

# VERDI I VIND – HALVÅRSRAPPORT 2020

---



*Foto: Distrikssenteret.no*

## Innhold

<b>VERDI I VIND – HALVÅRSRAPPORT 2020</b> .....	1
Innledning.....	3
AP 1. Leverandørutvikling .....	5
1.0 Verifisere og kvantifisere leveransemuligheter .....	5
1.1 Verdiskaping i norsk landbasert vindkraft.....	5
1.1.1 Globale trender for vedlikehold av landbasert vindkraft:.....	6
1.3 Leverandørmuligheter innen vedlikehold .....	9
1.3.1 Tilnæringsmåter for vedlikehold .....	9
1.4.2 Aktiviteter/kostnadsstruktur .....	9
1.4.3 Kundeprofil.....	11
1.5 Leverandørmuligheter:.....	11
1.6 Behov for innkjøp av tjenester i Midt-Norge .....	12
1.6.1 Kompetansebehov i egen organisasjon.....	13
1.6.2 Innkjøp av tjenester:.....	13
2.0 Innhente erfaringer fra andre vindparker i Norden .....	14
3.0 Identifisere og formidle hvilken kompetanse, sertifiseringer og godkjenninger .....	14
3.1 Kompetansekrav.....	14
3.2 Sertifiseringer og godkjenninger .....	14
3.3.1 GWO-standard.....	14
4.0 Synliggjøre behov og leverandørmuligheter gjennom seminarer, kommunikasjonskanaler og direkte. ....	15
5.0 Identifisere nye potensielle leverandører .....	15
AP 2. Innovasjon .....	15
2.0 Innovasjon .....	15
2.1 Områder for innovasjon .....	15
2.1.1 Tverrsektoriell erfaringsutveksling.....	15
2.1.2 Standardiseringer innenfor vindkraftbransjen .....	16
2.1.3 Bærekraft og sirkulærøkonomi .....	16
2.1.4 Optimalisering av vedlikehold- og driftssystemer.....	16
2.1.5 Bruk av AI.....	16
2.1.6 Vinterdrift av vindparker .....	16
AP3: Kompetanse og rekruttering.....	17
Vindkrafttekniker.....	18
Operatørenes behov .....	18

Trønderenergi.....	18
Statkraft.....	19
Vestas .....	19
Videregående opplæring mot vindkraft/fornybar energi .....	20
Skoletilbud:.....	21
Høyere yrkesfaglig utdanning.....	22
Lærlinger.....	22
Referanseprosjekter for kompetanse og utdanning .....	23
Egersund-modellen .....	24
AP 4. Vindkraftnav Fosen .....	27

## Innledning

---

Trøndelag er Norges største og mest aktive vindkraftregion, og en av de største vindkraftregioner i Europa, med Europas største vindkraftanlegg på land på Fosen. I tillegg til å ha lang historie fra den første vindturbinen i 1986 så er i dag 40% av all Norsk vindkraft i Trøndelag. Ved inngangen til 2019 er det bygd eller besluttet bygget 3952 MW vindkraft i Norge. Dette vil gi en årlig strømproduksjon på 12,8 TWh og utgjøre ca 8% av strømproduksjonen i Norge (forutsatt samme normalårsproduksjon som i dag for øvrig strømproduksjon), der 1570MW (40%) av denne er i Trøndelag.

I tillegg til at utbyggingen har stor betydning for de selskapene som står bak, og for kraftproduksjonen i Norge, innebærer vindkraftutbyggingen også store muligheter for samfunn og næringsliv i Trøndelag.

Det har i lang tid vært et regionalt engasjement rundt vindkraft og tilknyttede muligheter for næringsutvikling, sysselsetting og lokalsamfunnsutvikling. Det har vært arbeidet systematisk over tid, der Windcluster Norway har arbeidet med leverandører og leveransemuligheter regionalt og nasjonalt, og kommunene på Fosen har arbeidet med lokalsamfunnsutvikling og tilrettelegging gjennom Næringsalliansen på Fosen, Fosen regionråd og Åfjord Utvikling.

Windcluster Norway har gjennomført et forprosjekt på drift og vedlikehold av vindparker, der målet har vært å avklare hvilke behov vindkraftparkeiere og operatører av vindkraftparker har. Dette for å identifisere ulike oppgaver som utføres innen drift og vedlikehold og for å ha et grunnlag for å utvikle tjenester og forretningsmodeller innen drift og vedlikehold av vindkraftparker. Forprosjektet er avsluttet i første kvartal 2019, og gir et godt grunnlag for videre arbeid med å m.a konkretisere og tallfeste forretningsmuligheter for Trøndersk næringsliv innen produkter, tjenester og leveranser for drift og vedlikehold

vindkraft. I tillegg tar prosjektet Verdi i Vind for seg hvordan den regionale kompetansebasen kan styrkes og stimulere til tilflytting, sysselsetting og bosetting, samt hvordan styrke Fosen som tyngdepunkt for vindkraftaktivitet

Prosjektet Verdi i Vind tar utgangspunkt i eksisterende og vedtatte vindparker. Hovedmålet for prosjektet Verdi i Vind er at vindkraft i Trøndelag skal bidra til kompetanseoppbygging, næringsutvikling, sysselsetting og verdiskaping i regionen.

Herunder vil prosjektet:

- Bidra til leveranser og verdiskaping i regionalt næringsliv ved å synliggjøre muligheter og kvalifisere leverandører.
- Stimulere innovasjon og forretningsutvikling
- Styrke den regionale kompetansebasen og stimulere til tilflytting, sysselsetting og bosetting.
- Styrke Fosen som tyngdepunkt for vindkraftaktivitet

De fire delmålene er operasjonalisert i egne arbeidspakker AP 1 – AP 4, der Windcluster Norway har ansvar for gjennomføring av AP 1 og AP 2, og Åfjord Utvikling AP3 og AP 4. Fornybarklyngen forestår ledelsen av prosjektet. I det videre gis det en underveisrapportering fra prosjektet, med utgangspunkt i oppgaver utført første halvår 2020.



Figur 1. Oversikt over vindkraftanleggene til Fosen vind

## AP 1. Leverandørutvikling

---

I denne arbeidspakken har vi søkt å få oversikt over potensialet for verdiskaping i norsk vindkraftnæring, med særlig vekt på Midt-Norge. Innledningsvis har vi innhentet oversikter over potensialet for verdiskaping på nasjonalt nivå fra ulike rapporter. Vi har videre intervjuet aktører i regionen for å få oversikt over deres behov for ulike leveranser med utgangspunkt i leveransemuligheter avdekket i tidligere gjennomført forprosjekt. Fra intervjuene erfarer vi at det er utfordrende å få mer eksakte anslag for hva de ser for seg av behov for kjøp av tjenester, da en fortsatt er i en utbyggingsfase og bare i starten av driftsfasen. Intervjuene har gitt oss en viss oversikt over aktørenes vedlikeholds strategier og innkjøpspolitikk, konkretisert i form av volum, tidslinje og kvalifikasjonskriterier, som kan benyttes som informasjon og beslutningsunderlag for leverandørutvikling.

Det har blitt innhentet oversikter over hvilke krav til kompetanse og sertifiseringer det stilles krav om, for å utføre oppgaver og tjenester i en vindpark.

I det videre vil vi se nærmere på erfaringer fra ulike forretningskonsepter innenfor drift og vedlikehold av vindparker på land i Norden og i Europa.

Det vil bli arbeidet videre med alle oppgavene i AP 1 i Q3 og Q 4 i 2020. Grunnet koronapandemien har det ikke vært mulig å få gjennomført planlagte seminarer og fysiske workshops i Q 2 og Q 3. Dette grunnet strenge restriksjoner fra bedrifter med møteforbud for sine ansatte. Det vil bli gjennomført digitale workshops i Q 3, og med mål om fysiske seminarer og workshops i Q 4.

## 1.0 Verifisere og kvantifisere leveransemuligheter

### 1.1 Verdiskaping i norsk landbasert vindkraft<sup>1</sup>

I Norge har kraftproduksjon fra landbasert vindkraft økt de siste årene. Det har vært drevet fallende produksjonskostnader for landbasert vind. Det er tre hovedfaktorer som har drevet ned produksjonskostnadene:

- Reduserte vindturbinkostnader (kostnadseffektivisering)
- Lavere finansieringskostnader
- Gode vindressurser i Norge

Også elsertifikatordningen vært en viktig driver for utbyggingen av norsklandbasert vindkraft, da det har medført en separat inntekt i tillegg til kraftprisen for ny fornybar kraftproduksjon.

Den nasjonale omsetningen innen landbasert vindkraft ble femdoblet fra 1,7 mrd NOK i 2017 til 8,7 milliarder kroner (2 066 årsverk) i 2018, og som utgjør

---

<sup>1</sup> [Kartlegging av den norskbaserte fornybarnæringen \(Multiconsult, 2019\)](#)

33 % av den totale omsetningen i den norske fornybarnæringen. Omsetningen fordeler seg på disse områdene:

- Utstyrsleveranse 4,9 mrd. NOK (58%); 414 årsverk (20%)
- Utbyggingstjenester 2,6 mrd. NOK (31%); 714 årsverk (35%)
- Rådgivning og andre tjenester 1,0 mrd. NOK (12%); 699 årsverk (34%)
- Produksjon og prosjektutvikling N/A; 239 årsverk (12%)

Det var vel 4 100 personer sysselsatt innenfor vindkraftnæringen til havs og på land i 2018. Utbyggingstakten i 2019 – 2021 tilsier en enda høyere omsetning og sysselsetting i disse årene.

NVE anslår at vil bli utbygget 10 TWh fra vindkraft i perioden fra 2022 til 2030. Samlet anslås vindkraftproduksjonen i Norge å være på 25 TWh i 2030, mot 5,3 TWh i 2018. Dette grunnet forventet høye kraftpriser, fall i turbinkostnader, samt større og mer effektive turbiner.

Turbinleverandører har utgjort en stor andel av den nasjonale omsetningen, og der Vestas har vært dominerende med sin andel på ca 40 %. I tillegg til turbinleveranser opererer aktører i segmentet for utstyrsleveranser som underleverandører til vindturbinprodusenter og prosjektutviklere.

Norsk aktivitet i landbasert vindkraft er hovedsakelig rettet mot det norske markedet. Norskproduserte produkter til næringen inkluderer glassfiber, maling/coating, elektriske komponenter, systemløsninger, betongfundamenter og annet. Omsetningen til disse selskapene 5 mrd. NOK eller 58% av totalomsetningen i markedet.

Eksport innen landbasert vindkraft var 1,19 mrd. NOK i 2018. Nøkkelprodukter var kabler, koblingsanlegg og transformatorer; vindmålinger og produksjonsplanlegging; bolter, glassfiber, metaller, legeringer; rådgivning og sertifisering.

### ***1.1.1 Globale trender for vedlikehold av landbasert vindkraft:***

Vedlikeholdskontrakter som operatørene lyser ut, er stort sett delt inn i basis (39,3%) og full service (51,8%) kontrakter (underavdelingen avhenger videre av teknologi, nasjonalitet, aldersspesifisitet og bedriftsfilosofier). Servicekontrakter er det lite av, og utgjør bare 8,9% av de totale vedlikeholdskontraktene.

Det globale markedet for vinddrift og vedlikehold er beregnet til å nå 27,4 milliarder dollar innen 2025, hovedsakelig drevet av aldrende turbiner og utskifting og reparasjon av deler som blad og girkasser. Komponenter inkludert gir, kontrollsystemer, elektriske systemer, girsystemer, blad, stigningssystemer, rotor, generatorer, sensorer og hydraulikk, er kritiske i sin natur og utsatt for svikt. Uventet sammenbrudd av turbinkomponenter fører til høy driftsstans og påvirker produktiviteten, og øker dermed behovet for effektiv overvåking og vedlikehold med jevne mellomrom.

## 1.2 Verdiskaping i Midt-Norge

Oversikt over Midt-Norske vindkraftanlegg<sup>2</sup>:

Anlegg	Operatør	Effekt MW	Antall turbiner	Igangsett	Under bygging
Ytre Vikna	TE/NTE	79	17	2012	
Hundhammerfjellet	NTE	54,7	9	1998	
Sørmarkfjellet	TE/NTE	130,2	31		x
Bessakerfjelet	TE	57,5	25	2007	
Roan	Fosen Vind	255,6	71	2018	
Harbakkfjellet	Fosen Vind	126	30		x
Kvenndalsfjellet	Fosen vind	113,4	27		x
Storheia	Fosen Vind	288	80	2019	
Valsneset	TE	12	5	2006	
Stokkfjellet	TE	88,2	21		x
Geitfjellet	Fosen Vind	180,6	43		x
Hitra	Hitra Vind	70	24	2004	
Hitra 2	Fosen Vind	93,6	26	2019	
Frøya	TE	60	14		x
Smøla	Smøla Vind	150,4	68	2002	
		<b>1759,2</b>	<b>491</b>		

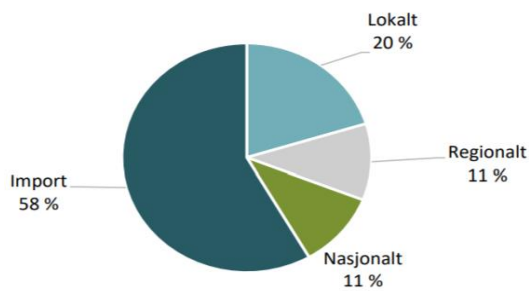
Tabell 1: Oversikt over vindkraftanlegg i Midt-Norge

Del 2 av Ytre Vikna er omsøkt for utsatt idriftsettelse fra 31.12.2020 til 31.12.2024. Søknaden omfatter installert effekt på 179 MW og 40 vindturbiner. NVE har gitt avslag på søknaden, og viser til den pågående behandlingen av Stortingsmeldingen om vindkraft på land, der konsesjonsbehandlingen og tidsfrister er sentrale tema. I tillegg kan det bli aktuelt med repowering på vindparker der konsesjonen holder på å gå ut. Derfor kan tallene i oversikten over endres i løpet av de nærmeste år.

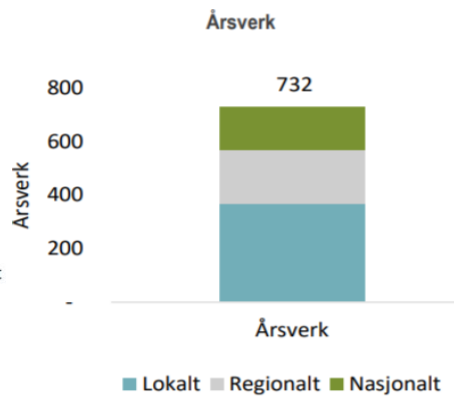
I rapporter fra studier av verdiskaping og samfunnsøkonomi<sup>3</sup>, er det beregnet sysselsetting og verdiskaping på lokalt, regionalt og nasjonalt nivå pr. MW produksjonskapasitet, basert på data fra det gjennomsnittlige vindkraftprosjektet. Utbygging av en vindpark forventes å generere i overkant av 2 årsverk og et bruttoprodukt på 2,2 millioner kroner pr. MW produksjonskapasitet av landbasert vindkraft. Over levetiden går rundt 20 prosent av prosjektkostnadene til lokale, 11 prosent til regionale og 11 prosent til nasjonale leverandører. Et tenkt vindkraftprosjekt med kapasitet på 330 MW gir dermed anslagsvis 367 årsverk lokalt, 198 årsverk regionalt og 166 årsverk nasjonalt, som vist i figurene under:

<sup>2</sup> [NVE - Temakart for vindkraft](#)

<sup>3</sup> [Thema Rapport 2019](#)



Figur 2. Fordeling verdiskaping

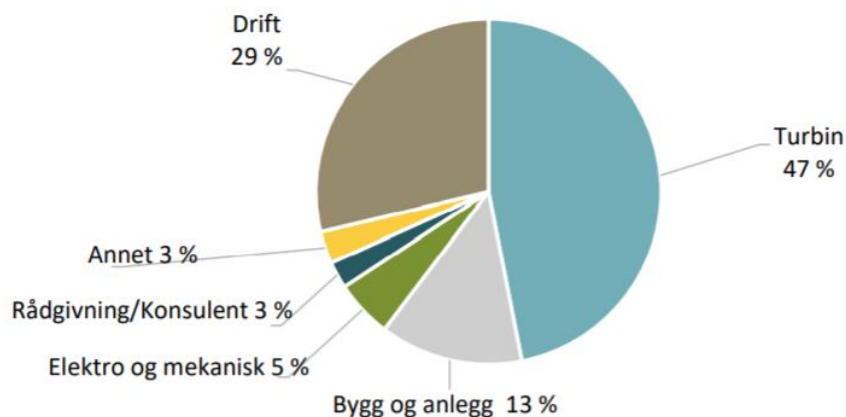


Figur 3. Fordeling av årsverk

Med de vindkraftanlegg som er utbygd og er under bygging i Midt-Norge, vil vi kunne få en effekt på sysselsetting og verdiskaping med:

- 3 518 årsverk (1759,2 MW x 2,0 årsverk)
- 3 870 mill NOK (1759,2 x 2,2 mill NOK)

Med en fordeling med 29 % til drift (fra figur under), vil det kunne gi ca 1020 årsverk. Fordelingen av prosjektkostnadene på de ulike leverandørkategorier for et gjennomsnittlig vindkraftprosjekt, fordeler seg slik som vist i figur under:



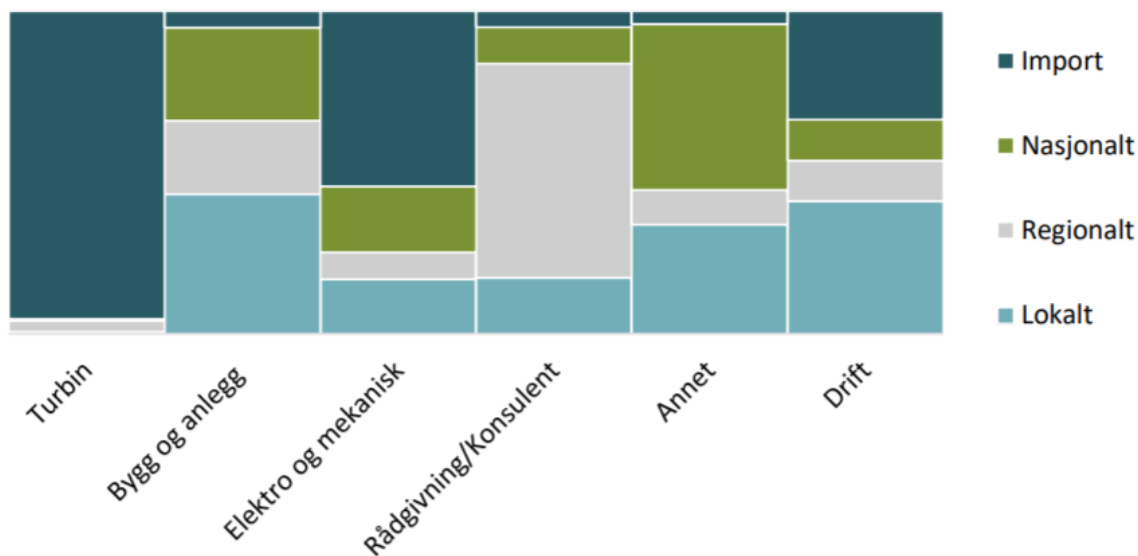
Kilde: [Norconsult og Agenda Kaupang \(2016\)](#) og innsamlende data fra prosjekter på Fosen og Bjerkreim.

Figur 4. Fordeling på ulike leverandørkategorier

Fordelingen av prosjektkostnadene på lokale, regionale og nasjonale leverandører og importandel for et gjennomsnittlig vindkraftverk fordeler seg slik<sup>4</sup>:

<sup>4</sup> [Norconsult: Samfunnsmessige virkninger av vindkraft \(2016\)](#).





Figur 5. Fordeling av prosjektkostnader

### 1.3 Leverandørmuligheter innen vedlikehold

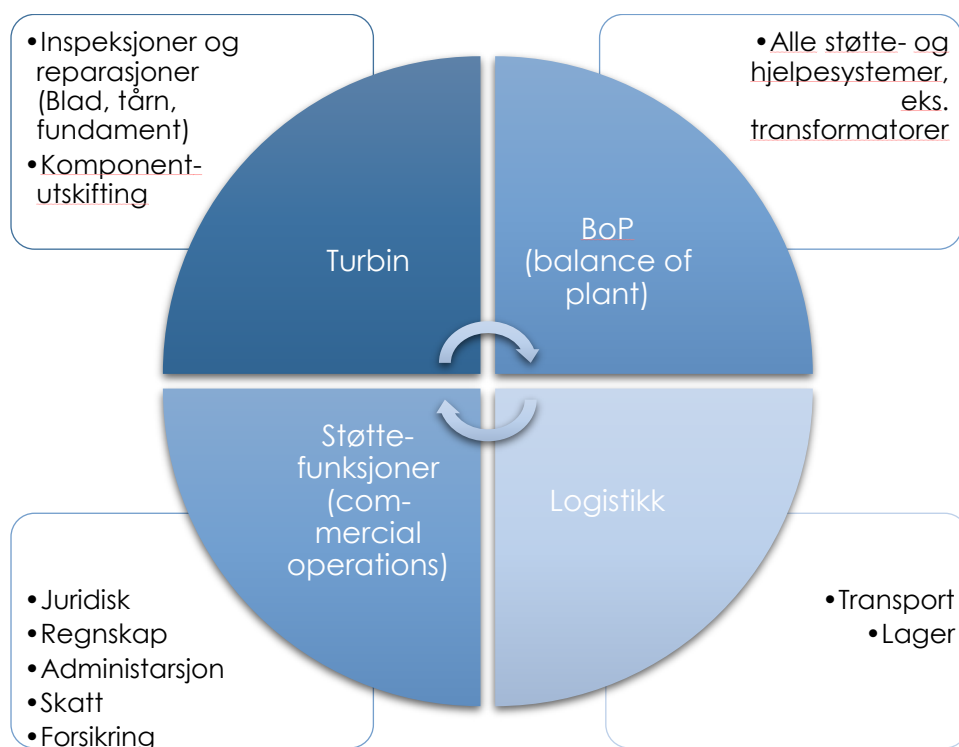
#### 1.3.1 Tilnæringsmåter for vedlikehold

1. Planlagt vedlikehold, som gjennomføres i
  - Lav-sesong
  - Under gunstige værforhold
2. Ikke planlagt vedlikehold
3. Predikativt vedlikehold (hovedmål blant alle parkoperatører)
  - a. I dag utgjør det 10%-30% av samlet vedlikeholdsaktivitet
  - b. Visuelt (manuell tilnærming, erfaringsbasert)
  - c. Datadrevet (80% av vedlikeholdsaktivitet, tilstandsbasert vedlikehold som kan optimalisere DoV kostnader)

#### 1.4.2 Aktiviteter/kostnadsstruktur

- Reservedeler
  - Lagerkostnader av reservedeler kan utgjøre en halv del av turbinvedlikeholdskostnader. Det kan være behov for å utvikle lokale alternativer på leveranser av utvalgte reservedeler f.eks. mindre el-komponenter (mulighet for lagerledelse)
    - Hovedkomponenter
    - Mindre bestanddeler
    - Forbruksvarer

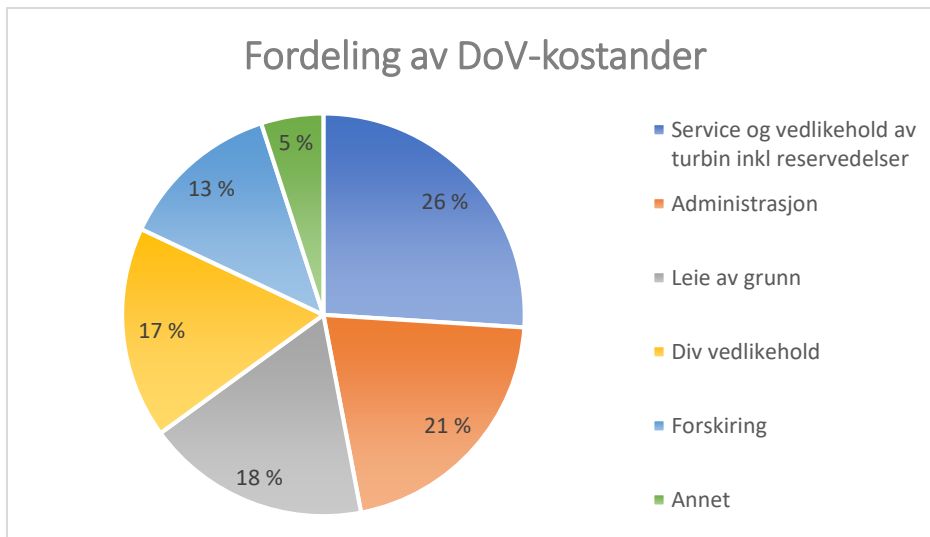
- Installering av nye/reservedeler (Installeringskostnader)
- Reparasjoner (Reparasjonskostnader)
  - Bruk av lokale tjenesteleverandører kan redusere vedlikeholdskostnader med ca. 30% og forbedre servicekvalitet og gir fleksibilitet (hovedtendens i Europa).
- Arbeidskraft (kostnader knyttet til arbeidskraftoptimalisering)
- Digital teknologi er en rød tråd som går gjennom hele kostnadsstrukturen
- Best practices
  - Lære av andre industrier med lignende prosesser (havvind, oppdrett o.l)



Figur 6. Oversikt over tjenesteområder innenfor drift- og vedlikehold

### Vedlikehold som del av levetidskostander:

Drift og vedlikehold (DoV) utgjør 20% (15%-25% i verden) av levetidskostnader. For norske vindkraftprosjekter i 2012 var DoV-kostnader på mellom 0,12 og 0,18 NOK per kWh produsert elektrisitet (NVE). Kostnadene varierer fra prosjekt til prosjekt avhengig av operatør, lokalisering, størrelse på vindkraftverket. DoV-kostnadene er fordelt slik:



Figur 7. Fordeling av drift- og vedlikeholdskostnader

### 1.4.3 Kundeprofil

En typisk kunde er en mellomstor uavhengig kraftkjøper med 300 MW – 1GW installert landbasert kapasitet.

Kjennetegn:

- investerer ikke i feltarbeidskraft
- er fokusert på optimalisering av drift og effektivisering
- setter bort DoV-aktiviteter

Vi finner at denne kundeprofilen passer godt på aktørene i Midt-Norge. De store landsdekkende selskapene har større organisasjoner og utfører i større fra Dov-operasjoner i egen regi. De regionale selskapene gir uttrykk for et stort ønske om å kjøpe inn en større andel av drifts- og vedlikeholdstjenester.

### 1.5 Leverandørmuligheter:

Nedenfor gis det en oversikt over områder som vi ser som muligheter for tjenesteleveranser, kompetanseområder og økt verdiskaping innenfor vindkraftnæringen.

1. Analyse og planlegging:

- Risiko-, sårbarhets-, konsekvens-, beredskaps-, produksjons-, tilstands-, og vibrasjonsanalyser
- Optimal planlegging av vedlikehold
- Planlagt korrektivt vedlikehold

2. Datahåndtering og datatolkning

- Skape verdier gjennom dataanalyser og innsikt i data

- Datatolkning er et viktig kompetanseområde med stort forretningspotensiale
  - Produksjonsprognoser og predikativt vedlikehold
3. Teknisk spesialkompetanse
- Det vil være behov for fagarbeidere med spisskompetanse innen mekanikk, elektronikk, software og automasjon
4. Utførelse av DoV-operasjoner
- Bransjen har behov for en stor andel nyrekruttering til egen organisasjon
  - Etterspørsel etter kvalifiserte og konkurransedyktige lokale serviceleverandører
5. Logistikk
- Optimale lagerløsninger
  - Lagerstyring, plassering og kontroll på reservedeler
  - Ferdige logistikk-løsninger
  - JIT-levering
6. Bladinspeksjoner:
- Stort potensial for leverandørindustrien
7. Kurs og opplæring:
- Kurs og nødvendig opplæring
  - Etterspurt turbin-spesifikk opplæring
  - Helsesertifikater
  - Fagkurs
8. Løsninger og konsepter:
- Tenke konsepter og løsninger for å få merverdi og økt tjenestetilbud
  - Samhandlingsmuligheter i leverandørnettverk for å utvikle kunnskap og levere innovative løsninger.

## **1.6 Behov for innkjøp av tjenester i Midt-Norge**

Det er gjennomført intervjuer av operatørselskaper i Midt-Norge. Basert på disse intervjuene er det under laget en oversikt over behov tjenester som er aktuelle å kjøpe inn, samt kompetansebehov. Aktørene gir uttrykk for at er vanskelig å gi mer eksakte anslag av tjenestebehov før de overtar operatøransvaret for parkene fra turbinleverandør. For Fosen sin del vil dette først skje i 2024.

### **1.6.1 Kompetansebehov i egen organisasjon.**

Tentativt behov for vindkraftoperatører ansatt i operatørselskap: ca 60 årsverk, beregnet ut fra ca en operatør per 8 turbiner. Det beregnes en årlig vekst med ca 10 - 20 % fra 2021, internt i operatørselskapene.

### **1.6.2 Innkjøp av tjenester:**

#### **Driftsteknikere:**

- Innkjøp av ekstra kapasitet på 10 – 20 % av egen driftsorganisasjon

#### **Bladinspeksjoner og -reparasjoner:**

- Inspeksjoner visuelt eller Droner 3. hvert år
- Overflatebehandling av blad
- Kraner for å bistå utskifting av blad med kompetent personell for å utføre oppdraget
- Innkjøp av ekstra kapasitet på 10 – 20 % for å utføre disse operasjoner

#### **Bygningsmasse:**

- Renhold av bygninger: ca 10 mill NOK/år
- Drift og vedlikehold av tilkomstveier: ca 10 mill NOK/år
- Spyling av turbintårn: 300 dagsverk/år

#### **Andre innkjøp:**

- Forbruksmateriell: ca 2 mill/år
- Service/kontroller av personlig utstyr
- Reservedeler
- Verktøy

#### **Linjenett:**

- Skogrydding etc.: ca 2 mill NOK/år
- Energimontører: ca 3 – 5 årsverk

#### **Kunnskapstjenester:**

- Konsulentbistand for optimalisering av vedlikeholdsplaner etc.: ca 1 årsverk
- Hard – og softwareutvikling: ca 2 årsverk

## 2.0 Innhente erfaringer fra andre vindparker i Norden

Denne aktiviteten blir utført i andre halvår 2020.

## 3.0 Identifisere og formidle hvilken kompetanse, sertifiseringer og godkjenninger

Det er innhentet informasjon om kompetansekrav, myndighetskrav og bransjespesifikke sertifiseringer gjennom intervjuer og annen informasjonsinnhenting. Denne delen vil komplementeres i det videre.

### 3.1 Kompetansekrav

Det finnes ikke egen utdanning vindkraft-teknikere, men stillingshjemmelen kan utføres av faglærte innenfor følgende fagområder:

- Elektro
- El-teknikk
- Automasjon
- Maskin/mekanikk (disse må ha elektrokompetanse i tillegg)

### 3.2 Sertifiseringer og godkjenninger

Arbeid med vindmøller krever kvalifikasjoner etter bestemmelser i arbeidsmiljøloven med flere. Forskrift om utførelse av arbeid, bruk av arbeidsutstyr og tilhørende tekniske krav (forskrift om utførelse av arbeid), og særlig kap. 17: Arbeid i høyden er sentral for arbeid i vindkraft-turbiner.

#### 3.3.1 GWO-standarden

GWO er en internasjonal standard for sikkert arbeid i høyden på vindmøller. Denne standarden dekker de krav som settes i lover og forskrifter til personell som skal arbeide med vindmøller.

Aktørene i vindkraftnæringen stiller krav til at personell må ha gjennomført GWO-kurs-modulene, for å kunne arbeide med drift- og vedlikeholdsoppgaver i vindparkene.

- GWO BST - Grunnleggende GWO-kurs for sertifisering for arbeid i vindmølle på land, sammensatt av fire moduler
  - Arbeid i høyden: Riktig bruk av utstyr, redning og evakuering.
  - Førstehjelpskurs
  - Brannrisiko i vindturbin
  - Manuelt arbeid. Hvordan arbeide mest mulig ergonomisk
- GWO ART – Avansert redning
  - Skal ivareta at deltakere kan utføre sammensatte redningsoperasjoner i en vindturbin med standard fallsikrings- og

redningsutstyr, samt ved bruk av redningsmetoder og -teknikker som bygger videre på GWO First Aid (FA).

Disse kursene tilbys av flere aktører her i landet, i tillegg til i utlandet (Danmark).

#### **4.0 Synliggjøre behov og leverandørmuligheter gjennom seminarer, kommunikasjonskanaler og direkte.**

Arbeidet pågår kontinuerlig og presenteres i sin helhet i sluttrapporten.

#### **5.0 Identifisere nye potensielle leverandører**

Arbeidet pågår kontinuerlig og presenteres i sin helhet i sluttrapporten.

## **AP 2. Innovasjon**

---

Målsettingen med AP 2 er å stimulere til innovasjon og forretningsutvikling. Vi erfarer gjennom intervjuer at aktørene imøteser initiativer fra leverandørindustrien og FoU-miljøene. Det var planlagt et seminar i forbindelse med årsmøtet for Windcluster Norway, i mai, men som måtte utsettes grunnet arrangementsrestriksjoner ifm. koronasituasjonen. Tema for seminar og workshop var innovasjon og leverandørutvikling, og den lokale verdiskapingen i Trøndelag.

Denne arbeidspakken skal vi jobbe mer med andre halvår 2020.

### **2.0 Innovasjon**

#### **2.1 Områder for innovasjon**

Styret i Windcluster Norway har diskutert områder for nye innovasjonsprosjekter, og som vi vil jobbe mer med i form av workshops og seminarer i løpet av høsten 2020.

##### **2.1.1 Tverrsektoriell erfaringsutveksling**

I Norge har vi over tid utviklet en høy kompetanse og lang erfaring innenfor offshore, som vi har som målsetting å videreføre inn i andre næringer som eksempelvis oppdrett og offshore havvind. Her vil det også være elementer som kan tas med inn i utviklingen av ulike teknologier og systemer til bruk i landbasert vindkraft. Særlig innenfor digitalisering og automasjon ser vi flere områder som en kan hente erfaringer fra hverandre for videre utvikling.

### **2.1.2 Standardiseringer innenfor vindkraftbransjen**

Det har i de siste årene vært en stor vekst i utbygging av landbasert vindkraftnæring de siste årene. Stadig flere større vindkraftparker blir satt i drift, og det høstes erfaringer fra drift- og vedlikeholdssegmentet. Både driftsopplegg og -organisasjoner varierer om det er store landsdekkende selskaper, eller mindre regionale operatører. Sammenlignet med flere andre land, eksempelvis Sverige, er den norske vindkraftnæringen både liten og relativt ung hva gjelder erfaring. Et tiltak for å redusere driftsutgifter, kan være større grad av standardisering av eks. driftsoperasjoner. Som en følge av lavkonjunkturen i olje- og gassnæringen i 2015-2017, har standardisering vært et tiltak brukt for å redusere kostnader. Standardiseringer kan derfor være et tiltak som kan være til nytte for å redusere kostnader og øke driftsmarginer også i vindkraftnæringen.

### **2.1.3 Bærekraft og sirkulærøkonomi**

Vindkraft er et viktig element for å øke produksjonen av grønn kraft og bidra til fornybarsamfunnet. Det er likevel behov for å se nærmere på områder innenfor produksjonen for å gjøre denne enda mer bærekraftig. Ett område er resirkulering av vindmølleblader. Her kan en trekke erfaringer fra prosjekter med resirkuleringer av fritidsbåter og andre produkter fremstilt av komposittmaterialer.

I tillegg kan det være aktuelt å se på hvordan en kan redusere skader på vindmølleblader og optimalisere coatingen av disse for å øke levetiden.

### **2.1.4 Optimalisering av vedlikehold- og driftssystemer**

Det er behov for å utvikle mer kunnskap om hvilke krefter som påvirker de ulike elementer for å få til en best mulig kostnadsoptimalisering av vedlikehold. Det er derfor behov for prosjekter for å finne løsninger for behovsbasert vedlikehold heller enn vedlikehold etter faste intervaller.

Flere av aktørene gir uttrykk for at det behov for systemer som bidrar til bedre administrasjon av de ulike delene av parkene.

### **2.1.5 Bruk av AI.**

Også innenfor vindkraftnæringen er det behov for utvikling innenfor maskinering og kunstig intelligens. Med større innslag av både vind- og solkraft på strømmettet, kommer det inn større andeler uregulert kraft som del av energisammensetningen. I tillegg blir kraftforbruket mer uforutsigbart, som gjør at en har behov for å utvikle nye analysesystemer for å overvåke markedet. Det vil derfor være behov for innovasjonsprosjekter innenfor disse områdene.

### **2.1.6 Vinterdrift av vindparker**

Fra aktørene kommer det frem at det er utfordringer med ising og isbiter som faller ned fra blad, på vinterstid. Dette problemet er også en



sikkerhetsutfordring, og med et stort ønske om å finne en løsning på. Temaet vil bli tatt opp i workshops høsten 2020.

Det er planlagt følgende aktiviteter i siste halvdel av 2020, så langt:

- To workshops med leverandørindustrien med flere og Sintef angående FME vindkraft med innspill om områder for FoU
- Digital workshop i regi av WCN – Verdien i vind – bærekraft for fremtiden
- Førjulstreff: Seminar og workshop med tema forretningsutvikling og nye løsninger innenfor drift og vedlikehold av vindkraft.

## AP3: Kompetanse og rekruttering

---

Mål: Styrke Fosen som tyngdepunkt for vindkraftaktivitet. Bidra til tilrettelegging av infrastruktur, servicefasiliteter og ny næringsutvikling

- Utrede besøks- og kompetansesenter for elever og studenter.
- Utrede potensiale for etter og videreutdanning.
- Styrke attraktivitet og synliggjøre muligheter regionalt

Om Midt-Norge skal ta en betydelig posisjon innen fornybar energi og vindkraft er avhengig av at vi greier å dekke kompetansebehovet til de ulike områder.

Samtidig med denne veksten, kommer vekst innen bl.a havbruk som vil ta i bruk elektriske drivlinjer og mer miljøvennlige og bærekraftige løsninger. Dette vil skape et betydelig underskudd på kompetanse.

Vindparkoperatørene har gjennom samtaler og i forprosjektet signalisert at det vil være store utfordringer med å rekruttere folk og å bygge opp en stabil arbeidsstokk med lokal bosetting.

Mål: Styrke den regionale kompetansebasen og stimulere til tilflytting, sysselsetting og bosetting.

Forventet resultat:

- Identifikasjon av behov og barrierer, foreslå tiltak og være pådriver for å løse barrierer.
- Tilbud innen videregående utdanning som stimulerer til utvikling av energisektoren.
- Identifikasjon av behov og utredet potensial for etablering av kurscenter.
- Etablert besøks- og kompetansesenter for elever og studenter.

## **Vindkrafttekniker**

Som vindkrafttekniker har du relevant fagbrev. Gjerne som energioperatør, energimontør, elektriker eller automasjonstekniker innen mekaniske fag, servicetekniker elektro - gjerne fra skips-, luft eller landbruksindustri med interesse for, og erfaring fra, styring av roterende maskiner.

Vanlige arbeidsoppgaver for vindkraftteknikeren:

- Vedlikehold, forebyggende og korrektivt arbeid på vindturbiner og øvrig infrastruktur på vindkraftverket.
- Planlegging, gjennomføring, evaluering og forbedring av vedlikeholdsaktivitet på vindkraftverk.

I det daglige arbeidet bruker vindkraftteknikeren instrumenter, dataskjermer og signaler i kontrollrommet til å overvåke driften. Vindkraftteknikeren må kunne foreta feilsøking på en rekke installasjoner, som turbiner, transformatorer og apparatanlegg.

I arbeidet stilles det strenge krav til sikkerhet og ansvarlighet, så du må være nøyaktig, praktisk anlagt, ansvarsbevisst og forstå viktigheten av å oppfylle krav til kvalitetssikring. Du må ha godt fargesyn og kunne arbeide i store høyder.

## **Operatørens behov**

### **Trønderenergi**

Trønderenergi har opparbeidet en relativt stor portefølje innen Vindkraft, som en av tre bærebjelker i konsernet. I industrielt eierskap ligger det at Trønderenergi sjal ha eierskap og teknisk kunnskap om anleggene. De har et industrielt eierskap og operatørskap i Ytre Vikna 1, Bessaker fjellet, Skomaker fjellet, Valsneset, Sørmarkfjellet, Frøya, Stokkfjellet, Hundhammefjellet og Roan.

Kompetansebehovet for videre utbygging og drift er stort. Trønderenergi regner ca 10 turbinpunkt pr. årsverk tekniker. Innen utgangen av 2021 vil behovet være 20-25 teknikere. I tillegg har Trønderenergi som mål å være aktive i lærlingeordninger og ta bransjeansvar på utdanning av vindkraftteknikere

Trønderenergis ideelle vindkrafttekniker har helst følgende bakgrunn:

- Elektro sterkstrøm/svakstrøm (fagbrev som Energioperatør eller vindkrafttekniker)
- Mekanikk (fagbrev som mekaniker med interesse for elektro)
- Fordypning i aktuell vindturbin type
- Ønsket tilleggskompetanse innen automasjon/styringssystemer og hydraulikk

## **Statkraft**

Som en del av Fosen Vind utbyggingen har Statkraft rekruttert 45 fagarbeidere fra 01.01.2017. Av disse er ca 50% energimontører/operatører, ca 40% mekanikere og 10% innen automasjon. Av disse er ca 30% nyutdannede fagarbeidere.

Statkraft legger sterk vekt på lokal bosetting eller vilje til å bosette seg nær vindparkene i sine rekrutteringsprosesser. Statkraft rekrutterer innen følgende fagområder:

- Energimontør
- Energioperatør
- Elektriker Gr L
- Industrimekanikere
- Automasjon

Et skreddersydd løp som vinkrafttekniker (se Egersund-modellen) er å foretrekke i fremtiden. Med fagbrev innen elektro, mekanisk eller automasjon, er det ønskelig at en del av læretiden foregår på site/vindpark.

Det legges vekt på viktigheten av tidlig rekruttering og tilstedeværelse ved grønt skifte i yrkesfagene ved Fagfornyelsen 2020. Statkraft ønsker å bidra med lærlingeløp i alle sine vindparker, og imøteser et kompetansesenter lokalisert ved vindparkene, i samarbeid med lokalmiljø og utdanning.

For øvrig rekrutterer innen høyere utdanning innen bachelor el-kraft, teknikk, logistikk og innkjøp.

## **Vestas**

Vestas er totalleverandør av vindturbiner i hele Fosen Vind utbyggingen. Vestas med lokal tilstedeværelse har vokst fra 4 teknikere ved oppstart 01.05 2017, til 37 årsverk pr 01.06.2020. Vestas estimerer en stab av teknikere på 67 årsverk innen utgangen av 2020. Innen 3 år estimeres det en dobling av tilsatte teknikere

Vestas har som mål å rekruttere og bygge en base av lokale teknikere pr vindpark. Pr i dag har ikke Vestas lærlingeprogrammer, men har dette som målsetting for fremtidig vekst.

Teknikere i Vestas har følgende bakgrunn:

- Fagbrev som elektriker/mekanikk
- Ønskelig med Gr L
- Rekrutterer de fleste som ferdig utdannede
- Ønskelig med bakgrunn innen vindkraft
- I.o.m. et relativt nytt fagfelt i Norge, sender Vestas sine ansatte for kursing og sertifisering til Danmark/Tyskland.



Figur 8. Vestas-turbin

### **Videregående opplæring mot vindkraft/fornybar energi**

Skolene har i dag mulighet til å kunne tematisere deler av opplæringen slik at den er mer rettet mot f.eks. fornybar energi, herunder vindkraft. Dette kan skolene gjøre i form av tilpasninger inn mot læreplaner eller sette sammen «valgfrie» programfag slik at de til sammen utgjør en slag «profil» på et tilbud innen fornybar energi. Dette kan gjøres både innen de yrkesfaglige retningene og studieforbedende løpene. Som et ledd i dette vil hospitering i bedrifter, utplassering (yrkesfaglig fordypning) og samarbeid med FoU-miljø kunne inngå i «konseptet». Ved dette mulighetsbildet må det inngås intensjonsavtaler med bedrifter som vil være med.

Slike lokale tilpasninger av fag/timer innenfor et utdanningsprogram er i Trøndelag ikke definert inn som unntak fra inntaksforskriften til videregående opplæring, dvs. at selv som skolen har en slik «spissing»/retning inn mot vind / fornybar energi i elektrofagene, vil ikke elever fra f.eks. Trondheim ha Fosen vgs som sin nærscole med tilhørende inntakspoeng. Slik er inntaksforskriften i dag. Om det blir «karakterbasert skolevalg» vil kanskje søkermønsteret være noe annet.

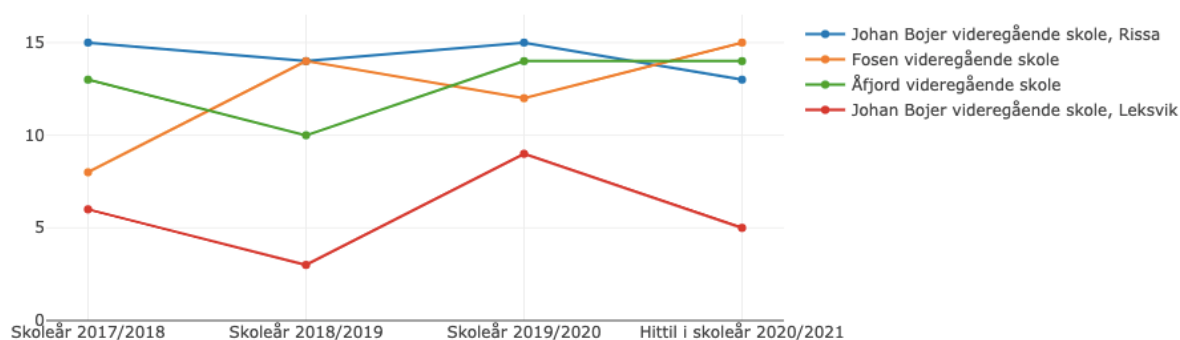
Man kan også tenke seg at ansatte utveksler erfaringer/kompetanse mellom skole/bedrift. Her finnes flere varianter som ansatte i bedrifter mulighet til å ta del i opplæringen i skole og vise versa. Ofte er dette kalt «Lektor2-ordning og har tilknyttet seg tilskuddsmidler.

Elektrofag finnes i dag på Fosen og Johan Bojer vgs. Fylket ser det som lite aktuelt å opprette elektrofag på Åfjord. Dette er på bakgrunn av eksisterende tilbud og total søkermasse for studietilbudet i regionen.

Johan Bojer vgs har Tekniske Allmenne Fag innen industriteknologi og det vil være mulig å etablere en slik ordning også innen elektrofag. Dette krever bl.a. tett samarbeid med bedrifter. TAF er søkbart tilbud for alle elever i Trøndelag ved dagens inntaksforskrift.

## Skoletilbud:

Alle tre skolene har Tekniske fag, tidligere TIP (kilde dimensjonering.no):

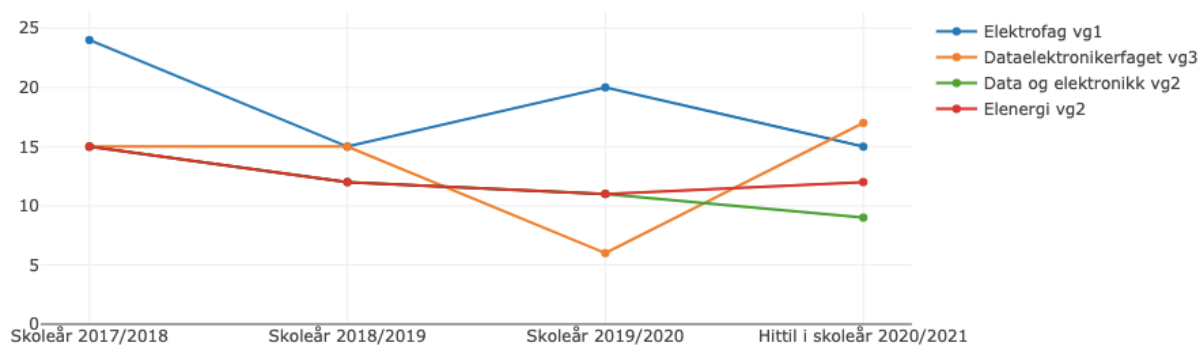


Figur 9. Oversikt over dimensjonering av tilbud innen tekniske fag ved videregående skolene på Fosen

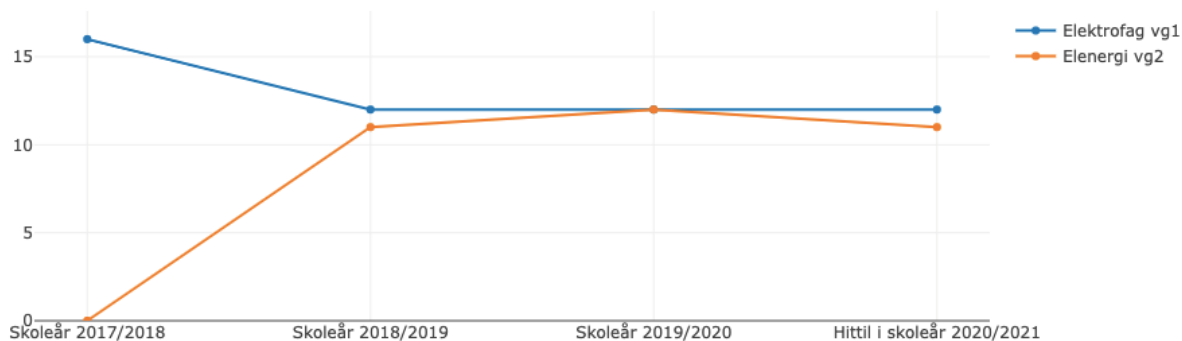
- Johan Bojer har Vg2 industriteknologi og vg3 arbeidsmaskiner
- Fosen har Vg1 tekniske fag og Vg2 Kjøretøy
- Åfjord har Vg2 industriteknologi

Landslinjeordningen er i dag under revidering og hvordan en evt. slik ordning blir i framtida, vet vi derfor ikke. Det er Departementet som vedtar hvem som skal ha landslinjetilbud og omfanget. Alt er innen rammene av nasjonal tilbudsstruktur, men ordningen skal bidra til å sikre at elever fra hele landet har et nasjonalt tilbud i små og/eller kostbare tilbud som ligger i nasjonal tilbudsstruktur i videregående opplæring.

Landsdekkende tilbud er system der fylkene seg imellom blir enige om «spesielle» tilbud som alle elever kan søke på, på tvers av fylkene. Alt er innen rammene av nasjonal tilbudsstruktur, men med en spissing inn mot et fagområde/tema. F.eks. kan det være en landslinje innen idrettsfag (studieforberedende løp) med vekt på fjellklatring. Slike tilbud krever en søknad til fylkesopplæringssjefenes organ.



Figur 10: Dimensjonering av elektrofag ved Fosen vgs. (kilde dimensjonering.no)



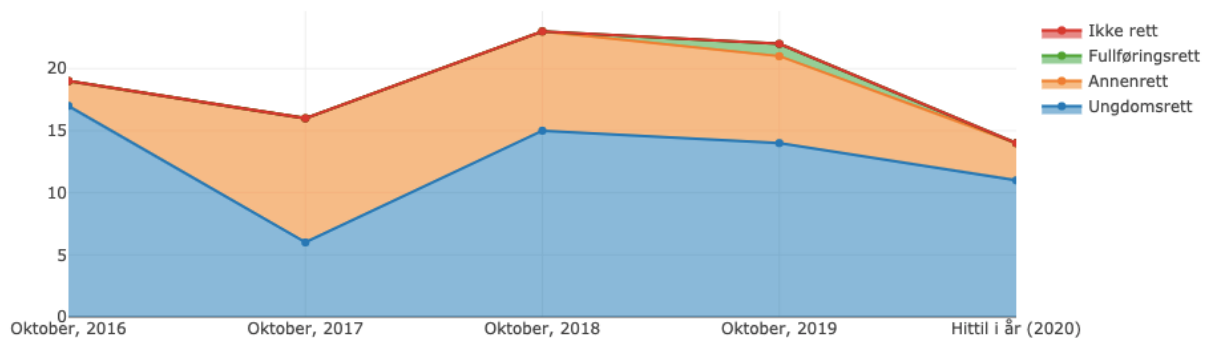
Figur 11. Dimensjonering av elektrofag ved Johan Bojer vgs. (kilde dimensjonering.no)

### Høyere yrkesfaglig utdanning

Etter- og videreutdanningstilbud i «fagskole-regi» er noe som anses som interessant for vår region og fagskolen vil kunne være en robust leverandør.

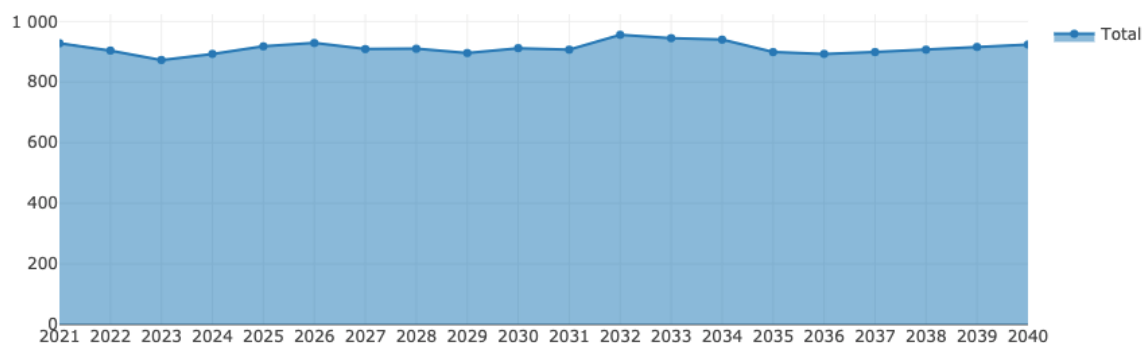
### Lærlinger

YF-tilbud i videregående er helt avhengig av samarbeid med godkjente lærebedrifter innenfor aktuelle lærefag. Mange av lærebedriftene er med fordel organisert i et «opplæringskontor» og vil da kunne fungere som et «nav» inn mot bedrifter tilknyttet vindkraft.



Figur 12. Lærlinger i bedrifter som er registrert i Osen, Åfjord, Ørland, Indre Fosen (kilde dimensjonering.no):

NB: tallene her kan være litt lavere enn det reelt er, fordi bedriftene ikke har sitt org.nr registrert i en av de fire kommunene Osen, Åfjord, Ørland eller Indre Fosen.



Figur 13. Befolkningsframskriving for 16-18-åringer samlet sett i Osen, Åfjord, Ørland og Indre Fosen.

## Referanseprosjekter for kompetanse og utdanning

Blått Kompetansesenter AS på Frøya skal være en koblingsaktør mellom utdanning, næring og forskning innen det marine området - til gjensidig nytte for hele havbruksklyngen. Blått Kompetansesenter AS sin visjon er tett forankret til ambisjonen om å utvikle verdens beste akvakultur- og fiskeriutdanning, samt Marin Strategi Trøndelag sin visjon om at Trøndelag skal bli verdens ledende og mest bærekraftige havbruksregion og Norges viktigste på enkelte øvrige deler av den marine sektor.

Selskapets formål er å bidra til å skape et levende senter som skal styrke innovasjonskraften i den marine næringsklyngen i regionen. Selskapet tilbyr

tjenester som legger til rette for kunnskapsutvikling og innovasjon i det regionale næringslivet, de videregående skolene og relevante forsknings- og utdanningsinstitusjoner.

Etableringen av Blått Kompetansesenter viser verdien av tilstedeværelse av utdanning, næring og forskning der næringen er. Eierstruktur og finansieringsmodell der det offentlige, og nærings- og forsknings aktører samhandler, er et eksempel på hvordan Trøndelag og Fosen kan posisjonere seg innen vindkraft og fornybar energi.

### **Egersund-modellen**

Dalane videregående skole har tatt en ledende posisjon i arbeidet med å utvikle et relevant opplæringstilbud for vindkraftbransjen. Dd tok utfordringen fra næringslivet mer enn et tiår tilbake, og kunne høsten 2011 starte opp Vg3 Energioperatør i skole, med vekt på vindenergi. Opplæringstilbudet kom fordi næringslivet etterspurte et tilbud med Vg3 i skole som gir en grunnleggende og fagspesifikk opplæring, før elevene inngår lærekontrakter. Utformingen av opplæringen er formet og videreutviklet i samarbeid med næringslivet, for å sikre elevene den kompetansen næringen har behov for. Det er bygd et faglig miljø med sterk tyngde, slik at skolens elever er etterspurte lærlinger.

Dalane vgs fikk innvilget et treårig forsøk om Vg3 i skole fra 2012 - 2015 hvor elever fra Vg2 Automasjon også kunne søke seg inn på Vg3 i skole Energioperatør. Etter at forsøket var over så ble ordinært løp lagt til grunn: Alle elever blir rekruttert fra Vg2 Elenergi. Utdanningen ble kjørt videre med dette som utgangspunkt, men uten at tilbudet ble søkbart gjennom VIGO. Likevel - flere elever fra andre fylker har søkt seg til tilbudet, og det er fortsatt mulig, men siden det ikke er et formelt Vg3 i skole, så skaper det utfordringer knyttet til betaling for skoleplassen på tvers av fylker.

### **Status:**

Utdanningsdirektoratet (Udir) har behandlet en søknad fra Rogaland fylkeskommunen om opprettholdelsen av Vg3 i skole for en skolefaglig ettårig del av Energioperatørfaget (som bryter med hovedstrukturen med 2,5 år i lære etter Vg2 elektrofag). Udir har avslått søknaden, med hovedbegrunnelse i uttalelse fra faglig råd for elektrofag som skriver følgende (se vedlagte pdf for hele brevet fra Udir): "I tråd med Retningslinjer for samarbeid – SRY, faglige råd og Udir ble søknaden videresendt til faglig råd for elektrofag (FREL) for innspill og vurdering. Rådet behandlet saken i møte 30.03.2020, og gjorde følgende vedtak:

Rådet har tidligere vurdert behovet for et eget lærefag som vindkraftoperatør. Det ble også igangsatt et forsøk, men resulterte i at svært få elever ble tatt inn som lærling innen vindkraft. Rådet mener det ikke er dokumentert et tilstrekkelig grunnlag for nye læreplasser i bransjen. Rådet mener også at det eksisterende energioperatørfaget er godt tilpasset ulik produksjon av elektrisk energi, inkludert vindmøller. Rådet er åpen for å diskutere et eventuelt fordypningsområde i faget, hvis det skulle være behov.



Rådet mener at det ikke er dokumentert tilstrekkelig antall læreplasser i faget. Videre mener rådet at det er ikke tilstrekkelig at organisasjoner og andre stiller seg bak forslaget og videre til at bransjen og bedriftene også må forplikte seg til å ta inn lærlinger. Rådet viser til forrige forsøk med vindkraftutdanning ved Dalane videregående skole og opplyser om at det også da ble det vist til stort rekrutteringsbehov i bransjen, men at læreplassene uteble.»

Rådet mener dagens energioperatørfag dekker alle energikilder for elektrisk energi, inkludert vind. Faget har i dag kun 20 nye kontrakter årlig, og det er derfor ikke ønskelig med et konkurrerende fag.»

Begrunnelsen er manglende antall læreplasser, og at 2,5 år i lære er en god nok løsning for de som skal tas inn som lærlinger. Egersund ved Dalane v.g.s har gjennom en rekke møter, arbeidsgrupper, to EU-prosjekt og uttalelser fra bransjen fått klare tilbakemeldinger om at det er ønskelig å ta inn lærlinger kun i verdiskaping (siste 1,5 år), og at elevene har fått en grunnleggende opplæring og gjør ferdig teoridelen før de tas inn i vindparkene som lærlinger. (De vil da også være fylt 18 år (elever fra Vg2 elektrofag vil i ulik grad være fylt 18 år).

Det er flere årsaker til dette. Det er krevende å reise til en vindpark, og gjerne bo hjemmefra i en alder av 17 år. Sikkerhetskravene i bransjen er også en stor utfordring, og muligheten selskapene har for å gi teoriutdanning er begrenset. Dette har blitt formidlet til faglig råd for elektrofag.

En variant som kan være mulig - hvis det offentlige mener at dette må bransjen ordne selv, er at en aktør som Energy Innovation - gjerne i samarbeid med fagmiljøet på Dalane vg skole, og i tett samarbeid med bransjen, tilbyr opplæring i det første året av de 2,5 år i lære. Dette vil nødvendigvis måtte finansieres, men det vil jo også en opplæring av lærlingene også internt. I dette kan GWO-sertifisering inngå, både sikkerhetsopplæring (GWO BSE), GWO BTT og ev. GWO Blade repair.

Dessverre har interessen fra næringen, fortrinnsvis på Vestlandet, for lærlinger vært for lav over mange år. Dette kan forklares med at utbyggingen av vindparker har latt vente på seg, og både administrasjon og politikere i Rogaland fylkeskommune blir stadig mer negative til å satse videre på utdanningen. De er nå i ferd med å si nei til samlokalisering i Egersund Energy Hub.

For Dalane vgs er det et sterkere krav om å hente støtte fra næringen, og vise mer konkret at det er behov for denne kompetansen. Eneste mulighet for å snu dette politisk, er forpliktende samarbeid og lovnader om å ta i mot lærlinger fra næringen. Konsekvensen kan være at det kommende skoleår sannsynligvis blir det siste hvor det utdannes energioperatører med en solid kompetanse, klare for en periode på 1 1/2 år i verdiskaping (det vil si praksisdelen av læretiden, - siden teoriundervisningen + solid praksis er allerede unnagjort i Vg3 i skole).

Det har lenge vært planlagt samlokalisering av «Vg3 i skole» med miljøet som bygges opp gjennom Egersund Energy Hub i regi av Energy Innovation ,men dette svært attraktive fagmiljøet kan elever og faglærere gå glipp av, og

fagmiljøet kan gå glipp av nærkontakt og samspill med lærevillige, motiverte unge mennesker som ønsker en framtid i vindbransjen.

Samlokalisering behandles nå politisk, og det som har skjedd så langt foreløpig i Yrkesopplæringsnemnda tyder på at det er liten vilje til å satse videre på dette faget.

Hovedbegrunnelsen er få lære plasser og få søkere, i kombinasjon med dårlig økonomi. Et tiårig arbeid med å utvikle denne utdanningen kan se ut til å gå tapt nettopp i en tid hvor behovet virkelig kommer.

En løsning for Egersund og Dalane vgs er flerdelt:

- En tydelig og konkretisert beskjed fra næringen om at det fortsatt er behov for en spisset fagutdanning for vindteknikere i Norge.
- Konkret vilje til å skrive forpliktende avtaler om å ta i mot lærlinger fra og med sommeren 2021.
- Et spleiselag i næringen om å støtte opp om utdanningen gjennom å dekke leiekostnadene for lokaler til utdanningen er tiltenkt å gå inn i fra og med oktober 2020, til og med juli 2021, da leiekontrakten fylkeskommunen i dag har for de lokalene de benytter går ut. Politisk vil da ikke økonomi som argument være tungtveiende for å si nei til samlokalisering, noe som er viktig for attraktiviteten til utdanningen, og for å få flere søkere.
- Bistå med relevant utstyr til opplæringen

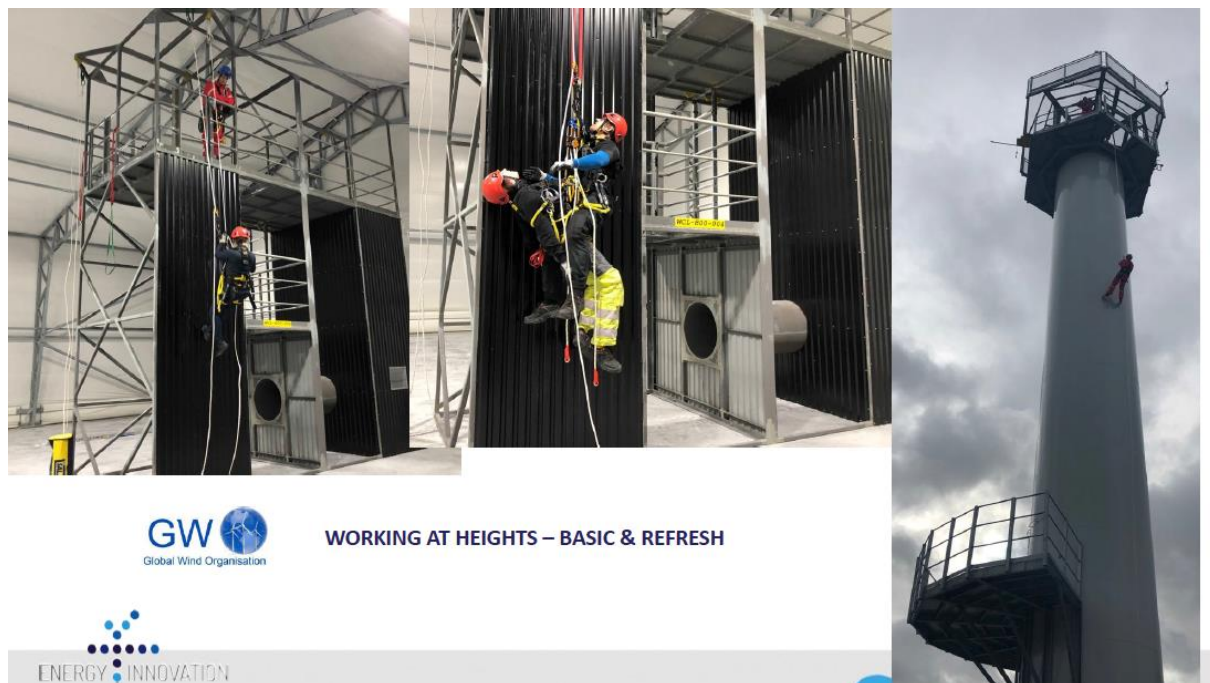
## **Egersund Energy Hub**

Energy Innovation AS er et privat offentlig eid selskap med Rogaland fylkeskommune som største eier. SkyWind og RSC eier hver 20%, og er begge eid av det tyske GEO-konsernet.. De ser på Norge som et svært lovende marked for fornybar energi. Espeland Energi et lokalt eid selskap i Egersund som bygger seg opp rundt drift- og vedlikeholdstjenester innen vindkraft. I første omgang onshore, men sikter seg også inn mot det kommende norske markedet for havvind.

Senteret vil bestå av virksomheter som driver kommersiell trenings- og sertifiseringsvirksomhet både rundt sikkerhet og drift- og vedlikehold av vindturbiner, og virksomheter som er operative på drift og vedlikehold av vindparker i Dalane. Senteret vil også huse energioperatørutdanningen for drift og vedlikehold av vind- og vannturbiner gjennom Dalane videregående skole, en utdanning som har vært operativ siden 2011, og en kommende planlagt teknisk fagskoleutdanning innen fornybar energi i tett samarbeid med Rogaland fylkeskommune.

I senteret vil det legges til rette for et tett samarbeid med FoUoI-aktører, gjennom å tilby fasiliteter og et kompetansemiljø for master-, doktor-, postdoktorutdanning og annen forskning og utviklingsrelatert aktivitet knyttet til fornybar energi og grønn teknologi, gjennom et tett samarbeid med IRIS og Universitetet i Stavanger. Senteret skal bygge på trippel heliksmodellen:

Innovasjon gjennom samlokalisering og interaksjon mellom 1) kommersiell virksomhet 2) utdanning, forskning og utvikling og 3) myndighetene.



Figur 14. Energy Innovation

## AP 4. Vindkraftnav Fosen

---

Denne pakken arbeides det videre med frem mot sluttrapporten.