

Gjennomføringsstrategi i norske vindkraftprosjekt

Jonas Helvig

Bygg- og miljøteknikk

Innlevert: juli 2017

Hovedveileder: Ole Jonny Klakegg, IBM

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Institutt for bygg- og miljøteknikk



NORGES TEKNISK-
NATURVITENSKAPELIGE UNIVERSITET
INSTITUTT FOR BYGG, ANLEGG OG TRANSPORT

| | | | |
|---|---------------------------------|---|-----------------|
| Oppgavens tittel: Gjennomføringsstrategi i norske vindkraftprosjekt | Dato: 07.07.2017 | | |
| | Antall sider (inkl. bilag): 113 | | |
| | Masteroppgave | X | Prosjektoppgave |
| Navn: Stud.techn. Jonas Helvig | | | |
| Faglærer/veileder: Ole Jonny Klakegg | | | |
| Eventuelle eksterne faglige kontakter/veiledere: | | | |
| Ekstrakt: <p>Fornybar energi har de siste årene vokst kraft frem som en viktig energikilde, og har blitt antatt å kunne være en løsning på de globale energi- og miljøutfordringene. De siste årene har vindkraftverk blitt høyaktuelt som en del av Norges energiforsyning, og Norges Vassdrags- og energidirektorat hevder at vindkraft er den mest aktuelle formen for fornybar kraftproduksjon etter vannkraft.</p> <p>Utnyttelse av vindkraft er en relativt ny teknologi sett med norske øyne, og det er derfor viktig å kartlegge hvordan en best mulig kan gjennomføre lønnsomme og tidseffektive prosjekter for utnyttelse av denne naturressursen. Hensikten med denne masteroppgaven er nettopp å se på ulike vindkraftverkprosjekter og deres valg av gjennomføringsstrategi.</p> <p>For å kartlegge eksisterende teori om vindkraftverk og ulike gjennomføringsstrategier er det gjennomført et litteratursøk. I tillegg til dette, og for å få dagsaktuell kunnskap fra fagfeltet, ble det gjennomført fire intervjuer på fem ulike vindkraftprosjekter. Av disse intervjuene var en informant ansvarlig for to av de omtalte prosjektene, og et av intervjuene ble gjennomført som et gruppeintervju.</p> | | | |

Resultatene i oppgaven viser at alle prosjektene har noe som er særegent for dem, men at de tenderer til å gjøre de samme vurderingene før byggherre går ut på markedet, når byggere går ut på markedet og byggherrens oppfølging etter kontraktsinngåelse. Videre gir resultatene innblikk i utfordringer i forhold til kontraktstrategi og risikohåndtering.

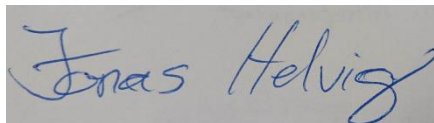
Stikkord:

| |
|-----------------------|
| 1. Entreprisereformer |
|-----------------------|

| |
|-----------------|
| 2. Leverandører |
|-----------------|

| |
|---------------------|
| 3. Kontraktstrategi |
|---------------------|

| |
|---------------------|
| 4. Risikohåndtering |
|---------------------|



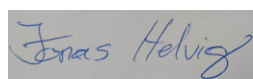
(sign.)

Forord

Denne masteroppgaven er utarbeidet våren 2017 ved Institutt for bygg- og miljøteknikk (IBM) ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU). Oppgaven er den avsluttende oppgaven i fordypningen prosjektledelse på det femårige masterprogrammet i bygg- og miljøteknikk, og den utgjør 30 studiepoeng. Oppgaven bygger videre på prosjektoppgaven «Hva er aktuelle kontraktstrategier i prosjekter med svært usikker lønnsomhet?» som ble skrevet i faget TBA4128 – Prosjektledelse VK høsten 2016. I masteroppgaven er tematikken konkretisert til å gjelde vindkraftverk. Masteroppgaven er et selvstendig arbeid med veiledning, og den har blant annet hentet teori og oppbyggingsmodell fra prosjektoppgaven.

Jeg vil benytte anledningen til å takke min veileder, professor Ole Jonny Klakegg, for god veiledning, godt samarbeid og nyttige innspill underveis i prosessen. Det skal også rettes en stor takk til informantene fra Egersund vindkraftverk, Bjerkreim vindkraftverk, Tellenes vindkraftverk, Fosen vindkraftverker og Hamnefjell vindkraftverk som tok seg tid til å bli intervjuet. Uten dem hadde ikke masteroppgaven vært gjennomførbar. Til slutt vil jeg takke alle som har bidratt med positive innspill og korrekturlesning.

Trondheim, juli 2017



Jonas Helvig

Sammendrag

Fornybar energi har de siste årene vokst frem som en viktig energikilde, og har blitt antatt å kunne være en løsning på de globale energi- og miljøutfordringene. Den fornybare energi er naturgitt, og vil bestå som en tilnærmet ubegrenset ren energi. Privatpersoner har benyttet seg av vannkraftverk i Norge i flere hundre år, men det er særlig de siste hundre årene vannkraftverk har blitt benyttet for å utvinne energi til en større del av befolkningen. De siste årene har også vindkraftverk blitt høyaktuelt som en del av Norges energiforsyning, og Norges Vassdrags- og energidirektorat hevder at vindkraft er den mest aktuelle formen for fornybar kraftproduksjon etter vannkraft. Utnyttelse av vindkraft er en relativt ny teknologi sett med Norske øyne, og det er derfor viktig å kartlegge hvordan man best mulig kan gjennomføre lønnsomme og tidseffektive prosjekter for utnyttelse av denne naturressursen. Hensikten med denne masteroppgaven er nettopp å se på ulike vindkraftverkprosjekter og deres valg av gjennomføringsstrategi.

For å kartlegge eksisterende teori om vindkraftverk og ulike gjennomføringsstrategier er det gjennomført et litteratursøk. I tillegg til dette, og for å få dagsaktuell kunnskap fra fagfeltet, ble det gjennomført fire intervjuer på fem ulike vindkraftprosjekter. Av disse intervjuene var en informant ansvarlig for to av de omtalte prosjektene, og et av intervjuene ble gjennomført som et gruppeintervju. Forskningsspørsmålene tar sikte på å få innsikt i hvordan de ulike prosjektene har valgt å løse de utfordringene som oppstår når man skal starte ett prosjekt fra bunnen av. De omtalte prosjektene har ulik lokasjon i Norge og er av ulikt omfang. Dette for å få et større innblikk i de ulike strategiene.

Forskingsspørsmålene som masteroppgaven tar sikte på å besvare er:

- Hvilke vurderinger bør byggherre gjøre før en går ut på markedet med prosjektet?
- Hvilke vurderinger bør byggherre gjøre når en går ut på markedet med prosjektet?
- Hvilken kontraktsoppfølging har byggherre etter kontraktsinngåelse?

Resultatene i oppgaven viser at alle prosjektene har noe som er særegent for dem, men at de tenderer til å gjøre de samme vurderingene før kontrahering, ved anskaffelse av leverandører valg av kontraktstrategi og risikohåndtering. Masteroppgaven konkluderer med følgende trender for gjennomføringsstrategi:

- Godt forarbeid og god kjennskap til prosjektet gjennom bruk av WBS samt kartlegging av interne ressurser.
- Bruk av leverandørdatabase, eller god kjennskap til markedet, kortlisting og konkurranse med forhandlinger.
- Totalentrepriseform der leverandør er tilfredsstillende kapabel, tar de store risikoelementene og/eller der leverandørens kjernekompetanse blir benyttet for økonomisk optimalisering av prosjektet.

Summary

Renewable energy has emerged as a key energy supply in recent years, and is expected to be a part of the solution to the global energy and environment challenges of our time. Renewable energy is a natural resource that is considered nearly inexhaustible. Private actors has used hydro power plants for hundreds of years in Norway, but in the recent hundred years hydro power plants has been utilized to generate energy for a greater part of the population. In the recent years wind power plants has emerged as a key contributing part of the Norwegian energy supply, and Norges Vassdrags- og energidirektorat claim that wind power is the second most relevant source of renewable energy, next to hydro power. Utilization of wind power is a relatively new technology in Norwegian terms, and therefore it is important to identify how this natural resource can be utilized most effectively in terms of profit and time efficiency in projects. The aim of this master thesis is to study different wind power projects and the implementation strategies that was chosen for these projects.

A search for relevant literature was conducted in order to identify existing theories related to wind power plants and applicable implementation strategies. In addition to this, four interviews of five different wind power projects was completed in order to retain information about current knowledge within the field of study. One of the informants was responsible for two of the projects in this thesis. One of the interviews was conducted as a group interview.

The research questions aim to identify how the different projects has chosen to solve the challenges faced with initiating a new wind power project. The projects mentioned in this study are located in various locations in Norway, and vary in size. The projects are selected in order to gain insight in the different strategies associated with these.

The research questions that this study aims to answer are:

- Which assessments should the client (byggeherre red. Anm.) make prior to entering the market with a project?
- Which assessments should the client (byggeherre red. Anm.) make when entering the market with a project?
- What kind of contract management does the client have after entering a contract.

The results of this study show that all the projects have unique qualities, but tend to include the same assessments prior to entering the market, in choosing suppliers, selection of contract strategy and risk management. The master thesis concludes with the following trends in terms of implementation strategies:

- Thorough preparatory work and sound knowledge of the project through use of WBS, as well as identifying internal resources.
- Use of supplier database or sound knowledge of the market, shortlists and competitive negotiations.
- Use of total enterprise, where the supplier is capable of and able to handle risk elements, and/or suppliers core competencies are utilized for economical optimization of the project.

Innholdsfortegnelse

| | |
|--|-----|
| Forord | III |
| Sammendrag..... | V |
| Summary | VII |
| Innholdsfortegnelse | IX |
| Figurliste..... | XI |
| Tabelliste | XII |
| 1.Introduksjon | 1 |
| 1.1 Bakgrunn | 1 |
| 1.1.1 Fornybare energikilder | 1 |
| 1.1.2 Fornybar energi i Norge | 2 |
| 1.1.3 Vindkraft i Norge | 2 |
| 1.2 Kunnskapshull | 3 |
| 1.3 Problemstilling og forskningsspørsmål | 3 |
| 1.4 Omfang og begrensninger | 3 |
| 1.5 Begrepsavklaringer | 4 |
| 2. Metode..... | 9 |
| 2.1 Forskningsmetode | 9 |
| 2.1.1 Kvantitativ metode | 9 |
| 2.1.2 Kvalitativ metode | 9 |
| 2.2 Intervju som metode..... | 10 |
| 2.2.1 Forberedelser før intervju..... | 11 |
| 2.2.2 Gjennomføring av intervju | 12 |
| 2.2.3 Etterarbeid av intervju | 12 |
| 2.2.4 Metodekritikk | 12 |
| 2.3 Litteraturstudiet | 13 |
| 2.3.1 Søkemotorer | 13 |
| 2.3.2 Databaser | 13 |
| 2.3.3 Søkeord..... | 14 |
| 2.3.5 Artikler via artikler | 14 |
| 2.3.6 Kriterier til evaluering: VIKO | 14 |

| | |
|--|------|
| 3. Teori | 15 |
| 3.1 Byggeprosessens fire faser | 15 |
| 3.2 Økonomiske hovedparametere for vindkraftverk | 16 |
| 3.3 Usikkerhet i prosjekter | 20 |
| 3.3.1 Finansieringsrisiko ved vindkraftprosjekter | 22 |
| 3.4 Kontrakt | 23 |
| 3.5 Kontraktstrategi | 24 |
| 3.5.1 Virkemidler for utvelgelse, fordeling av ansvar og prosess. | 31 |
| 3.6 Forhold som påvirker valg av kontraktstrategi | 42 |
| 4. Resultat | 45 |
| 4.1 De studerte vindkraftprosjektene | 45 |
| 4.1.1 Egersund vindkraftverk | 45 |
| 4.1.2 Bjerkreim vindkraftverk | 50 |
| 4.1.3 Tellenes vindkraftverk | 53 |
| 4.1.4 Fosen vindkraftverker | 57 |
| 4.1.5 Hamnefjell vindkraftverk | 62 |
| 5. Diskusjon | 67 |
| 5.1 Vurderinger byggherre bør gjøre før en går ut i markedet | 67 |
| 5.1.1 Vurderinger for valg av gjennomføringsstrategi | 67 |
| 5.2 Vurderinger når byggherre går ut i markedet | 73 |
| 5.2.2 Prosjektlantering og forhandlinger | 73 |
| 5.3 Byggherreoppfølging etter kontraktsinngåelse | 78 |
| 6. Konklusjon | 79 |
| 7. Referanseliste | 81 |
| | |
| Vedlegg A – Intervjuguide | i |
| Vedlegg B – Aktuelle søkeord | v |
| Vedlegg C – Kriterier til evaluering: VIKO | vii |
| Vedlegg D – Vindkart for Norge | ix |
| Vedlegg E – Nøkkeltall for vindkraftproduksjon i Norge 2016 | xi |
| Vedlegg F – Vindturbinkomponenter og teknologi | xiii |

Figurliste

| | |
|--|----|
| Figur 1: Byggeprosessens fire faser (Eikeland, 1998 som sitert i Lædre 2006). | 15 |
| Figur 2: Kostnader i amerikanske dollar knyttet til forskjellige energikilder, (Govinda et al. 2012, side 454) | 16 |
| Figur 3: Prosentvis fordeling av de forskjellige kostnadselementene i et vindkraftverk i Europa (Blanco, 2009, side 1374). | 18 |
| Figur 4: Usikkerheten i et prosjekt reduseres etterhvert som prosjektelementer blir bestemt, Torp (2014). | 21 |
| Figur 5: Virkemidler for utvelgelse, fordeling av ansvar og prosess (Lædre, 2006). | 24 |
| Figur 6: Virkemidler for utvelgelse, fordeling av ansvar og prosess (Lædre, 2006). | 24 |
| Figur 7: Kontraktstrategien for prosjekteringsfasen blir bestemt av virkemidlene for utvelgelse, virkemidlene for fordeling av ansvar og virkemidlene for prosess (Lædre, 2006). | 25 |
| Figur 8: Kontraktstrategien i gjennomføringsfasen blir bestemt av virkemidlene for utvelgelse, virkemidlene for fordeling av ansvar og virkemidlene for prosess (Lædre, 2006). | 26 |
| Figur 9: Virkemidler for utvelgelse (Lædre, 2006). | 28 |
| Figur 10: Virkemidler for fordeling av ansvar (Lædre, 2006). | 28 |
| Figur 11: Virkemidler for prosess (Lædre, 2006). | 29 |
| Figur 12: Forventningsverdien og usikkerheten tilknyttet prosjektets sluttkostnad (Lædre, 2006). | 29 |
| Figur 13: Skanska sin overordnede prosjektorganisasjon i totalentrepriseprojektet «Statoil Sandsli». | 36 |
| Figur 14: Skanska sin prosjektorganisasjon i totalentreprisen til prosjektet «Statoil Sandsli» (NTNU, 2014). | 37 |
| Figur 15: Egersund vindkraftverks geografiske lokalisering. | 45 |
| Figur 16: Bjerkreim vindkraftverks geografiske lokalisering. | 50 |
| Figur 17: Tellenes vindkraftverks geografiske lokalisering. | 53 |
| Figur 18: Fosenprosjektets geografiske lokalisering. | 57 |
| Figur 19: Lokaliseringen til de seks vindkraftverkene som utgjør Fosenprosjektet (Statnett, 2017). | 58 |
| Figur 20: Hamnefjell vindkraftverks geografiske lokalisering. | 62 |

Tabelliste

| | |
|---|----|
| Tabell 1:Aktuelle søkemotorer..... | 13 |
| Tabell 2: Aktuelle databaser..... | 13 |
| Tabell 3:Økonomiske hovedparametere for vindkraftverk, (Redlinger et al. 2002)..... | 17 |
| Tabell 4: Elementer i investeringskostnadene til vindkraftprosjekt, (Redlinger et al. 2002)... | 17 |
| Tabell 5: Prosentvis vektlegging av elementene i prosjektets totale investeringskostnad (Nielsen, 1997, som sitert i Redlinger et al 2002, side 75). | 18 |
| Tabell 6: Elementer i drift- og vedlikeholdskostnader i vindkraftprosjekt (Blanco, 2009). | 19 |
| Tabell 7: Eksempler på vanskelig påvirkbar og påvirkbar usikkerhet (Lædre, 2006). | 20 |
| Tabell 8:Risikoelementer til finansiering av fornybare prosjekter fra et amerikansk investeringselskap, Redlinger et al 2002. | 22 |
| Tabell 9:De forskjellige kontraheringsformene (Lædre, 2006)..... | 32 |
| Tabell 10:Ytelsesbeskrivelser (Lædre, 2006)..... | 33 |
| Tabell 11:De forskjellige avtaleformene i prosjekteringsfasen..... | 34 |
| Tabell 12:De forskjellige entrepriseformene i gjennomføringsfasen (Lædre, 2006). | 35 |
| Tabell 13:De ulike kontraktstypene (Lædre, 2006)..... | 38 |
| Tabell 14:Insentivenes fire forskjellige former, Lædre (2006). | 40 |
| Tabell 15:Kontraksbestemmelsenes inndeling (Lædre, 2006)..... | 41 |
| Tabell 16:Forhold som påvirker forhold ved og gjennomføringen av prosjektet ved valg av kontraktstrategi (Lædre, 2006). | 42 |
| Tabell 17:Forhold en byggherre må identifisere før valg av kontraktstrategi, Office of Government Commerce. | 43 |
| Tabell 18:Hvilke spørsmål valg av kontraktstrategi skal være et resultat av, Turner (2004). . | 43 |
| Tabell 19: Faktorer byggherre bør vurdere før valg av gjennomføringsstrategi i norske vindkraftprosjekt. | 67 |

1.Introduksjon

I dette kapittelet beskrives bakgrunnen for oppgaven med tilhørende kunnskapshull, problemstilling med utarbeidede forskningsspørsmål, omfang og avgrensinger i oppgaven, samt begrepsavklaringer. Oppgaven går ut i fra at leser har generell kunnskap omkring vindturbinenes teknologi og komponenter. For utfyllende informasjon henvises det til vedlegg F.

1.1 Bakgrunn

1.1.1 Fornybare energikilder

Fornybar energi fra sol, vind og hav har lenge blitt sett på som den ultimate løsning på verdens energi- og miljøutfordringer ettersom den tilbyr nærmest ubegrenset ren energi (Redlinger et al. 2002) Interessen for fornybar energi tok seg kraftig opp under oljekrisen på 1970-tallet som resultat av politisk usikkerhet og frykt for mangel på olje. Dette førte til en frenetisk forskning og utviklingsaktivitet innen fornybar energi som igjen ledet til store teknologiske fremskritt. På slutten av 1980-tallet og inn mot 1990-tallet ble oljekrisen glemmt, og videre satsning på fornybar energi avtok i takt med at kostnadene for fossilt brensel havnet på et datidens bunnpunkt. Dette gjorde at elektrisk kraftproduksjon fra fornybar energi ble svært dyrt sammenlignet med kraftproduksjon med fossilt brensel, tross den store teknologiske utviklingen innenfor fornybar teknologi på 70- og 80-tallet.

Verdens energibilde ble på ny preget av vitenskapelig og politisk usikkerhet da klimaforandringene kom inn som ett nytt element som påvirket interessen for fornybar energi i positiv retning. Siden den politiske samlingen i Rio de Janeiro i 1992 har det vært et økende politisk press for å håndtere den potensielle globale trusselen som global oppvarming gir. Som et resultat av dette ble Kyoto-avtalen fremforhandlet i 1997, samt Paris-avtalen i 2016. Avtalene tar sikte på å redusere globale klimagassutslipp og alle land som er en del av avtalene forplikter seg til å gjennomføre ulike klimagassreduserende tiltak. Ettersom elektrisk kraftproduksjon står for en stor del av klimagassutslippene, har implementeringen av fornybar energi igjen fått en ny drivkraft. (Redlinger et al. 2002)

1.1.2 Fornybar energi i Norge

Norge begynte med utbyggingen av vannkraftverk allerede på begynnelsen av 1900-tallet. Denne utbyggingen ble forsterket da det kom store utbyggingsprogrammer for vannkraftverk på 1930-tallet. Grunnet Norges topografi, er vannkraftverk en særdeles viktig fornybar energikilde for landet, og har forsynt Norge med energi de siste hundre årene (Hveding, 1992).

Norge er ett av de landene som har forpliktet seg til den overnevnte Paris-avtalen, noe som gjør at Norge må bygge mangfoldige TW fornybar energi i årene som kommer for å innfri de politiske forpliktelsene avtalen gir. Vannkraft står allerede som en sterk energiforsyningskilde i Norge, men de siste årene har vindkraft hatt en stor vekst som energikilde i Norge. Fosen Vind, et selskap hvor Statkraft eier 50,1%, gjennomfører eksempelvis Europas største vindkraftprosjekt på land som til sammen har en samlet installert effekt på 1000 MW (Statkraft 2015).

1.1.3 Vindkraft i Norge

På oppdrag fra Norges vassdrags- og energidirektorat, heretter NVE, utarbeidet Kjeller Vindteknikk et vindkart, se vedlegg D. Vindkartet illustrerer resultatet fra målingene og det konkluderer med at Norge har svært gode vindressurser, både på land og til havs. I følge NVE er vindkraft den mest aktuelle form for fornybar kraftproduksjon i Norge etter vannkraft. Ved utgangen av 2016 var det rekordstor utbygging av vindkraft i Norge, se vedlegg E for nøkkeltall gjengitt fra NVE sin rapport for vindkraftproduksjon i 2016. Dette kommer som et resultat av teknologiutvikling, reduserte produksjonskostnader og politiske forpliktelser. NVE og OED (Olje- og energidepartementet) har til sammen gitt konsesjoner på rundt 7400 MW vindkraft i Norge frem til 2017. Av disse er det kun 873 MW som er ferdig bygget, men det er 1550 MW under bygging i 2017. Dette viser til et stort engasjement for utvikling av vindkraftverk som stabil energikilde i Norge.

Da vindkraftverk fremdeles er en relativt ny måte å utnytte naturressurser på i Norge, er det nyttig å se på hvordan ulike vindkraftprosjekter går frem når de skal velge gjennomføringsstrategier. Det er gjennomføringsstrategiene og entrepriseformene som i stor grad gir muligheter innen styring, valg av leverandør og fordeling av risikohåndtering i prosjekter (Lædre, 2006). Det finnes flere ulike måter å gjennomføre et vindkraftprosjekt på, og ulike kontrakt- og entrepriseformer å velge mellom. For å utvikle et effektivt og lønnsomt prosjekt er det viktig å ha tatt høyde for elementer som kan føre til kostnadsoverskridelser, forsinkelser og dårlig kvalitet. Det kan derfor være viktig å være ekstra nøye i valg av leverandører, og å se på deres kjernevirksomhet for å unngå blant annet dette. I tillegg er det viktig å kontraktfeste hvem som har ansvaret for de ulike delene av prosjektet.

Denne masteroppgaven tar sikte på å belyse flere av de overnevnte utfordringene, og en har valgt å ta utgangspunkt i prosjekter som nettopp står utenfor disse utfordringene. Dette for å få dagsaktuell førstehåndskunnskap.

1.2 Kunnskapshull

Som nevnt i 1.1 Bakgrunn satses det nå på mer fornybar energi i Norge. Denne utviklingen fører til utfordringer da fagfeltet er relativt nytt samt at Norges topografi generelt kan by på andre utfordringer enn i flatere land. Det er derfor viktig å få innblikk i hvordan dagsaktuelle prosjekter gjennomføres, og å avdekke hvilke utfordringer de står ovenfor. I tillegg foreligger det lite dokumentasjon på foretrukne gjennomføringsstrategier i norske vindkraftprosjekter. Masteroppgaven har derfor som mål å bidra til å tette dette kunnskapshullet.

1.3 Problemstilling og forskningsspørsmål

Problemstillingen oppgaven er jobbet ut fra er følgende:

«Hva er gjennomgående trender innen gjennomføringsstrategier i norske vindkraftprosjekt?».

Ut fra problemstillingen tar masteroppgaven sikte på å belyse følgende forskningsspørsmål:

- Hvilke vurderinger bør byggherre gjøre før en går ut på markedet med prosjektet?
- Hvilke vurderinger bør byggherre gjøre når en går ut på markedet med prosjektet?
- Hvilken kontraktsoppfølging har byggherre etter kontraktsinngåelse?

1.4 Omfang og begrensninger

Masteroppgaven har begrenset seg til å gjelde norske vindkraftprosjekt der utbyggingen per dags dato er påbegynt eller med ett tidsperspektiv for tiltenkt utbygningsstart. I tillegg er den begrenset til å kun gjelde kontrakter som påvirker utbygningsdelen da dette har blitt ansett som en viktig del av prosjektprosessen. Oppgaven har begrenset seg til å ta for seg fem ulike prosjekter. Det er i stor grad fokusert på entreprisreformer, kontraktstrategier og risikohåndtering, og hvilke momenter det er vesentlig å være bevisst når man skal velge gjennomføringsstrategier. Omfanget av oppgaven strekker seg ikke til å gjelde strategier mot eventuelle investorer. Da ingen av prosjektene er helt ferdigstilte kan ikke oppgaven gi resultater om den langsiktige effekten av de aktuelle gjennomføringsstrategiene.

1.5 Begrepsavklaringer

Masteroppgaven inneholder flere begreper som kan bli benyttet på ulik måte. Det er ønskelig å unngå misforståelser når det gjelder begreper, og det er derfor ønskelig å avklare hvordan begrepene er anvendt og tolket i denne masteroppgaven

1.5.1 Prosjekteier, byggherre og tiltakshaver

«Prosjekteier er den juridiske person som har eieransvaret for og eierrettighetene til prosjektet, og som i utgangspunktet bærer risikoen for prosjektets kostnader og bruksverdi. Prosjekteier er den sentrale oppdragsgiver, mens byggherre har ansvar for utvikling og gjennomføringen av prosjektet» (Torp, 2014).

I følge Torp (2014) skal prosjekteier bidra med:

- Finansiering av prosjektkostnadene.
- Overordnet organisering.
- Styring/beslutninger.
- Overordnet ansvar for prosess og resultat
- Risiko for overskridelser og feil resultat.

Byggherreforskriften (2009, §4) definerer byggherre som «enhver fysisk eller juridisk person som får utført et bygge- eller anleggsarbeid». I følge Torp (2014) er byggherre den som er ansvarlig for utvikling og gjennomføring av prosjektet.

Plan- og bygningsloven (2009, §23-2) definerer tiltakshaver som «den person eller foretak tiltaket utføres på vegne av. Skifte av tiltakshaver under gjennomføringen skal straks meldes til kommunen av både den opprinnelige og nye tiltakshaver».

Felles for de overnevnte er at de representerer eier av prosjektet. I denne masteroppgaven vil begrepet byggherre benyttes om den part som er juridisk ansvarlig på eiersiden og som har det overordnede prosjektansvaret.

1.5.2 Entreprenør

«Påtar seg ansvar for utførelsen av de fysiske arbeidene på byggeplassen med tilhørende bestemt risiko knyttet til utførelsen. Utførelsen av de fysiske arbeidene på byggeplassen omfatter også de administrative funksjonene, planlegging, organisering og ledelse, som er knyttet til utførelsen av prosjekterte arbeider» (Torp, 2014).

I følge Torp (2014) skal entreprenøren bidra med:

- Leveranser og utførelse av byggearbeider
- Organisering, planlegging, styring/beslutninger

Del av risiko for overskridelser og feil resultat (egne bidrag) ihht kontrakt og lovverk.

1.5.3 Leverandør

Difi (2016) definerer begrepet leverandør som «En person eller et firma som leverer varer og/eller tjenester på egne eller på andres vegne».

1.5.4 Prosjekterende

«Rollen som prosjekterende innebærer å utvikle løsninger, utføre tegninger og beskrivelser av prosjektet som ledd i beslutningsprosessen om prosjektet og gi grunnlag for produksjonsprosessen» (Torp, 2014).

1.5.5 Organisasjon

«Med begrepet organisasjon menes i det følgende et administrativt strukturert, sosialsystem hvor aktører utvikler ulike roller, handler og samhandler med en eller flere felles hensikter, oppgaver eller mål» (Torp, 2014).

1.5.6 Prosjektorganisasjon

«Prosjektorganisasjonen er den midlertidige og skiftende organisasjon av aktører som bidrar til byggeprosjektet gjennom byggeprosessen etter oppdrag fra prosjekteier» (Torp, 2014).

1.5.7 Lønnsomhet

Pashigian (1995) definerer lønnsomhet som «lønnsomhet = inntekter – kostnader». Et prosjekt er med andre ord lønnsomt, i et økonomisk perspektiv, dersom inntektene overstiger kostnadene.

1.5.8 Prosjektmål

Lædre (2006) deler målene for et prosjekt inn i resultatmål, effektmål eller samfunns mål, alt ettersom hvilket perspektiv en vurderer prosjektet fra. Resultatmålene bestemmes fra et prosjekteierperspektiv som omhandler prosjektets resultater i forhold til avtalt tid, kostnad, kvalitet og omfang. Effektmålene fastsettes fra et brukerperspektiv, og beskriver hvilken effekt prosjektet vil ha for eventuelle brukere. Samfunnsmålene bestemmes i et samfunnsperspektiv, som vurderer prosjektets samlede effekt for samfunnet. I denne masteroppgaven blir det fokusert på resultatmål.

1.5.9 NTP

NTP (Notice to proceed) er et skrevet brev fra prosjekteier til entreprenør der entreprenør for autorisasjon til å fortsette arbeidet på en gitt dato (*Notice to proceed*, 2017). I denne oppgaven refererer forkortningen NTP til nettopp dette.

1.5.10 WBS

WBS («Work Breakdown Structure») definerer omfanget av et prosjekt inn i håndterbare deler som prosjektinnehaver kan forstå. Hvert nivå deles videre inn i mindre strukturer med rom for flere detaljer (Work Breakdown Structure (WBS), 2017). I denne oppgaven vil denne måten å bryte ned prosjektdelene på omtalt som WBS, «Work Breakdown Structure» og/eller oppgavedbrytning.

1.5.11 MTA plan

I oppgaven blir det referert til MTA-plan. Med MTA-plan menes:

Når konsesjon er gitt skal utbygger/tiltakshaver/konsesjonær i god tid før byggestart legge frem for miljøtilsynet i NVE en miljø-, transport- og anleggsplan (MTA) til godkjenning.

Planen skal omfatte anlegget og alle hjelpeanlegg som anleggsveier, masseuttak, plassering av overskuddsmasser, riggplasser og utforming av andre tekniske inngrep. Miljøtilsynet i NVE vil at MTA skal foreligge som et dokument for godkjenning. (NVE, 2016)

1.5.12 Værvente

I denne oppgaven defineres «værvente» som stopp i bygg- og anleggsarbeidet som følge av for dårlig vær.

1.5.13 Konsesjon

Konsesjoner er det samme som tillatelse, løyve eller bevilling. Når NVE gir konsesjoner, gis tillatelse til ulike energianlegg og vassdragstiltak, samtidig som det forsøkes å ivareta andre miljø- og samfunnsinteresser (NVE, 2017).

1.5.14 Utøver

I denne oppgaven blir den som utfører intervjuene referert til som utøver. Dette gjelder i kapittel 2. Metode.

2. Metode

I metodekapittelet vil det først bli presentert hva en forskningsmetode er, videre kort om de to hovedmetodene; kvalitativ forskningsmetode og kvantitativ forskningsmetode. Deretter vil metodene for intervju og litteratursøk bli presentert. Det tas utgangspunkt i at leseren er kjent med betydningen av reliabilitet og validitet.

2.1 Forskningsmetode

I følge Dahlum (2015) er forskningsmetode «den fremgangsmåten som benyttes i vitenskapelig forskning». Det finnes ulike forskningsmetoder (Dahlum, 2015), og det er viktig at en vurderer de ulike metodene opp mot ønsket problemstilling. Dette for å få en mer hensiktsmessig datainnsamling og analyse av denne. Når en driver vitenskapelig forskning er det først og fremst to metoder en tar utgangspunkt i; enten kvalitativ eller kvantitativ metode. Kvantitativ metode er en forskningsmetode som egner seg for å se på det generelle i fenomener, mens kvalitativ metode i større grad ønsker å se på det spesifikke (Ringdal, 2007). Det er viktig å huske på at de to metodene hverken står i motsetning til hverandre eller overlapper hverandre, men at de derimot supplerer hverandre (Dahlum, 2015b).

2.1.1 Kvantitativ metode

I følge Ringdal (2007) er den kvantitative forskningsmetoden ofte styrt av allerede eksisterende teori og den ønsker å prøve ut begreper og nye hypoteser. Dette kalles gjerne for en deduktiv metode. En har ofte et stort utvalg slik at en kan gjøre en statistisk analyse. På denne måten kan en se om det er grunnlag for statistisk generalisering fra utvalget til en større helhet. Denne metoden egner seg godt dersom teorien er bestemt og tydelig. I kvantitativ metode er spørreundersøkelser en mye brukt datainnsamlingsteknikk. Dette datamaterialet er ofte i tallformat og en kan med det bruke datamatiser for å systematisere materialet (Ringdal, 2007).

2.1.2 Kvalitativ metode

I den kvalitative metoden ønsker en å gå i dybden i et tema, og være så spesifikk som mulig (2. Metode og forskningsdesign). En benytter gjerne en induktiv metode der en tar utgangspunkt i empiri for å utvikle begreper, hypoteser og teorier (Ringdal, 2007). Den kvalitative metoden er fleksibel og en starter ofte med åpne spørsmål og mange søkeord. På denne måten får en et bredt utgangspunkt en kan spisse inn for så å gå i dybden på. I den kvalitative metoden er datamaterialet ofte intervju, observasjon eller dokumentanalyse (Ringdal, 2007). I denne oppgaven er problemstillingen spørrende og søker å finne ut mer om et relativt spesifikt emne. Det er derfor benyttet en kvalitativ metode der intervju sammen med litteraturstudium skal legge grunnlag for diskusjon rundt problemstillingen.

2.2 Intervju som metode

Historisk sett har Norge liten tradisjon for vindturbiner, mye fordi Norge har hatt god tilgang på vannkraft (Albertsen, 2014), noe som gjør at det foreligger lite kunnskap om forholdene et vindkraftprosjekt innehar i dagens samfunn. Denne oppgaven tar sikte på å få et dypere innblikk i hvilke strategier og kontraktinndelinger det kan være fordelaktig å velge for å få best mulig utnyttelse av ressursene en har tilgjengelig. Dette er et relativt nytt felt innen forskning, og det foreligger derfor få konkrete retningslinjer for hva som vil gi de beste resultatene. Ved å bruke en kvalitativ metode som intervju, vil en kunne gå i dybden på enkelte komplekse prosjekter for å vurdere ulike aspekter ved strategier og kontraktinndelinger hos disse.

Denne metoden vil i stor grad gi dagsaktuell og oppdatert informasjon i tillegg til å gi innsyn i aspektene og gjennomføringen av strategi- og kontraktsprossessene ved norske vindkraftprosjekt. En antar at en kvantitativ metode ikke vil være nøyaktig nok, da valg av strategi og kontraktinndeling påvirkes av mange faktorer det vil være utfordrende å få tilstrekkelige svar på. I tillegg vil en kvantitativ metode inneha faste svaralternativer (Dalland, 2007, s.84), noe som ikke har vært ønskelig. I motsetning vil intervju som metode legge til rette for forklaringer og utdypinger på hvorfor gjennomføringen er som den er og med det kan en se tydeligere hva som kan være viktig og hensiktsmessig å gjøre. Intervjuene i denne oppgaven baserer seg på norske aktører noe som gir resultatene større validitet for det norske markedet. I tillegg er disse mer attraktive da deres valg er dagsaktuelle og vil vise til hvilke valg det kan lønne seg å ta for fremtidige prosjekter. Ved å velge en kvalitativ metode får en direkte kontakt med feltet en skal undersøke (Dalland, 2007, s.84), noe som har vært ønskelig i denne oppgaven.

Når en bruker intervju som metode er en avhengig av utøverens bakgrunn og evne til å kommunisere med mennesker (Dalland, 2007, s.128). Det er viktig at utøveren er forberedt på å ta i bruk alle sine menneskelige og faglige ressurser, og med det raskt kunne forstå situasjonen, finne gode måter å snakke på for å gjøre seg forstått og bli forstått (Dalland, 2007, s.128). For at intervjuet skal ha høyest mulig validitet er det i tillegg er viktig å få avklart usikkerheter og etterspør dersom en ikke forstår hva som blir sagt. Misforståelser i et intervju kan føre til feiltolkning av informasjon og dermed gi et inntrykk intervjuobjektet ikke kan stå for. I forskningsintervjuet tar en utgangspunkt i enkeltindivider, men en søker i tillegg å kunne benytte den informasjonen enkeltindividet gir til å få innblikk i om dette kan generaliseres for den gruppen enkeltindividet tilhører (Dalland, 2007, s.128). I denne oppgaven ønsker en å kunne se på om den informasjonen intervjuobjektene gir, sammen med allerede skreven kunnskap, nettopp kan gi en pekepinn for hva som kan være gjeldene. Når resultatene fra intervjuene er klare, vil en i stor grad få bekreftet validiteten til metoden for den gitte problemstillingen. Da intervjuene tar utgangspunkt i konkrete prosjekter der intervjuobjektene har en sentral rolle ansees reliabiliteten for denne metoden som høy. Dette fordi en ville fått de samme svarene på spørsmålene fra intervjuguiden om de ble stilt en gang til.

2.2.1 Forberedelser før intervju

En av de første forberedelsene før intervjuintervensjonen startet var utarbeidelsen av en intervjuguide. «En intervjuguide er den planen vi selv har lagt for intervjuet» (Dalland, 2007, s. 148).

I forkant av intervjuet ble det aktuelt å vurdere hvor mange intervjuobjekter som var ønskelig. I følge Dalland(2007, s. 147) kan to til tre intervjupersoner gi mye informasjon. Dalland(2007, s. 147) beskriver også hvordan det kan være lurt å starte med et lite antall for så å øke dersom en ser at det er behov for mer data. I begynnelsen av forberedelsene ble aktuelle intervjuobjekter undersøkt. Underveis i dette arbeidet støtte en på ulike utfordringer. En av disse var at informasjonsflyten stoppet opp, at mailer ikke ble videresendt eller at prosjekter tok lenger tid enn antatt og at vedkommende ikke kunne sette av tid. Denne prosessen krevde at utøveren gjentatte ganger måtte etterspørre om objektet fremdeles var tilgjengelig for intervju. Til slutt endte en opp med fire høyaktuelle intervjuobjekter som alle var meget interessert i å dele av sine erfaringer. For at disse intervjuene kunne bli realisert stilte utøveren seg disponibel gjennom hele dagen og var meget fleksibel i forhold til tidspunkt for gjennomføring av intervjuene. Intervjuobjektene ga uttrykk for at de satt pris på denne fleksibiliteten.

Det var ønskelig å gjennomføre et pilotintervju i forkant av intervjuene. Dette for å sjekke om den utarbeidede intervjuguiden holdt mål og at den ga de svarene som var ønskelig. I tillegg ønsket en å få øvelse i formulering av spørsmål, stemmebruk og hvordan utøveren kunne stille oppfølgingsspørsmål eller takle uforutsette svar samt å teste det tekniske utstyret. Dette ble imidlertid ikke gjennomført da det første intervjuet tok sted noe tidligere enn antatt. Dette gav god læring, noe som resulterte i en revidert intervjuguide.

2.2.1.1 De fire intervjuobjektene

Det første intervjuobjektet ble kontaktet via telefon. Utøveren har tidligere hatt et arbeidsforhold med Skorpen og det var derfor naturlig å ta kontakt med vedkommende. Rommetveig, Birkeland og Solberg tre ble kontaktet etter et søk på vindkraftforeningens internettside (NORWEA, 2017). Her ble det først opprettet mailkontakt og deretter telefonkontakt. I løpet av det første intervjuet ble utøveren tipset om et aktuelt fjerde intervjuobjekt. Etter gjennomføringen av intervju med Skorpen, ble Heggheim kontaktet først via mail, deretter telefon. For å få mer bakgrunnsinformasjon som forberedelse til intervjuet ble hjemmesidene til prosjektene samt prosjektdokumentene hos NVE sjekket ut. Relevant og nyttig informasjon fra denne innsamlingen er nærmere beskrevet i første delkapittel til det aktuelle prosjekt i resultatkapittelet.

2.2.2 Gjennomføring av intervju

Selve intervjugjennomføringen foregikk på avtalt tidspunkt. Rett i forkant av alle intervjuene var utøveren godt forberedt og alle aktuelle dokumenter samt det tekniske utstyret var lagt frem. På denne måten sikret en seg i størst mulig grad å unngå forstyrrelser underveis. Intervjuet med Skorpen var det eneste intervjuet som foregikk med fysisk tilstedeværelse. De tre andre intervjuene foregikk via telefon da utøveren og intervjuobjektene befant seg på ulikt geografisk område. Det tredje intervjuet ble gjennomført som et gruppeintervju med Birkeland og Solberg, som begge er involvert i samme prosjekt. Alle intervjuene ble gjennomført med lydopptak og nødvendige notater for oppfølgingsspørsmål underveis. Det ble også notert ned dersom det kom nye og uventede momenter eller poeng underveis, slik at det ble lettere å spille videre på disse.

2.2.3 Etterarbeid av intervju

I etterkant av intervjuene ble lydopptakene transkribert, og aktuelle notater ble føyd til. I tråd med anbefalingene Dalland (2007, s.173) kommer med, ble intervjuene transkribert ord for ord. Underveis i transkriberingen var det nødvendig å gå tilbake til tidligere transkribert tekst for å sikre at all informasjon ble skrevet ned. Etter denne prosessen ble råteksten omformet til en mer lettleselig og forståelig tekst. Deretter ble den analysert og delt inn i ulike delkapitler. Dette kommer frem i kapittel 4, resultat.

2.2.4 Metodekritikk

Intervju har vist seg å være en god metode, der reliabiliteten og validiteten ansees som høy, for å finne mer ut om problemstillingen for denne oppgaven. Intervjuene gir mulighet til å se på problemstillinger fra et kjerneperspektiv. En må dog være oppmerksom på at en kun får informasjon fra de enkelte intervjuobjektene, og at en ikke kan generalisere dette uten å se det i et større perspektiv. I tillegg er det vanskelig for intervjuobjektene å være objektive, noe som både er en styrke og en svakhet ved metoden.

Som alle metoder har også intervju sine svakheter. Blant disse finner en oppstartsutfordringer som «hvem bør intervjues og hvordan får en tak i dem», til hvordan intervjuet organiseres og gjennomføres. I denne oppgaven er det forsøkt å redusere disse svakhetene ved å ta kontakt med et allerede kjent nettverk for å finne intervjuobjekter. I tillegg har en hatt hyppig kontakt med aktuelle intervjuobjekter og vært fleksibel for når intervjuene kan finne sted. Teknisk utstyr og transkribering er to andre elementer i metoden en må være oppmerksom på. Dette ble ivaretatt ved at det tekniske utstyret ble testet flere ganger på forhånd, og at transkriberingen foregikk ord for ord. Til sist er metoden sårbar dersom noen ord er blitt sagt utydelig eller tolkningen av det som blir sagt ikke er rett i forhold til det som var ment. For å redusere denne sårbarheten har intervjuobjektene blitt kontaktet dersom det har oppstått usikkerhet rundt betydningen av det som ble sagt.

2.3 Litteraturstudiet

Høsten 2016 ble det gjennomført et litteraturstudium i faget Prosjektledelse VK, TBA4128. Dette litteraturstudiet, sammen med nye søk, danner det teoretiske grunnlaget for denne masteroppgaven. Under presenteres den anvendte metoden. Litteratursøk som beskrevet under er en anerkjent metode for å innhente relevant dokumentasjon innen et fagfelt, og er kjent for høy reliabilitet og validitet.

2.3.1 Søkemotorer

Det finnes mange forskjellige søkemotorer for å finne pålitelig litteratur. På litteraturforelesning med Jardar Lohne, den 12.09.2016, ble det anbefalt å bruke søkemotorene gjengitt i tabell nedenfor. Det er disse søkemotorene som er brukt for å anskaffe relevant litteratur.

Tabell 1: Aktuelle søkemotorer

| Navn | Beskrivelse |
|----------------|---|
| Google Scholar | Google sin søkemotor for akademisk litteratur. Søker svært bredt samtidig som brukerens søkehistorikk spiller inn når den sorterer resultatene. En kan også foreta søk med begrensninger, f.eks.: artikler siden 2015. |
| Oria | NTNU Universitetsbibliotek sin søkemotor som gir tilgang til dets trykte og elektroniske samlinger herunder; bøker, artikler, tidsskrifter, masteroppgaver, doktoravhandlinger, musikk, filmer med mer. Oria gir også muligheten til å bestille relevante bøker fra andre norske bibliotek. |

2.3.2 Databaser

Tabell 2: Aktuelle databaser

| Navn | Beskrivelse |
|--|--|
| Scopus | Tverrfaglig database. Den største abstrakt- og siteringsdatabase av anmeldt litteratur. Vitenskapelige tidsskrifter, bøker og konferanser. |
| Compendex | Den datastyrte versjonen av «Engineering Index; Database for ingeniørfaglige artikler». |
| ICONDA (The International CONstruction Database) | Omfattende database for plan- og bygningsrelaterte publikasjoner |
| NTIS (National Technical Information Service) | Et amerikansk byrå som gir tilgang til vitenskapelige, tekniske og/eller ingeniørrettede informasjon og annen relatert informasjon. |

| | |
|--|---|
| ASCE (<i>American Society of Civil Engineers</i>) | Journaler, konferanser, e-bøker og standarder innenfor sivilingeniørfaglige emner. |
| ScienceDirect | Tverrfaglig database. Inneholder mange vitenskapelige, tekniske og medisinske tidsskrifter, artikler, bøker og konferanser. |

2.3.3 Søkeord

For å finne frem til gode, relevante og resultatgivende søkeord ble det i startfasen og utover studieperioden forsøkt mange ulike søkeord. Det ble tidlig klart at en måtte sette seg inn i engelske faguttrykk og begreper for å kunne finne gode artikler. I begynnelsen av søkeprosessen var søkeordene vide og dekte et bredt spekter av artikler. Utover i prosessen ble søkeordene mer spesifikke. Denne fremgangsmåten fungerte bra, og ga tidlig et oversiktlig innblikk i litteraturen. Etter hvert som problemstillingen begynte å ta form ble søkene mer spesifiserte. Denne metoden førte til at det gikk med mye tid til abstraktlesning av lite relevant litteratur, som etter vurdering ble forkastet. Dette bedret seg noe etter hvert. Et utvalg av søkeordene er gjengitt i vedlegg B.

2.3.5 Artikler via artikler

I de foregående delkapitlene er det forklart hvilke søkemotorer, databaser og søkeord som ble benyttet for innhenting av litteratur. I tillegg til dette ble det brukt en metode som finner nye artikler ved å se på en aktuell artikkels referanseliste. Denne metoden førte til flere gode artikler, og var spesielt hensiktsmessig på de kildene som var relativt nye/oppdaterte og som var sitert mange ganger.

2.3.6 Kriterier til evaluering: VIKO

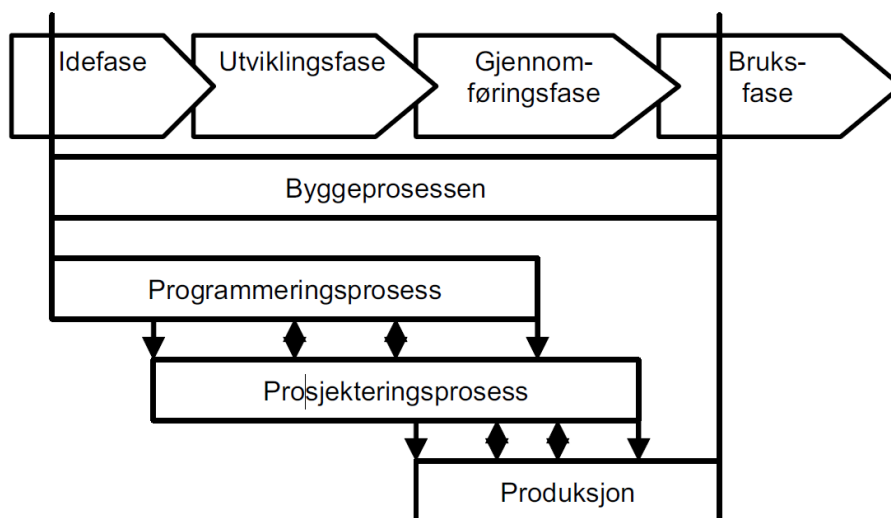
Når en skal velge litteratur er det viktig å finne gode kilder som dekker det aktuelle informasjonsbehovet. En må vurdere hvor informasjonen kommer fra, for så å vurdere selve informasjonen. Det er også viktig å utøve god kildekritikk når en innhenter informasjon. For Veien til informasjonskompetanse (VIKO) ved NTNU har en utfyllende analyse for kildekritikk. Denne følges til dels gjennom litteratursøket og sørger for høy reliabilitet og validitet for metoden. Se vedlegg C for utdyping av denne evalueringsmetoden.

3. Teori

I dette kapittelet presenteres en gjennomgang av relevant teori som vil benyttes i oppgaven for å besvare den overordnede problemformulering. Det teoretiske rammeverket som presenteres består av forskning og teori knyttet til byggeprosessens faser, økonomiske nøkkelfaktorer til vindkraftverk, usikkerhet i prosjekter, kontrakt, virkemidler i kontraktstrategi og til slutt forhold som påvirker valg av kontraktstrategi.

3.1 Byggeprosessens fire faser

Ifølge Eikeland (1998, som sitert av Lædre 2006) kan en kan dele byggeprosessen inn i fire ulike faser, henholdsvis idéfasen, utviklingsfasen, gjennomføringsfasen og til slutt bruksfasen. Idéfasen kan betraktes som en slags identifiseringsfase, hvor en skal definere prosjektets visjoner og mål, samt prosjektets rammer. Utviklingsfasen kan identifiseres med en defineringsfase, hvor en skal arbeide med fysiske løsninger. Produksjonsfasen innebærer detaljprosjektering og den fysiske produksjon og montasje. Den siste fasen er bruksfasen, her jobbes det kontinuerlig med drift og vedlikehold, samt eventuelle reparasjoner grunnet reklamasjon på det leverte produkt. De nevnte fasene kan deles inn i overordnede prosesser, henholdsvis programmeringsprosess, prosjekteringsprosess og produksjon. Sett under ett er alt en del av byggeprosessen.



Figur 1: Byggeprosessens fire faser (Eikeland, 1998 som sitert i Lædre 2006).

Programmeringsprosessen er hvor kravene til bygget og prosjekteringsarbeidet blir definert. Et annet ord for det samme i anleggsprosjekter vil kunne være planprosess, ifølge Lædre (2006). Som vist på figuren over er det ikke et skarpt skille mellom programmeringsprosessen og prosjekteringsprosessen, noe som medfører at arbeidet ofte vil overlappe hverandre. Dette er både vanlig og naturlig i bygg- og anleggsprosjekter. I prosjekteringsfasen utvikles selve grunnlaget for prosjektet hvor forskjellige prosjektelementer utvikles og beskrives. Produksjonsfasen, eller i gjennomføringsfasen skjer selve produksjonen av det som skal leveres.

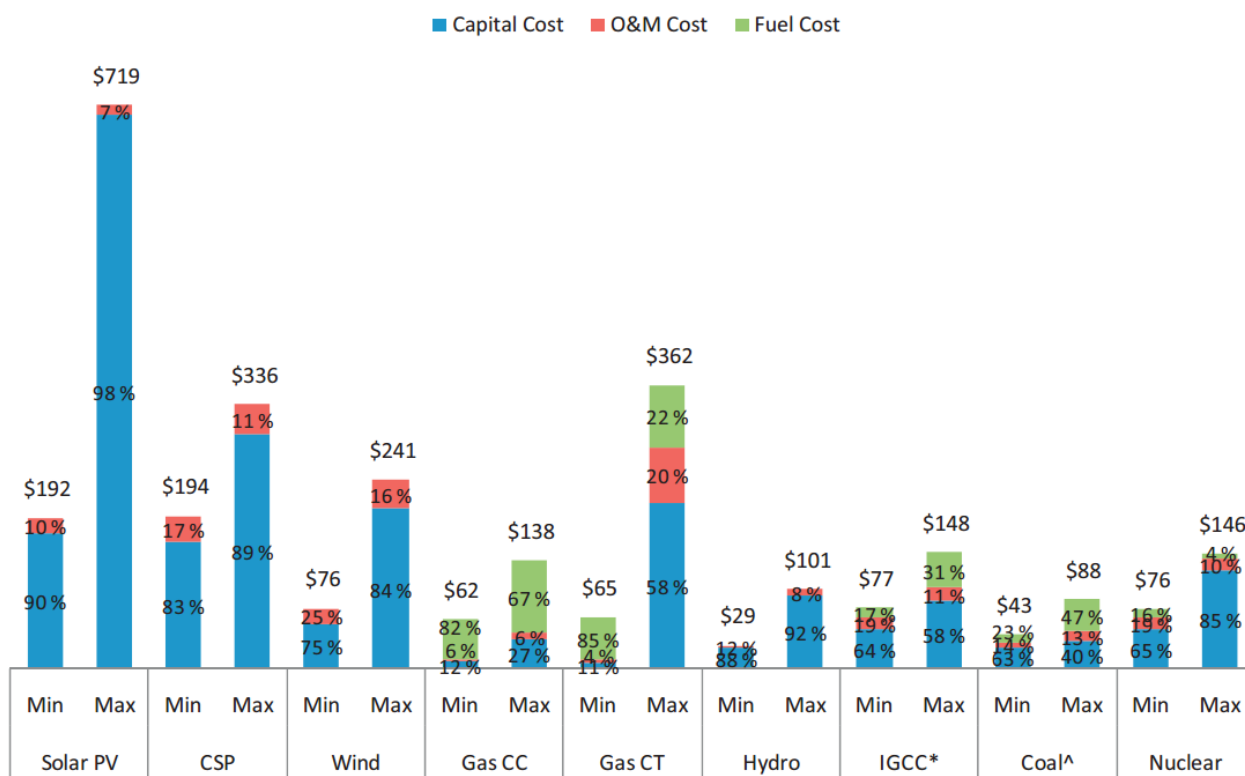
Teorien slik den presenteres av Eikeland (1998, som sitert av Lædre, 2006) vurderes å ha relevans for oppgavens operasjonalisering av den valgte problemstilling. For å kunne analysere gjennomgående trender innen gjennomføringsstrategier i norske vindkraftprosjekt, forutsettes det kjennskap til hvordan byggeprosjektets ulike faser spiller inn på de ulike vurderingene som kontraktseier må ta stilling til før, under og etter kontraktsinngåelse. Denne teorien vil derfor anvendes med henblikk på å drøfte de overnevnte vurderingene og hvordan disse påvirker en samlet gjennomføringsstrategi.

3.2 Økonomiske hovedparametere for vindkraftverk

Vindkraftverk har hatt en særdeles stor vekst i senere tid. Redlinger et al. (2002) beskriver to trender som dominerer utviklingen til vindturbiner.

- 1) Vindturbinenes gjennomsnittlige størrelse som selges på markedet har økt betraktelig.
- 2) Produksjonseffektiviteten øker jevnt grunnet teknologiutvikling.

I følge Blanco (2009) produserer en moderne vindturbin 180 ganger mer elektrisitet, til mindre enn halvparten av kostnaden per kWh enn for en ekvivalent vindturbin 20 år tilbake. Dette illustrerer den teknologiske fremgangen de siste tiårene. Figuren under gir en oversikt over kostnader knyttet til forskjellige energikilder.



Figur 2: Kostnader i amerikanske dollar knyttet til forskjellige energikilder, (Govinda et al. 2012, side 454)

Redlinger et al. (2002) trekker frem at de styrende økonomiske hovedparameterne i vindkraftverk er investeringskostnader, drift og vedlikeholdskostnader, elektrisk produksjon/gjennomsnittlig vindhastighet, turbinens levetid og diskonteringsrenten.

Tabell 3: Økonomiske hovedparametere for vindkraftverk, (Redlinger et al. 2002).

| Økonomiske hovedparametere for vindkraftverk |
|--|
| - Investeringskostnader |
| - Drift og vedlikehold |
| - Elektrisk produksjon/Gjennomsnittlig vindhastighet |
| - Turbinens levetid |
| - Diskonteringsrente |

Av de overnevnte økonomiske hovedparameterne, er de viktigste investeringskostnader og elektrisk produksjon. Elektrisk produksjon omhandler anslaget kW vindkraftanlegget årlig vil generere basert på vindmålinger gjort til prosjektarbeidet. Vindkraftverkers kraftproduksjon er naturlig nok en særdeles viktig økonomisk parameter ettersom det er den parameteren som avgjør hvorvidt prosjektet er levedyktig. Investeringskostnadene til vindkraftverk består av alt arbeid som skal gjøres i planleggings- og gjennomføringsfasen. Dette omfatter eksempelvis vindturbiner, veg- og sprengningsarbeid, fundamentarbeid og nettilknytningsarbeid.

Tabell 4: Elementer i investeringskostnadene til vindkraftprosjekt, (Redlinger et al. 2002)

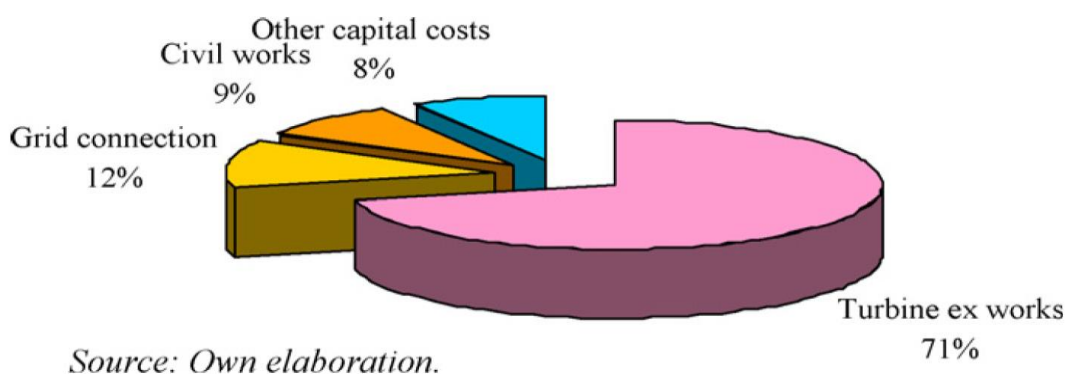
| Investeringskostnader i vindkraftprosjekter består hovedsakelig av |
|--|
| - Vegarbeid |
| - Sprengningsarbeid |
| - Fundamentarbeid |
| - Elektriske installasjoner |
| - Kabelleggingsarbeid |
| - Nettilknytningsarbeid |
| - Finansieringskostnader |
| - Vindturbiner |

Hver av de overnevnte utgiftselementene har forskjellig størrelse, som vil variere fra prosjekt til prosjekt. I følge Nielsen (1997, som sitert i Redlinger et al. 2002) er det stor forskjell i utgiftspostene til et vindturbinprosjekt på 600kW. Vindturbinene i seg selv er den desidert største utgiftsposten, og varierer generelt mellom 70-80% av prosjektets total kostnad avhengig av prosjektets størrelse og geografisk lokasjon (Redlinger, 2002 og Blanco 2009).

Tabell 5: Prosentvis vektlegging av elementene i prosjektets totale investeringskostnad (Nielsen, 1997, som sitert i Redlinger et al 2002, side 75).

| Prosentvis vektlegging av total investeringskostnad til en vindturbin på 600kW | |
|--|----------------|
| - Vindturbiner | - 80% |
| - Nettilknytningsarbeid | - 9 % |
| - Fundamentarbeid | - 4 % |
| - Elektriske installasjoner | - 2 % |
| - Sprengningsarbeid | - 2 % |
| - Kabelleggingsarbeid | - 1 % |
| - Finansieringskostnader | - 1 % |
| - Vegarbeid | - 1 % |
| - Totalt | - 100 % |

I følge Blanco (2009) kan et vindkraftprosjekt deles inn i følgende kostnadselement (fritt oversatt); turbiner, nettilknytningsarbeid, anleggsarbeid, og andre kostnader. Blanco (2009) presenterer følgende vektlegging av de overnevnte kostnadselementene.



Figur 3: Prosentvis fordeling av de forskjellige kostnadselementene i et vindkraftverk i Europa (Blanco, 2009, side 1374).

Som illustrert av både figur 3 og tabell 5 ovenfor er de tunge kostnadselementene knyttet til vindturbinene og utgjør generelt mellom 70-80% av total prosjektkostnad. Videre følger nettilknytningsarbeid og anleggsarbeid. Disse tallene vil variere fra prosjekt til prosjekt.

Drift- og vedlikeholdskostnadene tilknyttet vindkraftverk deles inn i flere elementer, deriblant forsikringsutgifter, reparasjoner og administrasjon. Elementene som er nevnt i tabell 8 er relativt forutsigbare utgifter. Ifølge Redlinger et al. (2002) er det vanlig å inngå standard kontrakter som tar for seg nødvendig forsikring og vanlig vedlikeholdsarbeid for hele vindturbinens levetid. Reparasjonskostnader er vanskeligere å forutsi, men i dagens marked er

det typisk at turbinleverandørene har en gitt garantitid på leverte vindturbiner. Dette gir økt forutsigbarhet for prosjekteier (Redlinger et al 2002).

I følge Nielsen (1997, som sitert i Redlinger et al. 2002) har en turbin i størrelsesorden 500kW årlige drift- og vedlikeholdskostnader tilsvarende 1.0-1.9% av total investeringskostnad. Som alt annet industrielt utstyr krever også vindturbiner vedlikehold. De årlige drift- og vedlikeholdskostnadene utgjør en betydelig sum, selv om de er svært små sammenlignet med kraftproduksjon med fossilt brensel (Blanco, 2009).

Tabell 6: Elementer i drift- og vedlikeholdskostnader i vindkraftprosjekt (Blanco, 2009).

| Drift og vedlikeholdskostnader i vindkraftprosjekter består hovedsakelig av |
|---|
| - Forsikringsutgifter |
| - Vanlig vedlikehold |
| - Reparasjoner |
| - Ekstradeler |
| - Skatte- og leiekostnader |
| - Administrasjon |

En annen viktig økonomisk parameter er vindturbinens levetid. Vindturbinens levetid angir hvor mange år en turbin forventes å være i produksjon, og på den måten gi prosjekteier produksjonsinntekter gjennom kraftsalg. Ved endt levetid må vindturbinen enten byttes ut med tilhørende kostnader, eller legges ned.

3.3 Usikkerhet i prosjekter

Pashigian (1995) konstaterer at i tilfeller hvor det eksisterer usikkerhet, så kan en avgjørelse føre til ulike resultat med ulik sannsynlighet, som i flere tilfeller kan beregnes ved å multiplisere sannsynligheten, P, med konsekvens, C. I følge Austeng (2001, som sitert av Lædre, 2006) er det vanlig i stokastiske usikkerhetsanalyser å dele usikkerheten inn i estimatusikkerhet og hendelsesusikkerhet.

Estimatusikkerhet vil være usikkerhet tilknyttet estimer, eksempelvis kostnadsestimater eller prosjektvarighet. Hendelsesusikkerhet er derimot sannsynligheten for situasjoner som kan oppstå i prosjekter som ikke er inkludert i estimatusikkerhet, multiplisert med en eventuell konsekvens.

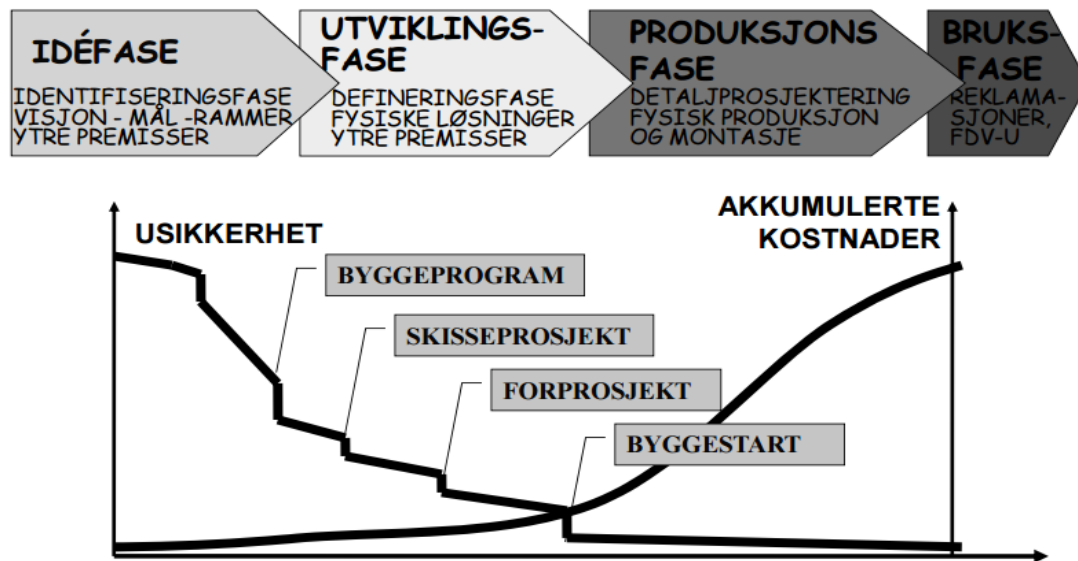
Lædre (2006), sier at usikkerhet har et nært forhold til begrepene risiko og muligheter, hvor risiko er usikkerhet som kan gi negative konsekvenser, mens muligheter er usikkerhet som kan gi positive konsekvenser.

I sammenheng med valg av kontraktstrategi er det ifølge Lædre (2006) hensiktsmessig å dele usikkerhet inn i to forskjellige usikkerhetstyper; påvirkbar og vanskelig påvirkbar usikkerhet. Ansvar for konsekvensene av den usikkerheten som er vanskelig å påvirke anbefaler Lædre at den bør ligge hos den part som er mest egnet for å takle de eventuelle konsekvensene. Den påvirkbare usikkerheten kan videre deles inn i usikkerhet byggherre kan påvirke, og den leverandør kan påvirke.

Tabell 7: Eksempler på vanskelig påvirkbar og påvirkbar usikkerhet (Lædre, 2006).

| Vanskelig påvirkbar usikkerhet | Påvirkbar usikkerhet |
|---------------------------------------|--------------------------|
| - Avhengigheter til andre prosjekt | - Kompetanse |
| - Offentlige myndigheter og regelverk | - Kravspesifikasjoner |
| - Fremtidig prisstigning | - Kontraktforståelse |
| - Grunnforhold | - Grensesnitt |
| - Konkurransen | - Ansvar og risikodeling |

Etter hvert som prosjektet utvikles, vil prosjektledelsen ta flere og flere avgjørelser. Dette gjør at usikkerheten i prosjektet reduseres. Figur 4 er en modell hentet fra Torp (2014) som illustrerer hvordan usikkerheten i et prosjekt reduseres etter hvert som prosjektelementer blir bestemt, samtidig som de akkumulerte kostnadene øker. Det utelukkes ikke at usikkerheten også kan øke etter hvert i prosjektfasene.



Figur 4: Usikkerheten i et prosjekt reduseres etterhvert som prosjektelementer blir bestemt, Torp (2014).

Ifølge Lædre (2006) har en byggherre fire måter å behandle usikkerhet i prosjekt ved valg av kontraktstrategi.

- 1) Akseptere at usikkerheten eksisterer.
- 2) Iverksette usikkerhetsreducerende tiltak og forsterke de positive konsekvensene.
- 3) Tegne forsikringer i tilfelle usikkerheten blir en realitet.
- 4) Overføre ansvaret for konsekvensene av usikkerheten til en annen kontraktspart.

De teoretiske betraktningene omkring usikkerhet presentert av Lædre (2006) og Torp (2014) vil trolig ha betydning for drøftingen av gjennomføringsstrategier for norske vindkraftprosjekt. Usikkerhet som variabel antas å utgjøre en viktig del av prosjekteiers vurderinger både før en går ut i markedet, under selve kontraheringsprosessen og etter selve kontraktsinngåelsen.

3.3.1 Finansieringsrisiko ved vindkraftprosjekter

Usikkerhet er uløselig knyttet til risiko, og er av stor betydning for vurderingene som skal foretas i tilknytning til byggeprosessen. «I økonomisk terminologi, er risiko definert som avkastningens variasjon, representert av standardavviket til avkastningen» (Fritt oversatt, Bryeley og Myers 1996 som sitert i Redlinger et al 2002).

Ifølge Redlinger et al. (2002) er investorene til vindkraftprosjekter risikoaverse, det vil si at de er motvillige til å ta risiko. Dersom en investor kan velge mellom to investeringsprosjekt, A og B, hvor inntekten til prosjekt A er mellom 5-15 mens inntekten i prosjekt B er 10, vil risikoaverse investorer velge prosjekt B for å sikre forutsigbarhet. Det utelukkes heller ikke at risikoaverse investorer hadde valgt prosjekt B selv prosjektet hadde hatt 8 eller 9 millioner kroner i inntekt. Dette illustrerer at investorer i store infrastrukturprosjekter foretrekker prosjekter som kan gi økonomisk forutsigbarhet.

Ettersom vindkraftprosjekter krever svært store investeringer på forhånd som skal inntjenes over en lang periode, er disse prosjektene veldig sensitive når det kommer til risiko. I følge Blanco (2008) og Govinda et al. (2012) trenger et vindkraftprosjekt å ha klart rundt 80% av prosjektets total kostnad før prosjektet begynner bygging. Grunnet den høye og nødvendige startkapitalen er det mange prosjekter som ikke blir realisert. Dette til tross for at prosjektene kanskje kunne vært mer lønnsomme over tid enn andre prosjekter.

For investorer vil vindkraftproduksjon være forutsigbar der som det er gjort korrekte vindmålinger over tid, da dette vil indikere en relativt forutsigbar kraftproduksjon. I kontrakten vil prosjekteier bli garantert en minsteproduksjon, som for sikkerhetsskyld har en buffer og er lavere enn det vindmålingene viser. Dette er med på å redusere prosjektets investeringsrisiko ved at vindkraftverket kan garantere en minsteproduksjon (Blanco, 2008).

Kraftproduksjonsprosjekter har en viss grad av risiko og muligheter da det er usikkerhet knyttet til flere faktorer blant annet teknologisk ytelse, driftskostnader, konsumenters energibehov, konsumenters finansielle levedyktighet og politisk usikkerhet.

I følge Chew (1995, som sitert i Redlinger et al 2002) baseres risikovurderinger innen kraftprosjekter på elementer som kan ses i tabellen under. De skriver videre at den viktigste faktoren i vindkraftprosjekter som påvirker finansieringsrisiko for prosjekteier er tilgjengeligheten til en akseptabel langsiktig kraftkjøpsavtale.

Tabell 8: Risikoelementer til finansiering av fornybare prosjekter fra et amerikansk investeringsselskap, Redlinger et al 2002.

| Risikoelementer til finansiering av fornybare prosjekter |
|--|
| - Kraftkjøpsavtale |
| - Produksjonskostnader |
| - Prosjektets antatte finansielle resultat |
| - Prosjektstruktur |
| - Teknologisk risiko |
| - Betalingsikkerhet til kjøpende part av kraftkjøpsavtalen |
| - Naturkatastrofer |

3.4 Kontrakt

Begrepet kontrakt kan defineres på flere måter. Marøy et al (1997, som sitert i Lædre 2006) definerer kontrakt som en bindende skriftlig avtale mellom to eller flere parter. Skjønhsals (2003, som sitert i Lædre 2006) definerer kontrakt som en avtale om å stifte eller forandre et rettsforhold mellom to parter. Disse definisjonene tegner et bilde av enighet mellom to parter på et gitt tidspunkt.

Kontraktene i bygg- og anleggsprosjekter skiller seg noe ut fra de overnevnte definisjonene av kontrakter med at det ofte kommer endringer underveis i prosjektet, og at kontrakten derfor justeres henholdsvis. Ifølge Hagstrøm (1997, som sitert i Lædre 2006) er ikke entreprenørens forpliktelse endelig fastlagt ved kontraktsinngåelsen. «Det generelle synet er at det ved avvikling av kontrakter i bygg- og anleggsprosjekt er et betydelig behov for fleksibilitet (Lædre, 2006).

I bygg- og anleggskontrakter mellom byggherre og leverandør blir det beskrevet hva som skal leveres. Dette inkluderer eksempelvis hvilket arbeid som skal gjøres med tilhørende materialer. I følge Whitticks (2013) må en bygg- og anleggskontrakt inneha tre fundamentale aspekter før et prosjekt kan igangsettes.

- 1) Kontrakten må ha en praktisk betydning, og involverte kontraktsparter må være enige i kontraktens vilkår og betingelser.
- 2) Involverte kontraktsparter må være enige om kontraktens betalingsbetingelser.
- 3) Kontrakten må være dokumentert skriftlig.

Hynne et al (1998, som sitert i Lædre 2006) sier at en kontrakt har som formål å:

- Definere arbeidsoppgaver og rammebetingelser.
- Definere ytelser og motytelser.
- Definere ansvars- og myndighetsfordeling mellom partene.
- Etablere pris- og insentivsystemer som skal gjelde for gjennomføringen.
- Etablere viktige rutiner, prosedyrer og andre administrative bestemmelser for prosessen.
- Etablere viktige koordinerende integrerende funksjoner, mekanismer for endringshåndtering.
- Etablere arenaer og mekanismer for konflikthåndtering.

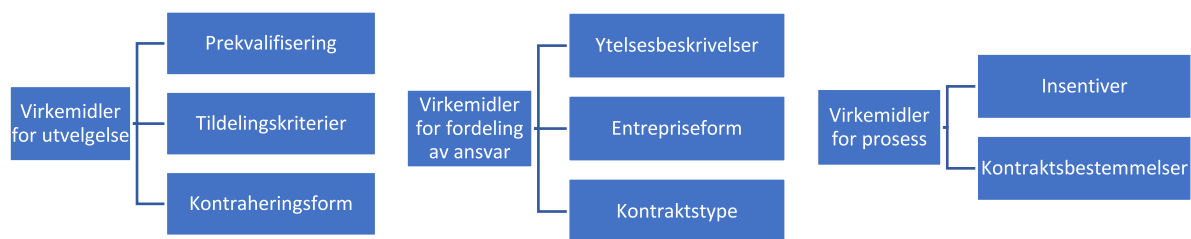
De overnevnte teoretiske betraktninger omkring kontrakt som gjenstand for enighet og hvilke elementer som typisk legges til grunn for en slik avtaleinngåelse, vurderes å ha stor relevans for dette forskningsprosjektet. Gjennom en teoretisk forankring av begrepet kontrakt vil det være mulig å drøfte oppgavens problemformulering og forskningsspørsmål med henblikk på å identifisere hvordan kontraktelementene vurderes av prosjekteier i de ulike kontraheringsfasene. Dette vil trolig være av betydning for den overordnede forskningsstrategi.

3.5 Kontraktstrategi

Det finnes flere definisjoner av begrepet kontraktstrategi. Ifølge Hayes et al. (1987, som sitert i Lædre 2006) innebærer kontraktstrategi valg av byggherrens prosjektorganisasjons struktur. Warberg (1997, som sitert i Lædre 2006) definerer kontraktstrategi som strategien som styrer om en ønsker å gjennomføre en eller flere anskaffelser, og Marøy et al (1997, som sitert i Lædre 2006) definerer kontraktstrategi som retningslinjer for hvordan kontrakter inngås, inndeling av arbeidsomfang i ulike kontrakter, hva kontraktene skal bestå av og hvilke kontraktstyper som skal brukes.

Begrepet gjennomføringsmodell blir i bygg- og anleggsprosjekt anvendt til å beskrive kontraheringsform, entreprisform, kontraktstype og organisering av prosjektet mot prosjekteier. Dette begrepet brukes med andre ord til å beskrive mer enn bare kontraktstrategien.

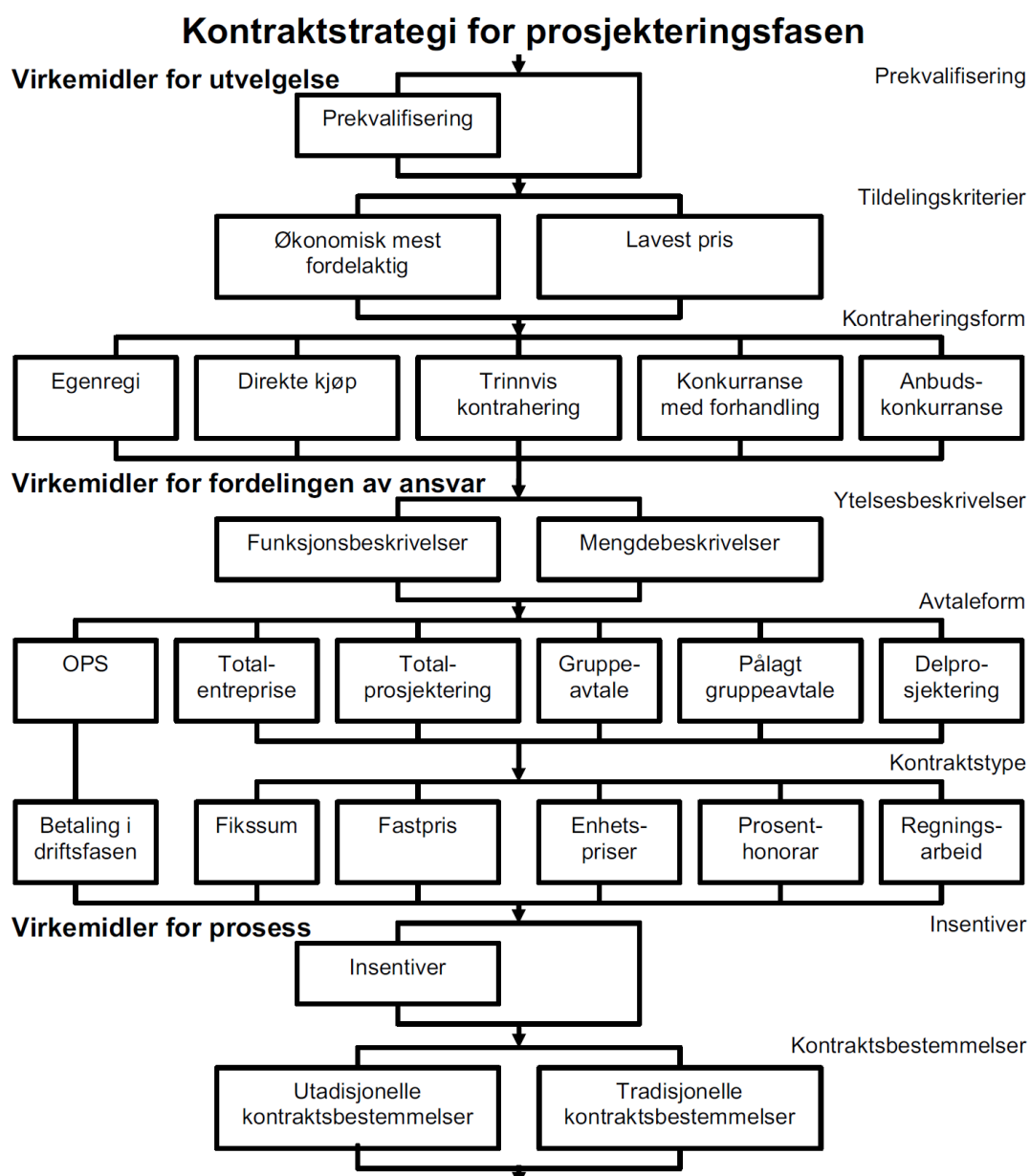
En kontraktstrategi kjennetegnes av virkemidlene for utvelgelse, fordeling av ansvar og for prosessen. Virkemidlene for de overnevnte illustreres i figurene under. Virkemidlene for utvelgelse bestemmer hvordan leverandør velges av byggherre. Virkemidlene for fordeling av ansvar beskriver hva som skal leveres, hvilken entreprisform og kontraktstype som velges. Til slutt er virkemidlene for prosessen valg av kontraktsbestemmelser og potensielle insentiver (Lædre, 2006).



Figur 5: Virkemidler for utvelgelse, fordeling av ansvar og prosess (Lædre, 2006).

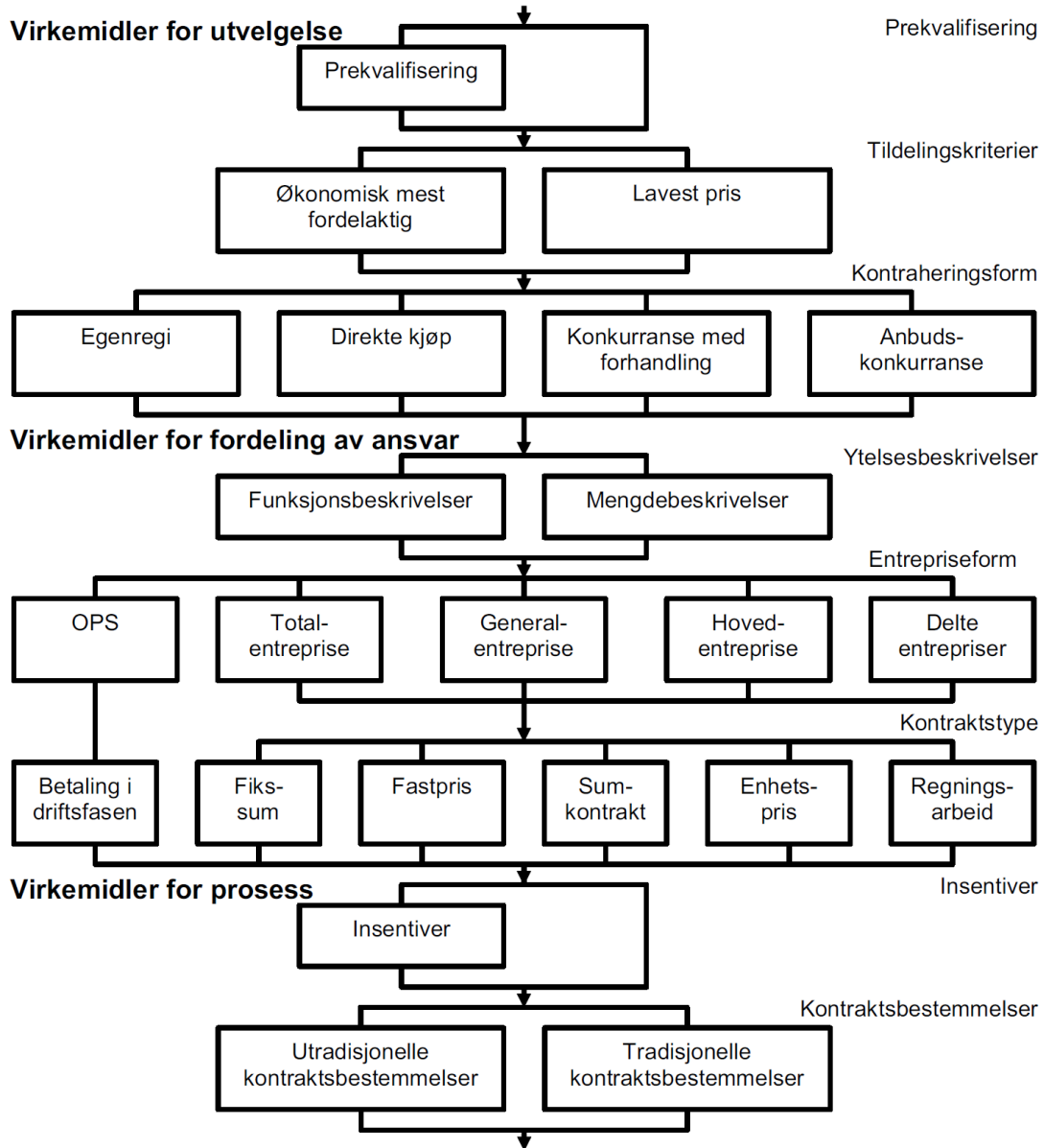
Hvert av virkemidlene inneholder flere underpunkter, figurene under som er hentet fra Lædre (2006), gir en mer fullstendig oversikt over hva kontraktstrategivalgene innebærer. Det er verdt å merke seg at figurene ikke sier noe om hvilken rekkefølge virkemidlene må tas i, og at valg av kontraktstrategi ikke nødvendigvis er en iterativ prosess. Det er med andre ord ikke slik at noe må først være valgt for å kunne velge noe annet.

Den tar heller ikke hensyn til tidspunktet for kontraktsundertegnelse. Det kan eksempelvis være hensiktsmessig for byggherre å kontrahere på ulike tidspunkt, ut ifra byggherrens behov og planer. Innholdet i figuren vil bli fullstendig forklart senere.



Figur 7: Kontraktstrategien for prosjekteringsfasen blir bestemt av virkemidlene for utvelgelse, virkemidlene for deling av ansvar og virkemidlene for prosess (Lædre, 2006).

Kontraktstrategier for gjennomføringsfasen



Figur 8: Kontraktstrategien i gjennomføringsfasen blir bestemt av virkemidlene for utvelgelse, virkemidlene for fordeling av ansvar og virkemidlene for prosess (Lædre, 2006).

Som en kan se innehar kontraktstrategien for gjennomføringsfasen mange likehetstrekk med kontraktstrategi for prosjekteringsfasen. Forskjellene er i under punktene kontraheringsform, entrepriseform og kontraktstype. Kontraktstrategivalget som foretas i prosjekteringsfasen vil kunne ha ringvirkninger for valg av gjennomføringsfasens kontraktstrategi. Dersom byggherre eksempelvis velger Offentlig Privat Samarbeid (OPS) eller totalentreprise, så gjelder det valget for gjennomføringsfasen også. Det er også vanlig at byggherre velger kontraktstrategi for gjennomføringsfasen først, som vil gi føringer for hvilken kontraktstrategi byggherre kan velge for prosjekteringsfasen.

Sammensetningen av virkemidlene utvelgelse, ansvar og prosess henger ofte sammen for å utfylle hverandre best mulig. Dersom byggherre ønsker entrepriseformen delte entrepriser vil det være svært naturlig å velge enhetspris eller regningsarbeid som kontraktstype. På samme måte vil det kanskje være uhensiktsmessig å velge kontraktstypene enhetspris eller regningsarbeid dersom byggherre ønsker entrepriseformen totalentreprise. Det skal nevnes at en kan kombinere alle kontraktstyper og entrepriseformer, men det forutsetter at en klarer å implementere riktige insentiver slik at valgt kontraktstype og entrepriseform fungerer som tilsiktet.

Samspillskontrakter eller samspillsentrepriser er en form som ble mer populær i Norge først etter at Lædre publiserte sin gjennomføringsmodell. Her kontraheres en samspillsgruppe bestående av de viktigste prosjekterende og utførende. Selve konkurransegrunnlaget inneholder særskilte kvalifikasjons- og tildelingskriterier spesifikk for samspillsformen. I utlandet brukes det blant annet ord som prosjektallianser, rammeavtaler eller integrert prosjektleveranse for å nevne noen, Stene et al (2016). Samspillsgruppen har i samarbeid ansvaret for prosjekteringen frem mot en omforent målpris.

Fordelene med en samspillsform er at det rettes stort fokus på gode og gjennomførbare løsninger samt praktisk utførelse tidlig i prosjektet. Dette kan bidra til innovative løsninger dersom samspillet mellom deltakerne i gruppa fungerer bra. Samspillsform krever en byggherre som er kompetent, og makter å styre en samspillsprosess, det krever at byggherre har ressurser til god oppfølging. Dersom byggherren ikke er i stand til det, samtidig som samspillsgruppa består av parter som ikke har erfaring med samspillsformen, kan det føre til store prosjektutfordringer.

Det finnes flere samspillsvarianter, samspill til totalentreprise, samspill med incitament, og Offentlig Privat Samarbeid. Dersom en skal plassere samspillsformen i Lædre sin gjennomføringsmodell, burde den være representert under entrepriseform og kontraktstype.

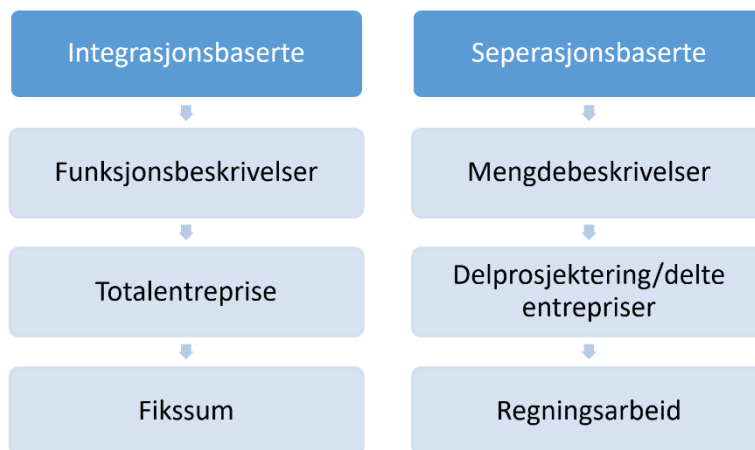
Lædre (2009) skiller mellom integrasjonsbasert og separasjonsbasert kontraktstrategi. En integrasjonsbasert kontraktstrategi innebærer vanligvis en størst mulig integrering og samhandling med leverandørene. En av de vanligste entrepriseformene i integrasjonsbasert kontraktstrategi er totalentreprise, men det er verdt å nevne at totalentrepriseformen også kan brukes til separering av kontrakter.

I integrasjonsbasert kontraktstrategi mener Lædre (2009) at byggherre ønsker generelt å overføre mest mulig risiko over på leverandør. Separasjonsbasert kontraktstrategi vil derimot påføre byggherre større usikkerhet men også bedre styringsmuligheter.

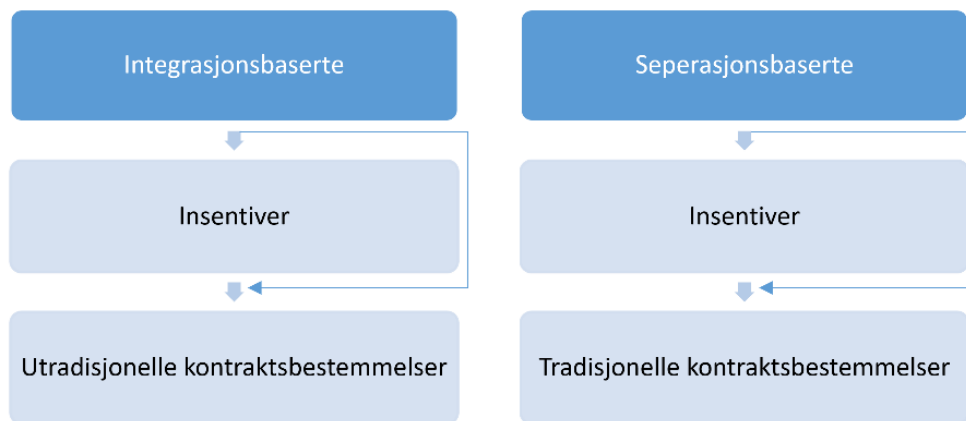
De integrasjonsbaserte virkemidlene for utvelgelse av leverandør handler vanligvis om å bruke flere faktorer enn kun laveste pris i en konkurranse. De separasjonsbaserte virkemidlene handler vanligvis om å kun bruke laveste pris som grunnlag for leverandørvalg (Lædre, 2006). De vanligste virkemidlene for utvelgelse, ansvar og prosess i integrasjons- eller separasjonsbasert kontraktstrategi er presentert i figurene under.



Figur 9: Virkemidler for utvelgelse (Lædre, 2006).



Figur 10: Virkemidler for fordeling av ansvar (Lædre, 2006).



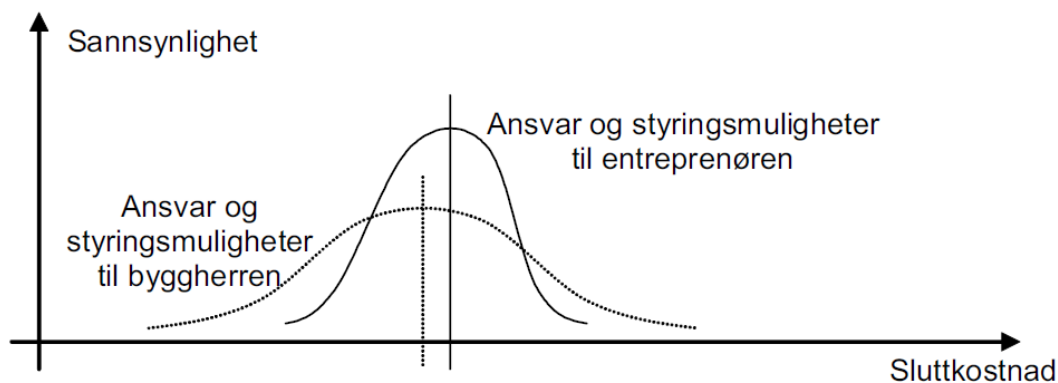
Figur 11: Virkemidler for prosess (Lædre, 2006).

Det er mulig for byggherre å ha forskjellige kontraktstrategier i et og samme prosjekt. Det går an å ha forskjellige tilnærminger på prosjektets store kontrakter enn ved prosjektets små kontrakter. Byggherre kan eksempelvis ha anbudskonkurranse på noen kontrakter, og ha direkte kontrahering på andre. Det er også mulig å kombinere kontraktstype på samme måte. Byggherre må med andre ord forsøke å finne og bruke den kontraktstrategien/kontraktstrategiene som optimaliserer prosjektet.

Dersom en byggherre velger å overføre mest mulig ansvar og styringsmuligheter til leverandør, reduseres standardavviket til prosjektets sluttkostnad ifølge Lædre (2006). Samtidig kan prosjektkostnaden øke da leverandør ønsker kompensasjon for å påta seg ansvar og styre. Ved å beholde ansvar og styringsmuligheter kan byggherre oppnå en lavere prosjektkostnad, men standardavviket og dermed sannsynligheten for kostnadsoverskridelse øker.

Etterhvert som prosjektet utarter seg, og prosjektinformasjon blir mer kjent vil standardavviket reduseres og prosjektkostnaden blir relativt sikker, uavhengig styringsmuligheter og usikkerhetsansvar.

Fordelingskurver for ytterpunktene



Figur 12: Forventningsverdien og usikkerheten tilknyttet prosjektets sluttkostnad (Lædre, 2006).

Lædre (2006) sine teoretiske perspektiver på kontraktstrategiske muligheter og utfordringer vurderes å være viktige for den videre drøftingen i dette forskningsprosjektet. De ulike strategiske valgene og prosessene som prosjekteier foretar, antas å være av betydning for den overordnede gjennomføringsstrategien. Det vil derfor være avgjørende å anvende de overnevnte teoriene og begrepsapparatet omkring kontraktstrategi for å kunne analysere og vurdere gjennomgående trender innen gjennomføringsstrategier i norske vindkraftprosjekt.

Påfølgende avsnitt vil presentere en mer inngående beskrivelse av de virkemidler for kontraktstrategiutvelgelse- og prosess som Lædre (2006) legger til grunn i sine teoretiske betraktninger. Denne gjennomgangen foretas for å skape et tydelig bilde av hvilke valg som prosjekteier stilles ovenfor og hva som kjennetegner disse. Dette vil være gjenstand for drøfting senere i oppgaven.

3.5.1 Virkemidler for utvelgelse, fordeling av ansvar og prosess.

3.5.1.1 Prekvalifisering

Prekvalifisering avgjør i all hovedsak om hvilke leverandører som skal få delta i konkurransen. Dette er en forhåndsvurdering av potensielle leverandørers kvalifikasjoner som finner sted før de kommer med sine tilbud. Eventuelle prekvalifiseringskrav kommer i tillegg til kvalifikasjonskravene og tildelingskriteriene som vurderes etter tilbudsinnleveringen (Lædre, 2006). Denne prosessen kan sammenlignes med en godkjent/ikke godkjent-vurdering, hvor en mellomting ikke vil være godt nok for kvalifisering. Prekvalifiseringskravene kan ikke brukes som kvalifikasjonskrav eller tildelingskriterier senere. Derfor er det hensiktsmessig å legge godt arbeid i å finne gode og relevante prekvalifiseringskriterier.

3.5.1.2 Tildelingskriterier

Lov om offentlig anskaffelse impliserer at byggherren enten skal velge tilbudet forbundet med *laveste pris* eller det tilbudet som er *økonomisk mest fordelaktig*. Ved *laveste pris* innebærer det at byggherren må tildele kontrakten til den tilbyderen som tilbyr den laveste summen. Dette benyttes ofte dersom det allerede er utført en prekvalifisering, samtidig som byggherren kun er interessert i at prosjektet skal realiseres til laveste sum. *Økonomisk mest fordelaktig* innebærer at byggherren legger vekt på andre parametere enn kun penger. Hvilke parametere som benyttes er svært varierende fra prosjekt til prosjekt, men det kan eksempelvis være: teknisk kompetanse, oppgaveforståelse, tidligere erfaring med leverandør, delte verdier, HMS, samarbeidsevne, leverandørens organisering og plan for gjennomføring og lignende. Hvilke parametere som er formålstjenlige vil avhenge hva kontraktarbeidet omfatter.

Byggherren må i utlysningen av konkurransen gjøre oppmerksom på om utvelgelsen skjer etter laveste pris eller økonomisk mest fordelaktig. Dersom byggherren allerede har vektlagt forskjellige parametere innunder økonomisk mest fordelaktig, så skal disse beskrives i konkurransegrunnlaget.

«Dersom tilbudet inneholder alternative løsninger kan byggherren vektlegge disse ved tildeling av kontrakten. De alternative løsningene vil gjerne bety endring i enten kostnad, fremdrift eller kvalitet. Et alternativ som åpner endringer av positiv karakter taler for å gi oppdraget til vedkommende tilbyder» (Lædre, 2006).

Ved å vektlegge hver parameter tidlig til leverandørene, signaliserer byggherren hvilke krav som skal tilfredsstilles. Samtidig simplifiseres utvelgelsesprosessen da det blir enklere å skille tilbudene fra hverandre. Dette vil gjøre det enklere å gjennomføre en rettfærdig tildeling som kan forsvares, og det kan bidra til økt tillit mellom partene.

3.5.1.3 Kontraheringsform

Å kontrahere betyr å inngå en avtale. I bygg- og anleggsprosjekt er kontraheringsformen den formen byggherren velger å inngå en avtale med leverandøren på om de gjensidige forpliktelsene (Lædre, 2006).

Tabell 9: De forskjellige kontraheringsformene (Lædre, 2006).

| Kontrahering skjer gjennom følgende former |
|--|
| - Anbudskonkurranse |
| - Konkurranse med forhandlinger |
| - Trinnvis kontrahering |
| - Direkte kjøp |
| - Egenregi |

Det er viktig å merke seg at forskrift om offentlige anskaffelser gir begrensninger på hvilke kontraheringsformer offentlige byggherrer kan velge i motsetning til private byggherrer som har stor frihet.

I anbudskonkurranser må byggherren utarbeide tilbudsdokument, sende ut tilbudsinnbydelse for så å vurdere alle innkomne tilbud ut ifra samme tildelingskriterier og inngå kontrakt med valgt leverandør. Denne kontraheringsformen tillater ikke forhandlinger før etter at byggherren og leverandør har inngått kontrakt, men det er tillatt å avklare eventuelle uklarheter i tilbudet. Anbudskonkurranse sikrer konkurranse blant leverandører så vel som likebehandling av innkomne tilbud i form av åpenhet og transparens.

Konkurranse med forhandlinger fungerer slik at en byggherre eksempelvis innleder forhandlinger med flere individuelle leverandører samtidig. Pris og andre elementer i tilbudet kan forhandles av byggherre med hver enkelt leverandør uten at byggherre er pliktig til å akseptere noen av tilbudene.

Ved trinnvis kontrahering inngås kontrakter etter hvert som usikkerheten reduseres. Byggherren vil først kontrahere prosjekterende, og etter hvert med entreprenør. Etter hvert som prosjektet utvikler seg vil byggherren inngå en mer forpliktende kontrakt med entreprenør, hvorav prosjekterende blir tiltransportert entreprenør. Usikkerhetsansvaret i prosjektet blir på denne måten gradvis overført fra byggherre til entreprenør. Det særegne ved trinnvis kontrahering er blant annet tidspunkt for entreprenørens deltakelse, den tidlige intensjonsavtale og overføring av prosjekterende. Først jobber prosjekterende med å finne relevante løsninger, hvorav entreprenøren fungerer i prosjekteringsarbeidet som en rådgiver. Ved kontraktsinngåelse med entreprenør har prosjekteringsarbeidet kommet lenger enn andre kontraheringsformer på samme tidspunkt, og entreprenør prissetter arbeidene ut ifra de valgte tekniske løsningene. Ved endt prosess ligner kontraktsforholdene mellom partene på en totalentreprise (Lædre, 2006).

Ved direkte kjøp går byggherren direkte til leverandør og kjøper ønsket tjeneste direkte uten en arrangert konkurranse. Regelverket for direkte kjøp mindre omfattende enn de som gjelder for anbudskonkurranser og konkurranse med forhandlinger (Lædre, 2006). En slik kontraheringsform kan eksempelvis redusere ressursbruk og usikkerhet før kontraktsgjøring ved at en kjøper tjenester fra en leverandør byggherren har kjennskap til.

Kontraheringsformen egenregi indikerer at en utenforstående leverandør ikke skal velges, men at arbeidet skjer i regi av oppdragsgiverens ressurser og egen kapasitet. Denne arbeidsformen omfattes ikke av lov om offentlige anskaffelser, men Nærings- og handelsdepartementet (2002) angir to vilkår som må være oppfylt; 1) Oppdragsgiver må ha svært sterk kontroll over leverandør, 2) Leverandørens virksomhet må hovedsakelig være rettet mot oppdragsgiveren.

3.5.1.4 Ytelsesbeskrivelser

Ytelsesbeskrivelse er en essensiell del av kontraktstrategien. Den beskriver hva den prosjekterende eller utførende skal levere av tjenester. Ytelsesbeskrivelsen skal være beskrevet i kontrakten eller i kontraktens vedlegg. Konkurranses grunnlaget og tilbud fra leverandør kan også inneholde denne. En deler ytelsesbeskrivelser inn i to forskjellige former; funksjonsbeskrivelse eller mengdebeskrivelse, eventuelt en kombinasjon av de to.

Tabell 10: Ytelsesbeskrivelser (Lædre, 2006).

| Ytelsesbeskrivelser deles inn i følgende former |
|---|
| - Funksjonsbeskrivelse |
| - Mengdebeskrivelse |
| - Kombinasjon av de overnevnte |

Funksjonsbeskrivelser beskriver byggherren hvilke funksjoner som skal leveres. Ifølge NS3431 vil funksjonsbeskrivelsene spesifisere krav til prosjektets egenskaper, anvendelse, drift, holdbarhet, vedlikehold og lignende. Ved denne anvendelsen stiller byggherren krav til produktets funksjoner, uten at byggherren nødvendigvis har innvirkning på valg material, utførelse osv. For eksempel kan en byggherre sette funksjonskrav til lysstyrke ved en arbeidspult, men da står leverandør fritt til å velge lyspæretype som oppfyller funksjonskravet. Dette betyr at leverandør kan tilpasse sin prosjektgjennomføring til egen fremgangsmåte, materialvalg, og eget utstyr. Denne løsningen vil kunne bidra til økt fortjeneste for begge kontraktsparter. Kontraktspartene kan i ettertid følge opp om funksjonskravene er tilfredsstillende ved måling, prøving eller bruk.

Mengdebeskrivelse beskriver spesifikt hvilke komponenter som skal leveres i prosjektet, noe som gjør at det stilles krav til en fullstendig prosjektering. Byggherre har ved dette alternativet mer ansvar, hvor byggherren konkretiserer sine ønsker og planer. Mengdebeskrivelsen er ofte utformet ved hjelp av NS3420 og NS3421 for beskrivelsestekster, og er tradisjonelt den ytelsesbeskrivelsen som er mest brukt (Lædre, 2006).

3.5.1.5 Avtaleformene i prosjekteringsfasen

Avtaleformen for gjennomføringsfasen vil legge i flere tilfeller legge premissene for avtaleform i prosjekteringsfasen. Dersom det velges totalentreprise vil totalentreprenør ha prosjekteringsansvaret, enten ved å gjøre det selv eller inngå kontrakt med en prosjekterende part. I Offentlig Privat Samarbeid er det OPS-konsortiet som har ansvaret for prosjekteringsarbeidet, og vil også her inngå en kontrakt med totalentreprenør eller en prosjekterende part. Dersom byggherre velger en entrepriseform som innebærer at byggherre må inngå en kontrakt med en prosjekterende part, finnes det hovedsakelig fire forskjellige avtaleformer i prosjekteringsfasen; Totalprosjektering, frivillig gruppeavtale, pålagt gruppeavtale og delprosjektering.

Tabell 11: De forskjellige avtaleformene i prosjekteringsfasen

| Avtaleformene for prosjekteringsfasen |
|---------------------------------------|
| - Offentlig Privat Samarbeid (OPS) |
| - Totalentreprise |
| - Totalprosjektering |
| - Frivillig gruppeavtale |
| - Pålagt gruppeavtale |
| - Delprosjektering |
| - Samspillsentreprise |

I avtaleformen totalprosjektering inngår byggherre én prosjekterende part som får ansvaret for alt prosjekteringsarbeid, samt prosjekteringslederrollen. Prosjekteringsansvarlig kan enten gjøre arbeidet helt alene, eller inngå flere kontrakter med andre underkonsulenter. Denne formen er svært lik generalentreprise, omtalt under, og kunne like gjerne bli kalt generalprosjektering.

NS8401 skiller mellom frivillige og pålagte gruppeavtaler. Pålagte gruppeavtaler oppstår når byggherre kontraherer flere forskjellige prosjekteringsparter og setter dem sammen i en gruppe. Frivillige gruppeavtaler oppstår når det er en gruppe som har gått sammen i den hensikt å gi et tilbud på et totalprosjekteringsoppdrag.

Gruppeavtale er en avtale hvor en solidarisk ansvarlig gruppe er kontraktspart, hvor hvert gruppe medlem har en intern kontrakt med hverandre. Prosjekterende kan pålegges gruppekontrakten om det er felles samtykke, eller det går frem av et konkurransegrunnlag. Gruppen er ansvarlig for å ha administrativ prosjekteringsleder med ansvar for fremdrift og økonomi ovenfor byggherre. Denne personen vil også være ansvarlig for kommunikasjon mot byggherre (Lædre, 2006). I prosjekt med omfattende prosjekteringsarbeid kan det være nødvendig med en faglig prosjekteringsgruppeleder som har til hensikt å styre den faglige koordineringen, og samordning i grensesnittene mellom de forskjellige yrkene (Hansen, 2001).

Delprosjektering har mange likhetstrekk med entreprisformen delte entrepriser. Byggherre vil i delprosjektering inngå separate kontrakter med hver av prosjekteringspart, her vil det som regel være hensiktsmessig med en funksjonell oppdeling. Byggherre vil her ha mer ansvar, og vil selv stå ansvarlig for den administrative prosjekteringslederrollen. På denne måten har byggherre mulighet til å styre, og ha større påvirkningsmuligheter under prosjekteringsarbeidet.

3.5.1.6 Entrepriseformene i gjennomføringsfasen

Valg av entreprisform er et viktig virkemiddel for fordeling av ansvar i kontraktstrategien. Dette valget legger føringer for byggherrens påvirkningsmuligheter gjennom prosjektet. Desto mer en byggherre deltar i prosjekteringsarbeidet med egne rådgivere og prosjekterende, desto mer kan byggherren påvirke prosjektets detaljutforming. (Erhvervs- og boligstyrelsen, 2003). Entrepriseformen bestemmer hvem som inngår kontrakter med hvem, hvordan prosjektet blir organisert og hvordan ansvar fordeles. Hovedformene er totalentreprise, generalentreprise, hovedentreprise og delte entrepriser (Lædre, 2006).

Tabell 12: De forskjellige entrepriseformene i gjennomføringsfasen (Lædre, 2006).

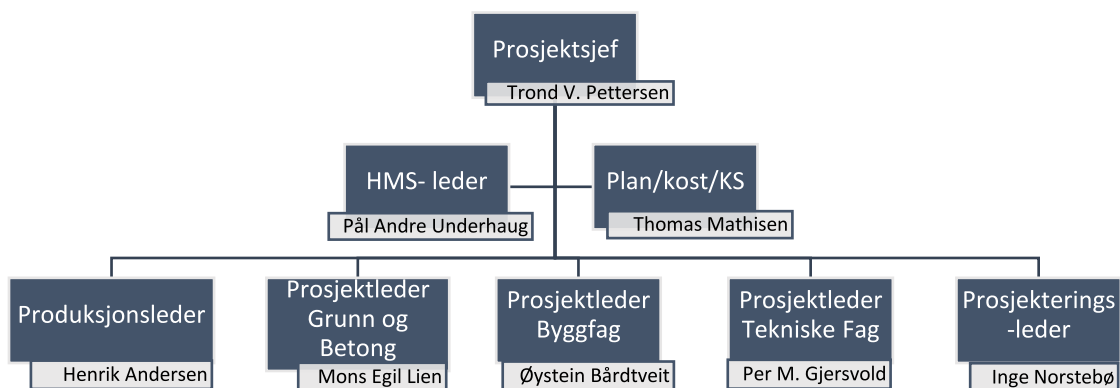
| Entrepriseformene for gjennomføringsfasen |
|---|
| - Offentlig Privat Samarbeid (OPS) |
| - Totalentreprise |
| - Generalentreprise |
| - Hovedentreprise |
| - Delte entrepriser |
| - Samspillsentreprise |

Offentlig Privat Samarbeid (OPS) er en ordning hvor byggherre velger å sette bort arbeidet som en totalentreprise til et privat selskap som får ansvar for bygging, drift og finansiering for en gitt tidsperiode.

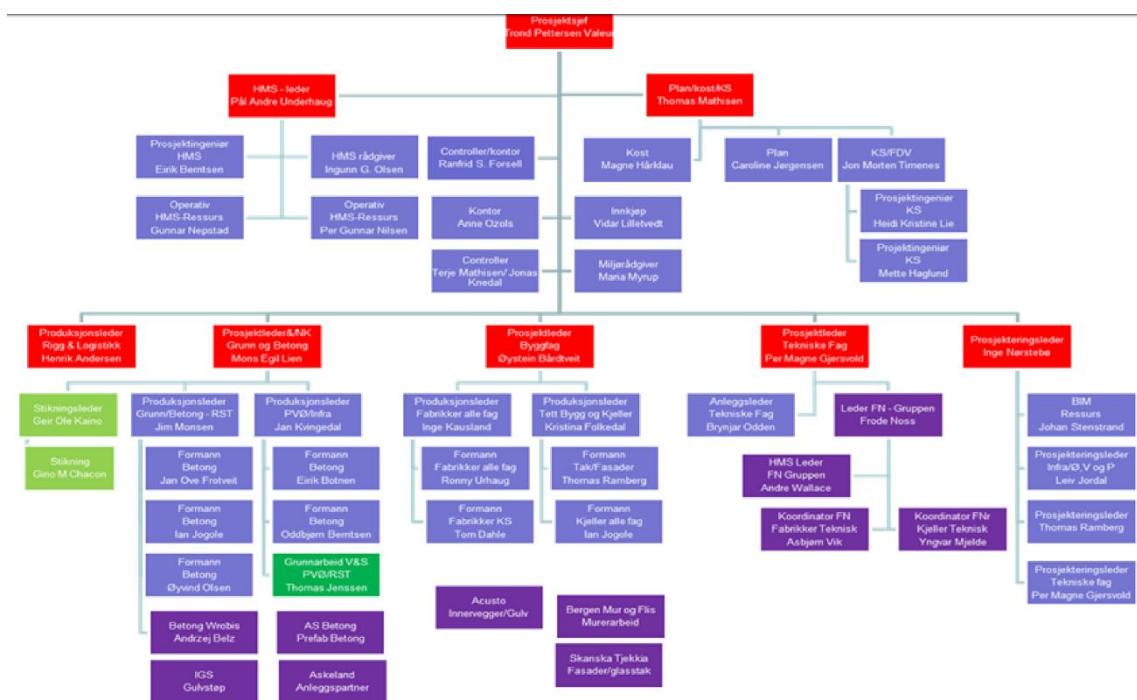
I en totalentreprise er det kun én entreprenør som står for både prosjekterings- og utførelsesarbeidet. Dette betyr at det er totalentreprenøren som har kontrakt med nødvendige prosjekterende underentreprenører. Byggherre har dermed kun en kontrakt å forholde seg til, og all kommunikasjon går gjennom ett kontaktpunkt. Byggherre må i en slik entreprisform tilstrebe å ha en gjennomgående og utfyllende programmeringsfase i den hensikt at totalentreprenøren blir forstår byggherrens ønsker, krav og ambisjoner til prosjektet. Totalentreprenøren kommer ved denne entrepriseformen tidligere inn i prosjektet enn ved de andre entrepriseformene.

Det finnes flere varianter av totalentrepriser, avhengig av på hvilket tidspunkt entreprenøren blir involvert. I en tidlig totalentreprise står totalentreprenøren for prosjekteringen, mens i en sen totalentreprise vil totalentreprenøren gjøre lite prosjekteringsarbeid. Det er mulig å dele opp et prosjekt i flere totalentrepriser. En entreprenør kan eksempelvis få ansvar for prosjektering og gjennomføring av et bygg, mens en annen teknisk entreprenør har ansvar for prosjektering og gjennomføring av tekniske anlegg. Hvilken oppdeling som er optimal avhenger av byggherrens behov for å kunne gjøre endringer underveis i prosjektgjennomføringen. I følge Lædre vil en oppdeling i mange totalentrepriser øke byggherrens muligheter for påvirkning sent i prosjektet, men det vil redusere en del av fordelene ved å bare ha en totalentreprise.

Under ser en et eksempel på en reell prosjektorganisasjon. Det er prosjektorganisasjonen til Skanska sitt prosjekt, Statoil Sandsli, som har en prosjektkostnad på rundt 1,3 milliarder kroner. Figur 13 illustrerer Skanska sin overordnede prosjektorganisasjon i totalentrepriseprosjektet «Statoil Sandsli», mens figur 14 illustrerer en mer detaljert prosjektorganisasjon til det samme prosjektet.



Figur 13: Skanska sin overordnede prosjektorganisasjon i totalentrepriseprosjektet «Statoil Sandsli».



Figur 14: Skanska sin prosjektorganisasjon i totalentreprisen til prosjektet «Statoil Sandsli» (NTNU, 2014).

Generalentreprise, hovedentreprise og delte entrepriser er varianter innunder begrepet «utførelsesentreprise». I utførelsesentrepriser koordinerer byggherren prosjektering og utførelse. (difi, 2017).

En generalentreprise kan ligne på en totalentreprise. Byggherren har kontrakt med en prosjekterende part og en utførende part, kalt generalentreprenør. Generalentreprenøren har kontrakt med, og ansvar for, underentreprenører. Det er ikke et klart skille mellom en generalentreprise og en totalentreprise, men i all hovedsak skal ikke en generalentreprenør ha behov for å prosjektere ytterligere.

I en hovedentreprise vil byggherren inngå kontrakt med en prosjekterende part, hovedentreprenør og sideentreprenører. Hovedentreprenør er tradisjonelt den entreprenøren som innehar prosjektets mest omfattende kontrakt. Hovedentreprenøren og sideentreprenørene er rettslig likestilt. Dette er et begrep som kanskje er på veg ut; begrepet hovedentreprenør brukes i NS3430, men er fjernet i oppfølgeren NS8405.

I delte entrepriser har byggherren kontrakt med prosjekterende og med entreprenørene. Denne modellen kalles også for byggherrestyrte sideentrepriser. I denne modellen innehar byggherren større risiko enn ved for eksempel en totalentreprise, fordi byggherren er selv ansvarlig for alle arbeidsoppgaver som ikke er beskrevet i kontraktene med de forskjellige entreprenørene. Hvor omfattende disse arbeidsoppgavene er, vil i stor grad avhenge av godt arbeid som er utført av prosjekterende, de forskjellige grensesnittene, samt hvor omfattende de forskjellige kontraktene er (Lædre, 2006).

3.5.1.7 Kontraktstyper

Begrepet kontraktstype handler om en bestemt side ved kontrakter, hvordan godtgjørelsen for leverandørens ytelser skal begrenses. Beregningene er avhengig av om mengder og priser, eller en av dem, er låst. Det finnes flere forskjellige ord som brukes istedenfor kontraktstype, derav prisformat, pristype, honorartype og tidvis vederlagsform (Lædre, 2006).

Kontraktstypene kan prinsipielt deles inn i to forskjellige typer, kostnadskontrakter og priskontrakter. I kostnadskontrakter har byggherren ansvar for usikkerheten tilknyttet pris. De mest kjente kostnadskontraktene er enhetspriskontrakter og regningsarbeid. Typisk for priskontrakter er at det er leverandøren, i motsetning til kostnadskontrakter, som har ansvar for usikkerheten tilknyttet pris. De mest kjente priskontraktene er fikssumkontrakt, sumkontrakt og fastpriskontrakt. I kostnadskontrakter med tak er deler av denne usikkerheten overført til leverandør (Lædre, 2006).

Tabell 13: De ulike kontraktstypene (Lædre, 2006).

| De ulike kontraktstypene |
|--------------------------|
| - Betaling i driftsfasen |
| - Fikssum |
| - Fastpris |
| - Sumkontrakt |
| - Enhetspris |
| - Regningsarbeid |
| - Målpriskontrakt |

Betaling i driftsfase er en kontraktstype som gjelder for prosjekter gjennomføres med entrepriseformen Offentlig Privat Samarbeid hvor byggherre ikke starter nedbetaling av prosjektet før det er ferdigstilt. Dette er en gitt kontraktsum som skal dekke både investering- og driftskostnader og skal nedbetales over en bestemt periode. Det er mulig å tillegge insentiver til kontraktsummen, slik at den ikke er helt fastlåst ved kontraktsignering.

En fikssumkontrakt er en kontrakt som er relativt låst. Mengder er ikke regulerbare, og kontraktsummen skal heller ikke justeres for lønns- eller prisstigning. Denne kontrakttypen er den kontrakttypen som krever minst økonomisk oppfølging underveis av byggherren ettersom kontraktsummen i prinsippet er fastlåst når kontrakten er undertegnet. Dette medfører en økt sikkerhet i forhold til budsjettet selv om byggherren fortsatt er ansvarlig for eventuelle avvik i prosjekteringsarbeidet (Lædre, 2006).

I likhet med en fikssumkontrakt vil ikke lønns- eller prisstigning justeres i en fastpriskontrakt. Til forskjell er derimot mengdene variable. Dette medfører at kontraktsummen kan endres ettersom den beregnes ut fra prosjektets antatte mengder. Dette resulterer i mer forutsigbare og kontrollerbare kostnader for byggherren. Samtidig kan det muligens også føre til at leverandør unngår å inkludere risikopåslag knyttet til mengdeberegninger ved kontraktstilbud.

I en sumkontrakt er mengdene i utgangspunktet regulerbare, og kontraktssummen kan justeres for lønns- og prisstigning. Byggherre har ansvar for usikkerhet i forhold til mengdene, og entreprenøren er ansvarlig for usikkerhet knyttet til pris. En typisk endring i mengder eller pris er eksempelvis i situasjoner hvor prosjektgjennomføringen flyttes til en ny årstid hvor det kan oppstå diskontinuitet i arbeidet.

Det finnes en lite utbredt variant kalt prosentonorar. Her består godtgjørelsen av en prosentandel av prosjektets kontraktssum. I slike tilfeller øker leverandørens fortjeneste som regel proporsjonalt med byggherrens utgifter (Cappelen, 2001). Det er mulig å inngå forskjellige varianter av denne type kontrakt.

Enhetspriskontrakter har flere likhetstrekk med sumkontrakt, noe som gjør at overgangen mellom de to er noe flytende. I enhetspriskontrakter beregnes sluttoppjøret fra mengdene som har blitt brukt i prosjektet og enhetsprisene som ble fastsatt på forhånd. Leverandør gir et ikke-bindende prisoverslag som byggherre tar utgangspunkt i for å beregne en midlertidig kontraktssum. Som i sumkontrakt er lønns- og prisstigning åpen for justering dersom kontraktspartene ønsker det.

Regningsarbeid er en kontraktstype som gir byggherren mest kontroll og styringsmuligheter underveis i prosjektgjennomføringen. I denne kontraktstypen fakturerer leverandører for medgått tid etter gitte timerater, og for brukte materialer med et påslag. På samme måte som i enhetskontrakter kan leverandør gi et prisestimat, men kontraktssummen er ikke fastsatt når arbeidet iverksettes.

De overnevnte kontraktstypene kan kombineres, eksempelvis at prosjekterende part godtgjøres ved regningsarbeid mens utførende part har en fikssum. Det er også mulig å kombinere kontraktstypene på et enda lavere nivå, eksempelvis innenfor ulike faser i prosjekteringsarbeidet. Hvilken eller hvilke kontraktstyper som er mest gunstig for prosjektet vil variere, mye avhengig av byggherrens forarbeid og hvor mye byggherre ønsker å følge opp leverandør (Cappelen, 2001).

3.5.1.8 Incentiver

Et incentiv er en faktor som motiverer noen til å gjøre en bestemt handling (Cappelen og Tungodden, 2012). Satt i sammenheng med kontraktstrategi i bygg- og anleggsprosjekt er incentiver en belønning eller straff som følge av handlinger knyttet til kostnad, tidsbruk, kvalitet eller omfang i det aktuelle prosjektet. Incentiver benyttes for å bidra til en felles målsetting for de samarbeidende parter. Incentiver kan gjelde for enkeltpersoner, men ved valg av kontraktstrategi er det mest hensiktsmessig å fokusere på incentiver som gjelder for hele organisasjoner (Lædre, 2006).

Incentiver kan implementeres i kontrakt med leverandør, og disse kan brukes i kombinasjon med de fleste virkemidlene for utvelgelse, fordeling av ansvar og prosess. Eksempler på incentiver kan være knyttet til budsjett, brukertilfredshet, fremdriftplan, HMS eller samarbeid for å nevne noen (Lædre, 2006). I Offentlig Privat Samarbeid prosjekter vil incentivene være knyttet til driftsfasen, eksempelvis tilgjengelighet, sikkerhet eller brukervennlighet.

Incentiver er med på å identifisere usikkerhetsmomenter i prosjekter, og tydeliggjør for involverte parter konsekvensene knyttet til disse usikkerhetene. Et tydeliggjort usikkerhetsbilde kan bidra til å forenkle prosessen med å etablere positive og negative incentiver. Om en tar lett på identifiseringsarbeidet knyttet til usikkerhetsbilde kan etablerte incentiver virke mot sin hensikt, slike incentiver kalles for perverse incentiver (Bebchuk og Fried, 2005). Et eksempel kan være at det eksisterer incentiver som gjør at det lønner seg for leverandøren å ta snarveier som går utover produktets kvalitet for å utløse disse.

Lædre (2006) deler insentivene inn i fire forskjellige former.

Tabell 14: Insentivenes fire forskjellige former, Lædre (2006).

| |
|----------------------------------|
| - Økonomiske insentiver |
| - Ære, anerkjennelse og anseelse |
| - Tildeling av nye oppdrag |
| - Tildeling tilleggsoppgaver |

Økonomiske incentiver er den mest utbredte formen, som inneholder både kompensasjon eller straff. For enkelte leverandører kan æreoppnåelse, anerkjennelse eller anseelse være viktig, mens for andre er tildeling av nye oppdrag eller attraktive tilleggsoppgaver i forbindelse med oppdraget forlokkende.

Insentiver har ofte ulik intensitet, grad av intensitet anses ofte på hvor sterk virkning den har. I følge Lædre (2006) er det de sterke insentivene som antakeligvis har størst innvirkning og betydning for oppførselen til de forskjellige prosjektpartene. Flere insentiver som for eksempel grad av samarbeid i gjennomføringsfasen eller brukertilfredshet kan være vanskelig å måle, samtidig som målinger kan være preget av asymmetrisk informasjon. Dette gjør at det kan være utfordrende å fastsette rettferdige størrelser for de forskjellige insentivene. En måte å gjøre det på er å basere målinger på objektive og målbare kriterier.

3.5.1.9 Kontraksbestemmelser

Kontraksbestemmelser deles inn i to forskjellige typer kontraksbestemmelser, tradisjonelle og utradisjonelle.

Tabell 15: Kontraksbestemmelsernes inndeling (Lædre, 2006).

| Kontraksbestemmelser deles inn i to forskjellige typer | |
|--|-------------------------------------|
| - | Tradisjonelle kontraksbestemmelser |
| - | Utradisjonelle kontraksbestemmelser |

Tradisjonelle kontraksbestemmelser er i samsvar med Norsk Standard, ISO Standardene og FIDIC med flere. Eksempler på slike standarder i bygg- og anleggsprosjekt er NS3431, NS8405 eller NS8406. Tradisjonelle kontraksbestemmelser er framforhandlede og balanserte kontraksbestemmelser (Lædre, 2006).

Utradisjonelle kontraksbestemmelser er når bestemmelsene i kontrakten fraviker fra de tradisjonelle kontraksbestemmelsene. Det er mange kontraktbestemmelsesvarianter som faller under utradisjonelle kontraksbestemmelser, deriblant samspillskontrakt, samhandlingskontrakt, insentivkontrakt, målpriskontrakt m. fler.

Utradisjonelle kontraksbestemmelser kan i større grad legge til rette for samarbeid blant de involverte parter, felles målsetninger og interesser sammenlignet med tradisjonelle kontraksbestemmelser. Målet er ofte å øke graden av integrasjon mellom byggherre og utførende part. Dette kan eksempelvis gjøres ved å involvere utførende parts kompetanse tidligere, eller bruke den lenger, enn ved tradisjonelle kontraksbestemmelser. I følge Lædre (2006) så øker behovet for tillit mellom partene når integrasjonsgraden øker.

3.6 Forhold som påvirker valg av kontraktstrategi

Det er mange forhold som påvirker valg av kontraktstrategi. En byggherre må tenke seg godt om, fordi den kontraktstrategien som velges vil eksempelvis påvirke byggherrens styringsmuligheter. Lædre (2006) gir følgende punkter som angir forhold ved prosjektet og gjennomføringen av det, som blir påvirket når byggherren velger kontraktstrategi.

Tabell 16: Forhold som påvirker forhold ved og gjennomføringen av prosjektet ved valg av kontraktstrategi (Lædre, 2006).

| |
|---|
| - Investeringskostnad for byggherre |
| - Kostnadsusikkerhet for byggherre |
| - Driftskostnad for byggherre |
| - Usikkerhet knyttet til driftskostnad |
| - Gjennomføringstid |
| - Framdriftsusikkerhet for byggherre |
| - Kvalitet på produktet |
| - Kvalitetsusikkerhet for byggherre |
| - Fleksibilitet i investeringstakt |
| - Fleksibilitet i gjennomføring |
| - Fleksibilitet i produktspesifikasjoner |
| - Samarbeid med leverandør |
| - Tilfredshet hos fremtidig eier og brukere |

Det er med andre ord svært mange forhold en byggherre må ta stilling til når en velger kontraktstrategi. Hynne et al. (1998) sier at en må studere 8 faktorer før valg av gjennomføringsmodell; Kunnskap, styringsbehov, egenart, skjult informasjon, usikkerhet, konkurranseforhold, leveringstid/hyppighet og opportuniste/tillit. En vurdering av disse faktorene vil vi byggherre et grunnlag for å avgjøre hvor mye ansvar som er nødvendig å overføre videre, og hvilke styringsmuligheter byggherre har behov for.

Office of Government Commerce mener at en byggherre må identifisere følgende forhold før en velger kontraktstrategi:

Tabell 17: Forhold en byggherre må identifisere før valg av kontraktstrategi, Office of Government Commerce.

| |
|--|
| - Byggherrens ressurser og ekspertiseområdet |
| - Byggherrens påvirkningsbehov under prosjekteringen |
| - Prosjekteringsarbeidets mest egnete part |
| - Byggherrens påvirkning og påvirkningsmulighet ift: Planlegging Grensesnitt Prosjektering Gjennomføring |
| - Markedets eksisterende rammeavtaler og markedsforhold |

Selv ved identifisering av de overnevnte forhold, så mener Perry (1984) at i prosjekter med stor usikkerhet så må det foretas en usikkerhetsanalyse, for så å bruke resultatene ved valg av kontraktstrategi. På den måten vil det gi byggherre et bedre beslutningsgrunnlag, som kanskje drar byggherre i retning av kontraktstrategivalg som er mer ukonvensjonelle.

Turner (2004) mener at kontraktstrategien skal være et resultat av følgende spørsmål:

Tabell 18: Hvilke spørsmål valg av kontraktstrategi skal være et resultat av, Turner (2004).

| |
|--|
| - Hvem kontrollerer usikkerheten? |
| - Er prosjektet komplekst eller lite komplekst? |
| - Er usikkerheten knyttet til: Produksjon? Produktet? Begge? Ingen av dem? |

Turner anbefaler at når byggherren kontrollerer usikkerheten samtidig som det er lite komplekst prosjekt, at byggherre velger medgåtte mengder. Dersom det er et komplekst prosjekt anbefaler han, men byggherre kontrollerer fortsatt usikkerheten, anbefaler han regningsarbeid med insentiver. I prosjekter hvor det er entreprenør som kontrollerer usikkerheten, anbefaler Turner å benytte totalentreprise og fikssum når usikkerheten kun er tilknyttet produksjon. Videre anbefaler han generalentreprise med målpris i prosjekt hvor usikkerheten er knyttet til både produkt og produksjon. Det finnes i dag flere elektroniske programmer som hjelper byggherrer til å velge kontraktstrategier ut ifra byggherrens behov, hvilke prioriteringer byggherre har og vektleggingen av disse. En byggherre kan i dag innhente god og profesjonell hjelp, både fra konsulenter og fra oppdaterte programvarer. En byggherre må ta stilling til de overnevnte problemstillingene og finne ut hvilke faktorer som er mest relevante for det aktuelle prosjekt for å ta konkrete valg.

4. Resultat

I dette kapittelet vil resultatene fra intervjuene blir presentert. Hvert prosjekt presenteres hver for seg, men med samme oppsett. Kapittelet tar for seg generell informasjon om prosjektet, kontraktsinndeling på utbygningsdelen, valgt kontraktstrategi, risikohåndtering i utbygningsdelen, kontraktsoppfølging, situasjonsrapport og egenvurdering av valgt gjennomføringsstrategi.

4.1 De studerte vindkraftprosjektene

4.1.1 Egersund vindkraftverk

4.1.1.1 Generell informasjon om prosjektet

Egersund vindkraftverk er lokalisert ved Åseheia og Kolldalsheia i Eigersund kommune. Prosjektet fikk tildelt konsesjon av NVE 01.12.2011. Vedtaket ble stadfestet av Olje- og energidepartementet (OED) 04.11.2014. NVE godkjente i oktober 2015 detaljplan og miljøtransport- og anleggsplan (MTA) for prosjektet. Byggestart ble iverksatt tidlig august 2016, og planlagt ferdigstillelse er 21.12.2017. Egersund vindkraftverk vil, ved ferdigstillelse, bestå av 33 vindturbiner som hver har en effekt på 3,4 MW. Dette gjør at hele vindkraftverket får en samlet installert effekt på 112,2 MW. (Solvang og Andersen 2015). Årlig produksjon vil ligge på ca. 395 GWh, noe som tilsvarer årsforbruket til ca. 20 000 husstander (Norsk Vind Energi, 2016). Egersund vindkraftverk eies av Norsk Vind Egersund AS, som igjen eies av infrastrukturfondet Luxcara. Prosjektet antas å koste rundt 1,2 milliarder kroner.



Figur 15: Egersund vindkraftverks geografiske lokalisering.

4.1.1.2 Kontraktsinndeling på utbyggingsdelen

Egersund vindkraftverk har tre hovedkontrakter; én turbinkontrakt, én kontrakt på all infrastruktur inkludert den elektriske infrastrukturen, og én kontrakt for luftlinjen som trengs for å få vindkraftverket på nett.

Turbinkontrakten leveres av den tyske turbinprodusenten Senvion, og omhandler leveranse av alle komponenter, frakt, produksjon, transport og installering. I tillegg inneholder kontrakten en vedlikeholds kontrakt på 15 år sammen med en produksjonsbestemt garanti på vindturbinene. Som i alle vindkraftprosjekter er turbinkontrakten den mest kostbare og utgjør omkring 75% av prosjektets total kostnader. Infrastrukturkontrakten, som er inngått med Veidekke, omhandler i dette prosjektet adkomstveier, internveier, oppstillingsplasser, servicebygg og den elektriske infrastrukturen på anlegget. Den siste kontrakten er for en 8 km lang luftlinje og bygges av Otera.

4.1.1.3 Valgt kontraktstrategi

Ifølge Skorpen var det viktig å gjøre prosjektet så attraktivt som mulig for investormiljøet, noe som i all hovedsak la føringer for kontraktstrategi. For Norsk Vind Egersund var det viktigere å finne en kontraktstrategi som de visste ville tilfredsstille risikokravene til investorselskapene fremfor å isolert sett velge den mest optimale kontraktstrategien dersom de skulle finansiere prosjektet selv. Dersom de hadde valgt den mest optimale kontraktstrategien ved selvfinansiering ville den, ifølge Skorpen, sett annerledes ut. I tidligfasen av prosjektet ble det gjennomført en «Work Breakdown Structure» (WBS), eller en oppgavedbrytning. Dette sammen med erfaring fra tidligere prosjekter, gjorde at det ikke var krevende å identifisere hvilke kontrakter som var nødvendig å inngå. I følge Skorpen var de bevisste på hva de ville ha, noe som gjorde de i stand til å gå direkte på målet.

Ettersom Norsk Vind Egersund er en privat aktør, er ikke selskapet underlagt lov om offentlige anskaffelser. Dette medfører at selskapet kan ha en helt annen tilnærming til leverandører enn hva selskaper som er underlagt lov om offentlige anskaffelser må ha.

Generelt har det vært ønskelig for Norsk Vind Egersund å ha totalentrepriser med funksjonsbeskrivelser, hvor entreprenør tar ansvar for design og bygging slik at byggherre i minst mulig grad er ansvarlig for tekniske løsninger. For investor var det svært viktig med færrest mulig grensesnitt. For å imøtekomme dette ønsket ble resultatet en tredelt kontraktsinndeling.

1) Kontraktstrategi for turbinkontrakten:

Det ble først sendt ut informasjon om prosjektet og forespørsel om tilbud til utvalgte leverandører. Deretter var det tilbudsprosesser og evaluering av disse. En stod da igjen med en håndfull leverandører, som videre ble redusert til to. Det ble så jobbet parallelt med begge frem til totalentreprisekontrakten ble tildelt én av dem. Valget falt på det tilbudet som var økonomisk mest fordelaktig. Et viktig moment i prosessen var å opprettholde konkurranse samtidig som det ble forhandlet med de forskjellige leverandørene.

Totalentreprisen hadde ytelsesbeskrivelsen funksjonsbeskrivelser, kontraktstypen fikssum, og incentiver i henhold til norsk standard. Det er verdt å nevne at å ha produksjonsbasert garanti gir det et incitament for at vedlikeholdsarbeidet skal utføres når det er minst utslagsgivende for elektrisk produksjon. Produksjonsbasert garanti innebærer at vindkraftverket skal produsere minst 97,5% av det den i teorien kunne ha produsert hvis alt fungerte til enhver tid.

2) Kontraktstrategi for infrastrukturkontrakten:

Skorpen har stor tro på å gi tillitt til entreprenørene og deres detaljprosjekteringsarbeid da det er entreprenørene som har erfaring og «magefølelse» fra felt. Dette kan også ha en positiv effekt ved at entreprenør får et eierskap til produktet som skal leveres. Det påpekes av Skorpen at det allikevel kan være smart å gi entreprenøren et forslag til layout, en tanke byggherren har som totalentreprenør kan arbeide videre på.

Det ble sendt ut forespørsler til utvalgte totalentreprenører som det var ønskelig at skulle gi tilbud. Her ble det gått forholdsvis bredt ut for så å velge ut to-tre totalentreprenører på en kortliste. Det ble gjennomgått konkurranse med forhandlinger med de utvalgte, for så å tildele totalentreprisekontrakten til den entreprenør som leverte det økonomisk mest fordelaktige tilbudet. Totalentreprisen har både ytelsesbeskrivelsen funksjonsbeskrivelse, kontraktstypen fikssum og incentiver i henhold til norsk standard.

3) Kontraktstrategi for luftlinjen:

Luftlinjekontrakten ble gjennomført som en byggherrestyrt utførelsesentreprise. I følge Skorpen ble det vurdert at det var få entreprenører i bransjen som både designer og bygger luftlinjen selv. Det resulterte i at Norsk Vind Egersund hyret inn konsulenter som detaljprosjekterte arbeidet som skulle gjøres, for så å anskaffe tilbud på selve byggingen av luftlinjen. Det ble sendt forespørsler til utvalgte entreprenører. Deretter ble to til tre med videre til en kortliste. Videre, som i de andre kontraktene i dette prosjektet, ble det gjennomført en konkurranse med forhandlinger før utførelsesentreprisen med mengdebeskrivelser ble tildelt det tilbudet som var økonomisk mest fordelaktig. Det ble ikke ilagt incentiver utover norsk standard.

4.1.1.4 Risikohåndtering i utbyggingsdelen

I følge Skorpen befinner risiko ved utbyggingsdelen seg ved grunnforhold, tekniske løsninger, værforhold og fremdriftsplan. Det vil eksempelvis forekomme ekstra kostnader dersom det må sprenges mer enn antatt, at de tekniske løsningene ikke går som planlagt, eller at været hindrer det arbeidet som skal gjøres. I Egersundprosjektet har mesteparten av antatt risiko blitt overført til infrastrukturkontrakten. Skorpen forteller at det i infrastrukturkontrakten ble det lagt til at leverandør er «responsible for a fully functional windfarm», samtidig som hele turbinkontrakten og elektrokontrakten ble lagt inn som en del av kontraktsdokumentene. På den måten er infrastrukturleverandør selv ansvarlig for å tolke hvilke krav som stilles, og de er selv ansvarlig for at alt som må leveres er med. Dette innebærer en ekstra kostnad da leverandør legger til en risikofaktor med en tilhørende prosentsats for det som eventuelt skulle dukke opp. På den måten er risiko tilknyttet prosjektet betydelig redusert, noe som tilfredsstillende investor.

4.1.1.5 Kontraktoppfølging

Ifølge Skorpen er det de tre hovedelementene tid, kostnad og kvalitet byggherre må følge opp etter kontraktinngåelse med leverandør. I Egersundprosjektet rapporterer leverandørene en formell månedrapport bestående disse elementene. Videre har byggherre møte med leverandør annenhver uke, hvor tid, kostnad og kvalitet er noen av temaene som blir tatt opp.

I utførelsesentreprisene mener Skorpen at kvalitetsbegrepet allerede er definert av byggherre gjennom detaljprosjekteringen. I utførelsesentreprisene vil det derfor være et større fokus på at leverandørene har gjort ting riktig.

4.1.1.6 Situasjonsrapport

Noen måneder før fremdriftsplanens dato for prosjektferdigstillelse, ligger prosjektet litt bak tidsskjema. Det kan være et resultat av en ambisiøs fremdriftsplan, hvor det har tatt lenger tid å komme i gang med arbeidene enn først antatt. Totalentreprenør for infrastrukturkontrakten har, til tross for dette, fortsatt tro på å innhente fremdriftsplanen. Hvorvidt dette blir en realitet gjenstår å se. Per dags dato er prosjektet klart innenfor budsjettert kostnadsramme.

4.1.1.7 Egenvurdering av valgt gjennomføringsstrategi

Skorpen har en klar formening om hva som kunne vært gjort annerledes for å øke prosjektets lønnsomhet. På Egersundprosjektet ble det i utgangspunktet hentet inn tilbud på fire kontrakter, hvor den fjerde kontrakten var trafo og koblingsanlegg. Underveis i prosessen, med dialog med investor, så ble det gjort klart at det var ønskelig å ha færrest mulig grensesnitt. Til tross for at den fjerde kontrakten var ferdigskrevet med en elektroleverandør, ble kontrakten likevel tiltransportert infrastrukturleverandør. For å forvalte det tok infrastrukturleverandør 10% påslag på hele kontraktssummen.

I følge Skorpen har ikke infrastrukturleverandør tilført en betydelig verdi for prosjektet som forsvarer merbruken av den økte kostnaden. Det var kun et grep som ble gjort fordi investor insisterte på det. Samtidig er det ikke sikkert at det ble tapt mye penger, for ved å redusere risikoen i prosjektet så skulle man i teorien få et gunstigere tilbud fra investor utdyper Skorpen.

Sett i ettertid, kunne man med god sannsynlighet gjennomført prosjektet billigere med en litt annen gjennomføringsstrategi. I følge Skorpen burde elektrokontrakten, og kontrakten for trafobygg være to separate kontrakter, ikke én underlagt infrastrukturleverandør som i Egersundprosjektet. Foruten det forteller Skorpen at resten ville blitt gjort på samme måte.

Skorpen hevder at nøkkelen for økonomisk optimalisering av prosjektet er å sitte igjen med ulike leverandørers kjernevirksomhet, slik at det er færrest mulig underentreprenører som blir tilknyttet med tilhørende prispåslag. Når byggherre tar mer styring krever det at en har ressurser til å følge opp og koordinere grensesnittene. Det krever en mer aktiv byggherre, som også tar mer risiko.

4.1.2 Bjerkreim vindkraftverk

4.1.2.1 Generell informasjon om prosjektet

Prosjektet bestod opprinnelig av tre separate vindkraftverk, henholdsvis Bjerkreim vindkraftverk, Gravdal vindkraftverk og Skinansfjellet vindkraftverk, og er lokalisert i Hå og Bjerkreim kommuner. De tre vindkraftprosjektene ble i januar 2016 kjøpt av Norsk Vind Energi AS, og er planlagt utbygget som ett prosjekt på 260 MW, omtalt som Bjerkreim vindkraftverk. Prosjektene ligger ved siden av hverandre og fikk konsesjon fra NVE i 2009, stadfestet av OED i juli 2012. Konsesjonen ble oppdatert 02.11.2016 på bakgrunn av søknad fra Bjerkreim Vind AS om tekniske endringer av nettanleggene.

Byggestart for adkomstvei fra øst inn til transformatorstasjonen ble iverksatt 15.11.2016. Det planlegges at turbinmontasjen vil starte i tredje kvartal 2018, og at vindkraftverket står ferdig i tredje kvartal 2019. Bjerkreim vindkraftverk vil bestå av 73 vindturbiner som hver har en effekt på 3,6 MW. Dette resulterer i en samlet installert effekt på 260 MW (Lund, 2016). Vindkraftverket eies av Norsk Vind Bjerkreim AS som eies av infrastrukturfondet Luxcara. Skorpen antar at prosjektet vil koste rundt 2,5 milliarder kroner.



Figur 16: Bjerkreim vindkraftverks geografiske lokalisering.

4.1.2.2 Kontraktsinndeling på utbyggingsdelen

Bjerkreim vindkraftverk har tre hovedkontrakter; Det er én turbinkontrakt, én infrastrukturkontrakt og én elektrisk infrastrukturkontrakt. Tilkoblingspunktet til nettet vil ligge midt i vindkraftverket og det er således ikke behov for egen kontrakt knyttet til luftlinje frem til nettilknytningspunktet.

Turbinkontrakten leveres av den tyske turbinprodusenten Senvion, som også leverer turbinene på Egersund vindkraftverk. Turbinkontrakten omhandler leveranse av alle komponenter, frakt, produksjon, transport og installering. Det er også en vedlikeholdskontrakt på 15 år, sammen med en produksjonsbasert tilgjengelighetgaranti på vindturbinene.

Stangeland Maskin er foretrukken entreprenør for infrastrukturkontrakten, og den vil omhandle adkomstveier, internveier, oppstillingsplasser, fundamenter og servicebygg. Den elektriske infrastrukturkontrakten omhandler bygging av trafo og koblingsanlegg på vindkraftverket i tillegg til strømkablene internt i vindkraftverket. Den siste kontrakten er for luftlinjen som skal koble vindkraftverket på nett.

4.1.2.3 Valgt kontraktstrategi

Kontraktstrategien til Bjerkreim vindkraftverk baserer seg på en tidlig WBS. I tillegg ble det benyttet erfaringer fra Egersund vindkraftverk, noe som gjorde prosessen mindre krevende. Da kontraktstrategien skulle utformes ble det brukt ekstra ressurser på å overbevise investor om at det ville være mer lønnsomt for prosjektet om den elektriske infrastrukturkontrakten var en egen kontrakt (se punkt 4.1.1.6 Egenvurdering av valgt gjennomføringsstrategi). Dette resulterte i at den elektriske infrastrukturen ble en egen kontrakt.

Prosjektet Bjerkreim vindkraftverk har i hovedsak operert med totalentrepriser der funksjonsbeskrivelser har vært foretrukket. Unntaket er luftlinjekontrakten som er en byggherrestyrt utførelsesentreprise. Resultatet ble en firedelt kontraktsinndeling. Norsk Vind Bjerkreim er en privat aktør og kan med det ha en annen tilnærming til leverandører enn offentlige aktører.

1) Kontraktstrategi for turbinkontrakten

Grunnet tidspress fra Statnett, valgte Bjerkreimprosjektet å velge en turbinleverandør de hadde erfaring med fra tidligere prosjekter. Tidspresset kom av at Statnett selv måtte ta investeringsbeslutning for bygging av en ny trafostasjon. Denne trafostasjonen ville være en nødvendighet dersom Bjerkreimprosjektet ble en realitet. Det ble derfor ikke gjennomført en tilbuds- og konkurranseprosess for denne kontrakten, det ble derimot inngått reforhandlinger med samme turbinleverandør. Turbinkontrakten ble en totalentreprise, med ytelsesbeskrivelsen funksjonsbeskrivelser, kontraktstypen fikssum og incentiver i henhold til standard.

2) Kontraktstrategi for infrastrukturkontrakten

Det ble sendt ut forespørsler til utvalgte entreprenører det var ønskelig skulle gi tilbud på kontrakten. Her ble det gått forholdsvis bredt ut for så å lage en kortliste med to til tre entreprenører. De aktuelle entreprenørene måtte gjennom konkurranse med forhandlinger, hvor det økonomisk mest fordelaktige tilbudet ble valgt. Det foregår nå forhandlinger med valgt entreprenør slik at de gjenstående delene av kontrakten kan bli avklart før byggherre gir NTP. Totalentreprisen har ytelsesbeskrivelsen funksjonsbeskrivelser, kontraktstypen fikssum, og incentiver i henhold til standard.

3) Kontraktstrategi for den elektriske infrastrukturkontrakten

Det ble gjennomført samme prosess for den elektriske infrastrukturkontrakten som ved infrastrukturkontrakten nevnt ovenfor. Også denne totalentreprisen har ytelsesbeskrivelsen funksjonsbeskrivelser, kontraktstypen fikssum, og incentiver i henhold til standard.

4.1.2.4 Risikohåndtering i utbyggingsdelen

I utbyggingsdelen er risikoen i hovedsak delt inn i naturforhold, tekniske løsninger og fremdriftsplan. Det er viktig å være klar over at det kan forekomme ekstra kostnader dersom grunnarbeidet ikke kan gjennomføres som planlagt, om været blir mer ekstremt enn antatt, eller de tekniske løsningene ikke fungerer som tiltenkt. Ettersom Bjerkreimprosjektet ønsker å operere med en totalentreprise for infrastrukturen, vil totalentreprenøren inneha det mest av risikoen knyttet til utbyggingsdelen. I kontrakten står det at totalentreprenøren er «responsible for a fully functional windfarm», og det blir opp til entreprenøren å tolke hvilke krav som stilles. I tillegg er totalentreprenøren selv ansvarlig for at alt som må leveres er med. Dette er i praksis en dyrere løsning, men en reduserer prosjektets risiko betydelig.

4.1.2.5 Kontraktsoppfølging

Byggingen på Bjerkreim vindkraftverk har enda ikke blitt påbegynt. Skorpen forteller at kontraktsoppfølgingen på Bjerkreim vindkraftverk vil få større byggherreoppfølging som et resultat av økt bemanning.

4.1.2.6 Situasjonsrapport

Bjerkreimprosjektet har, per dags dato, ikke startet den fysiske byggeprosessen. Kostnadssiden er foreløpig noe uklar, men det jobbes iherdig med å prøve å optimalisere prosjektet økonomisk før det blir gitt NTP.

4.1.2.7 Egenvurdering av valgt kontraktstrategi

Bjerkreim vindkraftverk har enda ikke startet den fysiske byggeprosessen, noe som gjør det vanskelig å evaluere valgt gjennomføringsstrategi.

4.1.3 Tellenes vindkraftverk

4.1.3.1 Generell informasjon om prosjektet

Tellenes vindkraftverk er lokalisert på Tellenes i Sokndal og Lund kommuner. Prosjektet fikk tildelt konsesjon av NVE som ble stadfestet av Olje- og energidepartementet (OED) 27.03 2014. Detaljplan og miljø-transport- og anleggsplan (MTA) for prosjektet ble godkjent av NVE i oktober 2015. Byggestart ble iverksatt i juli 2016, og planlagt ferdigstilling av prosjektet er ifølge Rommetveit oktober 2017.

Tellenes vindkraftverk vil bestå av 50 turbiner som hver har en effekt på 3,2 MW. Til sammen vil hele vindkraftverket få en samlet installert effekt på 160 MW. Årlig produksjon vil ligge på ca 550 GWh, noe som tilsvarer årsforbruket til rundt 275 000 eneboliger (Zephyr, 2017). Tellenes vindkraftverk eies 100% av investeringsfondet Black Rock. Prosjektets utbyggingskostnad er ikke offentliggjort.



Figur 17: Tellenes vindkraftverks geografiske lokalisering.

4.1.3.2 Kontraktsinndeling på utbyggingsdelen

Tellenes vindkraftverk har fire hovedkontrakter; én turbinkontrakt, én infrastrukturkontrakt, én kraftledningskontrakt og én elektrokontrakt. På turbinkontrakten er Siemens leverandør, og den omhandler leveranse av alle komponenter, frakt, produksjon, transport og installering. Turbinkontrakten er den klart største kontrakten, og utgjør rundt 70% av prosjektets total kostnader. Infrastrukturkontrakten forvaltes av Stangeland Maskin, og omhandler veier, oppstillingsplasser, fundamenter og servicebygg. Kraftledningskontrakten omhandler en 4 km lang 33 kV ledning og 5 km land 132 kV ledning og leveres av Eltel. Den siste kontrakten, elektrokontrakten, er forvaltet av ABB og NCC og omhandler blant annet koblingsstasjon, bryterfelt og trafostasjon. Infrastrukturkontrakten er den nest største kontrakten i prosjektet og utgjør rundt 15% av prosjektets total kostnader. Elektrokontrakten utgjør rundt 5-10% av prosjektets total kostnader.

4.1.3.3 Valgt kontraktstrategi

I intervjuet med Rommetveit kommer det fram at det er viktig å redusere risikoen så mye som mulig. Han mener en firedelt kontraktsinndeling med totalentrepriser er en god måte å gjøre det på, fordi det resulterer i at prosjektet har få grensesnitt. Samtidig har det vært viktig for prosjektet at byggherre ikke er ansvarlig for tekniske løsninger. Rommetveit eksemplifiserer dette med at dersom byggherre skulle detaljprosjektet selv ville det vært nødvendig med konsulenter, og de ville gjerne ha prosjektet det annerledes enn hva leverandørene selv ville ha gjort. Erfaringsmessig mener Rommetveit at det er fordelaktig å ha en totalentreprise for å finne de beste løsningene for prosjektet. Det er også erfaringsmessig vanskelig å detaljprosjektet da det er en del risiko knyttet til alle grunnforhold underveis i gjennomføringsfasen.

Denne organiseringen har vært en bevisst kontraktstrategi for å gjøre prosjektet mer attraktivt for investorer. I tidligfasen av prosjektet ble det gjennomført en WBS i den hensikt å kartlegge hvilke kontrakter som var nødvendig å inngå. Generelt har det vært ønskelig med totalentrepriser, hvor leverandør tar ansvar for design og bygging og på den måten gi leverandør frihet til å utarbeide gode løsninger samtidig som en overfører risiko til leverandør

1) Kontraktstrategi for turbinkontrakten:

Det ble gått bredt ut i starten hvor informasjon om prosjektet ble presentert gjennom leverandørdatabasen Sellihca. Her finner man aktuelle turbinleverandører. Dette resulterte i en liste på seks til syv potensielle leverandører. Disse fikk forespørsel samt mulighet til å levere ett bindende tilbud. Basert på de bindende tilbudet som ble sendt inn ble to turbinleverandører kortlistet, og det ble inngått konkurranse med forhandlinger med disse.

Grunnet kontraktstørrelsen ble det fokusert mye på turbinkontrakten, og Rommetveit forteller at det har jobbet et team i over halvannet år bare med denne kontrakten. Til slutt ble totalentreprisekontrakten tildelt tilbudet som var det mest økonomisk fordelaktige. Totalentreprisen hadde kontraktstypen fikssum, og incentiver i henhold til standard.

2) Kontraktstrategi for infrastrukturkontrakten:

For infrastrukturkontrakten var det ønskelig med totalentreprise med funksjonsbeskrivelser. Det ble ansett som fordelaktig med å gi frihet til entreprenørene slik at detaljprosjekteringen ble gjennomført med løsninger de anså som best. Det ble også her godt bredt ut til forskjellige entreprenører gjennom leverandørdatabasen Sellihca, for så å skjære relativt raskt ned til 2-3 entreprenører på en kortliste. Deretter ble det gjennomgått konkurranse med forhandlinger med de aktuelle entreprenørene. Totalentreprisekontrakten ble tildelt til entreprenøren som hadde det mest økonomiske tilbudet. Totalentreprisen har både kontraktstypen fikssum, og incentiver i henhold til norsk standard.

3) Kontraktstrategi for kraftledninger:

Samme kontraktstrategi ble benyttet på kraftledningskontrakten hvor det var ønskelig med totalentreprise med funksjonsbeskrivelse. Leverandørdatabasen Sellihca ble benyttet for å anskaffe interesserte leverandører, for så å kortliste de to til tre mest aktuelle. Det ble videre inngått konkurranse med forhandlinger, før kontrakten ble tildelt det mest økonomiske tilbudet. Totalentreprisen har ytelsesbeskrivelsene funksjonsbeskrivelser, kontraktstypen fikssum og incentiver i henhold til standard.

4) Kontraktstrategi for elektrokontrakten:

Samme strategi ble gjennomført på denne kontrakten også; det ble gått bredt ut i begynnelsen på leverandørdatabasen Sellihca, for så å kortliste to til tre aktuelle leverandører. Det ble deretter gjennomført konkurranse med forhandlinger, før totalentreprisen ble tildelt det mest økonomiske tilbudet. Totalentreprisen har ytelsesbeskrivelsene funksjonsbeskrivelser, kontraktstypen fikssum, og incentiver i henhold til norsk standard.

4.1.3.4 Risikohåndtering ved utbyggingsdelen

Ifølge Rommetveit er det værrisiko og grunnrisiko som er de største risikoene ved utbyggingsdelen av prosjektet. I tillegg er det eksempelvis risiko knyttet til produksjon og fremdriftsplan. Vær kan forsinke prosjektet, mens grunnforhold kan medføre ekstra sprengning eller at det må anvendes andre tekniske løsninger enn planlagt. Uansett vil det påvirke prosjektets økonomi negativt. I Tellenesprosjektet har all værrisiko blitt overført til leverandørene, noe som kan utgjøre store summer.

Dette eksemplifiserer Rommetveit med kostnadene tilknyttet kranleie; det koster rundt 125 000 kr per dag i kranleie, og på Tellenesprosjektet er det to kraner. Dette tilsvarer med andre ord en utgift på 250 000 kroner uten at en med sikkerhet kan benytte seg av kranene. Det kan derfor fort bli store summer dersom en har en mars/april måned med enten for mye vind, over 6-7 m/s, eller for mye tåke som gjør at arbeidet ikke lar seg gjennomføre. Det er derfor utrolig viktig å få overført denne type risiko til leverandør. Det vil også være viktig å

ha en realistisk fremdriftsplan, som inneholder nok slakk i tidsplanen dersom det skulle være dårlig vær eller noe annet som påvirker fremdriftsplanen.

Det er vanskelig å skyve all grunnrisiko over på totalentreprenør for infrastrukturkontrakten, men noe av risikoen kan en overføre. Dette har resultert i deling av risiko knyttet til grunnforhold. Dersom det oppstår helt uventede ting i prosjektgjennomføringen sitter gjerne byggherre med den risikoen selv. I turbinkontrakten stilles det også garantier knyttet til kvalitet, ytelse, effekt og støynivå. Risikoene knyttet til disse er det turbinleverandør som har ansvar for.

4.1.3.5 Kontraktsoppfølging

Det foreligger dessverre ingen informasjon om hvordan byggherre gjennomfører kontraktsoppfølging for prosjektet.

4.1.3.6 Situasjonsrapport

Tellenes vindkraftverk er i rute med fremdriftsplanen. Alle veier og fundamenter er på plass og 34 av 50 vindturbiner er ferdig montert. Anlegget antas å stå ferdig i oktober 2017 i henhold til fremdriftsplan.

4.1.3.7 Egenvurdering av valgt gjennomføringsstrategi

Rommetveit mener at den mest gunstige gjennomføringsstrategien vil variere fra prosjekt til prosjekt. Til tross for at Tellenesprosjektet ikke er helt i mål, opplever han at de har lyktes med å finne en god gjennomføringsstrategi.

Det sikreste hadde vært å ha én kontrakt for hele vindkraftanlegget, hvor en går til en totalentreprenør som står for alt. Dette er mer vanlig i utlandet, og antakelig lite lønnsomt i norske vindkraftprosjekter fordi det ikke finnes en totalentreprenører som kan levere en konkurransedyktig pris.

Ifølge Rommetveit ville prosjektet vært mer lønnsomt dersom byggherren selv hadde hatt ingeniørfaglig detaljeringskompetanse, og om denne ble brukt til å detaljprosjekttere ulike kontrakter for så å kunne gjennomføre kontraktene som en byggherrestyrt detaljentreprise. Rommetveit mener dette kanskje kunne redusert kontraktsprisene med 5-10%.

Et annet moment er bruk av incentiver. Tellenesprosjektet har ingen incentiver i kontraktene utover de som er inkludert i norsk standard. Rommetveit forteller at de hadde bonus som incentiv for tidlig leveranse i et tidligere prosjekt, noe som var svært virkningsfullt for det aktuelle prosjektet. Med tanke på de gode erfaringene som har blitt gjort ved det incentivet, burde det kanskje brukes oftere enn hva det gjøres nå.

4.1.4 Fosen vindkraftverker

4.1.4.1 Generell informasjon om prosjektet

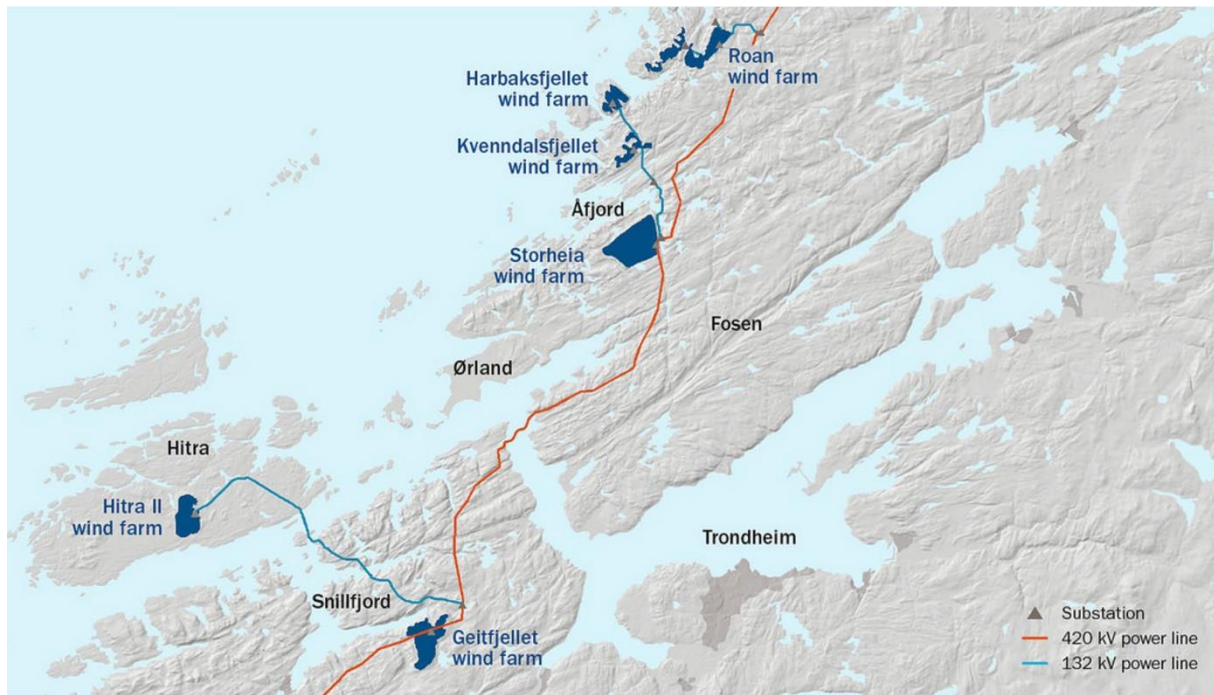
Fosen vindkraftprosjekter er lokalisert i Sør-Trøndelag og består av 6 forskjellige vindkraftverk; Hitra II, Geitfjellet, Storheia, Kvenndalsfjellet, Harbaksfjellet og Roan vindparker. På grunn av størrelsen blir det organisert som et program hvor Fosen Vind har flere individuelle prosjekter med felles stabsoppgaver, innkjøp og styring. Utbyggingselskapet Fosen Vind AS eies av Statkraft, Nordic Wind Power DA, og Trønderenergi med en fordeling på henholdsvis 52,1%, 40,0% og 7,9%.

De nevnte vindkraftverkene, med unntak av Harbaksfjellet vindkraftverk, ble tildelt endelig konsesjon av Olje- og energidepartementet (OED) i perioden 2013-2015. Harbaksfjellet fikk konsesjon allerede i 2004, men ble først overført til Fosen Vind DA i 2016.

Hele prosjektet vil til sammen bestå av 278 turbiner som hver har en effekt på 3,6 MW. Det vil gi en samlet installert effekt på 1000 MW, noe som gjør at prosjektet blir Europas største landbaserte vindkraftprosjekt. Utbyggingskostnadene er rundt 11 milliarder kroner. Samlet produksjon er beregnet til 3400 GWh, noe som tilsvarer årsforbruket til 170 000 norske husstander. (Statkraft, 2017). Anleggsarbeidet er kun startet på to av vindkraftverkene, en alle kraftverkene skal være ferdigstilt innen utgangen av 2020.



Figur 18: Fosenprosjektets geografiske lokalisering.



Figur 19: Lokaliseringen til de seks vindkraftverkene som utgjør Fosenprosjektet (Statnett, 2017).

4.1.4.2 Kontraktsinndeling på utbyggingsdelen

Per 30.05.2017 er det kun to vindkraftverk som har påbegynt bygging, og det er fremdeles flere kontrakter som enda ikke har blitt inngått.

I prinsippet er det én turbinkontrakt for hele prosjektet, én infrastrukturkontrakt per park, og én høyspentlinjekontrakt, men det skal kontraheres to til tre ekstra linjekontrakter. Videre én kontrakt for radiolinjemaster for hele prosjektet, én transformatorkontrakt for alle prosjektene og én kontrakt for apparat og kontroll for alle prosjektene. På grunn av prosjektets størrelse er det i tillegg nødvendig å bygge en ny kai for de fire nordligste vindkraftverkene.

4.1.4.3 Valgt kontraktstrategi

For å optimalisere lønnsomheten i prosjektet har det blitt valgt å dele inn i flere kontrakter, samtidig som det ikke blir for mange grensesnitt. I tidligfasen av prosjektet ble det gjennomført WBS, eller oppgavedebrytning, i den hensikt å kartlegge hvilke kontrakter som var nødvendig å inngå. Samtidig innehar Statkraft personer med erfaring fra tilsvarende jobber, noe som forenklet og effektiviserte denne prosessen.

På en generell basis har det vært ønskelig med totalentrepriser med funksjonsbeskrivelser, men der det har blitt ansett hensiktsmessig er det valgt utførelsesentrepriser med mengdebeskrivelser.

1) Kontraktstrategi for turbinkontrakten

Det er valgt å inngå én turbinkontrakt for hele programmet, altså er den gjeldene for alle seks vindkraftverkene. Kontrakten er en totalentreprise, med ytelsesbeskrivelsen funksjonsbeskrivelse, kontraktstypen fikssum og incentiver i henhold til standard. Prosessen startet ved å legge inn en tildelingsplan, eksempelvis produktkoder, omsetning, referanser o.l. på leverandørdatabasen Sellihca. Deretter dannes en kortliste hvor en inngått konkurranse med forhandlinger, hvor det blir bedt om informasjon som blir analysert og vurdert. Til slutt sitter en igjen med en tilbudsliste, hvorav det økonomisk mest fordelaktige tilbudet blir valgt.

2) Kontraktstrategi for infrastrukturkontraktene

For infrastrukturen i vindkraftverkene er det valgt å ha én infrastrukturkontrakt for hvert vindkraftanlegg. Grunnet diverse hensyn og med tanke på fremdriftsplan, er det i tillegg to separate adkomstvegkontrakter på to av prosjektene. Kontraheringen foregikk i leverandørdatabasen Sellihca, hvor konkurransegrunnlaget ble sendt ut. Tilbydere ble evaluert og kortlistet, deretter ble det inngått konkurranse med forhandlinger med de mest aktuelle. Tilbudet som var økonomisk mest fordelaktig ble valgt.

Infrastrukturkontraktene for hvert vindkraftanlegg er totalentrepriser med ytelsesbeskrivelsene funksjonsbeskrivelser, kontraktstypen fikssum og incentiver i henhold til norsk standard.

For de to separate adkomstvegene er det valgt byggherrestyrt utførelsesentrepriser med ytelsesbeskrivelsene mengdebeskrivelser, kontraktstypen enhetspris og incentiver i henhold til standard.

3) Kontraktstrategi for høyspentlinje

Det er foreløpig én høyspentlinjekontrakt, men det skal etter planen kontraheres to til tre ekstra høyspentlinjekontrakter. Kontraktene har entreprisformen totalentreprise, med ytelsesbeskrivelsene funksjonsbeskrivelser.

Kontraheringen foregikk i leverandørdatabasen Sellihca. Konkurransegrunnlaget ble sendt ut, deretter ble aktuelle tilbydere evaluert. Etter en kortlistingsprosess ble det inngått konkurranse med forhandlinger med aktuelle leverandører. Det økonomisk mest fordelaktige tilbudet ble valgt.

4) Kontraktstrategi for transformator

Ettersom Statkraft er en stor transformatorkjøper er det et område Statkraft har mye kompetanse og kontroll på, noe som gjorde at det ble ansett som fordelaktig å ikke legge denne leveransen inn hos en annen leverandør, særlig med tanke på økonomi eller kvalitet. Erfaringsmessig har økonomi og kvalitet til dels vært tilfredsstillende ved å legge transformatorkontrakt innunder infrastrukturkontrakt eller turbinkontrakt.

Dette resulterte i at det var ønskelig å ha det som en separat kontrakt som angår levering av trafoer til hele programmet, noe som utgjør elleve stykk for alle vindkraftverkene, hvor Statkraft selv styrer grensesnittene.

Dette resulterte i én totalentreprisekontrakt for alle elleve transformatorstasjonene, med ytelsesbeskrivelsene funksjonsbeskrivelser, kontraktstypen fikssum og incentiver i henhold til norsk standard.

5) Kontraktstrategi for radiolinjemaster

Det er foreløpig én kontrakt for radiolinjemaster. Også her har kontraheringsprosessen foregått gjennom leverandørdatabasen Sellihca. Konkurranses grunnlaget ble sendt ut, deretter kom tilbudene. De innkomne tilbudene ble evaluert og kortlistet. Det ble inngått konkurranse med forhandlinger med de to til tre mest aktuelle leverandørene. Kontrakten er av entreprisformen totalentreprise med ytelsesbeskrivelsen funksjonsbeskrivelse. Det økonomisk mest fordelaktige tilbudet ble valgt.

6) Kontraktstrategi for kaikontrakten

For å muliggjøre turbintransport til de fire nordligste vindkraftverkene, var det nødvendig å bygge en ny kai. For de to sørlige vindkraftverkene kan turbintransporten bruke eksisterende infrastruktur.

Kaikontrakten er en byggherrestyrt utførelsesentreprise, med ytelsesbeskrivelsene mengdebeskrivelser, kontraktstypen enhetspris og incentiver i henhold til norsk standard. Kontraheringen ble gjennomført gjennom leverandørdatabasen Sellihca, det ble inngått konkurranse med forhandlinger med aktuelle leverandører som havnet på kortlisten. Det økonomisk mest fordelaktige tilbudet ble valgt.

4.1.4.4 Risikohåndtering ved utbyggingsdelen

Grunn- og værforhold er en risiko som ethvert vindkraftverk innehar. Begge kan medføre prosjektforsinkelser og påvirke prosjektøkonomien. I tillegg er det risiko forbundet med nettilknytning fra regionale og sentrale nettselskaper i forhold til tidsplanen, og om disse overholder den.

Risikohåndteringen er konfidensiell, men det er en delingsmekanisme for den eksisterende risiko mellom byggherre og entreprenør. Videre eksisterer det incentiver som skal fremme nye gode løsninger. Dersom det presenteres kostnadsbesparende løsninger som godkjennes av byggherre vil kostnadsbesparelsen deles mellom byggherre og entreprenør.

Det har blitt vurdert som unødvendig med incentiver utover norsk standard, eksempelvis ved tidlig ferdigstilling. Dette fordi prosjektet har en nettilknytningsdato som gjør at det ikke er hensiktsmessig å ferdigstille prosjektet før prosjektet kan koble seg på nettet.

4.1.4.5 Kontraktsoppfølging

Det foreligger dessverre ingen informasjon om hvordan byggherre gjennomfører kontraktsoppfølging for prosjektet.

4.1.4.6 Situasjonsrapport

Prosjektet har påbegynt bygging på to av de seks prosjektene. Prosjektet befinner seg på et tidlig stadium, men er foreløpig etter fremdriftsplan. Samtlige vindkraftverk skal være ferdig i år 2020. Det er foreløpig for tidlig å si noe om kostnadsrammene er blitt oversteget.

4.1.4.5.7 Egenvurdering av valgt gjennomføringsstrategi

Etttersom det kun har vært oppstart på to av de seks prosjektene er det for tidlig å evaluere om noe burde blitt gjort annerledes. Foreløpig er det ingen grunn til å si det, selv om det alltid dukker opp noen læringspunkter på detaljnivå. I det store og hele anses valgt gjennomføringsstrategi som god. Evalueringen etter ferdigstilling vil vurdere om dette er gjeldene ved prosjektslutt.

4.1.5 Hamnefjell vindkraftverk

4.1.5.1 Generell informasjon om prosjektet

Hamnefjell vindkraftverk er lokalisert på Hamnefjell i Båtsfjord kommune. Prosjektet ble kjøpt av Finnmark kraft fra Statoil i 2011, og fikk konsesjon av NVE 01.03.2012. Prosjektet ble overført til Hamnefjell Vindkraft AS hvor infrastrukturfondet Ardian ble medeier med 49% av aksjene, og der de resterende 51% tilhører Finnmark Kraft AS.

Hamnefjell vindkraftverk har konsesjon på inntil 120MW, men det bygges i første omgang ut 49,5 MW omtalt som «trinn 1». Detaljplan og miljø-, transport- og anleggsplan (MTA) for prosjektets første trinn ble godkjent av NVE i august 2015. Byggestart ble iverksatt i april 2016, og planlagt ferdigstilling av prosjektet er ifølge Heggheim oktober 2017.

Vindkraftverket vil bestå av 15 vindturbiner som hver har en effekt på 3,3 MW, som til sammen utgjør 49,5 MW nevnt ovenfor (Jenssen, 2015). Årlig produksjon er beregnet til rundt 186 GWh, og prosjektets total kostnad på rundt 600 millioner kroner (Hirth, 2016).



Figur 20: Hamnefjell vindkraftverks geografiske lokalisering.

4.1.5.2 Kontraktsinndeling på utbyggingsdelen

Hamnefjell vindkraftverk har fem hovedkontrakter; én turbinkontrakt, én infrastrukturkontrakt, én kontrakt for internt nett, én kontrakt for høyspentlinja, og én kontrakt for apparat, kontroll og trafoanlegget.

Turbinkontrakten er den klart største og utgjør rundt 75% av prosjektets total kostnad. Den nest største er infrastrukturkontrakten som utgjør rundt 15% av prosjektets total kostnad. Kontraktene for internt nett, høyspentlinja og apparat, kontroll og trafoanlegg er tre relativt små kontrakter.

4.1.5.3 Valgt kontraktstrategi

For å optimalisere lønnsomheten i prosjektet ble det bestemt en femdelt kontraktsinndeling beskrevet i 4.1.5.2. I tidligfasen av prosjektet ble det gjennomført en WBS, eller oppgavedebrytning, i den hensikt å kartlegge hvilke kontrakter som var nødvendig å inngå. Da aktuelle investorer vurderte prosjektet ble det gjennomført «due dilligance», en teknisk, juridisk og økonomisk analyse av prosjektet. Heggheim forteller at det ble konkludert med at prosjektet virket veldig stødig og at alle forhold var dekket.

For å sikre god prosjektoppfølgning og stor påvirkningsgrad ble det tatt sikte på å benytte seg av både utførelsesentrepriser og totalentrepriser med henholdsvis mengdebeskrivelser og funksjonsbeskrivelser. En slik tilnærming øker styringsmulighetene for byggherre, noe som sikrer gode og langsiktige løsninger som varer i hele konsesjonsperioden. I utgangspunktet skulle Finnmark Kraft AS finansiere prosjektet selv, noe som medførte en kontraktstrategi som hadde til hensikt å optimalisere prosjektets lønnsomhet. På grunn av endrede forutsetninger for banklån ble prosjektet nødt til å anskaffe en investor. Ved å bruke ressurser på å forklare prosjektets gjennomføringsstrategi til investor forble den uendret.

1) Kontraktstrategi for turbinkontrakt

Det ble gått bredt ut gjennom databasen Sellihca Her fikk aktører som oppfylte prekvalifiseringskriteringene mulighet til å gi et tilbud. Dette gjaldt eksempelvis leverandører med erfaring fra bygging i arktiske strøk. På grunn av lite arbeid i markedet meldte mange leverandører seg, deriblant Norges fire største. Videre ble det gjennomført en kortlistingsprosess for så konkurransen med forhandlinger.

Det ble brukt totalentreprise med funksjonsbeskrivelser, fikssum som kontraktstype med opsjon på kjøp av flere vindturbiner. Ettersom vindkraftverket befinner seg i et arktisk strøk hvor det er særdeles mye vind, var det essensielt å få gjennomført vindsensitive arbeidsoperasjoner i periodene med lite vind. Det ble derfor lagt til incentiv utover kontraktsstandard i form av en økonomisk bonus; dersom leverandør leverer innen gitte milepæler blir leverandør tildelt en gitt sum penger.

2) Kontraktstrategi for infrastrukturkontrakt

Kontraktstrategien for infrastrukturkontrakten er noe spesiell da entreprisformen ble endret underveis i forhandlingene med entreprenørene. I utgangspunktet var denne kontrakten en utførelsesentreprise med mengdebeskrivelser, hvor detaljprosjektering var gjort på forhånd. Utførelsesentreprisens konkurransegrunnlag ble publisert gjennom leverandør databasen Sellihca. Det var mange interesserte grunnet lite aktivitet i byggebransjen på det gitte tidspunktet. Det ble tillagt krav i konkurransegrunnlaget at entreprenør hadde erfaring med bygging i arktiske forhold.

Det ble utført en kortlisting ned til fem entreprenører. Tildelingskriteriene var av formen økonomisk mest fordelaktig, hvorav oppgaveforståelse og pris var de to mest vektlagte faktorene.

Sent i forhandlingene presenterte en entreprenør et forslag om å gjøre egne tilpasninger, og forespurte å endre utførelsesentreprisen til en totalentreprise. Dette resulterte i en kontraktsplittelse, hvor trafo- og servicebygget forble en utførelsesentreprise med mengdebeskrivelser og enhetspris. Vegene, oppstillingsplassene og fundamentene ble omgjort til en totalentreprise med fikssum og funksjonsbeskrivelse. Den aktøren som var økonomisk mest fordelaktig ble valgt, hvorav tekniske løsninger ble den avgjørende faktoren. Ettersom prosjektets infrastruktur ble bygget ett år før turbininstallasjonene, ble incentiver utover norsk standard ansett som unødvendig.

3) Kontraktstrategi for internt nett

Kontrakt for internt nett ble en byggherrestyrt utførelsesentreprise. Det ble godt bredt ut til leverandørene gjennom leverandør databasen Sellihca for å innhente tilbydere. Aktuelle leverandører havnet på en kortliste, for så å innlede konkurranse med forhandlinger med dem. Det ble gjennomført flere forhandlingsrunder, før det økonomisk mest fordelaktige tilbudet ble valgt. Utførelsesentreprisen hadde både ytelsesbeskrivelsene mengdebeskrivelser, kontraktstypen enhetspris og incentiver i henhold til norsk standard.

4) Kontraktstrategi for høyspentlinjen

Kontrakt for høyspentlinjen ble en byggherrestyrt utførelsesentreprise. Det ble godt bredt ut til leverandørene gjennom leverandør databasen Sellihca for å innhente tilbydere. Aktuelle leverandører havnet på en kortliste, for så å innlede konkurranse med forhandlinger med dem. Det ble gjennomført flere forhandlingsrunder, før det økonomisk mest fordelaktige tilbudet ble valgt. Utførelsesentreprisen hadde både ytelsesbeskrivelsene mengdebeskrivelser, kontraktstypen enhetspris og incentiver i henhold til norsk standard.

5) Kontraktstrategi for kontrakt for apparat, kontroll og trafo

Kontrakt for apparat, kontroll og trafo utføres som en totalentreprise. Sellihca ble brukt til å prekvalifisere aktuelle leverandører, deretter ble det gjennomført konkurranse med forhandlinger med leverandørene som havnet på kortlisten. Som de andre kontraktene ble det innført konkurranse med forhandlinger, hvor ytelsesbeskrivelsen funksjonsbeskrivelser, kontraktstypen fikssum og incentiver i henhold til norsk standard ble benyttet.

4.1.5.4 Risikohåndtering i utbyggingsdelen

Heggheim anser vær som en stor risiko i utbyggingsfasen da Hamnefjell vindkraftverk er en av verdens nordligste vindparker og bygges i et arktisk strøk. Dette medfører krevende vær- og vindforhold, og gir begrensninger i forhold til når på året arbeidet kan gjennomføres. Hvordan værrisikoen skal håndteres er noe som en må vurdere grundig fordi. Dette fordi jo mer risiko en overfører til leverandør, dess mer må en betale for det. Det vil med andre ord være en kost-/nyttevurdering i forhold til hvor mye risiko en er villig til å ta selv.

I Hamnefjellprosjektet er det deling av risiko blant byggherre og leverandør allerede fra første værddag. Det er imidlertid incentiver på plass hvor leverandør skal finne alternativt arbeid til de som er på anlegget. Det er derfor kontraktfestet at det ikke er akseptabelt å vente på at værforholdene skal bli gode nok. Alle involverte skal med andre ord gjøre det de kan for å forhindre forsinkelser grunnet været. Heggheim forteller videre at grunnforhold derimot ikke inneholder nevneverdig risiko, da det har blitt gjennomført flere grunnundersøkelser.

4.1.5.5 Kontraktsoppfølging

Det foreligger dessverre ingen informasjon om hvordan byggherre gjennomfører kontraktsoppfølging for prosjektet.

4.1.5.6 Situasjonsrapport

Tre måneder før ferdigstillelse av prosjektet ser Hamnefjell vindkraftverk ut til å fullføres innenfor budsjett og i henhold til fremdriftsplan.

4.1.5.7 Egenvurdering av valgt gjennomføringsstrategi

I følge Heggheim har prosjektet valgt en veldig god kontraktsinndeling og gjennomføringsstrategi. De har vist seg å være veldig håndterlige. Selv om prosjektet ikke er ferdigstilt, ville sannsynligvis samme strategi bli valgt dersom det skulle gjennomføres på nytt.

5. Diskusjon

I dette kapittelet diskuteres resultatene fra kapittel 4 opp mot teori i kapittel 3. I tillegg vil det komme relevant teori som ikke tidligere er presentert samt egne betraktninger fra forfatteren. Kapittelet er delt inn i tre deler, henholdsvis vurderinger byggherre bør gjøre før en går ut på markedet, vurderinger når byggherre går ut på markedet og byggherreoppfølging etter kontraktsinngåelse.

5.1 Vurderinger byggherre bør gjøre før en går ut i markedet

I tidligfasen av et vindkraftprosjekt er det flere viktige valg som må tas som får store konsekvenser for prosjektgjennomføringen. Det valget som antakelig får størst konsekvenser for prosjektet er valg av gjennomføringsstrategi, og dermed hvor mange kontrakter som skal inngås. Det fins mange måter å organisere utbyggingen av et vindkraftprosjekt; Det kan være én leverandør som leverer alt, eller at det er flere leverandører som har kontrakt for forskjellige oppgaver.

For å skaffe seg et bedre beslutningsgrunnlag bør byggherre gjennomføre en WBS i den hensikt å identifisere hvilke oppgaver som skal gjøres i prosjektet. Som det kom frem av intervjuobjektene, var en WBS sammen med erfaring fra tidligere vindkraftprosjekter nok til å få en god oversikt over hva som må gjøres og hvilke kontrakter som er nødvendig å inngå.

5.1.1 Vurderinger for valg av gjennomføringsstrategi

Hvordan prosjektet organiseres vil ha en stor betydning for prosjektets lønnsomhet. Med utgangspunkt i Lædre (2006), Office of Government (2003, som sitert i Lædre 2006), Hynne et al (1998), Perry (1998) og Turner (2004) sine teorier knyttet til forhold som påvirker valg av kontraktstrategi, er det valgt å trekke ut disse punktene som byggherre bør vurdere før valg av gjennomføringsstrategi i norske vindkraftprosjekter:

Tabell 19: Faktorer byggherre bør vurdere før valg av gjennomføringsstrategi i norske vindkraftprosjekt.

| |
|---|
| - Ytre faktorer |
| - Byggherrens styringskapasitet |
| - Antall kontrakter og entrepriseform |
| - Entreprenørenes kjernekompetanse og tilgjengelighet i markedet |
| - Referanseprosjekt |

5.1.1.1 Ytre faktorer

I vindkraftprosjekter kan det være at ulike ytre faktorer legger føringer for gjennomføringsstrategien. Dette kan være faktorer som politiske krav, tidskrav, investorkrav eller geografiske forhold for å nevne noen. Hvilke ytre faktorer som påvirker et vindkraftprosjekt, og hvor stor innflytelse de faktorene har på prosjektet, vil variere mye.

Et kraftverk som er godkjent mottaker av elsertifikater vil motta dem over en periode på 15 år. Dette er en svensk-norsk ordning som skal vare frem til år 2035. Dette medfører at anlegg som skal inngå i elsertifikatorordningen, må være satt i drift innen år 2020. Alle norske vindkraftprosjekt styres av dato for grønne sertifikater, men hvor mye dette har påvirket valg av gjennomføringsstrategi til de forskjellige prosjektene er vanskelig å si. Ifølge Solberg og Birkeland så har det en påvirkning, for det tvinger frem en utbyggingstakt.

Bjerkreimprosjektet fikk en direkte påvirkning på gjennomføringsstrategien som følge av den ytre faktoren tidspress. Statnett hadde gitt en tidsfrist hvorav investeringsbeslutning på Bjerkreimprosjektet måtte vært tatt fordi Statnett selv måtte ta investeringsbeslutning for bygging av en ny trafostasjon. Dette medførte at utbyggerne av Egersund vindkraftverk, som også skal bygge Bjerkreim vindkraftverk, valgte å forhandle med samme turbinleverandør uten konkurranse fra andre på turbinmarkedet, for å rekke datoen gitt av Statnett.

Investorer kan være med å påvirke gjennomføringsstrategi i vindkraftprosjektene. I følge Redlinger et al. (2002) er investorene til vindkraftprosjekter risikoaverse. Dette medfører at vindkraftprosjektets gjennomføringsstrategi må være akseptabel for investorene. Som det kom frem i intervjuet med Skorpen, ble deres gjennomføringsstrategi svært dominert av å gjøre vindkraftprosjektet så attraktivt som mulig for investormiljøet de henvendte seg til.

Det viktigste var komme frem til en gjennomføringsstrategi som passet risikoprofilene til investorene, fremfor å velge den isolert sett mest optimale gjennomføringsstrategien dersom prosjektet var selvfinansiert. Etter ønske fra investor ble kontrakten for trafo og koblingsanlegg tiltransportert infrastrukturkontrakten, noe som reduserte antall kontrakter fra fire til tre. I Hamnefjellprosjektet ble det brukt en del ressurser på å opplyse investor om at deres valgte kontraktsinndeling ikke var unormal, samtidig som de ble forklart hvordan de ulike grensesnittene, med tilhørende risiko, skulle håndteres.

Geografisk beliggenhet er også en faktor som legger føringer, både for utbyggingstakt og gjennomføringsstrategi. Hamnefjell vindkraftverk ble tvunget som til å gjennomføre utbyggingen gjennom to sesonger grunnet de arktiske forholdene vindkraftprosjektet bygges i. Gjennomføringsstrategien ble derfor tilpasset med at utbyggingen skulle foregå i to faser, omtalt i kap. 4.1.5. For de andre prosjektene kommer det ikke eksplisitt fram at de har blitt påvirket av deres geografiske beliggenhet.

5.1.1.2 Byggherrens styringskapasitet

Hvor mye internkompetanse og bedriftsressurser byggherren besitter vil variere svært mye og vil være med på å bestemme hvor mye styringsansvar byggherren vil være i stand til å ha selv. Dersom byggherren er kapabel, og samtidig ønsker å styre forskjellige kontrakter med tilhørende grensesnitt, vil det kunne bidra til å redusere prosjektkostnadene og på den måten øke prosjektets lønnsomhet. Det er selvsagt mulig for byggherren å kontrahere konsulenter som skal stå for styringsansvaret, men da bør en vurdere kostnadene tilknyttet styringsansvaret opp mot kostnadene ved å tiltransportere styringsansvaret til entreprenør.

Som det kommer frem i resultatene innehar eksempelvis Statkraft på internressurser vedrørende spesifisering, oppfølging og kjøp av trafoer. Statkraft har derfor valgt å styre trafokontraktene selv ettersom de anser det som fordelaktig i forhold til økonomi og kvalitet.

For de andre prosjektene kommer det ikke eksplisitt fram at de har gjort en vurdering av byggherrens styringskapasitet, men ut fra valgene de har tatt kan man anta at en slik internvurdering er gjennomført. Som det kommer frem av resultatene kan man anta at økt styringskapasitet hos byggherre kan gi et mer lønnsomt prosjekt innenfor de samme rammene.

5.1.1.3 Antall kontrakter og entrepriseform

Det finnes allerede mange måter å organisere et vindkraftprosjekt på, samtidig dukker det opp nye måter etter hvert som markedet utvikler seg. Det mest ekstreme er at byggherre inngår én kontrakt med en leverandør for levering av et helt vindkraftverk. Da organiseres hele prosjektet som en totalentreprise hvor entreprenør tar ansvar for alt. Dette er ifølge Rommetveit mer vanlig i andre land, som for eksempel USA. Ulempen med en slik ordning er at det kan være relativt dyrt, spesielt dersom det er en byggentreprenør som ikke er vant til å bygge vindkraftverk.

Et alternativ vil være å inngå to kontrakter for vindkraftutbyggingen, én turbinkontrakt og en kontrakt for alt resterende bygg- og anleggsteknisk. En kan følgelig dele vindkraftprosjektet inn i 3-4 kontrakter, hvor en har én turbinkontrakt, én kontrakt bygg- og anleggsteknisk eller én kontrakt for infrastruktur og én for elektrisk infrastruktur, og én kontrakt for luftlinjen.

En kan fortsette å dele vindkraftprosjektet opp i mange flere kontrakter, alt ettersom hva byggherre vurderer som mest lønnsomt, hvor mye styringsansvar byggherre ønsker og hvor mye styringsansvar byggherre er i stand til å ha.

Kontraktene som inngås må ha rett entrepriseform for å optimalisere prosjektets lønnsomhet. Det finnes flere forskjellige entrepriseformer, omtalt i 3.7.6, der hver har sine styrker og svakheter. Byggherre bør ta stilling til hvilken entrepriseform som generelt vil være fordelaktig på de forskjellige kontraktene.

Ettersom vindturbinkontrakten utgjør en stor del av prosjektets totalkostnad (Blanco, 2009 og Nielsen, 1997), vil det være viktig å ha vurdert hvilken entrepriseform som er mest gunstig for denne kontrakten. Komponenter, frakt, produksjon, turbintransport og installering er ifølge Skorpen innholdet i totalentreprisen for turbinkontrakten på Egersund vindkraftverk. Ved å ha en annen entrepriseform, vil det kunne medføre store økte kostnader, samt økt risiko.

Vindkraftverker er plassert i ulike omgivelser i forhold til vær, vind og topografi. Vindturbinleverandørene er ekspertene på området, og basert på informasjon om prosjektområdet, vil vindturbinleverandørene foreslå spesifikasjonene på vindturbinene som egner seg best på prosjektet. Ved å ha turbinkontrakten som en totalentreprise med fikssum, vil det være entreprenøren som kontrollerer usikkerheten, noe som er i henhold til Turner (2004) sine anbefalinger.

Samtlige studerte prosjekter har valgt å gjennomføre turbinkontrakten som en totalentreprise. Selv om det ikke kommer eksplisitt fram i intervjuene, kan en anta at alle vurderer det som høyrisiko dersom kontrakten skulle hatt en annen entrepriseform.

Sammenlignet med turbinkontrakten er de andre kontraktene relativt små. Dette medfører at ulike aktører anser forskjellige entrepriseformer som mest hensiktsmessig for det aktuelle prosjekt. Det er ikke en fasit på hvilken entrepriseform som er mest egnet til de ulike kontraktene, det er en viktig vurdering byggherre er nødt til å gjøre.

Infrastrukturkontrakten og den elektriske infrastrukturkontrakten har i de studerte prosjektene enten vært slått sammen i én kontrakt, eller to separate. Felles for dem er at samtlige prosjekter har kontraktene som totalentrepriser. Skorpen mener det er viktig å gi tillitt til bygg- og anleggsentreprenørene da det er de som er i felten og har mye erfaring med arbeidet som skal gjøres. Det vil derfor være lite hensiktsmessig å detaljprosjekttere selv dersom entreprenøren kunne gjort det på en mer hensiktsmessig måte, samtidig som det gir entreprenør eierskap til arbeidet som skal utføres.

5.1.1.4 Entreprenørenes kjernekompetanse og tilgjengelighet på markedet

Det er viktig for byggherre å identifisere hvilke entreprenører som er tilgjengelige på markedet og deres kjernekompetanse. Byggherre er i stor grad avhengig av at attraktive entreprenører er åpne om sin tilgjengelighet og kompetanse. Det er derfor viktig med en god dialog mellom byggherre og aktuelle entreprenører, slik at man får avdekt om entreprenørene har kapasitet til å gjennomføre prosjektet, og om den kompetansen de hevder å ha er tilgjengelig på aktuelle tidspunkt. Byggherre bør bruke denne informasjonen som en viktig del av beslutningsgrunnlaget knyttet til valg av prosjektets gjennomføringsstrategi.

I følge Skorpen krever investorer entreprenører av en gitt størrelse. Mindre entreprenører anses som lite robuste hvis den aktuelle kontrakten utgjør en for stor del av entreprenørens omsetning. Investor kan anse det som en relativt stor risiko å ha mindre entreprenører, da det er større fare for at entreprenøren går konkurs dersom noe uforutsett skulle oppstå. Dette samsvarer med Redlinger et al. (2002) sin teori om at vindkraftinvestorer er risikoaverse. For byggherre resulterer dette i at antall aktuelle entreprenører reduseres. Det kan være positivt ved at man får færre entreprenører å velge mellom og at man da får mulighet til å gå i en dyp dialog med hver enkelt av dem. Samtidig kan et lite utvalg føre til mindre konkurranse for de aktuelle entreprenørene noe som kan påvirke prissettingen for prosjektet. I tillegg må byggherre vurdere hvilke entreprenører som tilfredsstillt krav til tid, kostnad og kvalitet. Alle intervjuobjektene har gjennomført denne vurderingen, og konklusjonen etter vurderingen har fått direkte konsekvens for antall kontrakter og hvem som har ansvar på ulike områder.

En gjenganger i de presenterte prosjektene er utfordringen med å finne en totalentreprenør for luftlinjekontrakt samt kontrakt for arbeid med trafo, apparat og kontroll. I Egersundprosjektet var det et bevisst valg at byggherren tok ansvar for luftlinjearbeidet. Dette fordi de av erfaring visste at om de sendte luftlinjearbeidet ut på en totalentreprise, ville færre entreprenører være aktuelle. I tillegg hevdet de at de prisene som ville kommet inn ville tatt høyde for en hel del risiko som ikke skulle kartlegges før i detaljplanleggingen. I tillegg er det mange luftlinjeleverandører som ikke prosjekterer selv, og med det ikke er kapable til å ta oppdraget som en totalentreprise.

Luftlinjekontrakten ble derfor gjennomført som en byggherrestyrt utførelsesentreprise. Man kan med det anta at valget ble tatt på bakgrunn av kostnadsparameteren og den store usikkerheten rundt mulige tilbud og prisnivå. Hamnefjellprosjektet så derimot på mulighetene for å legge arbeidet med luftlinje, trafo, apparat og kontroll inn i infrastrukturkontrakten. Da byggherre vurderte det som en risiko å legge dette arbeidet inn under entreprenørene, valgte prosjektet å holde dette utenfor infrastrukturkontrakten. Fosenprosjektet gjorde de samme vurderingene, og landet på at de selv ville gjøre en bedre jobb enn entreprenørene når det kommer til parameterne tid, kostnad og kvalitet. Når det gjelder hvem som skal ha ansvar for de ulike delene av et prosjekt er det vanskelig å si hvem av prosjektene som har valgt den riktige løsningen. Det ser ut til at det viktigste man gjør i denne fasen av arbeidet er å se på alle mulighetene man har, både i entreprenørene man har tilknyttet seg og på egne ressurser.

Dersom man tar utgangspunkt i entreprenørene kan man anta at det er fordelaktig for dem å ikke ha ansvar for en del av prosjektet de ikke har kompetanse på. Ved å påta seg ansvar uten kompetanse øker man risikoen for at noe kan gå galt, og man får sannsynligvis ikke de samme resultatene. Det er derfor viktig at entreprenørene er tydelige og ærlige på sin kjernekompetanse, og at det heller kan opprettes kontakt mellom ulike leverandører slik at man kan samarbeide om å løse utfordringene på en måte som er effektiv og risikoreduert. Dette forsterkes av utsagnene til Egersundprosjektet som mener at nøkkelen til tilfredstillende av parameterne tid, kostnad og kvalitet er å bruke leverandørenes kjernevirksomhet og at man er trygg på at alle som blir en del av arbeidet tilfredsstiller de samme kriteriene som hovedentreprenøren. I tillegg er det viktig at grensesnittene mellom entreprenørene blir godt ledet av hovedentreprenør. Dette for å unngå misforståelser, forsinkelser og feilinformasjon mellom involverte parter. Det kan være positivt for en totalentreprenør å inngå en avtale om ansvar, da de for godt betalt for dette ansvaret selv om risikoen kanskje er lav.

5.1.1.5 Referanseprosjekt

Dersom byggherre har vært involvert i andre vindkraftprosjekt, er dette en kilde til mye nyttig, og viktig informasjon. Byggherre kan ha både gode og dårlige erfaringer med hvordan ting ble gjennomført i andre vindkraftprosjekt, og det er viktig å bruke den erfaringen til å gjøre endringer eller videreføre valg, som forhåpentligvis optimaliserer det aktuelle vindkraftprosjektet. Samtlige intervjuobjekter nevnte at erfaringen fra tidligere prosjekter var viktig ved valg av gjennomføringsstrategi. Det er samtidig viktig å ikke være fast bestemt på gjenbruk av gamle gjennomføringsstrategier, slik at en overser gjennomføringsstrategier som er mer hensiktsmessig for det enkelte prosjekt (Lædre, 2006).

Ved å benytte seg av leverandører en har brukt i tidligere prosjekter, vil en ha mulighet til å bruke tidligere opparbeidet kompetanse og samarbeidsforhold. Dersom det har blitt gjennomført et godt etterarbeid og evalueringer, vil en gjennom erfaring øke sannsynligheten for å forbedre nye prosjekter, som sannsynligvis vil tjene involverte parter.

Referanseprosjekt kan også brukes som argumentasjon for å gjennomføre prosjektet på en bestemt måte. Ettersom investorene er risikoaverse, kan referanseprosjekt spille en viktig rolle for å ha noe konkret å henvise til dersom byggherre ønsker å overbevise prosjekteier. Det finnes ikke et fasitsvar på hva som skal til for at referanseprosjekt skal ha en reell overføringseffekt til det nye prosjekter. Men det vil for eksempel være en fordel dersom det er personell fra referanseprosjektet som også deltar i det nye prosjektet for å gjøre kunnskapen og erfaringen tilgjengelig.

5.2 Vurderinger når byggherre går ut i markedet

Når en går ut i markedet bør byggherre ha en klar formening om hvordan gjennomføringsstrategien skal være. Den valgte gjennomføringsstrategien blir presentert for aktuelle aktører og det er sannsynlig at byggherre ønsker å profilere denne mest mulig. Resultater fra intervjuene viser dog at den valgte gjennomføringsstrategien ikke nødvendigvis er spikret, men at den kan endres til prosjektets beste etter at prosjektet er lansert på markedet. Videre i denne delen av diskusjonen vil prosessen om å skaffe leverandør, forhandlinger og risikovurderinger bli belyst.

5.2.2 Prosjektlantering og forhandlinger

Prosjektlanteringen kan foregå på flere måter, og kontraheringsprosessen kan inneholde ulike momenter. Dette avhenger blant annet av om man er en privat eller offentlig aktør. For offentlige aktører gjelder lov om offentlige anskaffelser, noe som legger føringer for hvordan prosessen skal gjennomføres. De private aktørene derimot står mye friere til å velge den prosessen som ansees som mest gunstig, eksempelvis ved å gå direkte til prefererte leverandører.

5.2.2.1 Innhentning av tilbud

Flertallet av de studerte prosjektene har innhentet tilbud gjennom leverandørdatabasen Sellihca. Dette er et leverandørregister og et kvalifiseringssystem som brukes av den nordiske energibransjen. I databasen får leverandøren en prekvalifisering innen sitt fagfelt. Dersom et prosjekt, som for eksempel de aktuelle i denne oppgaven, ønsker å benytte leverandører i Sellihca legger de dette inn. De får da oversikt over alle prekvalifiserte leverandører på de ulike feltene (Achilles Sellihca, 2017). Hvor god prekvalifiseringen i realiteten er, om prekvalifiseringen er en formalitet eller en faktisk kvalitetssikring er et spørsmål som ikke har blitt studert.

Prosjektene Fosen, Hamnefjell og Tellenes innhentet tilbud på alle kontraktene i prosjektet gjennom leverandørdatabasen Sellihca. Prosjektet ble lansert slik at interessenter kunne melde seg. I konkurransegrunnlaget bør byggherre legge til dersom han har spesifikke krav eller ønsker til leverandøren. Dette så en blant annet i Hamnefjellprosjektet, der de ønsket å sikre seg at bygg- og anleggsentreprenørene hadde tilstrekkelig kompetanse til å takle de vanskelige byggeforholdene. Det er opp til byggherre å legge inn slike ønsker, og ut fra resultatene ser det ikke ut til at dette var en viktig del for de resterende prosjektene som benyttet Sellihca. Hvorvidt dette påvirket prosjektene er ikke mulig å bedømme, men en kan anta at det vil være en fordel for prosjektet å spesifisere mest mulig i konkurransegrunnlaget dersom en har erfaring med leverandører som ikke holder mål.

Etter lanseringen vurderte alle de tre nevnte prosjektene ulike leverandører, kortlistet dem, for så å inngå konkurranse med forhandlinger. Dette ser ut til å være en av de vanligste måtene for prosjekter som er i kontraheringsfasen. I motsetning til disse tre valgte Egersund- og Bjerkreimprosjektet å finne leverandører utenfor Sellihca. Byggherren begrunnet dette i at

prosjektledelsen allerede kjente markedet i så stor grad at det ble vurdert som unødvendig å gå gjennom leverandørdatabasen Sellihca da de allerede hadde pekt seg ut aktuelle leverandører. Etter de tok kontakt med de ulike leverandørene var prosessen lik som for de andre prosjektene. Alle prosjektene har valgt å kortliste aktuelle leverandører samt å inngå konkurranse med forhandlinger. Det kan dermed se ut som at dette er en gjennomgående trend for utvelgelsesprosessen av leverandørene for de aktuelle tjenestene.

5.2.2.2 Forberedelser før forhandlinger

Før forhandlingene med aktuelle entreprenør finner sted er det viktig at byggherren stiller godt forberedt ved å ha identifisert hvilke faktorer som er avgjørende i prosjektet. Byggherren bør ha identifisert hvilke risikofaktorer prosjektet innehar, deriblant grunn- og værforhold, ytre faktorer eller andre. Byggherre må med andre ord kjenne prosjektet sitt godt, ha en klar formening om hvilke risikofaktorer som må overføres, og hvilke risikofaktorer byggherre er komfortabel med å ansvar for selv. I tillegg til å kjenne prosjektet sitt kan det være en fordel dersom byggherren har en tydelig visjon for prosjektet i forkant av forhandlingene. Visjonen kan innebære mange elementer, men hvordan byggherren ser på bruk av lokale leverandører og underleverandører, eller byggherrens syn på forvaltning av naturressursene i byggeområdet er to momenter.

5.2.2.3 Forhandlinger

I kontraktstilbudet fra leverandørene er alle forhold presentert, deriblant HMS-arbeidet, økonomi, kapasitet, oppgaveforståelse og fremdriftsplan. Byggherre vil gjennom forhandlingene komme med tilbakemeldinger på forskjellige kontraktposter, hvorvidt det er nødvendig å gjøre endringer i form av forbedringer eller ekskluderinger.

I følge Skorpen ble det gitt direkte tilbakemelding på kontraktpostene som måtte revideres, eksempelvis at tilbyder måtte styrke administrasjonen med en HMS-ressurs. Tilbyder vil dermed komme med et revidert tilbud hvor vedkommende har revidert de aktuelle kontraktpostene. Forhandlingene er ifølge Skorpen en dialog med alle involverte leverandører. I begynnelsen av forhandlingene legges ofte kontraktprisen til side, slik at de andre kontraktspostene blir tatt først.

Ved å gjøre forhandlingene på denne måten, gir man alle parter mulighet til å forhandle om kontraktspostene på likt grunnlag, uavhengig av økonomiske forhold hos partene. Når disse forhandlingene går mot slutten, har de forskjellige kontraktspostene nivellert seg ut ved at byggherre har dialog med de aktuelle leverandørene om tilfredstillelse av alle postene. På denne måten ser de mest aktuelle kontraktene relativt like ut før forhandlingene om pris settes i gang.

Samtlige av de aktuelle prosjektene har, etter forhandlingsrunden, valgt den kontrakten som har sett mest fordelaktig ut økonomisk sett. En må anta at det i forhandlingsprosessen foregår en ærlig dialog, der man unngår at hverken leverandører eller prosjekteier gir seg ut for å være noe man ikke er. Byggherrens visjon og dens viktighet i prosjektene har ikke blitt uttrykt i

intervjuene. Hvorvidt dette er vesentlig for valg av leverandør kan ikke påstås, men det kan være fordelaktig for prosjektet som helhet dersom byggherrens visjon og leverandørens visjon stemmer over ens. Dersom dette ikke skulle være tilfelle, og byggherren har et tydelig ønske om å få gjennomslag for sin visjon kan det tenkes at dette bør kontraktsfestet.

Byggherre har gjennom utsending av konkurransegrunnlaget bestemt entreprisform på kontrakten tilbydere kjemper om, men også entreprisformen kan bli en del av forhandlingene, noe byggherre i Hamnefjellprosjektet fikk erfare der det ble en endring fra den allerede bestemte utførelsesentreprisen til en todeling som også inkluderte en totalentreprise. Heggheim forteller at entreprenøren antakelig så et potensial til å bygge vegene på en enklere og mer kostnadseffektiv måte enn det som var i den originale utførelsesentreprisen.

Når det oppstår slike tilfeller kan en spørre som om hvor mye ressurser en skal bruke på detaljprosjektering. Om Heggheim og teamet benytte seg av internkompetanse, innleid kompetanse eller en kombinasjon, kommer ikke frem av intervjuet. Men en kan anta at Heggheim og teamet var overbeviste om at de hadde valgt den beste løsningen, ettersom det var den de la på markedet. I motsetning til dette står Skorpens eksempel om å gi tillitt til entreprenørene i denne fasen da deres kompetanse og erfaring fra feltet veier tungt.

Dersom en som prosjektinnehaver opplever å ha tilstrekkelig internkompetanse og en velger å ikke detaljprosjekttere selv, kan det gi et negativt signal til de som innehar internkompetansen. Det er derfor viktig for de enkelte prosjektinnehaverne å ha en god kompetanseprofil på alle de involverte i prosjektet, slik at denne avgjørelsen blir tatt på et best mulig grunnlag. En kan og stille spørsmål ved hvor mye en byggherre vil tjene på en detaljprosjekttert kontrakt versus en totalentreprise.

Rommetveit hevder at en kan oppnå å presse kontraktsprisene med 5-10% dersom man velger en utførelsesentreprise fremfor en totalentreprise. Med disse tallene med seg blir det da viktig for byggherren å vurdere eventuelle besparelser opp mot intern ressursbruk.

Et annet moment vil være risikoen forbundet med arbeidet som skal gjøres. Byggherre bør vurdere hvilke kontrakter som inneholder for stor risiko til å gjennomføre det som en utførelsesentreprise. Dette må selvfølgelig ses i sammenheng forhold som påvirker prosjektet, deriblant prosjektets størrelse, og geografisk lokasjon.

5.2.2.4 Risikohåndtering og incentivbruk

Lædre (2006) kategoriserer risiko inn i påvirkbar og ikke-påvirkbar. Byggherre må identifisere hvor risikoen ligger i prosjektet så godt det lar seg gjøre, og vurdere hvor mye av risikoen som skal overføres gjennom kontraktuelle forhold. For å avdekke mest mulig av den ikke-påvirkbare risikoen, vil det være viktig med gode undersøkelser og god planlegging forut for byggestart. De påvirkbare risikoene er i stor grad ett resultat av aktive valg byggherren og leverandøren tar underveis.

Intervjuobjektene identifiserte grunn- og værforhold, fremdriftsplan og tekniske løsninger som hovedrisikoer i norske vindkraftprosjekt. Gode forundersøkelser vil være viktig for byggherre når fremdriftsplan utformes, det kan være grunnundersøkelser, eller bruk av historiske værdata for prosjektområdet. Gode grunnundersøkelser kan gi redusert risiko, og historiske værdata gir prognoser for når enkelte typer arbeid bør gjennomføres. Eksempelvis viser resultatene at installering av vindturbiner må gjennomføres i perioder med lav vind.

Gjennom intervjuet med Heggheim kom det frem at byggherre i Hamnefjellprosjektet brukte ressurser for å redusere risikoen tilknyttet grunnforholdene før kontraktene ble inngått. På den måten var byggherre bevisst på at det ikke var nødvendig å betale infrastrukturentreprenør for risiko knyttet til grunnforholdene.

Som resultatene viser er det ikke en universell løsning for alle prosjekt. Topografien er ulik, og det kan derfor bli ansett som mer hensiktsmessig å overføre risiko uten å gjennomføre grunnundersøkelser. Hvor mye grunnrisiko som bør overføres må sees i sammenheng med risikoentreprenøren vil ta. I tillegg vil det være en vurdering på kost versus nytte for byggherre.

Vindkraftprosjekter preges i stor grad av været da det meste av byggingen foregår utendørs. Det er derfor svært viktig å vurdere værrisikoen. Som Rommetveit forteller kan uheldig vær bidra til å bli en stor utgiftspost da man ikke får en effektiv nyttiggjørelse av innleid utstyr.

Resultatene viser ulik tilnærmingen til nettopp værrisiko. I Tellenesprosjektet var det viktig for byggherre å overføre all værrisiko til leverandør, noe som sannsynligvis har kostet en del for byggherre. I Hamnefjellprosjektet derimot deler leverandør og byggherre utgiftene allerede fra første dag med værvente. For å få gjennomført en slik fordeling ble det forhandlet frem incentiv om å finne alternative arbeidsoppgaver ved værvente. Dette gir fremdrift i prosjektet til tross for uheldig vær.

En annen løsning kunne vært en mellomting av disse to prosjektenes tilnærming. Løsningen kunne da vært at leverandør tar all værrisiko i ett visst antall værventedager. Dersom antall værventedager overstiger avtalt antall, splittes kostnadene mellom leverandør og byggherre. På denne måten «kjøper» byggherre seg en viss risikogaranti, samtidig som leverandør ikke blir sittende med alle utgiftene dersom det skulle bli en lang periode med værvente.

Hvilken tilnærming som gir best håndtering av værrisiko er ikke tydelig. Det er derimot tydelig at byggherren må ha god innsikt i alle forhold som kan gi risiko samt kostanden av disse for å kunne vurdere det mest aktuelle alternativet for det gitte prosjektet på en kvalifisert måte. Det kan være nærliggende å tenke at den sist presenterte løsning vil være den beste da

den ikke gir store økonomiske påvirkninger for noen av partene. Ved en slik mellomløsning vil ikke risikopremien være like stor som der leverandør tar all risiko, noe som kan virke uattraktivt for leverandør. Her bør det i tillegg forhandles om hvem av de to partene som er best egnet til å håndtere den aktuelle risikoen.

Risikohåndteringen må i tillegg sees i sammenheng med incentivbruk. I Hamnefjellprosjektet ble risiko knyttet til vær og fremdriftsplan håndtert sammen med incentiver. Incentivene som ble forhandlet frem var knyttet til alternativt arbeid ved værvente, splitting av ekstrakostnader mellom partene og en økonomisk bonus dersom leverandør nådde gitte milepæler. Det siste incentivet viste seg å være særegent for Hamnefjellprosjektet da dette ikke inngår i norsk standard. For Hamnefjellprosjektet ble dette siste incentivet sett på som svært hensiktsmessig da prosjektet utbygges i utfordrende forhold.

Rommetveit forteller at også de har gode erfaringer med incentivbruk utover norsk standard. I et tidligere prosjekt ble det brukt en økonomisk bonus som incentiv for tidlig leveranse, noe som ble svært virkningsfullt for det aktuelle prosjektet. Hvorfor det ikke ble valgt for Tellenesprosjektet kommer ikke frem av intervjuet. Rommetveit konkluderer likevel med at incentiver utover standarder gjerne burde brukes oftere enn hva de gjør nå.

Erfaringene fra intervjuobjektene kan tyde på at byggherre bør vurdere bruk av incentiver utover norsk standard i prosjekter. Det kan være at leverandør hadde blitt ferdig til avtalt tidspunkt, uavhengig av incentivet og med det uten ekstra kostnad for byggherre, men det er en måte for byggherre å motivere til at enkelte tidsfrister blir holdt. Det kan også være en viss risiko knyttet til dette da ønske om å oppnå den økonomiske bonusen for leverandøren overgår kvaliteten på arbeidet. Dersom den ytre motivasjonen for å få arbeidet fort gjort blir for stor, kan en oppleve slurv i arbeidet. Dette kan få store konsekvenser for byggherre og det eventuelt ferdigstilte prosjektet, og det er derfor viktig at det fremforhandles gode avtaler med tydelige avklaringer før en skriver under på et slikt incentiv.

5.3 Byggherreoppfølging etter kontraktsinngåelse

Difi (direktoratet for forvaltning og IKT) har laget en veileder for kontraktsoppfølging (Difi, 2017). Veilederen er utarbeidet for offentlige anskaffelser, men en kan anta at deler av den kan hjelpe også private aktører. Da det kun er Skorpen som har gitt informasjon om deres måte å følge opp kontrakt på, foreligger det ikke sammenligningsgrunnlag fra resultatene. Skorpens prosjekter er eid av private aktører, og må derfor ikke forholde seg til lovverket som omhandler offentlige anskaffelser. Han har derimot erfart at byggherre må følge opp de tre elementene, tid, kostnad og kvalitet, etter kontraktinngåelsen. De samme elementene finner man i veilederen, og en kan anta at dette er viktige oppfølgingsparametere.

For å sikre god oppfølging skal entreprenørene i Egersundprosjektet rapportere status for aktuelt arbeid hver måned i en formell månedsrapport. I tillegg har byggherre og entreprenør et møte annenhver uke der hovedelementene blir gjennomgått. Disse møtene og rapportene er Egersundprosjektets måte å drive byggherreoppfølging. Ved å ha en tett dialog og oppfølging vil avvik og eventuelle forsinkelser, kostnader etc. bli avdekt i tidlig fase, og en kan unngå å få baksmell. Veilederen beskriver momenter som dette i tillegg til å si noe om hvem som er årsaken til eventuelle avvik og om det skal sees på som et kontraktsbrudd (Difi 2017).

Når det gjelder byggherrestyrte utførelsesentreprisene, er det et større fokus på at leverandørene gjennomfører ting riktig. Dette krever mindre fokus på elementet kvalitet ettersom byggherre allerede har tatt stilling til hvilken kvalitet de ulike elementene skal ha gjennom detaljprosjekteringen. På utførelsesentreprisene gjennomføres det også møte med leverandør annenhver uke i Egersundprosjektet. Her antas det at leverandørene har satt seg nøye inne i detaljprosjekteringen og forholder seg lojal mot denne. Dersom det skulle komme uoverenskomster når det gjelder gjennomføringen vil det å ha avtalte møter uavhengig av fremgangen være nyttig, slik at en så tidlig som mulig kan løse eventuelle konflikter. Sånn sett kan det se ut til at Egersundprosjektet har funnet en god måte å forebygge uriktigheter i gjennomføringen.

Dersom en leverandør ikke klarer å levere innen gitte datoer vil byggherre kunne kreve dagmulkt, som er et incentiv i henhold til norsk standard. Det vil i praksis være en gitt sum som skal betales hver dag etter den satte datoen. I følge Skorpen vil det være fordelaktig for byggherren å avvente med å kreve dagmulkt, og heller bruke det som et forhandlingskort i ettertid. Skorpen begrunner dette med at leverandør gjerne vil unngå den offisielle dagmulkten, samtidig som leverandør som oftest har noen endringskrav til byggherre. Ofte forhandles disse bort, i en eller annen form for avtale. I følge Difi (2017) er det ikke uvanlig å ilegge leverandør sanksjoner dersom leverandøren ikke oppfylder sin del av kontrakten. I likhet med Skorpen anbefaler Difi(2017) at det vurderes i hvor stor grad avviket skyldes leverandør eller andre forhold, og om det med det er grunnlag for sanksjoner. En kan anta at en dialog mellom de aktuelle partene der en får god oversikt over alle faktiske forhold kan være en god løsning for begge parter, dersom det skulle være aktuelt.

6. Konklusjon

Problemstillingen masteroppgaven har tatt utgangspunkt i er: «*Hva er gjennomgående trender innen gjennomføringsstrategier i norske vindkraftprosjekt?*». Resultatene viser at det finnes ulike gjennomføringsstrategier for vindkraftprosjekter i Norge. Tre av fem studerte prosjekter har valgt samme metode for lansering av prosjektet og utvelgelse av leverandører for de ulike kontraktene. Dette innebærer bruk av leverandørdatabasen Sellihca, kortlisting av leverandører og konkurranse med forhandlinger.

De to prosjektene som ikke valgte denne metoden, valgte derimot å belage seg på sin egen kompetanse og erfaring i valg av leverandør, noe som var mulig da de er en privat aktør. Dersom man har referanseprosjekt, som var tilfellet her, har man også en større trygghet i denne måten å gjøre det på i motsetning til om man skulle valgt leverandør uten erfaringer fra tidligere.

Resultatene viser også at alle prosjektene har gjort gode vurderinger i forkant av prosjektlansering, da med tanke på internkompetanse, finansiering og ressursbruk. Da det kun var ett prosjekt som fikk endret kontraktstype etter utsendt konkurransegrunnlag, kan det se ut til at alle prosjektene har truffet bra med sine kontraktstrategier, og at samarbeidet med aktuelle leverandører har vært godt.

Det ser ut til at en gjennomgående trend i norske vindkraftprosjekter er å utføre en WBS, deretter lansere prosjektet for aktuelle og kvalifiserte leverandører, lage en kortliste og gjennomføre konkurranse med forhandlinger. Videre tenderer resultatene til en totalentrepriseform for turbinkontrakt og infrastrukturkontrakt og en byggherrestyrt utførelsesentreprise for luftlinjekontrakten. Det ser ut til at en i stor grad ønsker totalentrepriseform for store kontrakter og kontrakter med store risikoelementer, men at det er ønskelig å bruke utførelsesentrepriser der byggherre vurderer leverandør som lite egnet til å utføre oppgaven på en tilfredsstillende måte.

Dette står i tråd med tendensen om å, i størst mulig grad, benytte seg av entreprenørens kjernekompetanse for å optimalisere prosjektet lønnsomhet. I tillegg ser det ut til at alle prosjektene ønsker å begrense antall grensesnitt.

Ettersom ingen av prosjektene er helt ferdigstilte kan man ikke med sikkerhet si at de enkelte har valgt den rette gjennomføringsstrategien, men det er mye som tyder på dette. Som nevnt tidligere er ingen prosjekter hundre prosent like, da de bygges på ulike grunnforhold, med ulik størrelse, kostnad, med ulike prosjekteiere, leverandører, innhold og risiko. Endelig valg av gjennomføringsstrategi ser ut til å være en kombinasjon av alle disse faktorene.

Masteroppgaven konkluderer med følgende trender for gjennomføringsstrategi:

- Godt forarbeid og god kjennskap til prosjektet gjennom bruk av WBS samt kartlegging av interne ressurser.
- Bruk av leverandørdatabase, eller god kjennskap til markedet, kortlisting og konkurranse med forhandlinger.
- Totalentrepriseform der leverandør er tilfredsstillende kapabel, tar de store risikoelementene og/eller der leverandørens kjernekompetanse blir benyttet for økonomisk optimalisering av prosjektet.

For videre forskning vil en viktig problemstilling være på hvilket nivå prosjektet bør optimaliseres, om det er mot leverandørene eller på et mer overordnet nivå rettet mot investorer. I tillegg ville det vært interessant å sett på gjennomføringsstrategiene til de utvalgte prosjektene i sin helhet etter ferdigstilling, da det i enda større grad ville sagt noe om prosjektvalgene faktisk var de beste, samt type kontraktsoppfølging.

7. Referanseliste

2. *Metode og forskningsdesign (ikke oppgitt årstall)*. Tilgjengelig fra

<http://www.holbergprisen.no/holbergprisen-i-skolen/metode-og-forskningsdesign.html>

(Hentet: 08. februar 2017)

Achilles Sellihca - Administrasjon av leverandørinformasjon for den nordiske energibransjen .

Tilgjengelig fra: <http://www.achilles.com/nb/nettverk/833-sellihca-norge> (Hentet:

05.06.2017).

Albertsen, A.L. (2014) *Vindkraft*. Tilgjengelig fra: <http://www.energiveven.no/vindkraft.cfm>

(Hentet: 22. mai 2017).

Austeng K. and O. Torp (2001). Usikkerhetsanalyse i prosjekt - mer enn tallbehandling og s-
kurver. *Prosjektledelse*, 2, 27-30.

Austeng K., B.O. Elvenes, H. Hynne, O.J. Klakegg, and T. Skjønhals (1998).

Gjennomføringsmodeller og kontraktsstrategier. NTNU/PS2000 Research Programme,
Norway.

Bebchuk, L., & Fried, J. M. (2005) "Executive Compensation at Fannie Mae: A Case Study of
Perverse Incentives, Nonperformance Pay, and Camouflage" *Journal of Corporation
Law*, 30 (4): 807–822.

Blanco, M. I. (2008) *The economics of wind energy*, 13 (6-7), s. 1372-1382.

Byrkjedal, Ø., Åkervik, E., og Kjeller Vindteknikk. (2009) *Vindkart for Norge*. (Rapport nr.
9). Oslo: NVE. Tilgjengelig fra:

https://www.nve.no/media/2470/vindkart_for_norge_oppdagsrapporta10-09.pdf (Hentet 12.

Mai 2017).

Cappelen, A.W. og Tungodden, B. (2012) *Insentiver og innsats, tilgjengelig på:*

<https://www.magma.no/insentiver-og-innsats>, Hentet den 25.01.17

Cappelen, Hans, Byggherren og kontraktene: Kontraktsinngåelser for bygg og anlegg,
Byggherreforlaget, Drammen, 2001. ISBN 82-91807-03-7.

Dahlum, Sirianne(2015a): *Forskningsmetode*. Tilgjengelig fra <https://snl.no/forskningsmetode>
(Hentet: 08. februar 2017)

Dahlum, Sirianne(2015b): *Kvalitativ*. Tilgjengelig fra <https://snl.no/kvalitativ> (Hentet: 08.
februar 2017)

Dalland, O. (2007) *Metode og oppgaveskriving for studenter*. 4. utg. Oslo: Gyldendal Norsk
Forlag.

Difi (2017) *Utførelsesentreprise – BAE*. Tilgjengelig fra: [https://www.anskaffelser.no/temaer-
bae/gjennomforingsmodeller/utforellesentreprise](https://www.anskaffelser.no/temaer-bae/gjennomforingsmodeller/utforellesentreprise) (Hentet: 11.juni 2017).

Difi *Leverandør*, tilgjengelig fra [https://www.anskaffelser.no/verktoy/ordforklaringer-til-
elektronisk-handel#Leverandor](https://www.anskaffelser.no/verktoy/ordforklaringer-til-elektronisk-handel#Leverandor). Hentet 05.02.17.

- Difi(2017) *Veiledning for kontraktsoppfølging* Hentet fra: <https://www.anskaffelser.no/verktoy/veileder-kontraktsoppfølging> 06.07.2017
- Erhvervs- og byggestyrelsen (2005), *Bygherren og værdier, Arbejdsrapport fra Netværket Bygherrer skaber værdier*, København.
- Govinda, T.R., Lado, K. og Narbel, P.A. (2012) 'Solar energy: Markets, economics and policies', 16 (1), s. 449 – 465.
- Hagstrøm, Viggo (1997). *Entrepriserett: Utvalgte emner*. Oslo, Vindern Forlag.
- Hansen, Geir K., Prosjekteringsledelse – Administrativ kontra faglig ledelse, Forelesningsnotat i EEU-kurs VUA1002 Prosjekteringsledelse, SINTEF Arkitektur og byggtknikk, 2001.
- Hayes, Ross W., Perry, John G., Thompson, Peter A. and Willmer, Gillian, Risk management in engineering construction: Implications for project managers, An SERC Project Report, Thomas Telford Ltd., London, 1987. ISBN 0 7277 1203 9.
- Hirth, M.L. (2016) Bygger vindpark til 600 millioner, *Sysla.no*. Tilgjengelig fra: <http://sysla.no/gronn/bygger-vindpark-til-600-millioner/> (Hentet 28.mai 2017).
- Hveding, Vidkunn (1992). *Vannkraft i Norge*. Trondheim: Universitetet i Trondheim, Norges tekniske høgskole, Institutt for vassbygging .
- Hynne, H., Austeng, K., Elvenes, B, O., Klakegg, O.J. og Skjønhals, T. (1998) *Gjennomføringsmodeller og kontraktstrategier, Rapport fra forskningsprogrammet Prosjektstyring år 2000*, Norsk Senter for prosjektledelse (NSP), Trondheim.
- Jenssen, Ø.W. (2015) *Miljø-transport- og anleggsplan (MTA) Hamnefjell vindkraftverk*. Revisjon 4. Multiconsult. Tilgjengelig fra: http://www.finnmarkkraft.no/media/dokument/doc24/2015-03-02%20MTA%20Hamnefjell_.pdf (Hentet 11.juni 2017).
- Lund, J.A., (2016) *Bjerkreim Vindkraftverk, Miljø-Transport- og Anleggsplan*. Meventus. Tilgjengelig fra <http://webfileservice.nve.no/API/PublishedFiles/Download/201603097/1898946> (Hentet 25. mai 2017).
- Lædre, O. (2009). *Kontraktstrategi for bygg- og anleggsprosjekter*. 1 utg. Trondheim: Tapir
- Marøy, M., Rolstadås, A., Kilde, H. (1997) *Prosjektterminologi*, rapport fra forskningsprogrammet *Prosjektstyring*, Norsk Senter for prosjektledelse (NSP), Trondheim.
- Nielsen, P. (1997), *Mini-Analyse for Vindmøller*, Aalborg: Energy and Environmental Data – EMD).
- Norsk Vind Energi (2016) *Egersund Vindkraftverk*. Tilgjengelig fra: <http://vindenergi.no/vp-egersund> (Hentet: 09.Juni 2017).
- NORWEA (2012) *VindkraftensABC*. NORWEA

- NORWEA (2016) *Vindkraft i Norge*. Tilgjengelig fra: <http://www.vindportalen.no/Vindportalen/Vindkraft/Vindkraft-i-Norge> (Hentet: 09. juni 2017).
- Notice to proceed* (2017) tilgjengelig fra: <http://www.dictionaryofconstruction.com/definition/notice-to-proceed.html> (Hentet: 05.07.2017)
- NVE(2016) *MTA*. Tilgjengelig fra <https://www.nve.no/vann-vassdrag-og-miljo/miljotilsyn/mta/> (Hentet: 05.07.2017)
- Pashigian, P.B. (1995) *Price theory and applications*. McGraw-Hill, Inc.
- Perry, John G., (1984) *The development of contract strategies for construction projects*, Doctoral thesis, The University of Manchester (UMIST), Department of Civil and Structural Engineering, Manchester.
- Ringdal, Kristen (2007): *Enhet og mangfold: samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode*. 2. utg. Bergen: Fagbokforlaget
- Rogner HH. (2000) *Energy resources and technology option*. I: World Energy Assessment (WEA). UNDP; New York.
- Solvang, D., Andersen, K. (2015) *Norsk Vind Egersund AS – Egersund Vindkraftverk – MTA-Plan*. Rambøll. Tilgjengelig fra <http://webfileservice.nve.no/API/PublishedFiles/Download/200706600/1722300> (Hentet: 22. mai 2017).
- Statkraft (2017) *Fosen Vind*. Tilgjengelig fra: <https://www.statkraft.no/om-statkraft/Prosjekter/norge/fosen/> (Hentet: 13. Juni 2017).
- Statkraft, 2016: Tilgjengelig fra: <http://www.statkraft.no/om-statkraft/Prosjekter/norge/fosen/>, Hentet den 06.02.17.
- Stene, T.M., Lædre, O. og Andersen, B. (2016) *Samspill i gjennomføring av byggeprosjekter*.
- Toossi, R. (2014) *Energy and the Environment*. 3. utgave. California State University, Long Beach.
- Torp, O. (2014) *Byggeprosessen, organisering og roller*, forelesning TBA4135 NTNU, 2014.
- Warberg, Erik N., *Mulige kontraksstrategier for bedre og/eller rimeligere anskaffelser*, FFI/rapport-97/04092, Forsvarets forskningsinstitutt, Kjeller, 1997.
- Weir, D.E. (2017) *Vindkraftproduksjon i 2016*. Rapport nr 12-2017. Oslo: NVE. Tilgjengelig fra http://publikasjoner.nve.no/rapport/2017/rapport2017_12.pdf.
- Whitticks, E. (2013). *Construction Contracts: How to Manage Contracts & Control Disputes*
- Work Breakdown Structure (WBS)* (2017). Tilgjengelig fra: <http://www.workbreakdownstructure.com/> (Hentet: 05.07.2017)

Zephyr (2017) *Tellenes*. Tilgjengelig fra: <http://www.zephyr.no/tellenes-rogaland> (Hentet 29. mai 2017).

Zephyr og Norsk Vind Energi (2015) *Miljø-transport og anleggsplan (MTA) Tellenes vindkraftverk*. Tilgjengelig fra: <http://webfileservice.nve.no/API/PublishedFiles/Download/200701670/1756990> (Hentet: 27. mai 2017).

Vedlegg A – Intervjuguide

Varighet: Omtrent én time

Intervjuguiden skal brukes til å samle informasjon fra case. Den er beregnet på byggherre / gjennomføringsansvarlig.

Introduksjon (5min)

Mitt navn er Jonas Helvig, og er masterstudent på Bygg og Miljøteknikk ved NTNU. Jeg skriver en masteroppgave hvor jeg studerer ulike vindkraftprosjekters gjennomføringsstrategier i den hensikt å undersøke hvilke trender som er gjennomgående i norske vindkraftprosjekt.

Dette vil jeg gjøre ved å intervju ulike personer som er eller har vært involvert i forskjellige vindkraftprosjekter. Den innhentede informasjonen vil jeg bruke til å undersøke hvordan norske vindkraftprosjekter utføres og bakgrunnen for valgene som blir tatt. Resultatene kan muligens bidra til å velge gjennomføringsstrategier som optimaliserer vindkraftprosjekters lønnsomhet.

Overgangsspørsmål (5min)

- Hva slags bakgrunn og erfaring har du med Vindkraftprosjekter?
- Hva er rollen din i prosjektet?
- Hva er rollen til bedriften din i prosjektet?

Nøkkelspørsmål (40min)

Todelt struktur. I første intervjudel ønsker jeg å identifisere det utførte prosjektets ytre betingelser og prosjektets gjennomføringsmodell. I siste intervjudel vil det bli fokusert på hva som kanskje kunne blitt gjort annerledes.

Nederst i dokumentet er det et eksempel på gjennomføringsmodell som jeg har tatt utgangspunkt i, denne forklares før start av intervjuet.

1. Kartlegging av utført praksis

1.1 Prosjektets kontrakter:

- På et overordnet nivå, hvor mange kontrakter har prosjektet i utbyggingsfasen? (bygg- og anlegg, turbin, elektro, luftlinje)
- Er det noen kontrakter som er betydelig større enn andre?
 - Hvor stor del av prosjektets total kostnad utgjør cirka de forskjellige?
- Hvordan er prosjektet finansiert?
 - Hvordan har det påvirket kontraktstrategien?

1.2 Usikkerhetshåndtering / Kartlegging av usikkerhetene i prosjektet

- Hva er de største usikkerhetsmomentene i prosjektet?
 - Gjennom andre intervju har det kommet frem at det er grunnforhold og værforhold. Vil du si deg enig at det er de to som er de største usikkerhetsmomentene i deres vindkraftprosjekt?

1.3 Prosjektets gjennomføringsmodell

I punkt 1.2 var vi innom prosjektets kontrakter, til de forskjellige kontraktene. La oss ta for oss de største:

- Ble det gjennomført en oppgavedbrytning eller «work breakdown structure» for å identifisere hvilke kontrakter som var nødvendig for byggherren å inngå?
 - Dukk det opp mangler på et senere tidspunkt?
- Kan du fortelle litt om hvilken kontraktstrategi dere benyttet på de forskjellige kontraktene, og hvordan den eventuelt endret seg underveis i prosessen?
- Ble det gjennomført en prekvalifisering av leverandører?
 - Hvorfor / hvorfor ikke
- Hvilke tildelingskriterier ble benyttet?
 - Hvorfor?
- Hvilken kontraheringsform ble benyttet? (Anbudsk., konkurranse med forhandling, direkte kjøp, egenregi).
 - Hvorfor?

- Hvilke ytelsesbeskrivelser/spesifikasjonsform ble benyttet? (Funksjons- eller mengdebeskrivelser)
 - Forskjellig fra kontrakt til kontrakt?
 - Hvorfor / hvorfor ikke?

- Hvilken entreprisform ble benyttet? (Totalentreprise, ..., delte entrepriser)
 - Hvorfor?
 - Forskjellig fra kontrakt til kontrakt?
 - Hvorfor / Hvorfor ikke?

- Hvilken kontraktstype/Oppgjørsform ble benyttet?
 - Hvorfor?
 - Forskjellig fra kontrakt til kontrakt?
 - Hvorfor/ Hvorfor ikke?

- Ble det lagt til insentiver i kontraktene?
 - Hvorfor / Hvorfor ikke?

1.4 Er det noen ytre faktorer som påvirket valg av gjennomføringsmodell? (eks: Tidsbegrensninger mtp. grønne sertifikat, eller krav fra investor o.l.).

1.5 Ytre faktorer

- På hvilken måte påvirker ytre faktorer kontraktstrategien til de forskjellige kontraktene?

2. Forslag til forbedring av praksis

- Semistrukturert

- Åpent spørsmål, lar intervjuobjekt prate fritt.

2.1 Prosjektets kontrakter

- Kunne prosjektets kontraktinndelinger blitt gjort på en bedre/mer hensiktsmessig måte?
 - Hvordan?

2.2 Usikkerhetshåndtering / Kartlegging av usikkerhetene i prosjektet

- Kunne kartleggingen av prosjektets usikkerhet blitt gjort på en bedre måte?
 - Hvordan?
- Kunne prosjektets usikkerhetsmomenter blitt videreført til entreprenør på en bedre/annerledes måte?
 - Hvordan?

2.3 Prosjektets Kontraktstrategi

- Er det noen av de største kontraktene som burde hatt en annen kontraktstrategi?
 - Hvis ja; Hvilke kontrakter?
 - Hvilken kontraktstrategi mener du burde benyttes på de nevnte kontraktene?
 - Hvorfor?

2.4 Ytre faktorer

- Forslag til forbedring

2.5 Sammendrag

Oppsummering (ca 10min)

- Oppsummere funn
- Har jeg forstått deg riktig?
- Er det noe du vil legge til?
- Er det noe mer du vil snakke om?

Vedlegg B – Aktuelle søkeord

Utdrag av aktuelle søkeord i litteraturstudiet

| Søkeord | Begrunnelse |
|--|--|
| Usikkerhet | Begrepet usikkerhet blir viktig å utdype. |
| Risiko | Begrepet risiko blir viktig å utdype. |
| Risikohåndtering | Hvordan prosjekter håndterer risiko vil være veldig viktig i vindkraftprosjekter. |
| Lønnsomhet | Begrepet lønnsomhet blir viktig å utdype. |
| Lønnsomhet i komplekse prosjekt | Utforske lønnsomhetsbegrepet i komplekse prosjekt. |
| Profitability | Begrepet lønnsomhet blir viktig å utdype |
| Profitability in complex projects | Utforske lønnsomhetsbegrepet i komplekse prosjekt |
| Economics of Wind farm projects | Viktig å se hvordan vindkraftverk blir finansiert, for å kunne se hvilke nøkkelfaktorer som påvirker prosjektets økonomi. |
| | |
| Kontraktstrategi | Dokumentere hvilke steg en kontraktstrategi består av, og se på de forskjellige kontraktstrategienes styrker og svakheter. |
| Contract strategy | Dokumentere hvilke steg en kontraktstrategi består av, og se på de forskjellige kontraktstrategienes styrker og svakheter. |
| Contract strategy in complex projects | Forsøke å finne ut om det er enkelte kontraktstrategier som egner seg bedre for komplekse prosjekter. |
| Contract strategy in projects with low profitability | Forsøke å finne ut om det er enkelte kontraktstrategier som egner seg bedre i prosjekter med små marginer. |

Vedlegg C – Kriterier til evaluering: VIKO

Huskeregelen for denne er **TONE**; hvorav forbokstavene står for **T**roverdighet, **O**bjektivitet, **N**øyaktighet og **E**gnethet. Videre følger en beskrivelse av disse hovedpunktene.

Troverdighet

Når det gjelder kildens troverdighet faller mye på forfatteren og hans kvalifikasjon og stilling i fagfeltet. I vitenskapelige artikler er forfatterens tittel ofte presentert som forkortelser i tilknytning til navnet. På denne måten får man frem hvilken posisjon forfatteren har innen det aktuelle fagfeltet. Forfatterens kvalifikasjoner kan også fremvises på andre måter, som for eksempel titulering på slutten av kilden. I hvor stor grad forfatteren er anerkjent i fagmiljøet kan avgjøre valget mellom to likestilte kilder. Dersom forfatteren er anerkjent, betraktet som kunnskapsrik innen det aktuelle fagfeltet og er tilknyttet en respektert institusjon eller organisasjon vil det kunne styrke troverdigheten hans som kilde. Videre kan det lønne seg å se på om den aktuelle kilden er kvalitetsvurdert av andre uavhengige eksperter, og om utgiveren av kilden er anerkjent i det aktuelle fagmiljøet. Når det gjelder tidsskrifter oppgis det ofte om kilden er kvalitetssikret. Det er også viktig å sjekke dette dersom kilden finnes på internett, og hvem som har eierskap til den aktuelle nettsiden. De fleste kilder er oppgitt med aktuell(e) forfatter(e), og det kan i noen sammenhenger la seg gjøre å kontakte forfatteren(ne) dersom noe skulle være uklart i kilden. Dersom det er mange grammatikalske eller ortografiske feil vil dette kunne svekke troverdigheten til kilden da det er forventet en viss språklig standard i anerkjente kilder.

Objektivitet

Når man vurderer kilder er det viktig å være kildens objektivitet bevisst. Man kan fort la seg lure av en meget overbevisende tekstkilde der forfatteren er overtalende i språkbruken. Dersom man er ute etter en objektiv og god kilde er det viktig at informasjonen som kommer frem er balansert og at det er tatt høyde for ulike synspunkter i informasjonen. Det er også viktig at kilden indikerer et standpunkt man kan jobbe ut i fra. Ved å finne hensikten til kilden kan man relativt fort avgjøre kildens objektivitet. Dersom kilden har til hensikt å overtale, overbevise eller selge inn budskapet kan dette påvirke innholdet i en gitt retning. Dette er det viktig å være klar over. I tillegg må man være observant på om den oppgitte informasjonen står i konflikt med tidligere kjent informasjon, om den nye informasjonen er overdreven, eller om det foreligger en interessekonflikt der enkeltpersoner eller organisasjoner, ofte kommersielle, i tilknytning til kilden har interesse av at informasjonen i kilden presenteres på en spesiell måte. Dersom kilden gjør dette bør man revurdere bruken av den som en objektiv kilde.

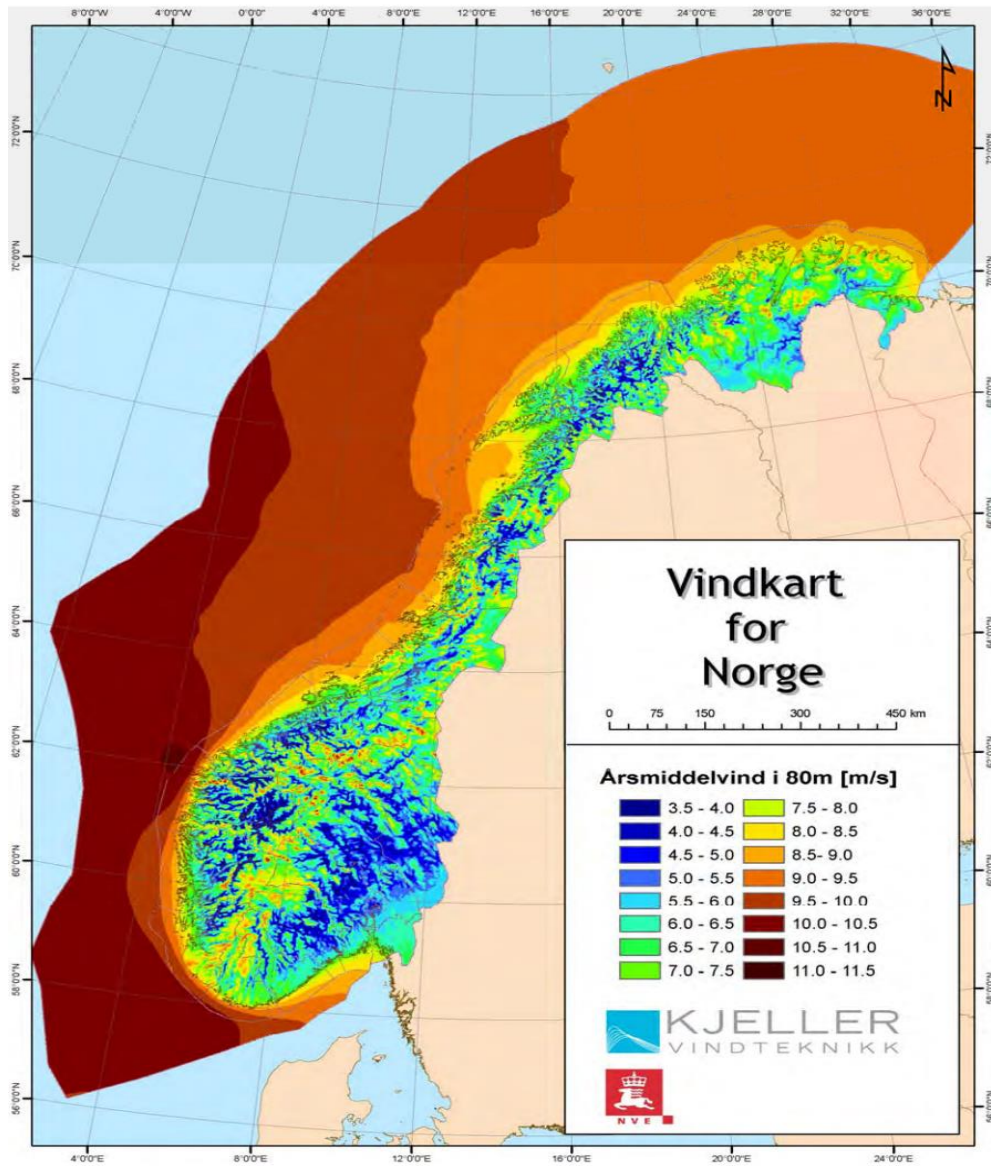
Nøyaktighet

Kildens nøyaktighet viser i stor grad til hvorvidt informasjonen er oppdatert, saklig og om den kan bekreftes hos andre uavhengige kilder. For å vurdere kildens nøyaktighet vil publiserings- og revideringsdato, dersom dette er aktuelt, være viktig for å se på om innholdet fremdeles vil være gjeldende. Dersom kilden ansees som utdatert er det viktig at dette kommer frem dersom kilden ikke forkastes. Dersom publikasjonen kan vise til en referanseliste eller bibliografi som viser at forfatteren har forsket på det aktuelle emnet kan man i stor grad anta at kildens nøyaktighet er større enn om publikasjonen er basert på meningsytringer. En omfattende, detaljert, saklig og konsistent informasjon og argumentasjon vil styrke publikasjonen som en nøyaktig kilde. Videre vil det være positivt for publikasjonen om den refererer til kilden for statistikk eller andre anerkjente måleverktøy som er benyttet, slik at man kan kryssjekke informasjonen som er oppgitt.

Egnethet

Når man skal benytte kilder som ledd i prosjekter eller forskning er det viktig at de aktuelle kildene er egnet til dette. At kilden er innen samme emneområde, og at den er relevant for det aktuelle informasjonsbehovet er viktig. Hensikten til forfatteren av den aktuelle kilden vil være relevant for å vurdere egnetheten til kilden. Det er viktig å vurdere hvor dypt inn i fagfelt og fagspråk den aktuelle kilden må være for at den kan brukes. Da kan det lønne seg å vurdere om kilden er en vitenskapelig publikasjon for dem som allerede eier kunnskap innen fagfeltet, eller om kilden er skrevet for alle også de uten fagkompetanse.

Vedlegg D – Vindkart for Norge



Normalårskorrigert middelvind i 80m høyde (Byrkjedal, Åkervik og Kjeller Vindteknikk 2009, side 5).

Vedlegg E – Nøkkeltall for vindkraftproduksjon i Norge 2016

Tabellen viser noen nøkkeltall som er gjengitt fra NVE sin rapport for vindkraftproduksjon i 2016:

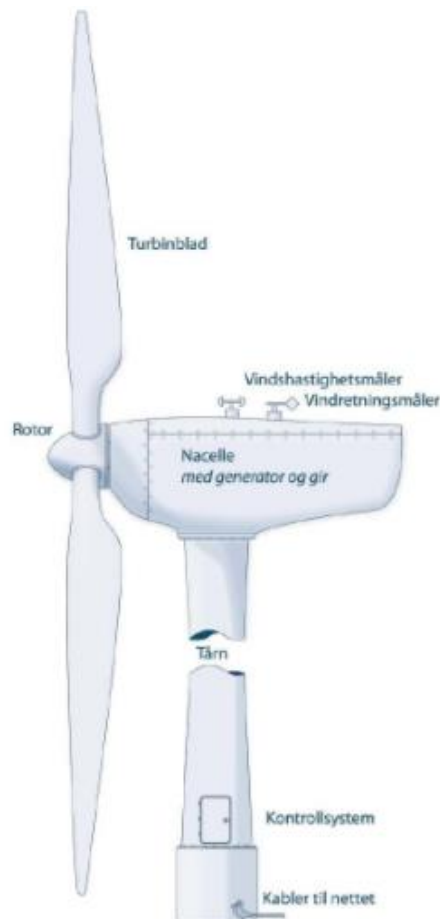
Nøkkeltall for vindkraftproduksjon i Norge 2016.

| Samlet installert ytelse [MW] | - | 873 |
|---|---|-------------|
| Produksjon [GWh] | - | 2125 |
| Antall turbiner | - | 374 |
| Gjennomsnittlig turbinstørrelse [MW] | - | 2,3 |
| Brukstid [Fullasttimer] | - | 2512 |
| Kapasitetsfaktor [%] | - | 28,7 |
| Produksjonsindeks [%] | - | 92 |

Vedlegg F – Vindturbin komponenter og teknologi

Vindturbinen

En vindturbin er en maskin som omdanner bevegelsesenergien i vinden til elektrisk energi. Hovedkomponentene i en vindturbin er bestående av en rotor med tre blader som driver en generator som produserer elektrisitet. Bladene er festet til et nav som til sammen utgjør rotoren. Rotoren er festet til nacellen (Møllehuset / Tårnhuset), via en hovedaksling som er koblet enten med eller uten gir til generatoren. Vindturbinen er godt forankret i et fundament i bakken, enten ved bruk av gravitasjonsfundament eller stavfundament. Vindturbinen utnytter vindforholdene maksimalt ved å rotere nacellen og rotorbladene for optimal produksjon. Dette gjøres gjennom et avansert kontrollsystem som overvåker både vindhastighet og vindretning.



*Prinsippskisse for en vindturbin,
Brantenberg, K. (2016).*



Hovedkomponenter i en vindmølle

Fundament

En kan feste landbaserte vindturbiner i bakken med solide fundamenter. Fundamentene kan være utformet på flere måter, avhengig av grunnforholdene. Det er to fundamenteringsteknikker som er mest brukt, henholdsvis gravitasjons- og stavfundamentering.

I gravitasjonsfundament fjernes jordmasser for så å støpe et fundament av betong. Ved bruk av gravitasjonsfundament kan vindturbinene plasseres uten å ta hensyn til hvor det er sterkt fjell. I stavfundamentering, eller fjellfundamentering, borres flere forankringsstag 10-20 meter ned i grunnfjellet som blir satt i spenn og festes i betongtoppen av fundamentet. På overflaten av fundamentet støpes en ring av bolter som vindturbinen skal festes til.



Gravitasjonsfundament under konstruksjon (NORWEA, VindkraftensABC, side 15).

Begge de nevnte metodene er bygget slik at når vindturbinen fjernes vil fundamentet enkelt kunne tildekkes eller delvis fjernet på en slik måte at alle synlige naturinngrep forsvinner. Begge metodene brukes i Norge i dag, NVE et al. (2016).

Tårn

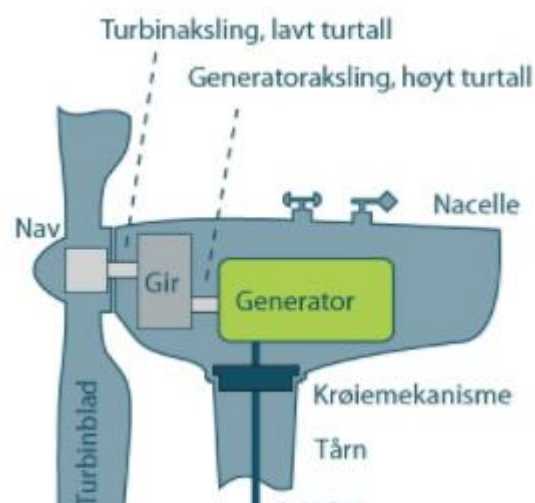
Tårnet til en vindturbin har stor variasjon i størrelse. Tårnet til en moderne vindturbin er gjerne mellom 60-140m, hvor landbaserte vindturbiner i Norge typisk ligger på rundt 70-80m. Normalt krever landbaserte vindturbiner høyere tårnhøyde grunnet vindskjær og turbulens. Tårnet er på toppen koblet til nacellen med et dreiesystem bestående av tannhjul og en elektrisk motor. Dette gjør vindturbinen i stand til å rotere nacellen i den retningen som gir optimal strømproduksjon.

Nacelle

Nacellen, også kalt for tårnhuset eller møllehuset, er en lukket kapsel på toppen av tårnet og inneholder alle de genererende komponentene. Alle turbinprodusenter konstruerer turbinene sine forskjellig, men et viktig skille er om turbinens generator er giravhengig eller ikke. De viktigste komponentene er hovedakslingen fra rotornavet som er koblet til generatoren, enten direkte eller via et gir. Videre er det elektronisk styresystem, kjøling, hydraulikksystem og vindmålingsinstrumenter som gir viktig informasjon om vindretning og vindstyrke.

Generatoren er den komponenten som omdanner den mekaniske energien fra rotorbladene til elektrisk energi. Ettersom en typisk generator har et turtall på 1000 eller 1500 omdreininger per minutt (o/min), er det vanlig å benytte et gir mellom generator og hovedaksling. De generatorene som ikke har gir må utformes med en tilstrekkelig mengde poler slik at den kan operere på et tilfredsstillende turtall. Dette kalles en direkte driven vindturbin.

Ifølge NVE et al (2016) går utviklingen mot flere girløse generatorer ettersom størrelsene på vindturbinene øker samtidig som girkassen historisk sett har vært en kilde til betydelige vedlikeholdskostnader og «nedetid». Dette er en stor ulempe offshore og i områder med tøft terreng og klima.



Illustrasjon av nacellen (tårnhuset / møllehuset).
(Brantenberg, K. 2016)

Turbinblader

Stort sett alle kommersielle vindturbiner leveres med tre turbinblader, selv om det finnes vindturbiner med både ett og to blader. Lengden på bladene er avhengig av størrelsen på vindturbinen. En vindturbin på 3MW kan typisk ha en rotordiameter på mellom 90 og 100m (Rosvold et al, 2017). På Fosen vindkraftverker er det vindturbiner med rotordiameter på 117 meter. (Statkraft, 2017).

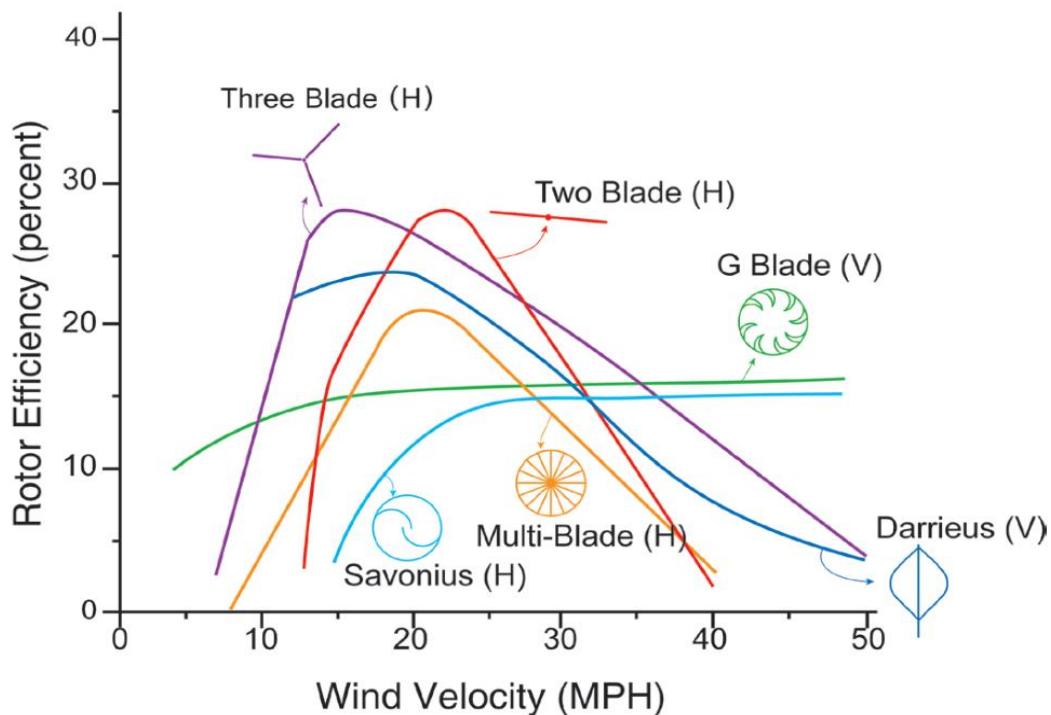
Det er vinden som beveger turbinbladene, men det er ikke vindskyvet som får bladene til å rotere. Turbinbladene har en flyvingeprofil som skaper et undertrykk og dermed oppdrift noe som resulterer i at vingen får et løft, og rotoren sirkulerer. (NVE et al, 2016).

Teknologi

Vindturbineteknologien har som nevnt utviklet seg kraftig de siste tiårene. Ifølge Toossi (2014) så er vindkraft den raskest voksende energikilden i verden. I 1996 var normalt effekt for kommersielle landbaserte vindturbiner rundt 600 KW, men det i dag er mellom 2 og 4 MW, samtidig som det finnes vindturbiner som har en effekt på rundt 6-8 MW. Vindturbiner som har effekt på rundt 10 MW er i en foreløpig testfase. Dette illustrerer den enorme teknologiutviklingen som har foregått de siste tiår. (ENOVA, 2016).

Det finnes forskjellige typer vindturbiner og kan klassifiseres inn i to kategorier; horisontal- eller vertikalakset, avhengig om rotasjonsaksen er parallell eller vinkelrett på grunnflaten. VAWT (Vertical axis wind turbine) utnytter dragkraften på bladene, mens HAWT (Horizontal axis wind turbine) utnytter løftekraften. HAWT har blant annet høyere virkningsgrad i lavere vindhastigheter, noe som gjør at det er denne teknologien det blir satset mest på i verden (Toossi, 2014).

Det finnes flere typer turbiner, herunder turbiner med tre blader, to blader, G-blad, savonius rotor, gyromølle og darrieusrotor. De forskjellige turbinene har ulik virkningsgrad i ulike vindhastigheter illustrert i figuren under. Dette gjør at valg av turbin må baseres på den geografiske lokasjon.



Ulike vindturbin typer sin virkningsgrad i ulike vindhastigheter. (Toossi, 2014, side 398).

Tilnærmet alle kommersielle turbiner som bygges i dag har tre blad, men både ett, to og flere blad fungerer og er utprøvd. Teoretisk vil uendelig mange og tynne blad være den optimale løsning, men dette lar seg ikke gjøre i praksis. Ut fra praktiske, tekniske, økonomiske og estetiske hensyn er tre blader på vindturbiner funnet mest egnet (NORWEA, 2012). Det finnes andre turbin typer som har høy effekt, i Canada er det eksempelvis en savoniusrotor (VAWT) som er 110m høy med en effekt på 4 MW.