rådgivning og andre tjenester stod for 10 prosent av den nasjonale omsetningen. Utbyggingstjenester gikk ned med 13 prosent sammenlignet med 2020, mens leverandørnæringen og rådgivere økte sin aktivitet med rundt 30 prosent hver.

Internasjonalt. Den internasjonale aktiviteten ble redusert med 13 prosent fra 3,4 mrd. NOK i 2020 til 2,9 mrd. NOK i 2021. Forholdet mellom eksport og utenlandsomsetning holdt seg stabilt med en 90 prosent andel eksport og 10 prosent omsetning gjennom utenlandske datterselskap. To tredjedeler av internasjonal omsetning kom fra utstyrsleveranse, 27 prosent fra utbygging og resten (7 prosent) fra rådgivning og andre tjenester.

Syssetning i kraftnettsektoren var på rett under 11 200 årsverk og litt over halvparten av disse er ansatt i nettselskapene. Dette inkluderer i tillegg til årsverk innen utstyrsleveranse, utbygging og rådgivning og andre tjenester, samt distribusjon og transmisjon. Syssetningen holdt seg på et stabilt nivå sammenlignet med 2020.

Omsetningen til alle nettselskapene inkludert nettleieinntekter er estimert til 42 mrd. NOK i 2021, opp fra 36 mrd. NOK i 2020.

7.6.2 Kraftmarked og -salg

Aktører innen kraftmarkedet skilles i denne kartleggingen mellom kraftleverandører som selger strøm til sluttbruker og rådgivere inkludert andre tjenesteleverandører. Sistnevnte gruppe omfatter selskaper med primæraktivitet innen kraftmegling, krafthandel, prissikring, porteføljestyling, markedsrapportering og utvikling av prisprognoser med mer.

Nasjonal omsetning fra salg av kraft til private sluttbrukere er estimert til 38,5 mrd. NOK i 2021 (opp fra 12,6 mrd. NOK i 2020). Kraftsalg til bedriftskunder er ikke inkludert i disse tallene, dersom man legger til disse er samlet omsetning fra kraftleverandører estimert til omtrent 68 mrd. NOK. Den kraftige økningen er et resultat av høye kraftpriser, etter et år med relativt lavere

⁵¹ Merk at dette er et usikkert estimat.

priser i deler av 2020. Verdien av tjenester fra rådgivere og andre tjenesteleverandører i kraftmarkedet i 2021 er estimert til 2,2 mrd. NOK, nesten en dobling fra 1,3 mrd. NOK i 2020.

Innen kraftmarked var det sysselsatt litt over 2 100 årsverk knyttet til salg av kraft til sluttbruker. Det er omtrent 530 årsverk innen rådgivning og andre tjenester, og dette nivået har holdt seg stabilt de siste to-tre årene.

8 Generelle trender innen hydrogen og CO₂-håndtering i 2021

8.1 Hydrogen

Hydrogen i Norge. Hydrogen er identifisert som en sentral energibærer i regjeringens veikart for et grønt industriløft⁵². Satsningen på produksjon, distribusjon og bruk av grønt og blått hydrogen i Norge er i sterk utvikling, med flere konsortium, klyngeorganisasjoner og hydrogenprosjekter som ble annonsert i 2021. Ønsket om lavere utslipp fra norsk industri og transport har bidratt til en økt satsing på hydrogen. Staten har innvilget store summer til flere oppstartede hydrogenprosjekter i 2021, omtrent en dobling fra 2020. En overvekt av den økonomiske støtten har blitt bevilget til hydrogenprosjekter innen industrisektoren (omkring 1,1 mrd. NOK), hvorav tre prosjekter mottok til sammen 1 mrd. NOK fra Enova i 2021⁵³. Videre følger maritim transportsektor som har mottatt 379 MNOK⁵⁴. Sektoren er i rask vekst, men teknologisk fremgang og konkurransedyktig prisutvikling er vesentlig for å utvikle en moden hydrogensektor i Norge.

Hydrogen internasjonalt. Den totale globale etterspørselen etter hydrogen var estimert til 94 millioner tonn i 2021, en økning på 5 prosent fra 2020 til 2021⁵⁵. Det internasjonale hydrogenmarkedet er fremdeles dominert av hydrogen fremstilt fra fossile råvarer uten CO₂-håndtering, som ikke kartlegges i denne studien. Produksjonen av blått hydrogen utgjør kun en liten andel av den globale hydrogenproduksjonen, omkring én prosent, som er en anelse høyere enn produksjonen av grønt hydrogen (ca. 0,4 prosent)⁵⁶. I 2021 ble det installert 200 MW produksjonskapasitet for grønt hydrogen, som er høyere enn noen gang tidligere. Ifølge International Energy Agency er den kumulative globale elektrolysekapasiteten 500 MW⁵⁷.

8.2 CO₂-håndtering

CO₂-håndtering i Norge. Regjeringen har en målsetning om at CO₂-håndtering skal bli et kostnadseffektivt klimatiltak for Norge og samtidig en lønnsom industri. Langskip-prosjektet ble besluttet av regjeringen i 2020 og er et sentralt prosjekt i utviklingen av en infrastruktur for CO₂-håndtering. Prosjektet skaleres for kapasitet til 1,5 mill. tonn CO₂ per år i lageret, mens røret fra landanlegget ut til reservoaret er dimensjonert for 5 millioner tonn. Northern Lights, som har ansvar for transport og lagring i Langskip, har planer om å øke kapasiteten til 5 millioner tonn per år gjennom flere utbyggingsfaser og økende kundegrunnlag⁵⁸. Sektoren er i vekst med flere CO₂-håndteringsprosjekter annonsert i 2021, blant annet Barents Blue som skal produsere blått hydrogen til ammoniakkproduksjon og lagre CO₂ fra prosessen i et reservoar i Barentshavet⁵⁹.

Det har vært lagret CO₂ relatert til gassproduksjon på Sleipner og Snøhvit i Nordsjøen og Barentshavet i mange år⁶⁰. Det har vært injisert opptil 1 MtCO₂ årlig på Sleipner. Det tallet var lavere i 2021 pga. nedgangen i gassproduksjonen fra feltene rundt Sleipner. Totalt er ca. 19

⁵² (Regjeringen, Veikart Grønt Industriløft, 2022)

⁵³ (Enova, 2021)

⁵⁴ (Enova, u.d.)

⁵⁵ (International Energy Agency, 2022)

⁵⁶ (Global CCS Institute, 2021)

⁵⁷ (International Energy Agency, 2022)

⁵⁸ (Regjeringen, 2021)

⁵⁹ (Horisont Energi, 2022)

⁶⁰ (Equinor, 2021)

MtCO₂ blitt injisert på Sleipner siden 1996. Snøhvit var ikke i produksjon i 2021, men det er forventet opptil ca. 0,7 MtCO₂ pr. år. Siden oppstarten i 2008 er ca. 7 MtCO₂ blitt injisert på Snøhvit.

CO₂-håndtering internasjonalt. Innen utgangen av 2021 fantes det 35 kommersielle anlegg for karbonfangst- og lagring, med en kumulativ fangstkapasitet på 45 MtCO₂⁶¹. USA og Canada er de største markedene innen CO₂-håndtering og besitter 65 prosent av all fangstkapasitet. Flere store internasjonale oljeselskaper har inngått partnerskap for satsing på CO₂-håndtering. I 2021 ble det største «direct air capture» anlegget i verden (som fanger CO₂ direkte fra luften) lansert på Island⁶².

9 Utviklingen i de norskbaserte næringene for hydrogen og CO₂-håndtering

Hydrogen og CO₂-håndtering er for første gang inkludert i denne kartleggingen. Næringene er relativt «unge» og umodne både teknologisk og kommersielt sett, og fortsatt i en startfase. Det reflekteres blant annet ved at rådgivning og andre tjenester utgjør en relativt stor andel av aktiviteten for begge næringer, både målt i omsetning og sysselsetting. Estimatenes knyttet til størrelsen på næringen for hydrogen og CO₂-håndtering må sees i lys av at dette er første gang næringene blir forsøkt kartlagt på denne måten, og det kan være aktører som ikke har blitt inkludert eller som har blitt feilestimert som kan gi store utslag i resultatene. Det er derfor en høyere usikkerhet knyttet til disse estimatene enn for fornybarnæringen.

Tabell 3 Omsetning og sysselsetting hos aktører i de norskbaserte næringene for hydrogen og CO₂-håndtering. Kilde: Multiconsult (2022)

Sektor	Total omsetning (mrd. NOK)	Nasjonal omsetning (mrd. NOK)	Eksport-omsetning (mrd. NOK)	Utenlands-omsetning (mrd. NOK)	Sysselsetting i Norge (antall årsverk)
Hydrogen	1,5	0,6	0,5	0,4	788
CO₂-håndtering	1,4	1,3	0,1	0,03	728

⁶¹ (International Energy Agency, 2022)

⁶² (Reuters, 2021)

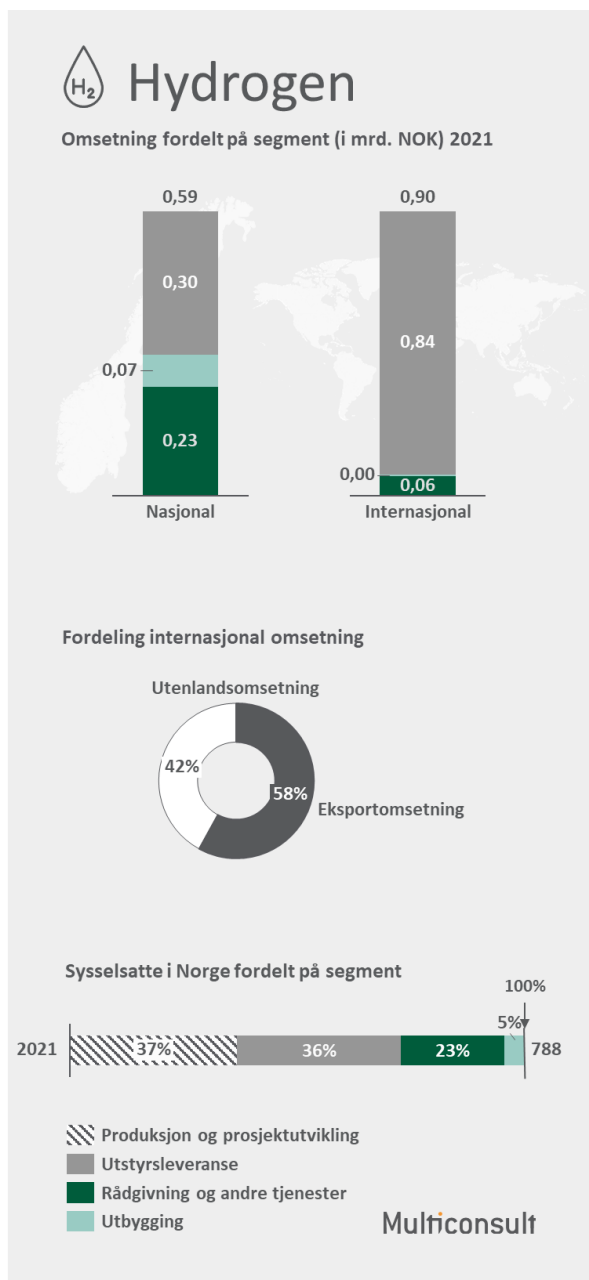
9.1 Hydrogen

- Den totale omsetningen innenfor hydrogennæringen i 2021 er estimert til rett under 1,5 mrd. NOK, hvorav to tredeler omsettes internasjonalt. Den internasjonale omsetning var rett i underkant av 1 mrd. NOK.⁶³
- Eksportomsetningen utgjør en noe større andel (nærmere 60 prosent) av den internasjonale omsetningen (900 mill. NOK).
- Gjennom kartleggingen er det identifisert at et flertall (to tredjedeler) av aktørene har aktivitet innen grønt hydrogen.
- 788 årsverk er blitt estimert til å være tilknyttet hydrogennæringen i Norge. Av disse var en større andel (nærmere 40 prosent) knyttet til prosjektutvikling, 36 prosent til utbygging og omtrent en fjerdedel til rådgivning og andre tjenester.

Nasjonalt. Halvparten av omsetning i Norge (300 mill. NOK) har vært innen utstyrsleveranse av deler til hydrogenanlegg. I tillegg til utstyrsleveranse var det høy aktivitet innenfor rådgivning og andre tjenester i 2021 på litt over 200 mill. NOK.

Internasjonalt. Internasjonalt kommer omsetning hovedsakelig fra teknologi-/utstyrsleverandører og det er enkelte store aktører som står for store deler av omsetningen. Det er estimert at disse står for mer enn 75 prosent av denne omsetningen. Til sammen var den internasjonale omsetningen på 0,9 mrd. NOK, med en noe større andel fra eksport.

Sysselsatte. Det er estimert at sysselsetting innenfor de relevante verdikjedesegmentene var på nesten 800 årsverk i 2021. 37 prosent av dette var knyttet til produksjon og prosjektutvikling, og ettersom det ikke er mye produksjon i gang ennå jobber disse nesten utelukkende med prosjektutvikling.



Figur 17 Omsetning og sysselsetting innenfor hydrogen. Kilde: Multiconsult (2022)

⁶³ Estimataene for hydrogennæringen har blitt sammenlignet for kalibrering på et overordnet nivå med estimater fra en kartlegging av omsetning og sysselsetting av hydrogennæringen som er utført av Menon Economics i samme tidsperiode som denne kartleggingen.

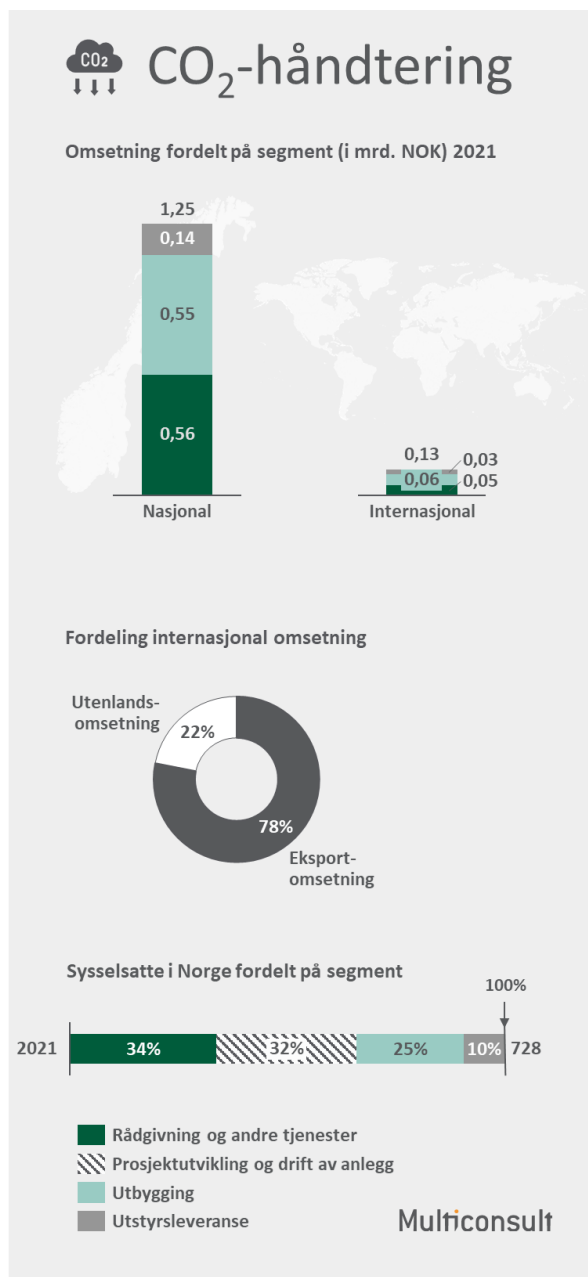
9.2 CO₂-håndtering

- **Total omsetning for CO₂-håndteringsnæringen er estimert til ca. 1,4 mrd. NOK i 2021.** Den nasjonale omsetningen er estimert til 1,25 mrd. NOK og den internasjonale omsetningen til 0,13 mrd. NOK. 78 prosent av den internasjonale omsetningen var eksport.
- **Rådgiving og andre tjenester var det største verdikjedesegmentet nasjonalt med halvparten av omsetningen,** etterfulgt av utbygging og en liten andel knyttet til utstyrsleveranse.
- **Det var ca. 730 årsverk innen næringen i 2021,** hvorav omtrent 35 prosent var sysselsatt innen rådgiving og andre tjenester, en tredjedel innen prosjektutvikling og drift av anlegg, og nærmere en fjerdedel innen utbyggingstjenester.

Nasjonalt. Den nasjonale omsetningen var på 1,5 mrd. NOK og utgjorde nesten 90 prosent av den totale omsetningen. Det meste av dette er knyttet til ulik aktivitet i Langskip-prosjektet. Dette inkluderer i hovedsak karbonfangst ved Norcem sitt anlegg i Brevik (sementfabrikk) og Celsio sitt anlegg på Klemetsrud i Oslo (avfallsanlegg), samt mottak og lagring av CO₂ på Northern Lights.

Internasjonalt. Den internasjonale omsetningen var relativt marginal, med 130 mill. NOK i 2021, hvor mesteparten var eksport, og knyttet til utbygging.

Sysselsatte. Det er estimert at det var rundt 730 årsverk tilknyttet CO₂-håndtering i Norge i 2021. Det var flest sysselsatt innen rådgiving og andre tjenester (34 prosent), etterfulgt av prosjektutvikling og drift (32 prosent), utbygging (25 prosent) og utstyrsleveranse (10 prosent). Det er forventet at denne fordelingen vil endre seg etter hvert som næringen vokser og utvikler seg.



Figur 18 Omsetning og sysselsetting innenfor CO₂-håndtering. Kilde: Multiconsult (2022)

10 Referanser

- DNV GL. (2019). *Produksjon og bruk av hydrogen i Norge*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/0762c0682ad04e6abd66a9555e7468df/hydrogen-i-norge--synteserapport.pdf>
- E24. (u.d.). Hentet fra Få vindprosjekter fra 2022: Bransjen venter full stans: <https://e24.no/olje-og-energi/i/IEAqpe/faa-vindprosjekter-fra-2022-bransjen-venter-full-stans>
- E24. (2021). *Enorm interesse for norske havvindutbygginger*. Hentet fra <https://e24.no/det-groenne-skiftet/i/Ep6VQ3/enorm-interesse-for-norske-havvindutbygginger>
- E24. (2021). *Gigantallianse ber staten sette fart på norsk havvind: – Det haster ganske mye*. Hentet fra <https://e24.no/det-groenne-skiftet/i/kRp97k/gigantallianse-ber-staten-sette-fart-paa-norsk-havvind-det-haster-ganske-mye>
- E24. (2021). *Opptur for solcellebransjen- noen av de største aktørene har en helt tullete vekst*. Hentet fra <https://e24.no/det-groenne-skiftet/i/ALpQRA/opptur-for-solcellebransjen-noen-av-de-stoerste-aktoerene-har-en-helt-tullete-vekst>
- E24. (2022). *Yara og Northern Lights har inngått avtale om karbontransport og -lagring*. Hentet fra <https://e24.no/olje-og-energi/i/y4eymJ/yara-og-northern-lights-har-inngaatt-avtale-om-karbontransport-og-lagring>
- E24. (2022). *Økt skatt på vannkraft: SKL og Agder Energi vil droppe milliardprosjekter*. Hentet fra <https://e24.no/boers-og-finans/i/ab7WbA/oekt-skatt-paa-vannkraft-skl-og-agder-energi-vil-droppe-milliardprosjekter>
- Energi Norge. (2022). *Vannkraftutbygging på høyeste nivå på over 30 år*. Hentet fra <https://www.energinorge.no/nyheter/2022/vannkraftutbyggingen-pa-hoyeste-niva-pa-over-30-ar/>
- Enova. (2021). *Enova støtter tre industriprosjekter med over 1 milliard norske kroner. Hydrogen er klimaløsningen i alle prosjektene*. Hentet fra <https://presse.enova.no/pressreleases/enova-stoetter-tre-industriprosjekter-med-over-1-milliard-norske-kroner-hydrogen-er-klimaloesningen-i-alle-prosjektene-3151656>
- Enova. (u.d.). *Støtte til hydrogenprosjekter*. Hentet fra <https://www.enova.no/heilo/stotte-til-hydrogenprosjekter/>
- Equinor. (2021). *25 years of successful offshore CO2 storage in Norway*. Hentet fra <https://cdn.sanity.io/files/h61q9gi9/global/5972f8e7d34e8c548d284e6d51cc5cbeb7bf683d.pdf?equinor-ccs-brochure-25-years-of-successful-offshore-co2-storage-in-norway.pdf>
- Equinor. (2021). *Next step for Hywind Tampen*. Hentet fra <https://www.equinor.com/news/archive/20210422-next-step-hywind-tampen>
- Equinor. (2022). *Justert framdriftsplan for sammenstilling av de siste fire Hywind Tampen-turbinene*. Hentet fra <https://www.equinor.com/no/nyheter/20220713-justert-framdriftsplan-for-sammenstilling-av-de-siste-fire-hywind-tampen-turbinene>
- EU. (2022). *Hydrogen: Commission supports industry commitment to boost by tenfold electrolyser manufacturing capacities in the EU*. Hentet fra https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/e%20n/ip_22_2829
- Fjernvarme. (2021). *Energikilder*. Hentet fra <https://www.fjernvarme.no/fakta/energikilder>
- Global CCS Institute. (2021). Hentet fra <https://www.globalccsinstitute.com/wp-content/uploads/2021/04/Circular-Carbon-Economy-series-Blue-Hydrogen.pdf>
- Global Wind Report, G. W. (2022, April 4). *Global Wind Report*. Hentet fra Global Wind Energy Council: <https://gwec.net/global-wind-report-2022/#download>
- Horisont Energi. (2022). Hentet fra <https://www.horisontenergi.no/project-update-barents-blue/>
- Innovasjon Norge. (2021). *Deep Purple*. Hentet fra <https://www.innovasjon Norge.no/no/tjenester/kundehistorier/2021/deep-purple/>
- International Energy Agency. (2021). *Hydroelectricity*. Hentet fra <https://www.iea.org/reports/hydroelectricity>
- International Energy Agency. (2022). *Carbon capture utilisation and storage*. Hentet fra <https://www.iea.org/reports/carbon-capture-utilisation-and-storage-2>
- International Energy Agency. (2022). *Electrolysers*. Hentet fra <https://www.iea.org/reports/electrolysers>
- International Energy Agency. (2022). *Global Hydrogen Review*. Hentet fra <https://iea.blob.core.windows.net/assets/c5bc75b1-9e4d-460d-9056-6e8e626a11c4/GlobalHydrogenReview2022.pdf>

- International Energy Agency PV Power Systems Programme. (2022). *Snapshot of Global PV Markets*. Hentet fra https://iea-pvps.org/wp-content/uploads/2022/04/IEA_PVPS_Snapshot_2022-vF.pdf
- International Hydropower Association. (2022). *Hydropower Status Report*. Hentet fra https://assets-global.website-files.com/5f749e4b9399c80b5e421384/6334807dcb905867d6033507_IHA%20Hydropower%20Status%20Report%202022%2001b.pdf
- International Renewable Energy Agency. (2022). *Renewable Capacity Highlighst 2022*. Hentet fra https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2022/Apr/IRENA_RE_Capacity_Highlights_2022.pdf?la=en&hash=6122BF5666A36BECD5AAA2050B011ECE255B3BC7#:~:text=11%20April%202022&text=Solar%20and%20wind%20energy%20accounted,524%20MW%20of%20marine%20
- Menon economics. (2022). *Flytende havvind*. Hentet fra <https://www.menon.no/wp-content/uploads/2022-53-Flytende-havvind.pdf>
- Noregs vassdrags-og energidirektorat. (2020). *Ny kraft: Endelige tillatelser og utbygging*. Hentet fra <https://webfileservice.nve.no/API/PublishedFiles/Download/b61a5621-9aad-44b7-8e8a-e322bcbe9dbb/201202014/3420898>
- Noregs vassdrags-og energidirektorat. (2021). *Solkraft*. Hentet fra <https://www.nve.no/energi/energisystem/solkraft/>
- Noregs vassdrags-og energidirektorat. (2021). *Status for ny vannkraftproduksjon*. Hentet fra <https://www.nve.no/energi/energisystem/vannkraft/status-for-ny-vannkraftproduksjon/>
- Noregs vassdrags-og energidirektorat. (2021). *Vindkraftdata*. Hentet fra <https://www.nve.no/energi/energisystem/vindkraft/vindkraftdata/>
- Noregs vassdrags-og energidirektorat. (2022). *Kapasiteten på solkraftproduksjonen økte jevnt i 2021*. Hentet fra <https://kommunikasjon.ntb.no/pressemelding/kapasiteten-pa-solkraftproduksjonen-okte-jevnt-i-2021?publisherId=89280&releaseId=17930596>
- Noregs vassdrags-og miljødirektorat. (2020). *En tidslinje for havvind i Norge*. Hentet fra <https://www.nve.no/energi/energisystem/havvind/en-tidslinje-for-havvind-i-norge/>
- Noregs vassdrags-og miljødirektorat. (2021). *Ny kraftproduksjon*. Hentet fra <https://webfileservice.nve.no/API/PublishedFiles/Download/8b4bd407-b797-488a-98b9-052ef20e86e9/201202014/3426538>
- Noregs vassdrags-og miljødirektorat. (2022). *Vnkraftproduksjonen økte med 1,9 TWh i 2021*. Hentet fra <https://www.nve.no/nytt-fra-nve/nyheter-energi/vindkraftproduksjonen-oekte-med-1-9-twh-i-2021/>
- Norseman wind. (2021). *Om prosjektet*. Hentet fra <https://norsemanwind.no/>
- Nortura. (2020). *Restavfall fra Nortura skal bli biokull*. Hentet fra <https://www.nortura.no/nyheter/restavfall-fra-nortura-skal-bli-biokull/>
- Regjeringen. (2020). *Meld. St. 36 (2020–2021)*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-36-20202021/id2860081/?ch=1>
- Regjeringen. (2021). *Meld. St. 11 (2021–2022)*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-11-20212022/id2908056/?ch=2>
- Regjeringen. (2021). *Milliardstøtte til hydrogenprosjekter*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/milliardstotte-til-hydrogenprosjekter/id2892615/>
- Regjeringen. (2021). *Spørsmål og svar om Langskip-prosjektet*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/tema/energi/landings sider/ny-side/ccs/id2863902/?expand=factbox2863906>
- Regjeringen. (2022). *Grønt industriøft*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/tema/naringsliv/gront-industri loft/havvind/id2920295/>
- Regjeringen. (2022). *Overskuddene fra naturressursene skal fordeles bedre*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/overskuddene-fra-naturressursene-skal-fordeles-bedre/id2929123/>
- Regjeringen. (2022). *Veikart Grønt Industriøft*. Hentet fra https://www.regjeringen.no/contentassets/1c3d3319e6a946f2b57633c0c5fcc25b/veikart_skisse_uu_ja.pdf
- Regjeringen. (u.d.). *En nødvendig gjenåpning for vindkraft*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/en-nodvendig-gjenapning-for-vindkraft/id2909724/>

- Reuters. (2021). *Worlds largest plant capturing carbon from air starts in Iceland*. Hentet fra <https://www.reuters.com/business/environment/worlds-largest-plant-capturing-carbon-air-starts-iceland-2021-09-08/>
- Solar Power Europe. (2022). *Solar Power Europe Global Market Outlook Report* . Hentet fra <https://www.solarpowereurope.org/insights/market-outlooks/global-market-outlook-for-solar-power-2022>
- Solenergiklyngen. (u.d.). *Solmarkedstall for 2021*. Hentet fra <https://www.solenergiklyngen.no/2022/04/07/solmarkedstall-for-2021/>
- Statistisk sentralbyrå. (2021). *Elektrisitet*. Hentet fra <https://www.ssb.no/energi-og-industri/energi/statistikk/elektrisitet>
- Statistisk sentralbyrå. (2021). *Fjernvarme og fjernkjølig tabell 04370: Forbruk av brensel til bruttoproduksjon av fjernvarme, etter energikilde (GWh) 1983 - 2021*. Hentet fra <https://www.ssb.no/statbank/table/04730/>
- Statistisk sentralbyrå. (2021). *Produksjon og forbruk av energi, energibalanse og regnskap*. Hentet fra <https://www.ssb.no/statbank/table/11561/tableViewLayout1/>
- Statistisk sentralbyrå. (2021). *Tidenes høyeste krafteksport*. Hentet fra <https://www.ssb.no/energi-og-industri/energi/statistikk/elektrisitet/artikler/tidenes-hoyeste-krafteksport-i-2021>
- Stiesdal. (2021). *The Tetraspar full scale demonstration project*. Hentet fra <https://www.stiesdal.com/offshore/the-tetraspar-full-scale-demonstration-project/>
- Wind Europe. (2021). *Wind Energy in Europe*. Hentet fra https://proceedings.windeurope.org/biplatform/rails/active_storage/blobs/eyJfcmFpbHMiOnsibWVzc2FnZSI6IklJBaHBBbFFElwiZXhwIjpudWxsLCJwdXliOiJibG9iX2lkn19--f507a22c9854863e01fd427239f10167d031cc66/Windeurope-Wind-energy-in-Europe-2021-statistics.pdf
- World Forum Offshore Wind. (2022). *Global Offshore Wind Report*. Hentet fra https://wfo-global.org/?jet_download=4814