



Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Masteroppgave 2023 30 stp
Fakultet for realfag og teknologi

Gjennomføring av utslippsfrie byggeprosjekter i Oslo kommune

Tre case-studier

Emission-free construction sites in Oslo municipality

Zaineb Ibrahim Nisrullah & Fereshteh Pashtouei
Master i Byggeteknikk og Arkitektur

Forord

Denne masteroppgaven er et resultat av vårt samarbeid og våre refleksjoner gjennom flere måneders kontinuerlig arbeid. Samtidig markerer masteroppgaven slutten på studien vår i Byggeteknikk og arkitektur med fordypning i Konstruksjonsteknikk ved Norges miljø- og Biovitenskapelig universitet (NMBU). Oppgaven tar for seg et viktig og aktuelt tema innenfor bygge- og anleggsbransjen, og er skrevet med mål om å gi leseren nyttig perspektiver og forståelse til utslippsfrie byggeprosjekter. Vi håper at oppgaven kan bidra til å utvide kunnskap om dette emnet og stimulere til videre forskning.

Vi vil rette vår takk til alle representanter fra byggherre og entreprenører samt alle de andre informantene som stilte til intervju. En spesiell takk til Oslobygg KF hvor vi har hentet hovedmaterialet til studien vår. Takk for alle uformelle samtaler og veiledninger fra foretaket i tillegg til intervjuer, og for hjelp til å tilgjengeliggjøre informasjon og data som danner oppgavens fundament.

Vi retter også en stor takk til veilederen vår, Leif Daniel Houck for hans faglige innspill, veiledning og kritisk tenkning gjennom arbeidet med oppgaven. Tusen takk til familiene våre og venner for deres uvurderlige støtte, inspirasjon og oppmuntring i løpet av denne perioden. Avslutningsvis ønsker vi å rette en takk til Hanna S. og Øyvind S. for deres korrekturlesing og engasjement.

Ås, mai 2023

Fereshteh Pashtouei & Zaineb Ibrahim Nisrullah

Sammendrag

Oslo kommune jobber med å bli et klimatilpasset nullutslippssamfunn og har som del av dette satt seg mål om å oppnå utslippsfrie byggeplasser innen 2025. Parisavtalen 2015 og Norges klimapolitikk er viktige drivkrefter bak målet om utslippsfrie bygg- og anleggsplasser. I forskrift om offentlige anskaffelser jf. §7-9 står det at: «...Der miljø brukes som tildelingskriterium, bør det som hovedregel vektet minimum 30%». Standard klima- og miljøkrav til Oslo kommunes bygg- og anleggsplasser ble utarbeidet i 2019 som en hjelp til at byrådets mål skulle kunne realiseres i tillegg til at kommunen kunne stille standardkrav om fossilfrie og utslippsfrie bygg- og anleggsplasser. Denne oppgaven har til hensikt å undersøke metodene som Oslo kommune benytter og hvordan de implementerer utslippsfrie tiltak i deres byggeprosjekter.

Denne masteroppgaven tar utgangspunkt i tre case-prosjekter i Oslo kommune. Studien blir gjennomført med en kvalitativ forskningsdesign. Studien tar utgangspunkt i litteraturstudium, semistrukturert-dybde intervju og dokumentstudium. Prosjektledere (PL), assisterende prosjektledere (APL), entreprenører og naboer ble intervjuet for å få frem individuelle refleksjoner og utdypende svar på problemstillingen. Dokumentstudiene derimot består av anskaffelsesdokumenter og andre relevante dokumenter i kontraktsgrunnlaget.

Oslobygg KF benytter tre hovedvirkemidler i anskaffelsesprosessen for å gjennomføre utslippsfrie byggeprosjekter. Disse er tildelingskriterier, minimumskrav og kontraktskrav. Tildelingskriterier er kriterier som miljø, pris og kvalitet. Utslippsfrie maskiner, massetransport og øvrig transport er underkriterier for miljø. En maskin- og kjøretøyliste er underlagt tildelingskriterier og tilbyderne er pliktig til å fylle og levere den i sitt tilbud. Minimumskravet går ut på byggtørk og oppvarming og skal gjennomføres utslippsfritt.

Forskningen viser at det oppstår utfordringer som påvirker oppnåelsesgraden av utslippsfrie løsninger og i anskaffelse av utslippsfrie prosjekter. Mangel på tidlig involvering av entreprenør og strømleverandør i prosjektets planleggingsfase oppfattes av intervjuobjektene som en sentral utfordring til prosjektets drift- og byggefase. Behov for statlig og kommunal investering til utslippsfrie løsninger oppfattes også som en stor utfordring. For å klare å iverksette kravet om utslippsfrie byggeplasser innen 2025, bør også andre offentlige og statlig byggherrer være positive til investering i klimavennlige løsninger.

En del av undersøkelsen var å gjennomgå kontraktsdokumenter for å se på hvordan et utslippsfritt prosjekt kjøpes inn. Et funn ved denne undersøkelsen var å oppdage forbedringspotensialet ved måten dette kjøpes på. Ifølge intervjuobjektene gjøres det forsøk på utførelse av tidlig markedsanalyse og dialog med infrastruktureierne. I tillegg mener de at det er mangel på et strategisk rapporterings- og oppfølgingssystem. Videre er det avdekket behovet for at det i forkant utarbeides planer, strategier og systemer som sikrer bedre oppfølging av maskinpark og utslippsfrie byggeaktiviteter på byggeplassen. Avslutningsvis representerer utslippsfrie byggeplasser en lovende vei mot en mer bærekraftig bygg- og anleggsbransje. Det er viktig at denne bølgen fortsetter og får utvikle seg i årene fremover.

Abstract

Oslo commune is working to become a climate adapted zero emission society and as part of this has it set itself the goal of achieving emission-free construction sites (Utslippsfrie byggeplasser) by 2025. The Paris agreement 2015 and Norway's climate policy are important driving forces behind the goal of emission-free building and construction sites. In the procurement regulation (Anskaffelsesforskriften) cf.7-9 it is stated that "...Where the environment is used as an award criterion, as a general rule it should be weighted at least 30%". Standard climate and environmental requirements for Oslo municipality building and construction sites were drawn up in 2019 to realize the city council's goals and, not least set standard requirements for fossil-free and emission-free construction sites. The purpose of this thesis is to investigate the methods used by Oslo commune and how they implement emission-free measures in their construction projects.

This master's thesis is based on three case projects in Oslo municipality. The study is carried out with a qualitative research design. The study is based on a literature study, semi-structured in depth-interview and document study. Project managers (PL), assistant project managers (APL), contractors (EP) and the neighbors were interviewed to elicit individual reflections and in-depth answers to the relevant thesis. The document studies, on the other hand, consist of the procurement documents (Anskaffelsesdokumenter) and other relevant documents in the contract-basis (Kontraktgrunnlag).

Oslo bygg KF utilizes three main tools in the procurement process to facilitate emission-free construction projects. These tools include award criteria (Tildelingskriterier), minimum requirements (Minimumskrav) and contract requirements (Kontraktskrav). Award criteria encompass factor such as environmental impact, price, and quality. Emission-free machines, mass transport and other transport are sub-criteria for the environment. A machine and vehicle list is subject to award criteria, and bidders are obligated to complete and submit it in their offer. Minimum requirements pertain to the emission-free drying and heating of buildings.

Research shows that, there are some challenges that affect the degree of achievement of emission-free solutions, and in the procurement of emission-free projects. The lack of early involvement of the contractors and electricity-supplier in the projects planning phase, is perceived as a central challenge to the project's operation and construction phase. The need of state and municipal investment in emission-free solutions is also seen as a major challenge. In order to successfully implement the requirement for emission-free construction city by 2025, other public and state builders should also be receptive to investing in environmentally solutions.

One part of the study involved reviewing contract documents to examine how an emission-free project is procured. A finding from this study was the identification of improvement potential in the procurement process. According to the interviews, attempts are made to conduct early marked analysis and engage in a dialogue with infrastructure owners. Additionally, there is a perceived lack of strategic reporting and follow-up system. Furthermore, the need for pre-

planning, strategies, and systems to ensure better management of machinery and emission-free construction activities on the building site was revealed. Ultimately, emission-free construction sites represent a promising path towards a more sustainable construction and civil engineering industry. It is important that this wave continues and evolves in the upcoming years.

Innholdsfortegnelse

| | | |
|----------|---|----------|
| 1 | Innledning | 1 |
| 1.1 | Bakgrunn | 1 |
| 1.2 | Problemstilling | 3 |
| 1.3 | Fremgang | 3 |
| 1.4 | Samarbeidspartner | 3 |
| 1.5 | Omfang og avgrensning | 4 |
| 2 | Teori | 6 |
| 2.1 | Bærekraft | 6 |
| 2.1.1 | Bærekraftig utvikling | 6 |
| 2.1.2 | FN-bærekraftsmål | 6 |
| 2.2 | Internasjonale mål og strategier for bærekraft og klima | 7 |
| 2.2.1 | Klimanaalyser | 7 |
| 2.2.2 | FNs-klimapanel «IPCC» og klimagassutslipp | 7 |
| 2.2.3 | Parisavtalen og Norges klimapolitikk | 8 |
| 2.3 | EUs klima- og miljøpolitikk | 9 |
| 2.3.1 | The European Green Deal / EUs grønne giv | 9 |
| 2.3.2 | EU taksonomi | 9 |
| 2.3.3 | Taksonomiens krav til aktiviteter i bygg og eiendomssektoren | 10 |
| 2.4 | Klimagassutslipp | 11 |
| 2.4.1 | Byggenæringens klimagassutslipp globalt | 11 |
| 2.4.2 | Norges klimagassutslipp | 11 |
| 2.4.3 | Definisjoner: Fossilfri, utslippsfri byggeplass og systemgrense | 13 |
| 2.5 | Regelverk og miljøsertifisering for bygg i Norge | 15 |
| 2.5.1 | Lov om offentlige anskaffelser | 15 |
| 2.5.2 | Plan og bygningsloven (PBL) og Byggeteknisk forskrift (TEK 17) | 15 |
| 2.5.3 | NS3770 Norsk standard for utslippsfrie bygg og anleggsplasser | 16 |
| 2.5.4 | BREEAM-NOR | 16 |
| 2.6 | Anskaffelser og anskaffelses prosess | 17 |
| 2.6.1 | Anskaffelsesprosess | 17 |
| 2.6.2 | Anbudskonkurranse | 17 |
| 2.6.3 | Konkurransegrunnlag | 18 |
| 2.6.4 | Kontraktbestemmelser | 18 |
| 2.6.5 | Tildelingskriterier | 19 |
| 2.6.6 | Utviklings- og kompetanseetaten i Oslo- UKE | 19 |
| 2.7 | Entrepriser | 20 |
| 2.7.1 | Totalentreprise vs. Samspillsentreprise | 20 |
| 2.8 | Litteraturstudie | 20 |
| 2.8.1 | Gjennomføring av Utslippsfri anskaffelse | 21 |
| 2.8.2 | Utslippsfrie byggeplasser i byggefasen/gjennomføringsfasen | 21 |
| 2.8.3 | Standard kravspesifikasjon for Oslo kommune SKOK | 23 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 2.8.4 | Miljøoppfølgingsplan MOP | 24 |
| 2.8.5 | Forskning i samarbeid med Sintef og Oslo kommune | 25 |
| 2.9 | Oppsummering av litteraturstudie..... | 27 |
| 3 | Metode | 29 |
| 3.1 | Generell om metode..... | 29 |
| 3.2 | Deduktiv og induktiv tilnærming | 29 |
| 3.3 | Kvalitativ metode..... | 30 |
| 3.3.1 | Casedesign og Case-studie | 31 |
| 3.3.2 | Intervjuer..... | 33 |
| 3.3.3 | Litteraturstudium..... | 37 |
| 3.3.4 | Dokumentanalyse..... | 40 |
| 3.4 | Metodekritikk..... | 41 |
| 4 | Caser..... | 42 |
| 4.1 | Sentrum Brannstasjon | 42 |
| 4.2 | Korsvoll flerbrukshall, forsamlingslokale og barnehage | 43 |
| 4.3 | Stovner bad..... | 44 |
| 5 | Resultater..... | 45 |
| 5.1 | Standard klima-og miljøkrav til Oslo kommunes bygg og anleggsplasser | 45 |
| 5.2 | Resultat fra dokumentanalyse – Tre caser..... | 50 |
| 5.2.1 | Likelydende kontraktskrav og tildelingskriterier for alle tre casene | 52 |
| 5.2.2 | Dokumentanalyse – Sentrum Brannstasjon..... | 54 |
| 5.2.3 | Dokumentanalyse – Korsvoll Flerbrukshall..... | 58 |
| 5.2.4 | Dokumentanalyse – Stovnerbad..... | 62 |
| 5.3 | Resultat fra intervjuer | 66 |
| 5.3.1 | Intervju – Sentrum Brannstasjon..... | 66 |
| 5.3.2 | Intervju – Korsvoll Flerbrukshall..... | 72 |
| 5.3.3 | Intervju – Stovnerbad..... | 75 |
| 5.4 | Resultater – maskin og kjøretøyliste..... | 80 |
| 5.4.1 | Felles for maskinliste V1.0 og maskinliste V2.0..... | 81 |
| 5.4.2 | V1.0: Liste over maskiner og kjøretøy (Standard versjon) | 82 |
| 5.4.3 | V2.0: Liste over maskiner og kjøretøy (Ny versjon-Testversjon)..... | 86 |
| 5.4.4 | Sammenligning av maskinliste V1.0 og maskinliste V2.0..... | 89 |
| 5.5 | Tilleggsresultater – Workshop: Dialogkonferanse..... | 91 |
| 6 | Diskusjon | 93 |
| 6.1 | Hvordan kontraheres et utslippsfritt byggeprosjekt i Oslo Kommune?..... | 93 |
| 6.1.1 | Anskaffelsesprosess, Kontraktskrav og tildelingskriterier | 93 |
| 6.1.2 | Valg av entreprenør..... | 94 |
| 6.1.3 | Entreprenørstrategiens påvirkning på anskaffelsesprosessen | 96 |
| 6.1.4 | BREEAM-NOR i samsvar med EU-taksonomi | 97 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 6.2 | <i>Hva er den praktiske erfaringen med implementering av utslippsfrie maskiner og maskinliste?.....</i> | 97 |
| 6.2.1 | Implementering av utslippsfrie maskiner og kjøretøy | 97 |
| 6.2.2 | Maskin- og kjøretøyliste | 99 |
| 6.3 | <i>Hvilke tiltak bør det jobbes med for å forebygge utfordringer knyttet til maskiner og maskinliste?.....</i> | 100 |
| 6.3.1 | Kartlegging av behov i planleggingsfase | 100 |
| 6.3.2 | Maskinliste V1.0: Korsvoll flerbrukshall, Sentrum Brannstasjon og Stovnerbad..... | 101 |
| 6.3.3 | Maskinliste V1.0 vs. Maskinliste V2.0 | 101 |
| 6.3.4 | Systemoppfølging | 102 |
| 6.4 | <i>Hvilke fordeler og ulemper er knyttet til utslippsfrie byggeprosjekter?</i> | 103 |
| 6.4.1 | Ulemper og utfordringer | 103 |
| 6.4.2 | Fordeler og muligheter..... | 105 |
| 7 | Konklusjon..... | 108 |
| 8 | Videre arbeid | 110 |
| 9 | Referanser..... | 111 |
| 10 | Vedlegg | 117 |

Figurliste

| | |
|---|----|
| Figur 1:Utvikling i global temperatur av Helge Drange basert på analyser av GISS, HadCrut4 (Drange, 2021). | 7 |
| Figur 2: Globale CO ₂ utslipp fra bygg og anleggssektoren, fordelt på type utslipp, i prosent, 2017. Bearbeidet av IEA, 2018 (Energi og Klima, 2022) | 11 |
| Figur 3: Bygg og anleggssektorens andel av Norges klimagassutslipp (Larsen, 2019, s.11) | 12 |
| Figur 4: Begrepene utslippfri og fossilfri. Pyramiden viser ASKOs drivstoffhierarki (Norsk klimastiftelse et al., 2016)..... | 13 |
| Figur 5: Diagram som viser systemgrense for alle byggeaktivitetene i byggefasen med en trinnvis tilnærming (Fufa et al., 2018)..... | 14 |
| Figur 6: Hovedfasene ved en offentlig anskaffelsesprosess. DFØ (Direktoratet for forvaltning og økonomistyring (dfø)). | 17 |
| Figur 7: Utklipp fra den generelle miljøoppfølgingsplanen- mal til Oslo kommune. (Hentet fra dokument: 220929_Bærekraftsprofil og MOP_Mal.xlsx, tilsendt fra avdelingsleder for Bærekraft og Innovasjon Oslobygg KF, i divisjon porteføljeutvikling)..... | 24 |
| Figur 8: Forenklet oppgaveoppsett. Laget av Fereshteh Pashtouei & Zaineb I. Nisrullah 25.11.2023 basert på informasjon hentet fra (Ringdal, 2018). | 30 |
| Figur 9: Kvalitativ-dybde intervju struktur Johannessens refleksjon til intervjuer (Johannessen et al., 2016) | 35 |
| Figur 10: Illustrasjon av hvordan vektning av underkriteriet i tildelingskriteriet miljø fordeler seg. (Oslo kommune Byrådsavdeling for finans, 2019) | 47 |
| Figur 11: Vektning av ulike tildelingskriteriene innenfor Miljø. (Hentet fra dokument Korsvoll Flerbrukshall – Rev.Oppdatert – Evalueringsskjema – Liste over maskiner og kjøretøy.xlsx)..... | 59 |
| Figur 12: Evalueringsskjema for maskiner. (Hentet fra dokument Evalueringsskjema V1.0 – Liste over maskiner og kjøretøy V1.2)..... | 83 |
| Figur 13: Poengberegning på maskiner steg 1 til 3. (Hentet fra dokument Evalueringsskjema V1.0 – Liste over maskiner og kjøretøy V1.2)..... | 83 |
| Figur 14: Kjøretøy eevalueringsskjema, beregning av massetransportt til og fra byggeplass. (Hentet fra dokument Evalueringsskjema V1.0 – Liste over maskiner og kjøretøy V1.2)..... | 84 |
| Figur 15: Poengberegning på kjøretøy steg 1 til 2. (Hentet fra dokument Evalueringsskjema V1.0 – Liste over maskiner og kjøretøy V1.2)..... | 85 |
| Figur 16:Evalueringsskjema og poengfordeling for øvrig transport. (Hentet fra dokument Evalueringsskjema V1.0 – Liste over maskiner og kjøretøy V1.2)..... | 85 |
| Figur 17:Evalueringsskjema og poengberegning for maskiner. (Hentet fra dokument Evalueringsskjema – Liste over maskiner og kjøretøy V2.0-TTtestversjon 1.xlsx)..... | 86 |
| Figur 18: Poengberegning på maskiner-eksempel, steg 1 til 3. (Hentet fra dokument Liste over maskiner og kjøretøy V2.0-Testversjon 1.xlsx)..... | 86 |
| Figur 19: Evalueringsskjema og poengberegning på massetransport/kjøretøy. (Hentet fra dokument Evalueringsskjema – Liste over maskiner og kjøretøy V2.0-TTtestversjon 1.xlsx)..... | 87 |
| Figur 20: Poengberegning på kjøretøy-eksempel, steg 1 til 3. (Hentet fra dokument Liste over maskiner og kjøretøy V2.0-Testversjon 1.xlsx)..... | 87 |
| Figur 21: Evalueringsskjema og poengberegning på øvrig transport. (Hentet fra dokument Evalueringsskjema – Liste over maskiner og kjøretøy V2.0-TTtestversjon 1.xlsx)..... | 88 |
| Figur 22: Punkt 1 er poengberegning på øvrig transport fordelt på to steg, og punkt 2 er skjønnsmessig vurdering-eksempel. (Hentet fra dokument Liste over maskiner og kjøretøy V2.0-Testversjon 1.xlsx).... | 88 |

Tabelliste

| | |
|---|-----|
| Tabell 1: Oppsummering av BREEAM-NOR og EU-taksonomi (BREEAM NOR & Grønn Byggallianse; Grønn Byggallianse) | 10 |
| Tabell 2: Fire-designstrategier for casestudie (Johannessen et al., 2016)..... | 31 |
| Tabell 3: De valgte Casene som benyttes i oppgaven | 33 |
| Tabell 4: Informasjon om intervju og intervjukandidater..... | 34 |
| Tabell 5: Søkemotor brukt i litteraturstudium | 38 |
| Tabell 6: Søkord og kombinasjoner brukt I litteraturstudium | 39 |
| Tabell 7: Minimumskravene i kravspesifikasjonen (Oslo kommune Byrådsavdeling for finans, 2019)... | 46 |
| Tabell 8: Tildelingskriterier for anskaffelser med anslått verdi over 5 millioner kr eks.mva (Oslo kommune Byrådsavdeling for finans, 2019) | 47 |
| Tabell 9: Kontraktskrav for miljø for alle anskaffelser med en Verdi over kr 500 000 eks mva (Oslo kommune Byrådsavdeling for finans, 2019) | 49 |
| Tabell 10: Vektlegging av poengfordeling av alle tilbudene, tildelingskriteriet miljø, Sentrum brannstasjon. (Hentet fra dokument: Evalueringsskjem.xls)..... | 55 |
| Tabell 11: Plassering og poengfordeling- Miljø, for de forskjellige tilbudene, Sentrum brannstasjon. (Hentet fra dokument: Evalueringsskjema.xls) | 55 |
| Tabell 12: Poengfordeling innenfor tildelingskriterium Miljø Korsvoll Flerbrukshall, Alle tilbyderne. (Hentet fra dokument: Rev.Oppdatert Evalueringsskjema- Liste over maskiner og kjøretøy.xlsx). | 60 |
| Tabell 13: Liste over maskiner som skal benyttes for gjennomføring av oppdraget-Stovner Bad. (Hentet fra dokument: Maskinliste-Klimasatssøknad 09.01.23-Ny versjon.xlsx)..... | 65 |
| Tabell 14: Drivstoffteknologi poenggivning. (Hentet fra dokument: Evalueringsskjema -liste over maskiner og kjøretøy V1.2.xlsx og dokument: Evalueringsskjema -Liste over maskiner og kjøretøy V2.0-Testversjon1.xlsx) | 81 |
| Tabell 15: Vektklasse/Maskinstørrelse poenggivning. (Hentet fra dokument: Evalueringsskjema -liste over maskiner og kjøretøy V1.2.xlsx og dokument: Evalueringsskjema -Liste over maskiner og kjøretøy V2.0-Testversjon1.xlsx)..... | 82 |
| Tabell 16: Avstand poenggivning (Hentet fra dokument: Evalueringsskjema -liste over maskiner og kjøretøy V1.2.xlsx og dokument: Evalueringsskjema -Liste over maskiner og kjøretøy V2.0-Testversjon1.xlsx) | 82 |
| Tabell 17: Eksempel-tilbudet som blir levert av leverandør A for maskiner. (Vedlegg C og Vedlegg D).89 | |
| Tabell 18: Eksempel-tilbudet som blir levert av leverandør A for kjøretøy. (Vedlegg C og Vedlegg D)..89 | |
| Tabell 19: Poengscore for maskinliste V1.0 og V2.0. (Beregningsmetode ligger i Vedlegg C og Vedlegg D). | 89 |
| Tabell 20: Poengscore for kjøretøyliste V1.0 og V2.0. (Beregningsmetode ligger i Vedlegg C og Vedlegg D). | 90 |
| Tabell 21: Oppsummering av fordeler, ulemper, muligheter og utfordringer av utslippsfrie byggeplasser | 106 |

Definisjon & forkortelse

| Begreper & forkortelser | Definisjon |
|-------------------------|--|
| BH | Byggherre, i denne oppgave Oslobygg KF |
| BOI | Bærekraft og Innovasjon |
| Bonus | En kompensasjon knyttet til oppnåelse av forhåndsbestemte parametere. |
| BREEAM | Building Research Establishment Environmental Assessment Method |
| CO _{2e} | CO ₂ -ekvivalenter, er term som brukes for å vise hvor stor oppvarmingseffekt en klimagass har ved at gassen sammenlignes med CO ₂ enheten tilsvarer en gitt mengde (som regel et tonn) CO ₂ har på den globale oppvarmingen over en gitt periode. Klimagassutslipp omfatter karbondioksin CO ₂ , metan CH ₄ , lystgass N ₂ O og fluorgass (HFK, PFK, SF ₆). |
| DFØ | Direktoratet for forvaltning og økonomistyring |
| Dialogkonferanse | Å organisere et møte på. Det å skape rom for en felles dialog mellom to eller flere parter der formålet er å utvikle en felles oppfatning av en tilstand slik den er, og muligens utvikling som kan oppnås. |
| Doffin | Den nasjonale kunngjøringsdatabasen for offentlige anskaffelser. |
| EP | Entreprenør |
| EU-taksonomi | Felles europeisk standard for å klassifisere økonomiske aktiviteter som er miljøvennlige og bærekraftige. |
| EØS | European Economic Area |
| FDVU | Forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling. En samlebetegnelse for alle aktiviteter og kostnader knyttet til en bygnings hele levetid. |
| Fast pris | Det omfatter alle relevante vederlagselementer, ekskludert bonus. |
| Fossilfritt | En betegnelse for å beskrive en tilstand der det ikke brukes fossilt brensel, som olje, kull eller naturgass til å produsere energi, utføre en aktivitet eller drive transportmiddel. |
| GISS | Goddard Institute for Space Studies |
| HMS | Helse, miljø og sikkerhet |

| | |
|---------------------|--|
| HVO | Hydrotreated Vegetable Oil og er biodiesel. |
| KS | Kvalitetssikring, Sørger for at utarbeidelse av rutiner som sikrer at prosjektet gjennomføres med høyest grad av sikkerhet og er i samsvar med lover og forskrifter andre former for bestemmelser. |
| LCC | Livssykluskostnader |
| LCA | Livsløpsanalyse (Life cycle assessment). En strukturert metode for å beregne miljøbelastningen av produkter og tjenester. |
| Maskinparken | En samling av anleggsmaskiner, bruksmaskiner e.l som tilhører en bedrift, et firma, en gård eller et land. |
| Maskinregisteret | Stiftelsen til sentralregisteret (SFS), en omfattende nettbasert oversikt over alle type maskiner og utstyr. Den inneholder relevant informasjon om drivstofftype og forbruk for hver maskin. |
| Målpris | Utgjør summen av vederlagselementene selvkost og dokumenterte kostnader fase 2, risiko og muligheter. |
| NOAA | National Oceanic and Atmospheric Administration |
| PL | Prosjektleder |
| Systemgrense | Aktivitetene som skjer på bygge- og anleggsplass, og om de er innenfor eller utenfor gjerden til bygge- og anleggsplassen. |
| Tildelingskriterium | Kriterier og egenskaper som benyttes for vurdering av et tilbud under tilbudskonkurransen, og som er avgjørende faktor for hvilke tilbud anerkjennes som vinner av konkurransen. |
| Utslippsfritt | En betegnelse for å beskrive en tilstand der det kun benyttes elektrisitet til å produsere energi, utføre en aktivitet eller drive transportmiddel. |

1 Innledning

I innledningen vil det bli gjort kort rede for oppgavens bakgrunn og fremgang. Videre vil oppgavens bakgrunn og forskningsspørsmålene, samt samarbeidspartner bli presentert. Avslutningsvis presenteres oppgavens omfang og avgrensninger.

1.1 Bakgrunn

Parisavtalen som ble vedtatt i Paris i 2015 og Norges klimapolitikk er bak drivkreftene for utslippsfrie bygg- og anleggsplasser (Regjeringen, 2020-2021). Gjennom prisavtalen har nesten all verdens land satt som mål å holde den globale oppvarmingen under 2 grader og tilstrebe å begrense temperaturøkningen under 1.5 grader (United nations, 2015, s.4-6, s.13). Regjeringen medførte klima og miljø i norsk utviklingspolitikk, dermed må regjeringen følge opp Meld.St.13 som har en klimaplan for 2021-2030 (Regjeringen, 2020-2021). Som følge av dette ble det utviklet en del lover og forskrifter for å lette gjennomføringen av disse tiltakene. Det har blitt utarbeidet blant annet en lov om offentlig anskaffelse som pålegger offentlige oppdragsgivere å ta hensyn til miljømessige konsekvenser under planlegging av de enkelte anskaffelsene (LOVDATA, 2016c). I tillegg ble taksonomiforordningen iverksatt i Norsk lov i 2022 og det har blitt utarbeidet en ny lov om offentliggjøring av bærekraftsinformasjon i finanssektoren og et rammeverk for bærekraftig investeringer (LOVDATA, 2021). Det har blitt utarbeidet en del strategier for å styrke den norske klimafinansieringen i tråd med prisavtalen.

Oslo preges i dag av stadig bedre luftkvalitet enn det det har vært de siste 50 årene (Oslo kommune, 2023). Men luftkvaliteten er fortsatt dårlig og med stadig vekst i regionen og økt byggeaktivitet, er det behov for å redusere utslippene samtidig som byggeaktivitetene øker (Fufa et al., 2018). Ifølge rapporter fra klimapanelets sjette hovedsyklus viser det at den globale oppvarmingen vil fortsette å stige mot 1.5 og 2 grader i perioden 2021-2040 hvis det ikke innføres og implementeres umiddelbare og drastiske tiltak for å redusere CO₂ og andre klimagassutslipp i de neste tiårene (Pörtner et al., 2022, s.13-14; Schulz, 2022). Den norske bygg- og anleggsvirksomheten står for 15.3% av landets totale klimagassutslipp i 2017, noe som tilsvarer 8 million CO₂ekvivalenter (Larsen, 2019). Av dette utgjør bygg og anlegg 22% av klimagassutslippene, dette tilsvarer drøyt 2 million tonn CO₂-ekvivalenter (Larsen, 2019). Andre bidrag til de 15.3% er klimagassutslipp i andre sektorer som utgjør 45%, eksport til bygg og anlegg utland utgjør 22% og energibruk utgjør 11%. Tall fra SSB indikerer et totalt bidrag fra bygg- og anleggssektoren på 2.17 million tonn CO₂ ekvivalenter klimagassutslipp til luft i 2021 (Statistisk Sentralbyrå, 2021). Til tross for at forskjellige rapporter og kilder viser varierende tall og på grunn av forbedringer og oppdateringer i statistikken de siste årene, så vil noen tall som ble produsert tidligere avvike fra nyere tall. I tillegg defineres de forskjellige byggeaktivitetene relatert til bygg og anleggsvirksomheten forskjellig, noe som gir varierende tall. Til tross for

dette så legges det til grunn at det blir produsert store mengder klimagassutslipp og at det må gjøre noe med for å redusere utslippene betraktelig.

Det har blitt gjort lite forskning på utslippsfrie byggeplasser. Men forskning knyttet til utslipp fra byggeaktiviteter er i rask utvikling de siste årene, og kommunen trenger å innføre flere realistiske krav for å håndtere situasjonen. Oslo kommune har ambisiøse klimamål og som svar på den juridiske bindende globale klimaavtalen i Paris 2015, satte bystyret i Oslo seg som mål om å redusere utslippene med 95% innen 2030 (Oslo kommune Byrådsavdeling for finans, 2019). Oslo har en målsetting om å bli et klimatilpasset nullutslippssamfunn for å skape en sunn og velfungerende by med renere luft og vann. Byen fungerer som en arena for innovasjon, testing og kommersialisering av nye klimaløsninger, der klima-og næringspolitikken jobber tett sammen. Målet om utslippsfrie byggeplasser og transport inkludert massetransport og transport i alle rammeavtaler skal være et krav fra og med 2025 (Oslo kommune, 2020). Ikke minst tar Oslo en ledende rolle nasjonalt og internasjonalt i å fremskynde miljø-og klimapolitikken ved å dele sine løsninger og erfaringer.

SINTEF på oppdrag fra Oslo kommune, forsker på utslippsfrie bygg-og anleggsplasser for å nå kommunens mål om å bli et klimatilpasset nullutslippssamfunn og oppnå målet om å redusere utslippene og oppnå utslippsfrie bygg-og anleggsplasser innen 2030 (Fufa et al., 2018). Det har blitt skrevet flere rapporter. Blant de viktigste og mest relevante for oppgavens omfang er en veileder for innovative anskaffelsesprosesser for utslippsfrie byggeplasser (Fufa et al., 2018), en erfaringskartlegging av krav til utslippsfrie bygg- og anleggsplasser (Wiik et al., 2022a) og en konsekvensutredning av utslippsfrie byggeprosesser i Oslo (Wiik et al., 2022b). Disse rapportene blir beskrevet nærmere i kapittelet 2.8.5 og tar for seg både omfattende temaer og generelt om muligheter, utfordringer, forbedringer og løsninger for å oppnå målene om utslippsfrie byggeplasser innen 2030. Rapportene hadde et bredt innhold og har vært et viktig utgangspunkt i denne oppgaven for å sette fokuset på og utdype forskningen i et avgrenset felt som omfatter kontrahering, bruk og drift av anleggsmaskiner og kjøretøy.

Oslo kommune bruker sin innkjøpsmakt gjennom anskaffelser for å oppnå målet om en utslippsfri by (Oslo kommune Byrådsavdeling for finans, 2019). I og med at Oslo er i prosess med å bli miljøsertifisert i henhold til ISO14001 og er pålagt å ta miljøhensyn ved alle anskaffelser etter anskaffelsesforskriften jf. §7-9 og kommunens eget regelverk (LOVDATA, 2016c). Anskaffelsesstrategien legger også til grunn at utstyr, kjøretøy, og bygg-og anleggsmaskiner skal ha nullutslippsteknologi. Der hvor dette ikke er mulig, skal biogass og eventuell andre biodrivstoff som er bærekraftig produsert og som kan dokumenteres å gi klimanytte, benyttes. Med bakgrunn i dette ble standard klima-og miljøkravene til Oslo kommunes bygg-og anleggsplasser utarbeidet av UKE (Oslo kommune Byrådsavdeling for finans, 2019). Hovedformålet med denne byrådssaken er å realisere byrådets mål og ambisjoner som er uttrykt i byrådserklæringen, kommunens klimabudsjett og anskaffelsesstrategien. Målene er å ha en utslippsreduksjon, forutsigbarhet og bidra til innovasjon og markedsutvikling. Det

jobbes i tillegg med å utarbeide en ny Norsk standard NS3770, standard om utslippsfrie bygg-og-anleggsplasser som forklarer prosedyrer for datainnsamling, rapportering og sikre gjennomføringen av utslippsfrie bygg-og-anleggsplasser (Standard Norge, 2022).

1.2 Problemstilling

Denne masteroppgaven fokuserer på utslippsfrie byggeplasser og hvordan Oslo kommune implementerer utslippsfrie prosjekter. Formålet av oppgaven er å gi en detaljert besvarelse på følgende problemstilling:

Hvordan gjennomføres utslippsfrie byggeprosjekter i Oslo kommune, tre casestudier?

For å operasjonalisere oppgavens problemstilling og underbygge hensikten ble det utformet fire forskningsspørsmål.

1. *Hvordan kontraheres et utslippsfritt byggeprosjekt i Oslo kommune?*
2. *Hva er den praktiske erfaringen med implementering av utslippsfrie maskiner og maskinliste?*
3. *Hvilke tiltak bør jobbes med for å forebygge utfordringer knyttet til maskiner og maskinliste?*
4. *Hvilke fordeler og ulemper er knyttet til utslippsfrie byggeprosjekter?*

1.3 Fremgang

Temaet i denne masteroppgaven ble laget på bakgrunn av kunnskap fra tidligere sommerjobber, og med utgangspunkt i egne tanker og ideer om klimagassutslipp fra byggebransjen. Oslobygg KF har lagt ut en liste over prosjekter som i utgangspunktet skulle være utslippsfrie og/eller fossilfrie. Blant disse ble det valgt tre caseprosjekter som danner grunnlaget for intervjuene og dokumentanalysene i oppgaven. Problemstillingsobjektet ble utviklet kontinuerlig. Tilgjengelige opplysninger og data knyttet til de tre casene, gjennomførte analyser og fortolkninger var faktorer som påvirket utviklingsprosessen til forskningsspørsmålene og omformulering av endelige problemstillingen.

1.4 Samarbeidspartner

Bakgrunnen for valg av samarbeidspartner er deres dedikasjon innen bærekraft og en god relasjon til Oslobygg KF gjennom tidligere sommerjobb. Oslobygg KF er et kommunalt eiendomsforetak og som Norges største bygg- og eiendomsaktør har de gått ett skritt lenger enn mange andre aktører når det gjelder miljø og bærekraft. Foretaket ble opprettet i 2021 ved sammenslåing Undervisningsbygg (UBF), Omsorgsbygg (OBY), Kultur- og idrettsbygg (KID) og Utbyggingsvirksomhet til boligbygg (BBY). Aktøren har stort fokus på digitalisering og

teknisk kvalitet med ekstra hensyn til bærekraftige og innovative løsninger i sine byggeprosjekter. De siste årene har Oslobygg KF satt ganske høye miljøambisjoner og stiller blant annet krav om utslippsfrie og fossilfrie anleggsplasser, krav om utslippsfritt og/eller fossilfrie transport av avfall og masser til og fra byggeplass, bruk av elektriske og fossilfrie maskiner og verktøy i sine byggeprosesser og prosjekter (Oslo Kommune).

I mai 2020 vedtok Oslo bystyre en oppdatert og omfattende klimastrategi som inneholder fem overordnede klimamål og seksten satsingsområder for å oppnå de fem målene (Oslo kommune, 2020). Blant de seksten satsingsområdene er satsing nr.7 den mest relevante for den oppgaven. Satsing nr.7 sier at Bygg og anleggsvirksomheten i Oslo skal bli fossilfrie, deretter utslippsfrie innen 2030. Siden 2017 har det vært krav om at bygg-og anleggsprosjekter som gjennomføres på vegne av Oslo kommune skal være fossilfrie. Erfaringene med å stille slike krav har vært positive, og resultatene viser at i 2018 var samtlige bygg-og anleggsprosjekter til Omsorgsbygg fossilfrie. I tillegg var 62% av byggeplassene til Undervisningsbygg, 78% av byggeplassene til Kultur-og idrettsbygg, og 64% av byggeplassene Bymiljøetaten også fossilfrie. Oslobygg KF har dermed begynt å jobbe med å gjøre bygg-og anleggsplasser utslippsfrie samtidig som de fortsatt skal være fossilfrie. Dette innebærer at man skal erstatte fossildrevne anleggsmaskiner og kjøretøy med elektriske eller hydrogendrevne alternativer.

1.5 Omfang og avgrensning

Oppgaven er avgrenset til variabler som har størst innvirkning i forskningsprosessen og på resultat. Den tar utgangspunktet i Oslo kommune i og med at Oslo kommune tar en ledende rolle nasjonalt og internasjonalt i å fremskynde miljø-og klimapolitikken. Ved å dele sine løsninger og erfaringer bidrar Oslo Kommune til å påvirke andre byer og land til å redusere sine klimagassutslipp.

Når det er snakk om utslippsfrie byggeplasser, kan det virke som dagens praksis i byggebransjen har fokus på steg 2 «Utslippsfrie byggeplass innenfor byggegjerde» som vist i figur 5. Den er begrenset til direkte utslipp i bruksfasen- og produksjonsfasen innenfor byggegjerden, altså innenfor systemgrensen. Mens indirekte utslipp kan være utenfor systemgrensen, det vil si utenfor byggegjerdet i et byggeprosjekt. Etter gjennomføringen av litteraturstudium og teorien som blir presentert i kapittel 2.8.2, viste det seg at utslippene fra transport på byggeplasser er relativt små sammenlignet med utslipp fra maskiner og anleggsmaskiner. Oppvarming og byggtørk foregår utslippsfritt med fjernvarme, elektrisitet eller hydrogen ifølge byrådssaken. Kapittel 5.1 omhandler Oslo kommunes standard klima- og miljøkrav i Byrådssaken 1091/19 og gir en detaljert beskrivelse på Oslo Kommunes krav til oppvarming og tørk på byggeplass. Dermed vil maskiner og kjøretøy være et hovedfokus i denne oppgaven.

Med tanke på at forskning knyttet til utslipp fra byggeaktiviteter er i rask utvikling og kommunen jobber med å innføre flere realistiske krav for å håndtere situasjonen, ble det gjort en del forskning av SINTEF. SINTEF på oppdrag fra Oslo kommune forsker på utslippsfrie bygg-

og anleggsplasser for at kommunens skal nå sitt mål om å bli et klimatilpasset nullutslippssamfunn, og oppnå målet om å redusere utslippene og utslippsfrie bygg- og anleggsplasser innen 2030 (Fufa et al., 2018). Det har blitt skrevet flere rapporter som blir beskrevet nærmere i kapittel 2.8.5 som tar for seg omfattende temaer og generelt om muligheter, utfordringer, forbedringer og løsninger for å oppnå målene om utslippsfrie byggeplasser innen 2030. Rapportene hadde et bredt innhold og har vært et viktig utgangspunkt i denne oppgaven for å sette fokuset på og utdype forskningen i et avgrenset felt som kontrahering og bruk og drift av anleggsmaskiner og kjøretøy.

For å eliminere og begrense oppgavens omfang og på grunn av begrenset tid, vil det i denne oppgaven bli fokusert på steg 2 «Utslippsfri byggeplass innenfor byggegjerde» i Oslo kommune. Denne fokus fordi Oslo kommune tar en ledende rolle nasjonalt og internasjonalt. Med bakgrunn i tidligere SINTEF forskning og litteraturstudium, vil oppgaven spesifikt ta for seg hovedtematikkene: kontrahering av utslippsfrie byggeprosjekter i Oslo kommune, bruk og drift av bygg- og anleggsmaskiner innenfor systemgrensen inkludert den praktiske erfaringen med implementering av maskiner- og kjøretøylistene og utfordringer knyttet til disse maskiner-og-kjøretøylistene. Den gjeldende maskin-og kjøretøylisten V1.0 og den kommende maskin-og kjøretøylisten V2.0 vil bli studert og utviklet for å tilpasse Oslo kommunes krav. Det vil også bli diskutert fordeler og ulemper knyttet til utslippsfrie byggeplasser med fokus på maskiner og kjøretøy samt muligheter og utfordringer.

2 Teori

I dette kapittelet vil teorigrunnlaget bli presentert. Teorien består blant annet av informasjon, forskning og studier som er relevant for oppgavens omfang. For å belyse spørsmålet om utslippsfrie byggeplasser vil det være nødvendig å se på hvordan politikken bestemmer og påvirker valg av miljøtiltak, og ikke minst hvordan politikken påvirker disse valgene i den norske byggebransjen.

2.1. Bærekraft

2.1.1 Bærekraftig utvikling

Begrepet «bærekraftig» blir stadig mere brukt i dagens samfunn, av både politikere, media, arbeidsmarkedet, undervisningsinstitutter og andre. En kjent definisjon på bærekraftig utvikling er: (UN. Secretary General & World commission on Environment and Development, 1987, s. 54)

“sustainable development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs”

Definisjonen legger til rette for de fattiges behov, og sine grunnleggende rettigheter og muligheten for å skape et bedre liv. Samtidig legger den til rette for hvor mye vi kan utnytte naturen og sørge for at fremtidige generasjoner får sikret sine behov. For å ha en bærekraftig utvikling må verden jobbe på 3 arenaer: klima og miljø, økonomi og sosiale forhold. Det er sammenhengen mellom disse tre dimensjonene som utgjør en bærekraftig utvikling. FNs bærekraftsmål er viktig for en felles samarbeid for å skape en bærekraftig verden og bærekraftig utvikling (FN-Sambandet United Nations Association of Norway, 2023).

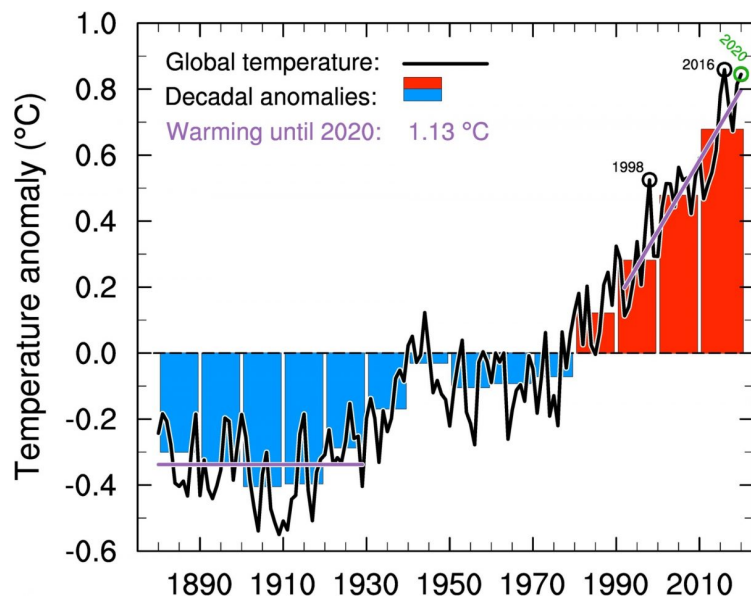
2.1.2 FN-bærekraftsmål

Bærekraftsmålene ble vedtatt på FNs generalforsamlingen i 2015, med tilslutning fra alle 193 medlemslandene (Regjeringen, 2020-2021). Det vises i Meldingen at 2030-agendaen er verdens handlingsplan for bærekraftig utvikling. 2030-agendaen er konkretisert gjennom 17 bærekraftsmål og 169 delmål og omhandler bærekraftig utvikling for å utrydde fattigdom, bekjempe ulikhet og stoppe klimaendringene innen 2030. Bærekraftsmål nummer 13 handler om å stoppe klimaendringene. Norge var en pådriver for vedtaket av målene, og er forpliktet til å nå målene innen 2030.

2.2 Internasjonale mål og strategier for bærekraft og klima

2.2.1 Klimanaalyser

Klimaanalyser- og studier av NASA GISS «Goddard Institute for space studies» og NOAA «national oceanic and atmospheric administration» benytter ulike normalperioder for klimastudier for å se på temperaturutviklingen og forekommende variasjoner i atmosfære og hav (Drange, 2021). Figur 1 viser utvikling av global temperatur og oppvarmingen mellom 2020, og førindustriell tiden. Det er oppfattet en klar oppvarming de siste 50 årene. Utviklingen av temperaturen har steget med +1.13 grader siden før den industrielle revolusjon.



Figur 1: Utvikling i global temperatur av Helge Drange basert på analyser av GISS, HadCrut4 (Drange, 2021).

2.2.2 FNs-klimapanel «IPCC» og klimagassutslipp

I 1980-tallet startet arbeidet med etablering av internasjonalt regelverk for klimagassutslipp basert på kunnskapen fra FNs klimapanel «IPCC». Kyoto-avtalen i 1997 var svar på dette og etablerte konkrete forpliktelser for å redusere klimagassutslippene, som kun gjaldt industriland. I 2000-tallet ble det innført forhandlinger om en ny internasjonal klimaavtale som skulle sikre reduksjon av klimagassutslippene. Som følge av disse forhandlingene ble Parisavtalen opprettet (Lahn et al., 2021)

Klimapanelets sjette rapport AR6; IPCC «Intergovernmental panel on climate change», vurderer virkningene av klimaendringene. Sammenlignet med året 1850-1900 vil den globale oppvarmingen stige i gjennomsnitt noe mellom 1-1.8 grader i løpet av årene 2081-2100, med lave til ingen klimagassutslipp. Med medium klimagassutslipp vil overflatetemperaturen stige med 2.1 til 3.5 grader. Derimot med høye klimagassutslipp vil det stige med 3.3 til 5.7 grader. Ifølge rapporter fra klimapanelets sjette hovedsyklus viser det at den globale oppvarmingen vil fortsette å stige mot 1.5 og 2 grader i perioden 2021-2040 hvis det ikke innføres og

implementeres umiddelbare og drastiske tiltak for å kutte CO₂ og andre klimagassutslipp i de neste tiårene (Pörtner et al., 2022,s. 13-14; Schulz, 2022).

2.2.3 Parisavtalen og Norges klimapolitikk

Parisavtalen er en internasjonal avtale om klimapolitikk og er en juridisk forpliktende avtale under rammeavtalen klimakonvensjonen på klimaoppmøtet «COP21» som ble avholdt i paris i 2015 (Lahn et al., 2021). Formålet med avtalen er å styrke det internasjonale responsen på trusselen som klimaendringene utgjør og sørge for at verdens land klarer å begrense klimaendringene (FN_Sambandet United nations association of Norway, 2020). For å oppnå dette fastsetter Paris-avtalens artikkel 2 med følgende mål (United nations, 2015, s. 13):

- (a) Holding the increase in the global average temperature to well below 2 C degree above pre-industrial levels and pursuing efforts to limit the temperature increase to 1.5 C degree above pre-industrial levels, recognizing that this would significantly reduce the risks and impacts of climate change;*
- (b) Increasing the ability to adapt to the adverse impacts of climate change and foster climate resilience and low greenhouse gas emissions development, in a manner that does not threaten food production; and*
- (c) Making finance flows consistent with a pathway towards low greenhouse gas emissions and climate- resilient development.*

Alle medlemslandene i Parisavtalen skal jobbe med å redusere klimagassutslippene så fort som mulig for å nå de langsiktige temperaturmålene, fastslått i artikkel 2 i Parisavtalen. Avtalens artikkel 4 punkt 19 fastslår i tillegg at alle medlemslandene er pliktet til å utarbeide nasjonale utslippsmål og legge frem langsiktige utviklingsstrategier for lave klimagassutslipp (United nations, 2015, s. 4-6).

Med bakgrunn av Parisavtalen og de vedtatte bærekraftsmålene som er forankret i 2030-agendaen har regjeringen dermed lagt frem en plan for hvordan å oppnå disse bærekrafts målene gjennom meldingen: Meld. St. 40 (2020-2021) mål med mening (Regjeringen, 2020-2021).

Kapittel 4.13 i meldingen omhandler bærekraftsmålet 13 «*stoppe klimaendringene*». Det medfører at regjeringen globalt vil videreføre klima- og miljø i norsk utviklingspolitikk. Regjeringen nasjonalt må følge opp Meld. St. 13 (2020-2021) klimaplan for 2021-2030 om hvordan Norge skal nå klimamålet i tråd med de langsiktige målene under Parisavtalen, og samtidig skape grønnvekst (2020-2021, s. 1). Det skal blant annet utarbeides en helhetlig strategi for å styrke den norske klimafinansieringen i tråd med Parisavtalen, samt fremme teknologiløsninger på områder som hydrogen, batterier og karbonfangst og -lagring som kan bidra til å gjøre Europa til den første klimanøytrale kontinentet innen 2050 (2020-2021, s. 8-9).

2.3 EUs klima- og miljøpolitikk

2.3.1 The European Green Deal / EUs grønne giv

The European Green Deal, omtalt som «EUs grønne giv» er en viktig del av EUs klima- og miljøpolitikk og ble lansert desember 2019 (EUROPEAN COMMISSION, 2019). Formålet er at Europa skal være det første klimanøytrale kontinentet innen 2050 til å nå en bærekraftig utvikling og lav-karbon økonomi, samt redusert klimagassutslipp (2019).

I “ *A European green deal, Norwegian perspectives and contributiosn*” (A European Green Deal, 2021) omtales det den norske versjonen av hvordan det kan tas i bruk forskjellige innovative metoder, muligheter som finnes og utviklingen for å nå EUs klima og miljøpolitikk. Sidene 3-5, punkt 21-28 og 37-38 omhandler blant annet energiforbruket og energiutnytting har blitt nevnt, samt renovere på en energi- og ressurseffektiv måte. I sidene 5 og 6, punkt 39-44 omtales det forslag for bærekraftig og smart mobilitet. Det har også blitt nevnt at siden Norge ligger i front når det gjelder krav til energieffektivisering og forbud mot å installere fossile brensel varmeinstallasjoner. Når det gjelder klimagassutslipp fra byggenæringen er Norge den mest aktuelle til å starte med for å fremme sirkulær prinsipper gjennom livssyklusen og bidra til å redusere byggesektorens klimagassutslipp som er beskrevet i side 5 punkt 38. EUs grønne giv er dermed en viktig del av Europakommisjonens strategi for å implementere FNs 2030 agenda og bærekraftsmålene.

2.3.2 EU taksonomi

Etterspørselen etter bærekraftige investeringer har økt de siste årene, og markedet for grønn finans er i sterk utvikling (Asker, 2022). EU taksonomien er en sentral del av EUs grønne giv. Målet med taksonomien er å opprette et system som rapporteringsregelverk som gjør det enklere for investorer og banker å identifisere de reelle bærekraftige investeringsmulighetene. EUs taksonomi er tilknyttet EUs seks miljømål. Derav er begrensning av klimaendringene «*reduksjon av klimagassutslipp*» det første målet (2022), som er gjeldende for oppgavens omfang og som er viktig å ta med videre.

EU-taksonomien fastsetter aktiviteter innenfor forskjellige sektorer, og blant dem defineres det kriterier for Nybyggaktivitet. BREEAM-NOR som presentert i kapittel 2.5.4 er et miljøsertifiseringssystem for Nybygg og omfatter derimot en rekke minstekrav. Tabell 1 viser at BREEAM tilfredsstillende EU-kriteriene, og at alle kriterier i EU-taksonomien er dekket av BREEAM-NOR og gir BREEAM-NOR-poeng.

Tabell 1: Oppsummering av BREEAM-NOR og EU-taksonomi (BREEAM NOR & Grønn Byggallianse; Grønn Byggallianse)

| Emne/Kategori | Emne ID | BREEAM-NOR v6.0 | EU-taksonomi |
|----------------------|---------|-----------------|--------------|
| Ledelse | Man | X | X |
| Helse og Innemiljø | Hea | X | X |
| Energi | Ene | X | X |
| Transport | Tra | X | |
| Vann | Wat | X | X |
| Materialer | Mat | X | X |
| Avfall | Wst | X | X |
| Arealbruk og Økologi | Le | X | X |
| Forurensning | Pol | X | |
| Innovasjon | | X | |

2.3.3 Taksonomiens krav til aktiviteter i bygg og eiendomssektoren

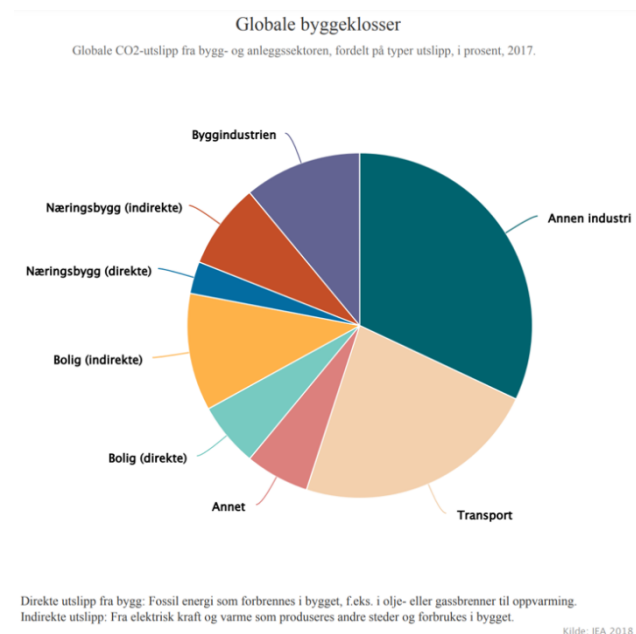
Taksonomien har eget regelverk for syv forskjellige sektorer. Blant de syv sektorene er Eiendom, bygg og anlegg sektoren en del av regelverket og som har forutsetninger for å bli klassifisert som bærekraftige. Det er ikke bedriftens i sin helhet som vurderes om den oppfyller kriteriene, men heller de ulike aktivitetene bedriften gjennomfører som bestemmer oppfyllingskriteriene (Næringslivets Hovedorganisasjon (NHO)). Taksonomiforordningen er implementert i Norsk lov (LOVDATA, 2021) og definerer hvilke økonomiske aktiviteter som er bærekraftige. (Falck-Ytter, 2023) . Taksonomien inneholder rapporteringskrav og kravene til rapporteringen på hvorvidt aktivitetene samsvarer med taksonomien vil først gjelde for årsrapporter som innebærer årsregnskap med balansedag 31. desember 2023, dette fremkommer i offentlige kontraktsdokumenter. Forfatteren Anna Falck-Ytter nevner også at noen norske selskaper frivillig har inkludert denne informasjonen allerede i årsrapportene for regnskapsåret 2022.

2.4 Klimagassutslipp

2.4.1 Byggenæringens klimagassutslipp globalt

Grønn byggallianse sier at bygg- og eiendomssektoren står for 40% av de totale klimagassutslippene globalt. Bygg og eiendomssektoren blir ofte omtalt som «40%-næringen» fordi den bruker 40% av energien og 40% av materialressursene i samfunnet. Dette skyldes at bygg fra hele verden bruker 40% av all energien og når byggene driftes og oppvarmes med fossilt brensel fører dette til høye direkte utslipp av klimagasser (Grønn Byggallianse).

Det er flere måter å regne utslipp fra de forskjellige sektorer på. Man kan se på utslipp etter energibruk, sektorer på tvers som bygg og anlegg, og videre. Dermed kan det være litt vanskelig å definere hva de konkrete globale klimagassutslippene utgjør i byggenæringens, ettersom det er flere måter og metoder å definere utslippene på. Følgende forklares en av beregningsmetodene for utslipp av klimagasser. Metoden er sektor på tvers: bygg og anlegg. En analyse fra det internasjonale energibyrået (IEA) sier at sektoren står for hele 39% av de globale CO₂-utslippene i 2017 (Energi og Klima, 2022). Som det er vist i figur 2 inkluderer energibyrået sektorens utslipp knyttet til transport, produksjon av byggematerialer, byggeindustrien og annet. I tillegg til de direkte og indirekte utslippene fra boliger og næringsbygg.

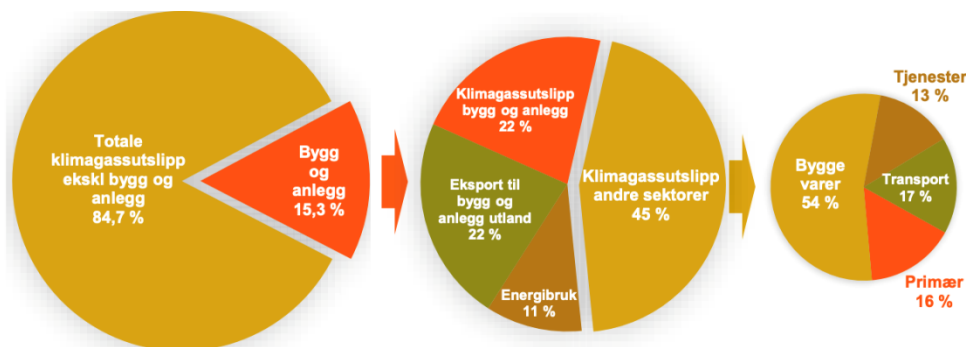


Figur 2: Globale CO₂ utslipp fra bygg og anleggssektoren, fordelt på type utslipp, i prosent, 2017. Bearbeidet av IEA, 2018 (Energi og Klima, 2022)

2.4.2 Norges klimagassutslipp

Den norske bygg- og anleggsvirksomheten står for 15.3% av landets totale klimagassutslipp i 2017, dette tilsvarer nesten 8 million tonn CO₂-ekvivalenter (Larsen, 2019). Som det vises i figur 3, de viktigste bidragene til de 15.3% er klimagassutslipp i andre sektorer (indirekte

utslipp) som utgjør 45%. Av disse er transport (17%), byggevarer (54%), primærnærings (16%) og andre tjenester (13%). Andre viktige bidrag til de 15.3% er klimagassutslipp direkte fra bygg og anlegg som utgjør 22%, dette tilsvarer drøyt 2 million tonn CO₂-ekvivalenter.



Figur 3: Bygg og anleggssektorens andel av Norges klimagassutslipp (Larsen, 2019, s.11)

Tall fra SSB på klimagassutslipp indikerer et totalt bidrag fra bygg- og anleggssektoren på 2.17 million tonn CO₂- ekvivalenter klimagassutslipp til luft i 2021 (Statistisk Sentralbyrå, 2021). Tallet er betydelig høyere enn tidligere rapporterte tall fra SSB som følge av forbedringer og oppdateringer av statistikken. Tallet sier heller ikke noe om komponentene bygg og anleggsbransjen innebærer. En rapport utarbeidet av Asplan viak «Bygg og Anleggssektoren klimagassutslipp, 2019» baserer seg på statistikk fra SSB og IPCC, sier også at totalt utslipp fra bygg og anleggssektoren er på over 2 millioner tonn CO₂ ekvivalenter. Disse tallene inkluderer utslipp på byggeplass, transport til og fra byggeplass i tilfellene der hvor kjøretøyene er underlagt sektorene. I tillegg inkluderer tallet utslipp fra vei, bane, andre anlegg og bygninger (Larsen, 2019).

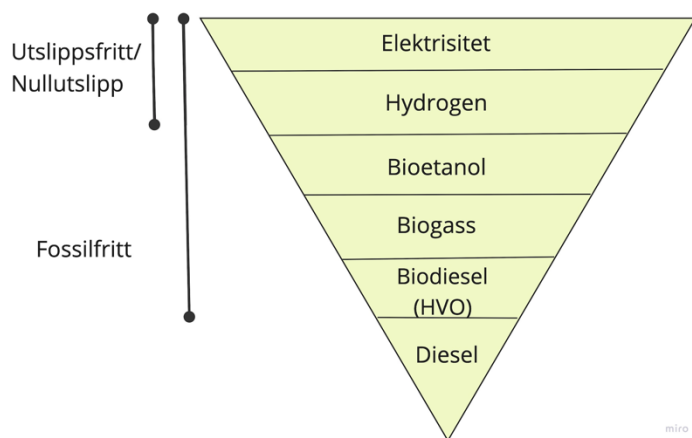
En annen rapport fra 2018 utarbeidet av Bygg21 baserer seg også på statistikk fra SSB og sier at ifølge nasjonale statistikker bidrar bygg- og anleggsvirksomheten med 1.6% av Norges klimagassutslipp, dette tilsvarer 0.85 millioner tonn CO₂-ekvivalenter (Bygg21 & Grønn Byggallianse, 2018). Tallet inkluderer utslipp fra transport i bygg- og anleggsbransjen, samt utslipp fra maskiner og utstyr som brukes til oppvarming og arbeid på byggeplasser. Både nybygg, rehabilitering og vedlikehold er inkludert med i beregningene. Det er imidlertid noen svakheter i beregnings metodikken som er brukt, spesielt at noen av tallene er basert på data fra 1995 som er framskrevet. Det har vært betydelige endringer i energikilder og drivstofforbruk siden 1995, og er dermed prognosene knyttet til bruk av drivstoff usikre (2018) . Derfor kan det være at de faktiske utslippstallene er høyere/lavere enn det som er beregnet.

Som det er nevnt så viser forskjellige rapporter og kilder varierende tall, og på grunn av forbedringer og oppdateringer av statistikken så vil noen tall som ble produsert tidligere avvike

veldig enn nyere tall. I tillegg så defineres de forskjellige byggeaktivitetene relatert til bygg- og anleggssektoren litt forskjellig noe som gir forskjellige tall. Til tross for dette så legges det til grunn at det blir produsert store mengder klimagassutslipp og at det må gjøres noe med for å redusere utslippene betraktelig.

2.4.3 Definisjoner: Fossilfri, utslippsfri byggeplass og systemgrense

Begrepene utslippsfri og fossilfri brukes om hverandre når det er snakk om utslipp fra byggeplasser, og man har heller ikke fått på plass definerte systemgrenser. I denne oppgaven vil begrepene «fossilfri» og «utslippsfri» brukes i forbindelse med utslipp fra byggeplasser og om det er innenfor eller utenfor systemgrensen. Derfor er det viktig å klargjøre hva legges i disse begrepene.



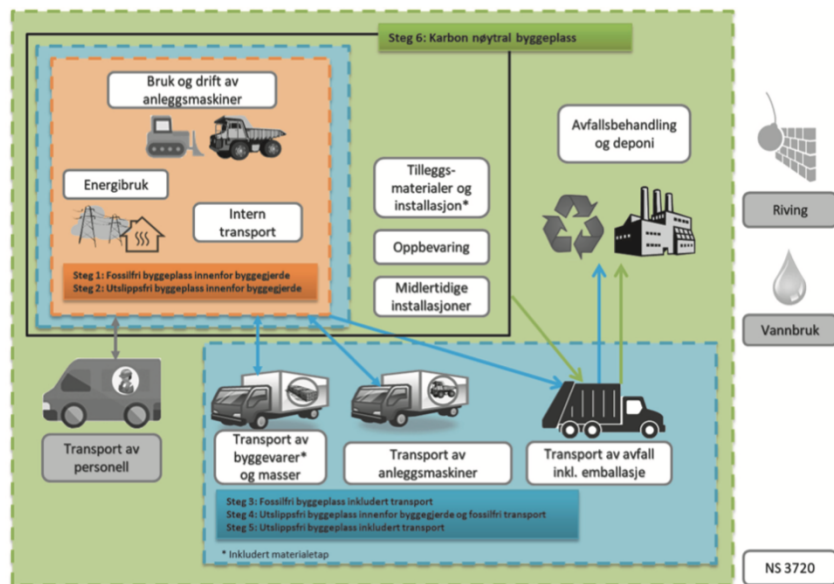
Figur 4: Begrepene utslippsfri og fossilfri. Pyramiden viser ASKOs drivstoffhierarki (Norsk klimastiftelse et al., 2016)

I denne sammenhengen refererer fossilfrie energibærere til energikilder som ikke slipper ut fossilt brensel som kull, olje og gass til atmosfæren ved bruk. Eksempler på slike energikilder kan være biodiesel, biogass, bioetanol, pellets, elektrisitet, hydrogen og fjernvarme, som er vist i figur 4. Derimot refererer utslippsfri/ nullutslipp energibærere til energikilder som ikke avgir noen form for utslipp ved bruk, verken CO₂ eller andre gasser som kan påvirke lokal luftkvalitet, som for eksempel partikkelutslipp og svevestøv. Eksempler på slike energibærere er elektrisitet, hydrogen og fjernvarme, som er vist i figur 4 (Oslo kommune Byrådsavdeling for finans, 2019).

En publisert rapport om fossilfrie og utslippsfrie byggeplasser av DNV GL (DNV GL. AS Energi et al., 2017) definerer den utslippsfrie byggeplassen som kun benytter utslippsfri/nullutslipp energikilder som ikke resulterer til CO₂-ekvivalenter, NO_x eller SO₂ utslipp for byggeaktiviteter innenfor systemgrensen. Utslippsfrie oppvarmingsalternativer kan inkludere elektrisitet, fjernvarme eller andre energikilde som ikke gir opphav for CO₂-ekvivalenter eller NO_x utslipp på byggeplassen. For anleggsmaskiner er utslippsfrie alternativer batterielektriske maskiner og kabelelektriske maskiner som er tilkoblet strømmnett. Når det gjelder

transport, er utslippsfrie alternativer batterielektriske eller hydrogendrevne lastebiler. På lengre sikt kan det utvikles andre former for utslippsfrie alternativer som kan erstatte eller supplere de ovennevnte alternativene. En fossilfri byggeplass derimot vil benytte fossilfrie energikilder som ikke gir utslipp av CO₂-ekvivalenter for byggeaktiviteter innenfor systemgrensen. I tillegg kan det benyttes biobasert brensel, biodiesel, eller biogass som ikke gir CO₂ utslipp.

I Sintef-rapporten «Utslippsfrie byggeplasser: State of the art» (Fufa et al., 2018) defineres en systemgrense etter NS-EN 15643-standarden og lyder slik: «Systemgrensen defineres som både hva som er inkludert og ikke inkludert i en livsløpsanalyse (LCA) og beskriver omfanget av arbeidet». En systemgrense kan være en kombinasjon av en rekke systemgrenser og inkluderer en rekke aktiviteter knyttet til byggeplasser. Byggeaktiviteter som kan inkluderes er transport av byggematerialer og personer, transport og bruk av anleggsmaskiner, energibruk og håndtering inkludert avfallstranstransport samt tilleggsmateriale for installasjoner. Figur 5 gir en oversikt over disse byggeaktivitetene.



Figur 5: Diagram som viser systemgrense for alle byggeaktivitetene i byggefasen med en trinnvis tilnærming (Fufa et al., 2018).

Denne trinnvise tilnærmingen tar for seg første steget, som er å ha fossilfri bygge- og anleggsplass innenfor byggegjerdet (systemgrensen) med bruk av fossilfri internttransport, energibruk og drift av anleggsmaskiner, til steg 6 som tar sikte på å oppnå en karbonnøytral bygge- og anleggsplass. Dette inkluderer utslippsfri internttransport, bruk av drift og anleggsmaskiner, utslippsfri transport av materialer, masser, mennesker og avfall til og fra bygge- og anleggsplassen, samt utslippsfri lagring, installasjonsaktiviteter, avfallsbehandling og deponi.

Når det er snakk om utslippsfri byggeplass virker det som at fokuset i dagens praksis i byggebransjen er på steg 2 «Utslippsfri byggeplass innenfor byggegjerde». Den er begrenset til direkte utslipp i bruksfasen- og produksjonsfasen innenfor byggegjerdet, altså innenfor

systemgrensen. Mens indirekte utslipp kan være utenfor systemgrensen, det vil si utenfor byggegjerdet i et byggeprosjekt.

2.5 Regelverk og miljøsertifisering for bygg i Norge

2.5.1 Lov om offentlige anskaffelser

Lov om offentlig anskaffelse (anskaffelsesloven) jf. § 5, sier at offentlig oppdragsgivere skal «*innrette sin anskaffelsespraksis slik at den bidrar til å redusere skadelige miljøpåvirkning, og fremme klimavennlige løsninger der dette er relevant*». Dette skal blant annet skje ved at «*oppdragsgiveren tar hensyn til livsykluskostnader*». Oppdragsgiveren kan stille egnede krav og kriterier til ulike trinn i anskaffelsesprosessen, slik at offentlige anskaffelser gjennomføres på en måte som «*fremmer hensyn til miljø og innovasjon*» (LOVDATA, 2017).

Gjennom denne loven pålegges offentlige oppdragsgivere å ta hensyn til miljø konsekvensene ved planlegging av en anskaffelse. For å hjelpe oppdragsgiveren med dette utarbeides det et miljøkriteriesett. Ved å sette ambisiøse miljøkrav kan man oppmuntre til bruk av allerede tilgjengelige løsninger og teknologier, samt fremme innovasjon for å utvikle nye bærekraftige løsninger. Ved å benytte seg av de utvidete miljøkravene i miljøkriteriesettet kan man stimulere til nyskaping og innovasjon. Dette vil dermed gi flere fordeler enn kun miljøgevinstene.

2.5.2 Plan og bygningsloven (PBL) og Byggeteknisk forskrift (TEK 17)

Plan og bygningsloven inneholder visse krav til byggverkets kvalitet, og gir også hjemmel til Byggeteknisk forskrift som inneholder ytterlige krav. Byggeteknisk forskrift (TEK17), kapittel 9 inneholder dokumentasjonskrav som angir hvordan kravene skal oppfylles (Byggeteknisk forskrift (TEK17)). Veiledningen §9-1 gir anvisning på hvordan dette skal gjøres:

For å dokumentere at kravet er oppfylt, kan det utarbeides et miljøprogram som beskriver overordnede miljømål, og en miljøoppfølgingsplan som beskriver detaljerte tiltak. Dette bør gjøres i starten av prosessen. Omfanget av slike dokumenter må tilpasses prosjektets størrelse og kompleksitet.

Som kravet i veiledningen §9-1 tilsier, skal det utarbeides en miljøoppfølgingsplan (MOP). MOP presenteres i kapittel 2.8.4 som er utviklet basert på miljøprogram til prosjekt og skal være i henhold til NS 3466:2009 (Standard Norge, 2009b). MOP skal være en sentral retningslinje i kartlegging av aktuelle miljøkrav i tidligfase, og til videre arbeid med gjennomføring av tiltak i hele prosjekteringsperioden.

2.5.3 NS3770 Norsk standard for utslippsfrie bygg og anleggsplasser

I desember 2020 ble komiteen SN/K 594 Utslippsfrie bygg og anleggsplasser opprettet for å utvikle en ny Norsk standard som skal gjelde for utslippsfrie bygg-og-anleggsplasser (Cleancon & Interreg). Standarden vil bestå av fire ulike deler:

NS3770-1: Utslippsfrie bygg-og anleggsplasser – Del 1: Termer og definisjoner

NS3770-2: Utslippsfrie bygg-og anleggsplasser – Del 2: Datainnsamling og rapportering

NS3770-3: Utslippsfrie bygg-og anleggsplasser – Del 3: Energiforsyning og tilkobling

NS3770-4: Utslippsfrie bygg-og anleggsplasser – Del 4: Roller og prosesser

En kommende standard om utslippsfrie bygg-og anleggsplasser NS3770, gir begrepsdefinisjoner, forklarer prosedyrer for datainnsamling og rapportering, energiforsyning og kobling, samt roller og prosesser. Standarden er per dagsdato ikke utgitt. Etter en privat samtale per e-post den 26.1.2023 med en konsulent fra Standard Norge vises det til at:

«3770 blir i første omgang utgitt som en Teknisk spesifikasjon, ikke en Norsk standard. Det betyr ikke så mye for dokumentets kvalitet og status, men det er en indikasjon av at feltet er i rask utvikling, og at levetiden for dokumentet vil være kortere enn det en ønsker seg for en Norsk standard.»

Derimot er *SN/TS 3770 utslippsfrie byggeplasser og anleggsområder* nå ute til offentlig høring. Der vil det være mulighet til å kommentere på høringsforslaget og til å bidra til utvikling av dokumentet (Standard Norge, 2022).

2.5.4 BREEAM-NOR

BREEAM, den internasjonale anerkjente metoden er verdens eldste miljøsertifiseringsordning for bygninger, og som brukes i mer enn 86 land i hele verden (Grønn Byggallianse). For nybygg har Norge lansert en nyere versjon av den tekniske manualen, BREEAM-NOR v6.0 som er tilpasset til EUs taksonomi. Oppdateringene er i samsvar med taksonomiens fastsatte miljøkrav og har sammenheng med begrensninger av klimaendringer (BREEAM NOR & Grønn Byggallianse).

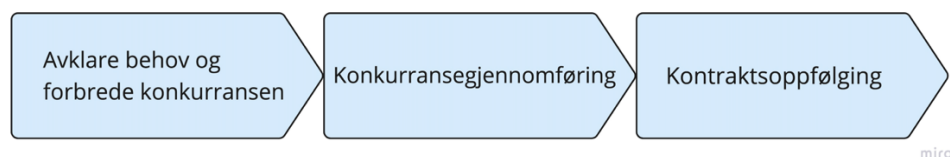
Ved etablering og utarbeidelsen av den nye manualen BREEAM-NOR v6.0 er det tatt hensyn til fossilfrie- og utslippsfrie byggeplasser. *Man 03 – Ansvarlig Byggepraksis* i manualen omhandler krav til fossilfrie og utslippsfrie byggeplass, og transport inn til byggeplass samt transport av materialer til og fra byggeplassen. Forbudt av fossil byggvarme på byggeplass er satt som minstekrav i den nye BREEAM-NOR-v6.0-manualen. Utslippsfrie maskiner og fossilfri byggeplass er også inkludert inn i manualen. Graderte poengskala som ble presentert i den nye kommende manualen er følgende: 1 poeng for fossilfri byggeplass, 2 for utslippsfri byggeplass, 3

for utslippsfri inkludert transport av varer til og fra byggeplass, og 4 poeng for utslippsfri transport av folk til og fra byggeplass (BREEAM NOR & Grønn Byggallianse).

2.6 Anskaffelser og anskaffelsesprosess

2.6.1 Anskaffelsesprosess

Anskaffelsesprosessen er DFØs standard prosessmodell for gjennomføring av en offentlig anskaffelse (Direktoratet for forvaltning og økonomistyring (dfø)). Figur 6 viser hovedfasene ved en offentlig anskaffelsesprosess. Den tar hensyn til hele anskaffelsesprosessen fra start til slutt, inkludert identifisering av behovet, gjennomføring av konkurransen og kontraktsoppfølging for å sikre gevinster. Det er tidlig i prosessen er det størst mulighet til å påvirke anskaffelsen. For å oppnå økt verdiskapning og effektiv ressursbruk i anskaffelses arbeidet, er det viktig å vurdere behovet og sikre at ledelsen er involvert i prosessen. Konkurransgjennomføringen begynner med en offisiell henvendelse til markedet, vanligvis skjer dette gjennom en kunngjøring på Doffin. Hensikten er å inngå en eller flere kontrakter som kan bidra til oppnåelse av målene og resultatene. Kontraktsoppfølgingen sikrer bedre måloppnåelse.



Figur 6: Hovedfasene ved en offentlig anskaffelsesprosess. DFØ (Direktoratet for forvaltning og økonomistyring (dfø)).

Anskaffelsesprosessen følger standardiserte prosessmodeller for å sikre en grundig gjennomføring av en offentlig konkurranse. Dermed gjennom offentlig anskaffelse kan man oppmuntre til innovasjon, og kjøp av varer og tjenester som har lavere klima- og miljøpåvirkning. Dette vil skape bedre marked for miljøvennlige produkter og tjenester. Ved å stille ambisiøse krav i anskaffelsesprosessen, vil det stimulere til innovasjon og utvikling av bærekraftige løsninger for fremtiden.

2.6.2 Anbudskonkurranse

Anbudskonkurranse er en prosess der en oppdragsgiver utlyser et enhetlig anbud eller oppdrag til en bestemt bransje eller marked, og inviterer entreprenører/tilbydere til å levere sine anbud på oppdraget. Hensikten med en anbudskonkurranse er å forsikre at oppdragsgiveren får best mulig tilbud på oppdraget, basert på ulike vilkår som blant annet pris, kvalitet, leveringstid til oppdraget, erfaring og kunnskap samt kapasitet. Offentlige virksomheter er pålagt å benytte anbudskonkurransens stramme tiltak ved offentlige anskaffelser, men grunnet godt

kostnadsbilde, og organisasjonens forutsigbarhet, vurderer de private virksomhetene å benytte like stramme regler (Lædre, 2009).

I de fleste tilfeller følger anbudskonkurranser fastsatte prosesser inkluderende anbudsutstilling, tilbudsevaluering og tildeling av oppdraget til den tilbyderen som er best kvalifisert blant alle. Dette vil sikre en åpen og samtidig rettferdig prosess, der alle tilbydere som er interessert får lik stor sjanse til å vinne konkurransen om oppdraget. (Kruger & Andersen, 2021). Ved en åpen anbudskonkurranse kan alle interesserte leverandører levere sine tilbud, og konkurranseformen egner seg best anskaffelser der evaluering og utarbeidelse av tilbudet ikke er særlig omfattende arbeid. I motsetning til dette er begrenset anbudskonkurranse når alle interesserte får anledning til å sende inn forespørsel for deltakelse i konkurransen, men kun de som er kvalifisert og invitert av oppdragsgiveren får mulighet til å levere sitt tilbud (ikke færre enn fem) (LOVDATA, 2016a).

2.6.3 Konkurransesgrunnlag

Definisjonen konkurransegrunnlag refererer til en offentlig anskaffelseskonkurranse, der potensielle og utvalgte leverandører bes på en kontrakt om å levere varer, tjenester eller arbeid til en offentlig myndighet/arbeidsgiver. Det er kontraktsvilkårene og alle dokumentasjoner som framlegger en beskrivelse på selve oppdraget og alle mulige krav som er tenkt å legge inn i en anskaffelse eller anbudskonkurranse. Informasjon om tidsfrister for innlevering av tilbudet, innleveringsregler, evalueringsprosess og kriterier for oppdragets tildeling er andre faktorer som et konkurransegrunnlag kan inneholde. (Direktoratet for forvaltning og økonomistyring (dfø); LOVDATA, 2016b).

2.6.4 Kontraktbestemmelser

Det er en felles betegnelse på alle regler, vilkår og betingelser som er fastsatt i en kontrakt mellom en eller flere partnere. Formålet med kontraktbestemmelser er å regulere kontraktsforholdet og dets utførelse. Det er en integrert del av kontrakt og er samtidig bindende for alle involverte partnere. To sentrale kontraktstandarder som gjelder for alminnelig kontraktbestemmelser er: NS 8405:2008 *Norsk bygge- og anleggskontrakt* og NS 8406:2009 *Forenklet norsk bygge- og anleggskontrakt*. NS 8406:2009 anvendes i kontraktsrelasjoner der en partner utfører bygg- eller anleggsarbeidet for en annen partner. Vedtatte varsler, lover og krav samt bestemmelser som gjelder for denne type kontrakt skal fremsettes skriftlig, og begge partene er pliktig til å overholde de. NS 8405:2008 er dermed egnet til kontraktsforhold der prosjektets omfang og organisering gir tilsagn om behov for mer oppfattende forpliktelser som er knyttet til varslingsprosedyrer og samordning (Standard Norge, 2008; Standard Norge, 2009a).

2.6.5 Tildelingskriterier

Avhenger om anskaffelsene er under EØS-terskelverdiene eller over EØS-terskelverdiene kan vektleggingen av tildelingskriteriene variere litt. Ifølge forskrift om offentlige anskaffelser som ligger under EØS- terskelverdiene sier paragraf 8-11 (1-4) at oppdragsgiveren skal velge tilbud på grunnlag av objektive tildelingskriterier og disse skal ha tilknytning til leveransen. Slike kriterier kan være pris, kvalitet, miljø, og innovasjon. Oppdragsgiveren kan bruke samme vurderingstemaet både som kvalifikasjonskrav og tildelingskriterium, forutsatt at vurderingstemaet har tilknytning til leveransen. Oppdragsgiveren skal også angi krav til dokumentasjon for hvert tildelingskriterium (LOVDATA, 2016c).

Ved over EØS-terskelverdiene, forskrift om offentlige anskaffelse jf. § 18 (1) første ledd, sier at:

«oppdragsgiveren skal velge tilbud på grunnlag av: (a) den laveste prisen, (b) den laveste kostnaden, (c) det beste forholdet mellom pris og/eller kostnad og kvalitet».

Ved valg av tilbud (b) skal oppdragsgiveren basere valget på kostnadseffektivitetsberegning. Derimot ved valg av (c) kan tildelingskriteriene blant annet omfatte kvalitet, tilgjengelighet, miljømessige, sosiale og innovative egenskaper (LOVDATA, 2016c).

I tillegg forskrift om offentlig anskaffelse (anskaffelsesforskriften) jf. §7-9, sier at:

«oppdragsgiveren skal legge vekt på å minimere miljøbelastning og fremme klimavennlige løsninger ved sine anskaffelser og kan stille miljøkrav og kriterier i alle trinn av anskaffelsesprosessen der det er relevant. Der miljø brukes som tildelingskriterium, bør det som hovedregel vekt minimum 30%».

Dermed bør tildelingskriteriet miljø vektlegges minst 30% i bygg-og anleggskonkurranser (LOVDATA, 2016c).

2.6.6 Utviklings- og kompetanseetaten i Oslo- UKE

Utviklings- og kompetanseetaten i Oslo (UKE) er kommunens interne tjenesteleverandør, og er organisert under Byrådsavdelingen for finans i Oslo kommune. UKE har ansvar for konsernovergripende oppgaver, knyttet til utvikling, forvaltning og drift, med det formål å støtte Oslo kommunes tjenester til virksomheter, innbyggerne og næringsliv (Oslo kommune, 2022) . UKE er også Oslo kommunes kompetansesenter innen offentlige anskaffelser og samkjøp. De *standard miljø- og klimakravene til kommunens bygge- og anleggsplasser* som vedtatt i Byrådsaken 1091/19 er utarbeidet av UKE i samråd med klimaetaten og berørte kommunale virksomheter (Oslo kommune Byrådsavdeling for finans, 2019). Tildelingskriteriet- miljø i konkurransegrunnlaget og som forklares grundigere i kapittel 5.1 er dermed blitt utarbeidet og utviklet av UKE og Oslo kommune følger disse kravene.

2.7 Entrepriser

En entreprise -eller entreprisekontrakt er en skriftlig avtale innen bygg- og anleggsbransjen som inngår mellom to eller flere partnere. Den skriftlige gir føring for måten prosjekt organiseres og forholdet mellom de involverte partnere, ansvar- og risikofordelingen til hver partner, og partnerens eventuelle rettigheter og forpliktelser til enhver situasjon under et byggeprosjekt (Lædre, 2009). I dette delkapitlet beskrives de to vanligste kontraktstyper som benyttes i offentlige anskaffelser og som også er tatt i bruk under oppgavens valgte caser. Sentrum Brannstasjon og Korsvoll Flerbrukshall benytter totalentreprise mens i Stovner brukes det samspillsentreprise.

2.7.1 Totalentreprise vs. Samspillsentreprise

En totalentreprise kjennetegnes ved at totalentreprenør påtar seg hele ansvaret eller vesentlig stort ansvar for prosjektering og utførelsen av et byggeprosjekt (Lædre, 2009). I en slik avtale vil funksjonsfordelingen være slik at byggherren er oppdragsgiver som kommer med utviklet kravspesifikasjon til prosjektet, og totalentreprenør er leverandør og den eneste kontraktspartneren som byggherren forholder seg til. De anbefalte Standardene til en totalentreprisekontrakt er NS8417 og NS8407 standarder med formålet om å skape en regulering av kontraktsforholdet mellom to partnere (Entrepriseadvokater).

Når et prosjekt benytter samspillsentrepriseform, vil prosjektets kontraktsform gjennomføres etter en samspillmodell. Med dette betyr at både byggherre, entreprenør og andre prosjekterende fag er forpliktet til å holde en åpen dialog og fremlegge et ærlig og tillitsfullt samarbeid. I en samspill-entreprise er tidlig samlokalisering og dialogkonferanse kjernefaktum. Møtedeltakelse er en selvfølge av en slik samarbeidsform der nødvendige informasjon skal legges fram. I tilfeller der det ikke er åpenbare løsninger eller avklart framgangsmåte for å igangsette arbeidet, er samspill et godt alternativ for å fordele prosjekteringsansvaret og risiko mellom byggherre og leverandør (Direktoratet for forvaltning og økonomistyring (dfø), 2022a). En tettere dialog og tidlig involvering av partnere kan bidra til optimalisering av prosjektet, og få effektivisert risikohåndteringen og muligens lavere kostnader.

Ifølge den vitenskapelige artikkelen «*Early contractor involvement (ECI): ways to do it in public projects, 2019*» vil entreprenørens engasjement og dens kunnskap og erfaring i et tidlig stadium av prosjektet medføre til en verdifull forbedring for både prosjektets kostnader, prosjektleveringstid og ikke minst prosjekteringsmetode (Wondimu et al., 2020).

2.8 Litteraturstudie

Her presenteres det data fra litteraturstudiet som har blitt gjennomgått og bearbeidet gjennom oppgaven. Litteraturstudien baserer seg på teorikapitlet og tilgjengelige data. Her vil det blant

annet bli presentert hvordan gjennomføres en utslippsfri anskaffelse i tidlig fase, samt utførelse av utslippsfrie byggeplasser i gjennomførings- og byggefasen. SKOK og MOP blir også presentert og diskutert. Ikke minst vil forskning som SINTEF har gjort på oppdrag fra Oslo kommune om å nå utslippsfrie byggeplasser bli studert.

2.8.1 Gjennomføring av Utslippsfri anskaffelse

God planlegging i tidligfasen

God planlegging i tidligfasen er viktig for oppnåelse av utslippsfri byggeplass.

Dialogkonferanser gir muligheten til å dra nytte av markedets ekspertise og erfaring for å komme med innovative løsninger som oppfyller behovene i anskaffelsen. I planleggingsfase bør det fokuseres på infrastrukturtilrettelegging, som byggestrøm, valg av fjernvarme og varmepumper for byggtørk og oppvarming. Kunnskapen om effektbehovet til både byggeplassen og bruksfasen er ikke minst like viktig og avgjørende for å unngå risiko for overkapasitet og unødvendige investeringer. Allerede eksisterer det i dag flere teknologier og løsninger for tilrettelegging av utslippsfrie byggeplasser, og markedet er i stadig utvikling (Direktoratet for forvaltning og økonomistyring (dfø) (2022b).

Ved planlegging av innkjøpene er det viktig å gi en klar beskrivelse av behovene som må oppfylles for å redusere utslippene på byggeplassen. Eksempler på disse kan være; prioritere elektrisitet, hydrogen eller annet biodrivstoff framfor diesel for anleggsmaskiner, bruke strøm og fjernvarme for byggtørk, optimalisere driften på byggeplassen ved å forby tomgangskjøring og tilpasse maskinparken, avklare om transport inn- og ut fra byggeplass skal regnes med i systemgrensen.

Gjennomføring i konkurransen

Under gjennomføring av konkurransen må det sørges for at krav og kriterier er i samsvar med målene som ble fastsatt i planleggingsfasen. Som innkjøper har man tre hovedvirkemidler som kan benyttes i anskaffelsesprosessen. Disse er kravspesifikasjon, tildelingskriterier og Kontraktsvilkår (2022b). I kravspesifikasjonen blir behov og krav spesifisert til løsningen. Ved tildelingskriteriene gis det føringer for vekting og valg av løsninger, og ved kontraktsvilkår gis det føringer for oppfølging av kontrakten. I samråd med tildelingskriteriene har UKE utviklet standard miljø- og klimakrav til Oslo kommunes bygg- og anleggsplasser. Der står øvrige tildelingskriterier og krav som Oslo kommunene skal følge ved gjennomføring av sine anskaffelser.

2.8.2 Utslippsfrie byggeplasser i byggefasen/gjennomføringsfasen

For å nå målene om utslippsreduksjon på bygg- og anleggsplass må offentlig byggherre følge tett opp bygg- og anleggsfasen, og leverandørene skal dokumentere at de har levert på

utslippsreduksjon i henhold til kontrakten. Ikke minst er det viktig med regelmessig rapportering og et rapporteringssystem som er lik for alle prosjekter.

Dokumentasjon av utslippsreduksjon på byggeplass

En viktig del av kontraktsoppfølging er å registrere og dokumentere effekten av planlagte tiltak i tidlig-fase og gjennomførte tiltak i byggefasen på reduksjon av klimagassutslipp og hvor mye det har bidratt med reduksjon av klimagassutslipp og andre miljøfordeler (Direktoratet for forvaltning og økonomistyring (dfø), 2023).

For å vise utslippskutt er det viktig å identifisere hvilke aktiviteter som inngår i beregningene av klimagassutslipp på bygg-og anleggsplasser. Dette skal være i samsvar med tidligere beslutninger tatt i tidlig-fasen, inkludert å skille mellom hvilke aktiviteter som inngår i systemgrensen og hvilke er utenfor systemgrensen. De aktivitetene som inngår i systemgrensen, er presentert i steg 2 i figur 5.

Anleggsmaskiner

Miljødirektoratet har utviklet et regneark som kan brukes for å beregne klimaeffekten av tiltak som reduserer og endrer drivstofforbruket til dieseldrevne anleggsmaskiner. Prosjekteieren må oppgi informasjon om det opprinnelige drivstofforbruket, målt i antall liter diesel per år, før tiltaket iverksettes. Når det gjelder elektrisitet brukes en utslippsfaktor på null siden det kun tas hensyn til direkte utslipp ved bruk av energien på byggeplassen. Entreprenøren må levere månedlige rapporter til byggherren om bruk av maskiner og andel brukt biodiesel. Det kan være mulig å bruke Maskinregisteret som en kilde til data for å oppfølge bruk av maskinparken (2023).

For byggvarme

Byggvarme, inkludert midlertidig oppvarming og tørking av bygninger på en byggeplass med bruk av for eksempel mobile aggregater, kan utgjøre en betydelig andel av utslippene på en byggeplass (2023). Fra og med 2022 er det forbudt å bruke mineralolje til byggvarme for bygninger under oppføring, i henhold til bestemmelsen §2 (e) og miljødirektoratets veiledning om forbudet (Miljødirektoratet, 2021; Miljødirektoratet, 2022). For å erstatte mineralolje kan det brukes fjernvarme og elektrisitet i tettbebygde strøk, biodiesel eller andre lavutslippsløsninger i spredt bebygde områder. For å følge opp utslippsreduksjonene på grunn av disse tiltakene er det viktig å beregne anslag basert på samme metode som for anleggsmaskiner.

Transport på bygg-og anleggsplass

Erfaring har vist at utslipp fra transport på byggeplasser er relativt små sammenlignet med utslipp fra anleggsmaskiner (2023). Imidlertid bør man være oppmerksom på klimaeffektene av transport av materialer, avfall, masser og mennesker til og fra byggeplassen dersom kontrakten inneholder krav om tiltak utenfor systemgrensen. Det kan benyttes regneark for tungekjøretøy og varebiler i veitrafikk utviklet av miljødirektoratet (Miljødirektoratet). Transport av masser vil utgjøre en større andel av utslippene på anleggsplasser enn på byggeplasser (2023).

Kunnskap på byggeplassen

Som en del av HMS-oppfølgingen i kontraktarbeidet kan det være nødvendig å iverksette tiltak for sjåfører og andre på byggeplassen. Dette kan omfatte tilbud om opplæring og kurs for å sikre sikker bruk av elektriske utstyr, innføring av daglige rutiner for bruk av elektriske maskiner og strøm på byggeplassen, samt oppfordring til å unngå tomgangskjøring. Det er ikke minst like viktig å forsikre seg om at alle involverte i et prosjekt er kjent med begrepene utslippsfri og fossilfri alternativer og bruk av disse, samt kravene og miljømålene. Dette kan gjøres gjennom kurs og opplæring. Der er også anbefalt å implementere rutiner for dokumentasjon av erfaring og læring fra tidligere byg-og anleggsplasser, som kan være nyttig for fremtidige anskaffelser (2023).

2.8.3 Standard kravspesifikasjon for Oslo kommune SKOK

SKOK er en revidert og utviklet Standard kravspesifikasjon for Oslo kommune. SKOK er vedtatt av Byrådsavdeling for finans i 2015, og inneholder funksjonelle krav, tekniske og FDVU-begrunnede krav, tilleggskrav til Byggetekniske forskrift (TEK17) samt dokumenter for kommunes formålsbygg. For å oppnå en standardisert bygging, effektivisere vedlikehold, og lave livssyklus-kostnader (LCC) samt drift av kommunale formålsbygg er SKOK en betydelig ledd. Alle disse dokumentene er kategorisert under tre nivåer. Kravene under Nivå 1 er hovedsakelig vedtatt av Oslo kommune og fravikbehandles dersom de ikke skal anvendes. Skoleanlegg og Tekniske og FDVU-begrunnede krav hører til Nivå 1. Leveransekrav, FDVU, DAK-manual, Merkemanual og Miljøoppfølgingplan (MOP) er spesifikke kravdokumenter til hvert foretak, og som kommer under Nivå 2. På samme måte som Nivå 1 gjelder avviksbehandling til denne nivået også. Videre kommer nivå 1 som består av veiledere, eksempler og forhåndsgodkjente løsninger som er basert på erfaring (Oslo kommune SKOK, 2022).

Oslo kommunen har egne kravspesifikasjoner som er tilpasset til hver prosjekttype. Dokumenter for to valgte caser, Korsvoll Flerbrukshall og Stovnerbad er underlagt nivå 2, og type Standard kravspesifikasjon for flerbrukshall som gjelder for disse casene. Punkt 3 i dokumentet for kravspesifikasjonen som er vedtatt av Byrådet i 2022 inneholder funksjonskrav for byggetekniske ytelse. Ifølge punkt 3.1.1 Energi og miljø av kravspesifikasjonen skal det

planlegges for bruk av fjernvarme og mobil eller fast nettilgang som kan sikre utslippsfrie anleggsmaskiner på byggeplassen (Oslo kommune).

2.8.4 Miljøoppfølgingsplan MOP

Bygg- og anleggsprosjekter innebærer ofte en rekke miljøutfordringer, MOP brukes dermed som et oppfølgingsverktøy for å regulere disse utfordringene. Figur 7 viser et utklipp fra den generelle MOP – malen til Oslo kommunen. MOP tar for seg sentrale temaer som miljøorganisering og innovasjon, klimagassutslipp og energibruk, materialbruk og avfall, og ikke minst økologi og overvann. MOP kan variere litt fra prosjekt til prosjekt ut ifra prosjektmål og de oppsatte miljømålene. De ulike fagdisiplinene som er involvert i et prosjekt og har deltatt i konsekvensutredningen skal samarbeide om utarbeidelse av MOP. Planen tar tak i problemstillinger som er identifisert i reguleringsprosessen, og inneholder spesifikke tiltak og virkemidler som sikrer at oppsatte miljømål oppnås. MOP vil være en sentral retningslinje i kartlegging av aktuelle miljøkrav i tidligfase, og til videre-arbeidet med gjennomføring av tiltak i hele prosjekteringsperioden (Justis- og beredskapsdepartementet, 2017).

| Krav | Beskrivelse av krav og evt. veiledere | Dokumentasjon | Prosjektets løsning | Utføres av | Utføres i fase | Utført dato |
|--|---|---|--|------------|----------------|-------------------------------------|
| Oppfølging av miljøkrav | Prosjekter over 250 kvm har et kvalitetsprogram i henhold til Plan og Bygningsetaten sin veileder. Det skal utarbeides og følges en miljøoppfølgingsplan basert på kvalitetsprogrammet. Ved nybygg og totalrehabiliteringer skal det utvikles en bærekraftsprofil i henhold til Oslobygg sin mal. (SDOK 2022 - SE-05131) | Avhengig av gjennomføringsmodell vil ansvar for å utarbeide/ferdigstille Miljøprogram og Miljøoppfølgingsplan kunne variere mellom kommunen og leverandøren. Hvordan dette skal håndteres må detaljeres i det enkelte prosjekt. | MOP | | PL ENT | Førprosjekt Bygging |
| Innovasjon | Anskaffelsesstrategien skal sikre effektive og innovasjonsevnlige anskaffelsesprosesser som dekker dagens behov, men samtidig tar høyde for fremtidige. (Anskaffelsesstrategi 2017) | Kommunen skal i en tidlig fase av anskaffelsesprosessen legge til rette for mottak av innovative ideer og utvikling av gode løsninger som kan dekke både dagens og fremtidens behov og sikre dialog med innovative aktører og kunnskapstilbydere. Dette kan være innbyggerne, leverandørmarkedet, relevante forsknings- og kunnskapstilbydere, innovative miljøer innen næringslivet, sosiale entreprenører, kreative sektorer, faglig beredskapsaktører eller andre. | | | PL | Førprosjekt |
| Klimagassutslipp og energibruk | | | | | | |
| Klimagassregulering | Det skal utarbeides klimagassregulering for bygget i tråd med NS3720. Klimagassreguleringen skal som et minimum ha omfang "bæret", "uten lokalisering", og inkludere modulene A.2.45, B4, B6 og C1-C4 i NS3720. Det skal i hvert prosjekt tilstrøbes så lave utslippsverdier som mulig basert på det enkelte prosjekts utgangspunkt og muligheter. (SDOK 2022 - SE-07370) | Dette gjelder for alle bygg. I løpe til dokumentasjonen til entreprenøren vil variere avhengig av kontraktstrategi. Hvem som skal fremskaffe og sette sammen dokumentasjonen må detaljeres i det enkelte prosjekt, avhengig av hvem som har ansvar for hvilke faser i prosjektet. (SDOK 2022 - SE-07370) | Klimagassregulering EPD'er | | BM/ARK | Førprosjekt/ Detaljprosjektering |
| | Oslobygg ønsker at klimagassreguleringen også skal omfatte teknisk utstyr, altså ha omfanget "avansert", "uten lokalisering" (se egen veileder). | Det skal etableres en utslippsramme for prosjektet, som er i tråd med Oslobyggs porteføljemål for materialbruk. For oppstart av forprosjektet, klimagassreguleringen ved endt forprosjekt danner grunnlaget for det spesifikke kravet for materialbruk for de neste fasene. Kravet skal gjelde for modulene A1-A4 og B4-B5 i NS3720 (og utvalgte byggingstyper innen byggingstypene 2 Bygning). | | | | |
| Infrastruktur | Det skal planlegges for bruk av fjernvarme og mobil eller fast nettilgang som kan sikre utslippsfrie anleggsmaskiner på byggeplassen. (SDOK 2022 - SE-05131) | | | | PL | |
| Utslipp til byggeplassen | Oppvarming og tåk skal gjøres utslippsfritt, for eksempel ved bruk av strøm, fjernvarme eller annen nullutslippskildning. (Standard miljøkrav til bygg- og anleggsplasser i Oslo kommune) | | Rapportering på forbruk av energi | | ENT | Bygging |
| Fossilt og utslippsfritt byggeplass | Alle maskiner som benyttes på bygg-/anleggsplassen skal være fossilt. Alle maskiner som benyttes skal være CO2-frie og registrert i Maskinregisteret. (Standard miljøkrav til bygg- og anleggsplasser i Oslo kommune) | I anskaffelsen skal prosjektet velge miljø 20-30%, hvorav løsninger for utslippsfrie byggeplass og transport skal utgjøre min. 50% av miljø. | Rapportering på forbruk av drivstoff per måned | | ENT | Bygging |
| Fossilt og utslippsfritt byggeplass | Alle kjøretøy som benyttes til transport av masser og avfall, som fjernes fra og leveres til bygge-/anleggsplassen, skal minst være euroklasse 6/V1 og benytte fossilt drivstoff. (Standard miljøkrav til bygg- og anleggsplasser i Oslo kommune) | | | | | |

Figur 7: Utklipp fra den generelle miljøoppfølgingsplanen- mal til Oslo kommune. (Hentet fra dokument: 220929_Bærekraftsprofil og MOP_Mal.xlsx, tilsendt fra avdelingsleder for Bærekraft og Innovasjon Oslobygg KF, i divisjon porteføljeutvikling)

MOP utvikles basert på miljøprogram til prosjekt og skal være i henhold til NS 3466:2009 Miljøprogram og MOP for ytre miljø for bygge-, anleggs- og eiendomsnæring. MOP må inkludere ansvarsområde og alle mulige miljøkriterier som oppdragsgiveren har vurdert å ta i prosjektkontrakten (Standard Norge, 2009b). På det første byggemøtet skal leverandøren presentere en første utkast at MOP, og hvordan det tenkt å følge opp arbeidet med planen videre gjennom prosjektet. En regelmessig oppdatering av MOP skal leveres minst en gang i måned eller ved eventuelle endringer i tiltak som kan påvirke miljømålene.

2.8.5 Forskning i samarbeid med Sintef og Oslo kommune

Denne delen omhandler tre forskningsrapporter til SINTEF, rapportene er blant annet:

- *Veileder for innovative anskaffelsesprosesser for utslippsfrie byggeplasser* (Fufa et al., 2018).
- *Erfaringskartlegging av krav til utslippsfrie bygg-og anleggsplasser* (Wiik et al., 2022a).
- *Utslippsfri byggeprosess i Oslo- Konsekvensutredning* (Wiik et al., 2022b).

Veileder for innovative anskaffelsesprosesser for utslippsfrie byggeplasser

I samarbeid mellom Oslo kommune og SINTEF Byggforsk ble det utviklet en veileder for innovative anskaffelsesprosesser for utslippsfrie byggeplasser i 2018. Hovedfokuset i denne rapporten er å bidra til at Oslo kommune stiller bedre krav til utslippsfrie byggeplasser gjennom innovative offentlige anskaffelser. Målet er å utarbeide grunnlag og anbefalinger til hvordan utslippsfrie mål og krav settes i ulike byggefaser. Rapporten viser at det er mangel på systemgrense og data, samt usikre utslippsfaktorer og metodevalg. Identifisering av systemgrense og omfanget av prosjektet, i tillegg til bruk av eksperter i tidlig fase vil gi mulighet til å vurdere de ulike bærekraftige aktivitetene som kan benyttes.

Det ble også funnet at det i liten grad benyttes parametrisk design eller løsningsalgoritmer til å løse planleggingsutfordringer som går på logistikk og internttransport på byggeplassen. Innen optimeringsfelt er det fokus på å utvikle modeller og løsningsalgoritmer for planleggingsoppgaver, det vil si å utvikle metoder som kan brukes i verktøy for automatisk utarbeidelse av planer. Eksempler på anvendelser kan være prosjektplanlegging, transportplanlegging, design/layout. Dermed vil gode prosesser og økt bruk av optimering gir en minimering av ressursbruk, og vil stå sentralt i videre utvikling av en mest mulig utslippsfri byggeplass. Studien også viser at det er behov for økt kompetanse hos bestiller og leverandøren om fossilfrie og utslippsfrie alternativer. Ikke minst fagarbeideren må kunne anvende ulike former for digital støtte i tilknytning til for eksempel planlegging, koordinering, kommunikasjon, styring og rapportering.

Videre vil kontraktstrategi og valg av prosess- eller gjennomføringsmodell innvirke på grunnlaget for formulering av mål og krav. Dermed gir rapporten forslag til kravsetting for utslippsfrie byggeplasser og hvordan det kan stilles krav til valg av prosessmodeller, kompetanse, metoder, verktøy og type dokumentasjon som bidrar til å optimalisere løsningen og til oppnåelse av utslippsfri byggeplass. Kravene inkluderer prosesser, optimering, energibruk og LCA, mål og hvem som må involveres og ha ansvar gjennom alle prosessfasene.

Erfaringskartlegging av krav til utslippsfrie bygg-og anleggsplasser

I 2019 var det ikke store elektriske anleggsmaskiner. Nå har Oslo kommune mere enn 30 plasser med utslippsfrie anleggsmaskiner. Ifølge SINTEF sin artikkel: «*På vei mot utslippsfrie bygg og anleggsplasser i Oslo*» er det over 20 typer fossilfrie og utslippsfrie maskiner som tas i bruk på byggeplassene i Oslo kommune (Wiik & SINTEF, 2022). Det er mindre støy, mindre forurensning, bedre arbeidsmiljø og luftkvalitet, viser rapporten om erfaringskartlegging. I rapporten «*Erfaringskartlegging av krav til utslippsfrie bygg-og anleggsplasser*» ser man på erfaringer knyttet til maskinpark, energiforbruk og energiforsyning fra relevante utslippsfrie bygg-og anleggsprosjekter i Oslo kommunen. Erfaringskartleggingen viser at rammeverket slik det er i dag fungerer i tråd med sin hensikt.

Det er generelt uproblematisk med små elektriske maskiner og utstyr, men er en del utfordringer knyttet til strømforsyning og ladelogistikk når flere maskiner opererer samtidig og det øker forbruket. Den største barrieren er å benytte utslippsfrie løsninger til tungtransport, dersom infraladestrukturen er ikke tilstrekkelig nok til tung transport i Oslo kommunen. Dette kan være grunnen til at det benyttes biodrivstoff eller fossildrivstoff, forteller Kjendseth Wiik. I tillegg er det per dags dato er det få tilgjengelige anleggsmaskiner og lastebiler som er elektriske, samtidig er det økt etterspørsel i markedet. I noen tilfeller er det problematisk med provisoriske strømforsyninger og det kan føre til logistikkutfordringer på byggeplassen. Videre viser kartleggingen at det er større behov for samhandling og dialog i en tidlig fase både mellom kommune og leverandør, og ikke minst strømleverandør. Det er også blitt identifisert flere muligheter og løsninger for hvordan man kan tilpasse arbeidsrutiner og ladeløsninger til byggeplassene og hvordan man kan få en lokal utnyttelse av massetransport for å redusere transportbehovet.

Utslippsfri byggeprosess i Oslo- Konsekvensutredning

Som en videreføring av arbeidet med kartlegging av utslippsfrie bygg- og anleggsplasser ble det utført en konsekvensutredning av utslippsfrie byggeprosesser i Oslo. Her ble det gjennomført analyser knyttet til energi- og effektbehovet, i tillegg til merkostnadsanalyse for elektriske anleggsmaskiner og transportkjøretøy. Basert på markedsdialogen ble det utviklet fire mulige utviklingsscenarier som beskriver hvordan teknologiutviklingen og strenge krav fra Oslo kommune vil påvirke omstillingen til utslippsfrie byggeplasser. Det beregnes energi og effektbehovet for en helelektrisk bygg- og anleggsplass, i tillegg til en merkostnadsanalyse hvor levetidskostnader og ekstrautgifter ved elektrifisering av maskiner og byggeplasser har blitt evaluert og beregnet frem mot 2025 og 2030.

Resultatene viser at den mest energikrevende byggefasen er grunnarbeid, etterfulgt av råbygg og riving. Energibruk av anleggsmaskiner er innenfor tilgjengelig effekt og ved noen justeringer av ladepauser og type teknologi om det er enten batteri, kabel eller kabelbatteri er effektbehovet løst etter de gjennomførte beregningene. Analysen viser i tillegg at investeringen for det elektriske

alternativet har høyere initiale investeringskostnader, men lavere driftskostnader over levetiden. Avhengig av energiprisene kan de lavere driftskostnadene føre til at de elektriske alternativene er konkurransedyktig på pris over en analyseperiode på 5-6 år. Basert på levetidskostnadene og energiberegningene viser resultatene at det vil være merkostnader ved en overgang til utslippsfrie bygg-og-anleggsplasser i en periode fremover, men at imot 2030 kan det i noen tilfeller gå i null eller faktisk ha reduserte kostnader.

Analysen viser at utviklingen av utslippsfrie byggeplasser avhenger av teknologiutviklingen, og markedet som påvirkes av etterspørselen. Norge er derimot et importavhengig land når det gjelder anleggsmaskiner, samt utstyr og andre deler som kreves i byggeplassen. Dersom etterspørselen ikke økes til å bli internasjonal, så vil det fortsatt produseres fossildrevne anleggsmaskiner, og dermed heller ingen serieproduksjon. Konsekvensutredningen viser også at det vil være behov for å bygge ut ladeinfrastruktur og nettilgang i Oslo kommune. Dette vil resultere ekstra kostnader på vei mot elektrifisering. Allikevel kan det bli mulig å oppnå konkurransedyktighet på pris for elektrifiserte bygg- og anleggsplasser innen 2030, gitt de riktige forholdene.

2.9 Oppsummering av litteraturstudie

Parisavtalen som ble avholdt i 2015 og Norges klimapolitikk er bak drivkreftene for utslippsfrie bygg- og anleggsplasser. Regjeringen medførte klima og miljø i sin Norske utviklingspolitikk. Som følge av dette ble det gjennomført en del lover, forskrifter og strategier for å lette gjennomføringen av tiltakene. MOP og SKOK er blitt utviklet og er i samsvar med miljømålene.

Gjennom litteraturstudien ble det avdekket flere metoder for oppnåelse av utslippsfrie bygg-og anleggsplasser. En god planlegging i tidligfasen er viktig for gjennomføringen av utslippsfrie byggeplass. Det gir mulighet til å dra nytte av markedets ekspertise og erfaringer for å komme med innovative løsninger. Det er viktig med god gjennomføring i konkurransen for å sørge at krav og kriterier er i samsvar med de fastsatte målene. For å nå målet om utslippsreduksjon må offentlig byggherre følge tett opp bygg- og anleggsplassen, ikke minst skal leverandørene dokumentere at de har levert på utslippsreduksjon i henhold til kontrakten. Det nevnes at det er viktig med et rapporteringssystem som er lik for alle prosjekter.

Selv om det er økende fokus på utvikling av utslippsfrie anleggsmaskiner, viser SINTEF sin forskning at tilgang på store utslippsfrie maskiner er fortsatt begrenset. Det vil sannsynligvis ta flere år før det er bredt utvalg av slike maskiner tilgjengelig på markedet. Dette vil kreve betydelige investeringer i teknologiutviklingen, systemintegrasjon og produksjonsanlegg. Per dags dato er ikke en slik sterk satsing blant produsentene av anleggsmaskiner som vi har sett innen personbilmarkedet. Men det er endringer på vei.

Ifølge litteraturstudien og SINTEF sine rapporter må kommunale virksomheter ta en ledende rolle og sørge for at alle bygg- og-anleggsprosjekter er utslippsfrie eller går på biogass tidligere enn 2030. Dette vil bidra til en nødvendig omstilling og teknologiutvikling. Litteraturstudien peker på at det er behov for å fastsette tydelige og konkrete krav for kompetanse knyttet til utslippsfrie maskiner og utstyr. Ikke minst legger det frem behovet for utvikling av tilhørende forretningsmodeller og infrastruktur. Det er også viktig at nasjonale myndigheter sikrer økonomiske insentiver for omstillingen. Det er behov for å engasjere andre interessenter, som for eksempel andre kommuner, private utbyggere og statlige bygge foretak til å etterspørre utslippsfrie bygg-og anleggsvirksomhet. Dette vil bidra til å skape et større marked for klimavennlige utslippsfrie løsninger og dermed redusere kostnader og styrke sannsynligheten for måloppnåelse.

3 Metode

Dette kapitlet omhandler en beskrivelse av hvordan samfunnsvitenskapelig metoder er klassifisert, hvilken framgangsmåte tar oppgaven tar utgangspunkt i for videre arbeid med data, hvilken metodikk brukes for å gjennomføre analyser samt vurderinger som baserer seg på disse analysene og gjentolkede informasjon. Det blir tydeliggjort hva som kjennetegner for eksempel en kvalitativ- og kvantitativ metode, casesdesign, deduktiv- og induktiv tilnærming. Videre blir det oppklart hva som ble benyttet for å gjennomføre dokumentanalyse og litteraturstudie, hvilke caser som ble valgt under oppgavens caseanalyse, hvordan intervjuer ble gjennomført og ikke minst hva som ble prioritert å legge vekt på under intervjuene.

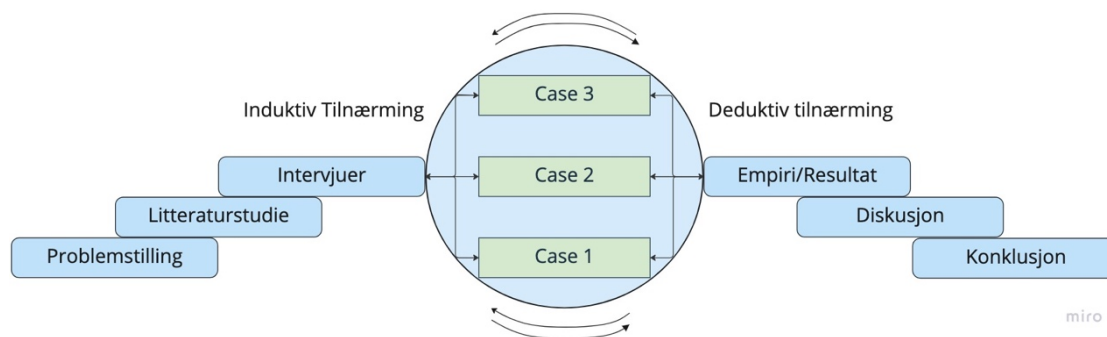
3.1 Generell om metode

En vanlig definisjon av begrepet metode er å følge en bestemt vei til å oppnå et mål (Johannessen et al., 2016). Nicholas Walliman i sin bok «*Research Methods; The basics, 2010*» definerer begrepet metode som en utvalgt type verktøy eller teknikk for å undersøke eller utforske noe. Det utvalgte teknikken skal skape ulike måter for datainnsamling, sortering av disse i ulike kategorier for å gjennomføre dataanalyse, og videre fortolkning og omgjøring av dataene til nye informasjon og kunnskap. (Walliman, 2021).

3.2 Deduktiv og induktiv tilnærming

Ringdal definerer induktiv tilnærming som en modellert læringslogaritme som er designet etter strukturen til det menneskelige hjernen «fra teori til empiri». Ved å benytte induktiv tilnærmingen vil man godkjenner hypoteser, behandle dem og ta beslutninger basert på tilgjengelige data (Ringdal, 2018). I motsetning til dette vil en tilnærming der forskeren går «fra empiri til teori» oppfattes som en deduktiv tilnærming. Her mangler forskeren tilgang på teoretisk data, og må derfor søke etter generelle data og informasjon, bearbeide dem og fører dem inn som teori.

I denne oppgaven er det valgt å benytte en blanding av både induktiv og deduktiv tilnærming. Beslutningen er tatt på bakgrunn av at oppmerksomheten flytter seg fram og tilbake mellom faktorene teori og empiri/resultat gjennom hele oppgaven. Forskningsspørsmålene ble formulert slik at de kan være endringsbare avhengig av tilgjengelige data. Innholdet og opplysningen i teorikapitlet er preget av empirien som ble gjort i dokumentanalyser og intervjuer. Samtidig er oppgavens studie basert på tilbakeblikk på teorien som bygger på nye kunnskap oppdaget underveis i prosessen. Det som blir diskutert og presentert videre i konklusjon kapitlet er på bakgrunn av tilgjengelige data, informasjon fra dokumenter, og intervjubesvarelsene. Figur 8 gir en forenklet illustrasjon på oppsettet av denne oppgaven.



Figur 8: Forenklet oppgaveoppsett. Laget av Fereshteh Pashtouei & Zaineb I. Nisrullah 25.11.2023 basert på informasjon hentet fra (Ringdal, 2018).

3.3 Kvalitativ metode

Den empiriske samfunnsvitenskapen er preget av to typer forskningsstrategier, såkalt kvalitativ og kvantitativ metode. Aksel Tjora definerer i sin bok «Kvalitative forskningsmetoder i praksis» forholdet mellom de to forskningsmetoder følgende:

«Kvalitative metoder fremhever innsikt, mens de kvantitative fremhever oversikt, eller at kvalitative forskning søker forståelse, mens kvantitative søker forklaring» (Tjora, 2010, s.19).

I boken «Inføring i samfunnsvitenskapelig metode» presenterer Tomas Harboe kvalitative metoder som eksplorative metoder (2008). Forskeren prøver å gjennomføre en overordnet og systematisk forskning der problemstilling utdypes innen et felt som det tidligere ikke er drevet forskning på. Han forklarer videre at i en slik metode vil forskeren ikke ha særlig innsikt i undersøkelsesfeltet, men utforsker nye områder for å overbevise sine antakelser og dermed får et bedre kjennskap til undersøkelsesobjektet og problemstillingen. Kvantitative metode baserer seg i hovedsak på kartlegging av utbredelse på menneskelige fenomener. Ved bruken av denne undersøkelsesmetoden er utforskeren opptatt av antall og mengde på eventuelle enheter eller individer. Innsamlingsmåte for en kvantitativ data er for eksempel spørreundersøkelser eller tallfestet simuleringer og estimer (Harboe & Eriksen, 2008).

Oppgaven tar utgangspunkt i en kvalitativ forskningsmetode, siden den baserer seg på casestudie, litteraturstudie, dokumentanalyse og intervjuer. Empirien i denne oppgaven vil i hovedsak basere seg på tre caseprosjekter i Oslo kommune. Det skal gjennomføres en overordnet og systematisk dokumentanalyse av de valgte caseprosjektene. Alle tre dokumentanalysene ble gjennomført parallelt og var utgangspunktet for dybdeintervjuene. Hele bearbeidingsprosessen, fortolkning av resultat, diskusjon samt konklusjonen vil være i samsvar med teorikapittelet. Dette

øker faktumet om at metodegrunnlaget er basert på kvalitative tilnærming under denne oppgaven.

3.3.1 Casedesign og Case-studie

Casedesign

Johannessen definerer en case som en prosess over enten en kort tid, eller en langvarig, tidsperiode der prosessens formål er å avgrense oppmerksomheten opp mot noe spesielt, formulere en problemstilling basert på avgrensningene samt velge riktige analyseenheter og teknikk for datainnsamling. Johannessens oppfatter casedesign som et studieobjekt der alle vurderinger, analyser, antakelser og fortolkninger knyttet til casen (ene) tas ved å gjennomføre en omfattende og detaljert beskrivelse av informasjoner som er hentet fra ulike enheter og kilder (Johannessen et al., 2016).

Ifølge Johannessen kan casestudie består av en eller flere caser (Johannessen et al., 2016). Han påpeker på at for å gå i dybden til en case og studere ulike faktorer i den, er det ikke nødvendigvis behov for flere enhetsanalyser. En undersøkelse også kan gjennomføres ved kun en analyseenhet. I boken «*Introduksjon til Samfunnsvitenskapelig metode*» illustrerer Johannessen alle de fire benevnte designstrategiene til casestudie under en tabell.

Tabell 2: Fire-designstrategier for casestudie (Johannessen et al., 2016)

| Avgrensninger til forskeren | Enkel casedesign | | | Flercasedesign |
|-----------------------------|-----------------------|--|--|---|
| | Antall analyseenheter | En analyseenhet | Undersøke et enkelt tilfelle. Begrense opplysninger om en spesifikk enhet. >> En forbindelse og en analyseenhet | Undersøke flere caser for å kontrollere et hoved case. Datainnsamlingen innen en avgrenset enhet via flere kontekster |
| | Flere analyseenheter | Undersøke et enkelt tilfelle. Opplysningsinnsamlingen om flere enheter begrenses i en kontekst/case. | Undersøke flere caser for å kontrollere et hoved case. Datainnsamlingen | Undersøke flere caser for å kontrollere et hoved case. Datainnsamlingen |

| | | | | |
|--|--|--|------------------------------------|------------------------------------|
| | | >> En kontekst/forbindelse og flere analyseenheter | n av flere enheter via flere caser | n av flere enheter via flere caser |
|--|--|--|------------------------------------|------------------------------------|

Strategien som brukes under denne oppgaven er basert på flere kontekster/forbindelser og har flere analyseenheter. Tabell 2 gir en grundig beskrivelse og illustrasjon på hvilke type strategier som finnes og kan benyttes under en casestudie. Oppgaven tar for seg tre case prosjekter, der hvert prosjekt skal studeres i dybde for å finne detaljerte opplysninger som kan analyseres og fortolkes.

Case-studie

Case-studier kan knyttes til en bestemt type datainnsamling, datagrunnlag eller kvalitativ analyse hvis det blir benyttet samfunnsvitenskapelige forskningsmetoder (Andersen, 1997). I denne oppgaven blir en samfunnsvitenskapelig kvalitativ metode brukt for å utdype problemstillingen, og dermed vil en case-studie være relevant for denne type forskningsmetoden. Yin i sin bok “*Case study Research: Design and method*” definerer en case-studie slik (Yin, 1989, s.13):

“A case study is an empirical inquiry that:

- *Investigate a contemporary phenomenon within its real life context, especially when*
- *The boundaries between phenomenon and context are not clearly evident”*

Yin sin definisjon forklarer hvordan undersøkelsen av en eller flere casestudier i sin virkelige kontekst kan utdype den valgte problemstillingen spesielt når grensene mellom virkeligheten og konteksten er ikke tydelige. Som nevnt i casedesign er strategien som brukes under denne oppgaven basert på flere kontekster/forbindelser og har flere analyseenheter.

I denne oppgaven undersøkes det tre byggeprosjekter (caser) i Oslo kommune. Prosjektene er vist i tabell 3 og beskrives nærmere i kapittel 4. Grunnen til å velge Oslo kommune fremfor andre kommuner er fordi Oslo kommune tar en ledende rolle nasjonalt og internasjonalt i å fremskynde miljø- og klimapolitikken. En annen grunn for valg av Oslo kommune skyldes en god relasjon til Oslobygg KF gjennom tidligere sommerjobb. Oslo har satt høye miljøambisjoner og stiller blant annet krav om utslippsfrie og fossilfrie anleggsplasser i sine byggeprosesser og prosjekter. De gjeldene prosjektene har blitt valgt basert på flere forhold. Det var ønsket av kommunen å få undersøkt prosjekter der kontrakten ble signert etter 2019, fordi det var et ønske om at *Standard klima- og miljøkrav til Oslo kommunes bygg- og anleggsplasser*, vedtatt 9

oktober 2019 av byrådet, skulle være gjeldende for de valgte prosjektene. Dermed bygger alle tre prosjektene på en fossilfri- eller utslippsfri anskaffelse. En annen grunn til at disse casene ble valgt ut, var et ønske om å se på prosjekter som ligger i forskjellige faser i forhold til hverandre. En siste grunn for valg av casene var å se på prosjekter som anskaffes av forskjellige entrepriserformer og sammenligne dem opp mot hverandre.

Tabell 3: De valgte Casene som benyttes i oppgaven

| Prosjekt | Oppdragsgiver |
|------------------------|--|
| Sentrum Brannstasjon | Omsorgsbygg, nå Oslobygg KF |
| Korsvoll Flerbrukshall | Kultur- og idrettsbygg, nå Oslobygg KF |
| Stovnerbad | Oslobygg KF |

3.3.2 Intervjuer

Valg av intervjukandidater

I denne oppgaven er det valgt å utføre semistrukturerte intervjuer. Utvalget består av ti intervjukandidater. I likhet med casevalgene, måtte valg av intervjukandidater foretas på bakgrunnen av problemstillingens karakter. Intervjukandidatene er ansatte i Oslobygg KF, involverte entreprenører og nabolaget. Intervjukandidatene ble valgt strategisk og de skulle kunne uttale seg på en reflektert måte over det aktuelle temaet. Videre er intervjukandidatene prosjektledere som har ledet byggeprosjektene og bistått med systemgrensen for utslippsfrie byggeplasser samtidig som de har jobbet tett med anskaffelsesprosessen. I tillegg ble det intervjuet en overingeniør med anskaffelseserfaring i bransjen fra bærekraft og innovasjonsavdelingen og assisterende prosjektledere med Oslobygg KF som oppdragsgiver. For å få frem andre perspektiver og meninger, ble kandidater i nabolaget til de aktuelle casene også intervjuet.

For å sikre valide resultater var samarbeidet med forskjellige fagfolk innen samme prosjekter en fordel og en styrke. Alle informantene hadde arbeidet under intervjuperioden med prosjekter som hadde fossilfrie/utslippsfrie byggeplasser som er klimareduserende tiltak. Dette gjorde de til aktuelle intervjuobjekter og styrket troverdigheten deres. Svarene blir videre satt opp mot litteraturstudium og dokumentanalyser. Alle disse faktorene styrker den interne validiteten. Tabell 4 representerer stillingen, hvilke prosjekter jobber de forskjellige intervjukandidatene i og tidspunktet for intervjuet.

Tabell 4: Informasjon om intervju og intervjukandidater

| Forkortelse for intervjukandidat | Rolle | Case/Prosjekt | Varighet (min) | Dato |
|----------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|----------------|------------|
| C1-PSB | Prosjektleder | Sentrum Brannstasjon | 90 | 09.03.2023 |
| C1-ESB | Entreprenør prosjektleder | Sentrum Brannstasjon | 90 | 29.03.2023 |
| C1-NSB | Nabolaget | Sentrum Brannstasjon | 30 | 06.03.2023 |
| C2-PKF | Prosjektleder | Korsvoll Flerbrukshall og Stovnerbad | 90 | 29.03.2023 |
| C2-APKF | Assisterende prosjektleder | Korsvoll Flerbrukshall | 90 | 13.03.2023 |
| C2-EKF | Entreprenør | Korsvoll Flerbrukshall | 90 | 15.03.2023 |
| C2-NKF | Nabolaget | Korsvoll Flerbrukshall | 30 | 06.03.2023 |
| C3-PS | Prosjektleder | Stovnerbad og Korsvoll flerbrukshall | 90 | 29.03.2023 |
| C3-APS | Assisterende prosjektleder | Stovnerbad | 90 | 16.03.2023 |
| C3-ES | Entreprenør | Stovnerbad | 90 | 22.03.2023 |
| OBOI | Overingeniør | Bærekraft og Innovasjon | 90 | 20.03.2023 |

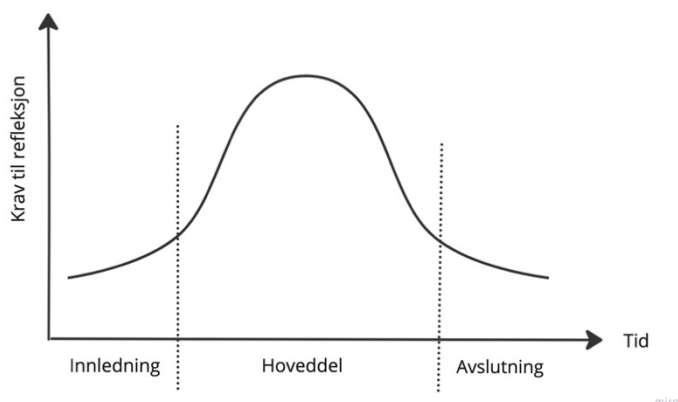
Utforming av intervjuet

I denne oppgaven ble det valgt å gjennomføre semistrukturerte intervjuer som er en balanse mellom ustrukturerte og strukturerte intervjuer. Et semistrukturert intervju har en overordnet

intervjuguide som utgangspunkt. Spørsmålene, temaer og rekkefølgen kan variere og det er alltid rom for endring/ tilrettelegging (Johannessen et al., 2016, 145-148). Semistrukturerte intervjuer ble sett på som den best egnete måten for å få frem individuelle forskjeller. På den ene siden vil forskeren ha mindre påvirkning på intervjukandidatens svar, og vil dermed tilrettelegge for en dybde i intervjuet der forskeren får mere utfyllende, reflekterende og utdypende svar. Det øker muligheten til å få frem flere individuelle forskjeller enn ved å bruke strukturerte spørreskjemaer. Men på den andre siden er intervjuene overordnet strukturerte og har en viss standardisering som gir muligheter for sammenligninger.

Intervjuguide

Intervjuguiden ble utviklet i samsvar med Johannesen sine tips om utforming av en intervjuguide og inneholder en innledning, hoveddel og avslutning (Johannessen et al., 2016, s.149-151). I innledningen presenteres tema og problemstillingen, formålet og hensikten med oppgaven. Det var viktig å vise seriøsitet, skape tillit og bli bedre kjent med intervjukandidatene. Videre ble det stilt spørsmål som det ønskes å få svar på for å kunne utdype innholdet i datamateriell slik at intervjukandidatene kunne gå i dybden og reflektere over ulike deler av forskningstemaet. Oppfølgingsspørsmålene baserte seg på intervjukandidatene sine svar. Intervjukandidatene kom med viktige innspill og erfaringer. Avslutningsvis i intervjuet ble det satt av tid til avsluttende kommentarer og til å oppklare eventuelle uklarheter. Det viste seg underveis at intervjukandidatene hadde forskjellige innfallsvinkler og varierende kunnskap. Dette gjorde at ikke alle intervju spørsmålene var like relevante for alle intervjukandidatene, noe som medførte at intervjuene gikk i ulike retninger. Det var en kontinuerlig læringsprosess å lede og styre intervjuet. Figur 9 illustrerer den kvalitative-dybde intervju strukturen i denne oppgaven og er basert på Johannesens refleksjon til intervjuer. Vedlegg E viser spørsmålene i intervjuguiden som har blitt stilt under intervjuene i denne oppgaven.



Figur 9: Kvalitativ-dybde intervju struktur Johannesens refleksjon til intervjuer (Johannessen et al., 2016)

Utførelse av intervjuene

En til en intervjuer er vanligvis tidskrevende og krever mye tilrettelegging og administrasjon. Men med tanke på at oppgaven skrives av to personer og begge var med på å gjennomføre disse intervjuene, var det større mulighet for å intervju flere intervjukandidater. Det ble gjennomført totalt ti intervjuer. Blant de var et intervju der intervjukandidaten skulle besvare spørsmål knyttet til to av casene da prosjektlederen var samme person. Intervjukandidaten var prosjektansvarlig for begge prosjekter og kunne gi mer utdypende svar på spørsmålene ved å ta utgangspunkt i begge prosjekter samtidig.

Intervjuene ble gjennomført i uke 10 -13 med stort sett ett intervju pr. dag, noe som bedrer kvaliteten på intervjuet. Men det var også viktig å være fleksible ovenfor intervjukandidatene fordi noen av intervjukandidatene bare hadde mulighet på et tidspunkt. Derfor ble det unntaksvis gjort to intervju på en dag. Det ble ikke gjort endringer i intervjuguiden mellom intervjuene.

Alle intervjuene ble planlagt i god tid. Det var viktig at intervjukandidatene skulle bli intervjuet i stressfrie og rolige omgivelser. Tiden som ble avsatt til hvert intervju var på 60 – 90 minutter. De fleste intervjuene varte i 90 minutter. I forkant av intervjuet ble intervjukandidatene informert om formålet med intervjuet, konsekvensen av deltagelsen og personvern. Det ble også sendt ut en forespørsel om samtykke til lydopptak og transkribering av intervjuene og informasjon om hva som gjøres med materialdata når oppgaven er avsluttet. Denne informasjonen ble i tillegg gjentatt i oppstarten av hvert intervju. Alle intervjukandidatene ga samtykke til lydopptak. I ettertid har videoene blitt slettet.

Behandling av intervjudata

Etter intervjuene startet behandlingen og bearbeiding av innhentet data. I først omgang ble viktige observasjoner og refleksjoner skrevet ned. Videre ble lydopptakene transkribert, og det ble skrevet referater fra intervjuene. Disse referatene ble også transkribert med unntak av personlige og sensitive informasjon om intervjukandidaten og det som kom fram og ikke var relevant stoff. Det var viktig å ikke endre innholdet i svarene for å få til mest troverdige og riktige refleksjoner og resultater. Men det var viktig å gjøre svarene tydelige og lesbare. Vedlegg F inneholder meningene til intervjukandidatene rundt oppgavens forskningsspørsmål.

Etter at intervjuene var blitt gjennomført, ble lydopptakene gjennomgått og referatene ferdigstilt. Under ett av intervjuene ble det funnet uklare besvarelser på en del spørsmål som handlet om anbudskonkurranse, kostnader knyttet til utslippsfrie løsninger samt tildelingskriterier og maskin- og kjøretøylisten. Aktuelle kandidat fikk oversendt via e-post en liste med de spørsmålene som behøvdtes å få nærmere oppklaring på. Et kortfattede sammendrag av intervjuene knyttet til hver case ble laget og er presentert i kapittel 5.3.

Intervjudataene bygger på intervjukandidatenes meninger og uttalelser. Uttalelsene er basert på intervjukandidatenes egne erfaringer og synspunkter. Påliteligheten og troverdigheten i intervjudataene vil alltid være preget av et personlig engasjement. Fullstendig nøytralitet

eksisterer ikke i svarene, slik vi finner beskrevet at Tjora drøfter i sin bok «*Kvalitative forskningsmetoder i praksis*» (Tjora, 2010). Likevel er engasjement av intervjuobjektene en viktig ressurs i oppgaven. Troverdigheten til intervjudataene blir tatt hensyn til i denne oppgaven. Videre i resultatet, diskusjon og konklusjonen henvises det til intervjukandidatenes meninger og påstander. Forskjellige meninger er tatt med i oppgaven for å kunne se på flere synsvinkler og styrke troverdigheten ved funnene.

Uformelle samtaler

I forkant av de fysiske intervjuer som ble gjennomført ble det gjennomført noen uformelle samtaler med utvalgte personer som var ansatt i Oslobygg KF. Disse uformelle samtalene var nødvendige for å få hjelp til å begrense oppgavens omfang, få inspirasjon til spørsmål i intervjuguiden og finne ut hvilke dokumenter som kunne være relevante og tilgjengelige for å utføre studien.

Workshop-Dialogkonferanse

Oslo kommune arrangerte en Workshop den 13.03.2023 der representanter fra politikere, entreprenører, infrastruktureiere, leverandører på maskiner og kjøretøy, byggherre fra Oslo kommune og nabokommuner Asker og Bærum var invitert. Temaet var utslippsfrie byggeplasser og hvordan nå målene som er satt til 2025. Workshopen hadde et interessant og relevant tema for vår oppgave og vi tok derfor kontakt med OBOI som ga oss muligheten til å være med som observatører. I etterkant har vi fått tilgang på referatet fra samlingen. Dette referatet legges til grunn for tilleggsresultater og er beskrevet i kapittel 5.5. Referatet blir brukt som et støttende verktøy til dokumentanalysene og intervjuene. Det bekreftet eller avkreftet noen av funnene i oppgaven og var dermed med på å styrke troverdigheten i den gjennomførte studien.

3.3.3 Litteraturstudium

Hensikten med litteraturstudien er todelt. For det første dreier litteratursøkingen seg om å skille mellom det som er relevant og ikke relevant og hva som bør tas med. Det er store mengder informasjon som ligger tilgjengelig. For det andre hjelper litteraturstudier å få oversikt over forskningsfeltet og den aktuelle problemstillingen. Litteraturgjennomgangen bør omhandle de sentrale delene ved forskningsproblemet og belyse den (Everett & Furseth, 2004, s.70-71).

I denne oppgaven blir det gjort en litteraturstudie for å kartlegge om det finnes noe tidligere forskning på temaet utslippsfrie byggeplasser. Det er ikke minst viktig å få tilgang på mer kunnskap om de sentrale temaene i oppgaven: miljø og bærekraft, MOP, utslippsfrie/fossilfrie anskaffelser, utslippsfrie og fossilfrie byggeplasser, entreprisereformer, lover og forskrifter. Litteraturstudiet som ble gjennomført ga et godt grunnlag for teoridelen, bakgrunnskunnskapen og for analyse av videre forskning på problemstillingen.

Litteraturstudiet som har blitt gjennomført startet med å se på relevante problemstillinger som har blitt forsket på tidligere. Søkemotorer som ble benyttet under oppgavens litteraturstudie er listet opp i tabell 5. Forskjellige søkeord og ordkombinasjoner ble benyttet for å få en mer relevant og konkret informasjon angående utvalgte temaer i teorikapitlet. Noen av disse ordene er listet opp i tabell 6. Det ble oppdaget at det har blitt gjort veldig lite forskning nasjonalt og internasjonalt på utslippsfrie byggeplasser. SINTEF har gjort en del forskning på oppdrag fra Oslo kommune om utslippsfrie byggeplasser. Disse ble brukt som grunnlag i litteraturstudien og senere i diskusjonskapitlet. Det var veldig få artikler og tidsskrifter som var tilgjengelige hvor det drøftes utfordringene knyttet til utslippsfrie byggeplasser og forsøk på forbedring. Det var utfordrende å jobbe med et tema som det forskes lite på og derav ble tilgangen på forskningsmaterieell som vitenskapelig artikler, tidsskrifter, bøker, rapporter og kildebruk minimal. Til tross for det har vi prøvd å bruke troverdige, nøytrale kilder og søkemotorer. Resultatene fra litteraturstudiet blir reflektert i diskusjonen og bekrefter eller avkrefter funnene i oppgaven, noe som er med på styrke funnene og gir oppgaven troverdighet.

Tabell 5: Søkemotor brukt i litteraturstudium

| Søkemotor/database | Beskrivelse |
|--------------------|--|
| Google | Google sin søkemotor som har alt fra artikler, bøker, annonser, nyheter, videoer til forelesninger |
| Google Scholar | Google sin søkemotor som er rettet mot vitenskapelige artikler, bøker og rapporter |
| Web of science | Søkemotor som omfatter bibliografiske databaser, artikler- og siteringsdatabaser som inneholder blant annet rapporter, tidsskrifter og artikler |
| Brage | NMBU sitt eget arkiv for leverte bachelor, master og doktorgradsoppgaver |
| Oria | Universitetsbiblioteket sin søkemotor som gir tilgang til bøker, e-bøker, artikler, rapporter samt masteroppgaver |
| DFØ | Direktoratet for anskaffelser og økonomistyring |
| ChatGPT | Chatbok lansert av OpenAI. ChatGPT er benyttet som en søkemotor for å få avklaring på enkelte definisjoner. Videre ble Chatboken benyttet til å omformulere enkelte setninger under teorikapitlet. |

| | |
|-------------------|---|
| Miljødirektoratet | Handlingsplaner fra politiske departementer |
| SSB | Statistisk Sentralbyrå |

Tabell 6: Søkeord og kombinasjoner brukt i litteraturstudium

| Tema | Søkeord og kombinasjoner |
|---|---|
| Utslippsfrie og fossilfrie byggeplasser | Oslo, Asker, Bærum, Drammen |
| Bygg- og anleggsplasser | Stovner bad Sentrum brannstasjon Korsvoll flerbrukshall Voldsløkka skole Lia barnehage Majorstuen flerbrukshall Miljøprosjektet Tåsen -Kongleveien Nybygg og rehabilitering Klima og energistrategi Maskinregisteret Erfaringskartlegging Konsekvensutredning Anskaffelsesprosesser Klimastrategi 2030 BREEAM |
| Engelske ord og definisjoner | Carbon budget Zero carbon |

| | |
|--|--|
| | <p>HVO</p> <p>GHG gass emissions</p> <p>2030 challenges</p> <p>Emissions in construction sites</p> <p>Analysis of CO₂ Emission</p> <p>Emission free building sites</p> <p>Zero emission construction sites</p> <p>Electric machines</p> <p>Agenda 2030</p> <p>Paris agreement</p> <p>The European green deal</p> <p>EU taxsonomy</p> <p>Early contractor involvement</p> <p>Climate change and CO₂</p> |
|--|--|

3.3.4 Dokumentanalyse

Dokumentanalyse er en type kvalitativ analyse. Forskeren samler inn tilgjengelige relevant data, bearbeider og analyserer disse for å få frem viktige funn, sammenhenger og relevant informasjon. Dokumentene gir informasjon om spesifikke data gitt i et bestemt tidspunkt og bestemt sted. Derfor skal dokumentene settes i en kontekst (når er de skrevet, hvor, av hvem og til hvem) når de brukes som kilde (Johannessen et al., 2016, s.47-48). Dokumentdata som blir benyttet og analysert i denne oppgaven er case-spesifikke.

I denne oppgaven brukes dokumentanalyse av tre prosjekter som et grunnlag for å avdekke hvordan utslippsfrie byggeprosjekter gjennomføres i Oslo kommune. Dokumentene tydeliggjør gjennomføringsmetoden i hvert case-prosjekt. I tillegg er dokumentanalysen et styrkende bidrag til intervjuguiden og intervjudata. Analysearbeidet av dokumentene omfattet gjennomgang av flere PDF-filer og Excel-arker. Blant disse var rapporter og byrådssaker, anskaffelsesdokumenter, Kontraktskrav og kravspesifikasjonen, MOP, studere prisskjemaer for de ulike prosjektene samt eksperimenterer forskjellige versjoner av regneark knyttet til maskiner og kjøretøy. Vedlegg A viser dokumentene som blir brukt i denne oppgaven.

Etter en gjennomgang av dokumentdataene som ble tilsendt i første omgang, viste det seg at i noen av rapportene, skjemaer og regnearkene var det nødvendig med en del oppklaringer og oppfølgingsspørsmål. Derfor ble det etterspurt om tilleggskopier og materialdata. En av intervju kandidatene ble kontaktet per e-post for å oppklare noen uklarheter om kontraktsum på ett av prosjektene da dette ikke kom tydelig fram allerede tilgjengelig materiale. Noen oppfølgingsspørsmål angående avvikssøknader, bøter og sanksjoner til to av prosjektene ble tatt direkte med prosjekteiere. Det ble også sendt en epost til en av informantene i forbindelse med prosjektene er BREEAM-sertifiserte og at byggene har fått BREEAM-poeng for å være utslippsfrie.

Det har vært en høy grad av bevissthet rundt å sikre en nøytral og korrekt analyse av dokumenter som presenteres i resultatet og videre i diskusjonen. Ved utførelse av hver dokumentanalyse ble det alle relevante materialer gjennomgått av to personer for å påse at analysearbeidet er gjort riktig, dette for å redusere sannsynligheten for eventuelle feiltolkninger.

3.4 Metodekritikk

I metodekapittelet blir casene og de forskjellige datainnsamlingsmetodene som er brukt i oppgaven presentert. Datainnsamlingsmetodene som er blitt brukt er kvalitativ metode og tar for seg litteraturstudium, case-studie, intervjudata og dokumentdata. Under hver datainnsamlingsmetode er det gjort rede for metodikken som er brukt, valg som har blitt tatt og refleksjoner over metoden som er brukt i oppgaven. Det blir gjort rede for troverdigheten og påliteligheten til datainnsamlingen. Ved å forklare fremgangsmåten vil det være lettere for leseren å se konteksten i oppgaven. Videre er resultatene i studien drøftet opp mot den innsamlede informasjonen og teorien. Påliteligheten styrkes fordi man kan spore opp til metoden, noe som vil minimere avvik dersom det skulle være avvik i oppgavens funn. Vi har vært to personer som separat har gått gjennom litteraturstudiet og resultater for deretter å se på dette sammen. Dette for å sikre kvaliteten og bidra til en nøytral fremstilling av svarene. Til tross for at vi hadde et personlig engasjement i oppgavens tematikk, har vi stilt oss nøytral til funnene. Til slutt er det viktig å erkjenne at tolking av data kan variere, og derfor er pålitelighet mindre relevant som en evaluering av kvalitativ forskning som Johannessen påpeker i sin bok *«Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode»* (Johannessen et al., 2016).

4 Caser

De valgte case prosjektene som denne oppgaven baserer seg på er presentert i dette kapittelet. Bakgrunnen for valg av disse casene er nærmere omtalt i kapittel 3.3.1.

4.1 Sentrum Brannstasjon



Bilde 1: Sentrum Brannstasjon. Bilde tatt av Fereshteh Pashtouei & Zaineb I. Nisrullah. 16.03.23 09:44

| | |
|-------------------|--|
| Prosjektnavn: | Sentrum Brannstasjon |
| Adresse: | Festningsallmenningen, Operatunellen, 0150 Oslo |
| Oppdragsgiver: | Omsorgsbygg Oslo KF – nå Oslobygg KF |
| Entrepriseform: | Totalentreprise |
| Leverandør: | WK Entreprenør |
| Kontrakt: | Konkurransen er kunngjort gjennom kommunens verktøy for konkurransegjennomføring (KGV) i DOFFIN og TED-databasen |
| Kontraksgrunnlag: | NS8407:2011, med tilhørende standard kontraktvilkår for Oslo kommune |
| Konkurransform: | Åpen anbudskonkurranse |
| Rapportering: | Månedlig rapportering. Beskrivelse av status og eventuelle avvik fra prosjektets miljøplan. Oversikt over alle maskiner og utstyr som er fossilfritt og utslippsfritt. Månedlig rapportering over status på MOP. |
| Kontraktssum: | 116 millioner kroner inkludert mva. |

Oppdragsgiverens behandling av tilbudet: Tildelingskriteriene- Tildeling på basis av tilbudet som har de beste forholdene mellom pris, kvalitet og tid.

- Pris: 40%
- Kompetanse og erfaring: 40%
- Miljø: 20%. Hvorav 50% til utslippsfrie maskiner, 30 % til transport av masser og 20% til øvrig transport og andre tiltak.

4.2 Korsvoll flerbrukshall, forsamlingslokale og barnehage



Bilde 2: Korsvoll Flerbrukshall. Bilde tatt av Fereshteh Pashtouei & Zaineb I. Nisrullah. 16.03.2023 10:43

| | |
|--------------------|--|
| Prosjektnavn: | Korsvoll Flerbrukshall |
| Adresse: | Langåsveien 18 og 20, 0880 Oslo |
| Oppdragsgiver: | Kultur- og idrettsbygg Oslo KF – nå Oslobygg KF |
| Entrepriseform: | Totalentreprise |
| Leverandør: | GAS Georg Andresen & Sønner AS entreprenør |
| Kontrakt: | Konkurransen er kunngjort gjennom kommunens verktøy for konkurransegjennomføring (KGV) i DOFFIN og TED-databasen |
| Kontraktsgrunnlag: | NS8407:2011, med tilhørende standard kontraktvilkår for Oslo kommune |
| Konkurransform: | Åpen anbudskonkurranse |
| Rapportering: | Månedlig rapportering. Beskrivelse av status og eventuelle avvik fra prosjektets miljøplan. Oversikt over alle maskiner og utstyr som er fossilfritt og utslippsfritt. Månedlig rapportering over status på MOP. |
| Kontraktssum: | 184 millioner kroner inkludert mva. |

Oppdragsgiverens behandling av tilbudene: Tildelingskriteriene - Tildeling på basis av tilbudet som har de beste forholdene mellom pris, kvalitet og tid.

- Pris: 40%
- Tid: 10%
- Kvalitet: 20%
- Miljø: 30 %
 - o Miljø I: 15% - av de utslippsfrie maskiner 50%, transport av masser 30%, øvrig transport og andre tiltak 20%
 - o Miljø II: 15% reduksjon i klimagassutslipp fra materialbruk i prosjektet

4.3 Stovner bad



Bilde 3: Stovnerbad. Hentet fra kontraksgrunnlag NS8407 del II - Stovnerbad

| | |
|-----------------|---|
| Prosjektnavn: | Stovner bad |
| Adresse: | Bydel Stovner |
| Oppdragsgiver: | Kultur- og idrettsbygg Oslo KF – nå Oslobygg KF |
| Entrepriseform: | Samspillentreprise fordel på fase 1 (prosjektutviklingsfasen) og fase 2 (utførelsesfasen) |
| Leverandør: | NCC |
| Rapportering: | Rapporteringen skal skje innen den 5. i hver måned, med mindre annet avtales spesielt. Prosjekterende og samspillentreprenør rapporterer til prosjektleder. |
| Kontraktssum: | 729 millioner kroner inkludert mva. |

Oppdragsgiverens behandling av tilbudet: Tildelingskriteriene- Tildeling på basis av tilbudet som har de beste forholdene mellom pris og kvalitet.

- Pris: 40%
- Kvalitet: 60%

Miljøkrav som gjelder i kontraksperioden: Overordnede krav til ytre miljø kommer frem av MOP og inneholder flere krav, noen relevante krav er blant annet:

- krav til Fossilfrie anleggsmaskiner og kjøretøy
- krav om utslippsfri byggeplass
- krav om nullutslipp- og biogasskjøretøy til massetransport og tomgangskjøring
- miljøledelse og oppfølging av miljø.

5 Resultater

Empirien i denne masteroppgaven bygger på litteraturstudium, dokumentgjennomgang og analyser, intervjuer, workshop og befaringer av byggeplassene. Det er gjennomgått resultat fra litteraturstudie av Standard klima- og miljøkrav til Oslo kommunes bygg og anleggsplasser, resultater fra dokumentanalyse- tre caser og resultater fra Intervjuer.

5.1 Standard klima-og miljøkrav til Oslo kommunes bygg og anleggsplasser

Oslo kommunes anskaffelsesstrategi, jf. byrådssak 1104/17, og kommunens klimabudsjett, jf. Sak 1/2019 kapittel 2, gir klare retningslinjer for hvordan Oslo kommune skal bruke sin innkjøpsmakt gjennom anskaffelser for å oppnå målet om en utslippsfri by (Oslo kommune Byrådsavdeling for finans, 2019). I klimabudsjettet sies det at: «*Oslo kommune skal bruke sin innkjøpsmakt til å sette minimumskrav, eventuelt tilpassende tildelingskriterier som premierer de beste løsningene ut fra et klimaperspektiv. Kravene vil bli anvendt i kommunens bygg-og anleggsvirksomhet. For å effektivisere bruken av anskaffelser som virkemiddel for å oppnå utslippsreduksjon skal det etableres felles klima-og miljøkrav og en styrket felles veiledningsfunksjon for klimavennlige anskaffelser. Videre sier anskaffelsesstrategien at kjøretøy og bygg-og anleggsmaskiner som brukes i forbindelse med utførelse av arbeid for Oslo kommune som hovedregel skal ha nullutslippsteknologi.*». Anskaffelsesstrategien legger også til grunn at utstyr, kjøretøy, og bygg-og anleggsmaskiner skal ha nullutslippsteknologi. Der hvor dette ikke er mulig, skal biogass og eventuell andre biodrivstoff som er bærekraftig produsert og som kan dokumenteres å gi klimanytte kan benyttes (2019).

Med bakgrunn i dette ble standard klima-og miljøkravene til Oslo kommunes bygg-og anleggsplasser utarbeidet i denne saken i 2019 av utviklings-og kompetanseetaten (UKE) i samråd med klimaetaten og berørte kommunale virksomheter. Hovedformålet med denne byrådssaken er å realisere byrådets mål og ambisjoner som er uttrykt i byrådserklæringen, kommunens klimabudsjett og anskaffelsesstrategien. Målene er å ha en utslippsreduksjon, forutsigbarhet og bidra til innovasjon og markedsutvikling (2019). Gjennom å bruke Oslo kommunes innkjøpsmakt til å stille strengere klimakrav, vil det føres til direkte reduksjon av utslippene fra bygg-og anleggsprosjekter. Ikke minst vil forslaget sikre at viktige elementer i den tidlige vedtatte anskaffelsesstrategien blir fulgt opp. Ved å stille standard krav til fossilfrie og etter hvert utslippsfrie bygg-og anleggsplasser skapes det økt forutsigbarheten for leverandørene slik at de får muligheten til å omstille seg. Følgelig vil dette bidra til å øke trykgheten i nullutslippsteknologi investeringer. Ikke minst ved å stille disse kravene vil kommunen bidra til markedsutvikling og innovasjon.

I 2025 alle anleggsmaskiner som benyttes på Oslo kommunes bygg-og anleggsplasser skal være utslippsfrie, og det har blitt framsatt krav som Oslo kommune skal følge for å oppnå målene (2019). Kravene består av minimumskrav, Kontraktskrav og tildelingskriteriet miljø med

underkriterier. Kontraktskravene skal inn i alle kontrakter, mens tildelingskriterier og minimumskrav er en del av konkurransegrunnlaget.

Kravspesifikasjon: Minimumskrav

Tabell 7 viser minimumskravet i kravspesifikasjonen som er en del av konkurransegrunnlaget. Ettersom minimumskravet for oppvarming og tørk er mest relevant for byggeprosjekter inntre minimumskravet ved EØS-terskelverdien for bygg-og anleggsanskaffelser som er 51 millioner kroner ekskludert mva (2019).

Tabell 7: Minimumskravene i kravspesifikasjonen (Oslo kommune Byrådsavdeling for finans, 2019)

| Krav nr. | Krav | Dokumentasjon |
|----------|--|---|
| 1 | <p>Oppvarming og tørk</p> <p><i>Oppvarming og tørk skal gjøres utslippsfritt for eksempel ved bruk av strøm, fjernvarme, eller annen nullutslippsteknologi.</i></p> | Leverandøren må legge i tilbudet en kort beskrivelse på hvordan oppvarming og tørk skal gjøres utslippsfritt. |

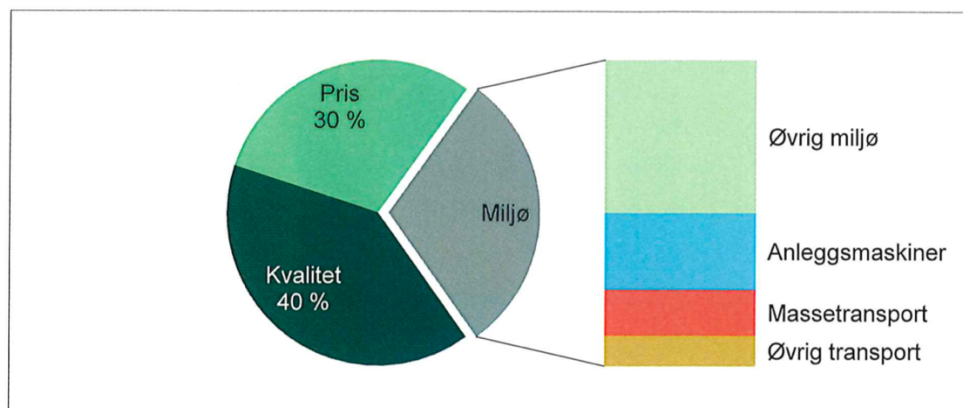
Dersom Oslo kommunes bygg-og anleggsplasser foregår innen kommunegrensen er tilgangen på strøm og fjernvarme til stedet. Men i noen tilfeller er det ikke tilgang på strøm og fjernvarme og for å oppnå kravet om utslippsfri oppvarming må oppdragsgiveren kunne stille nødvendig infrastruktur til rådighet.

Konkurransegrunnlag: Tildelingskriteriet Miljø

Som det var nevnt i kapittel 2.6.5 så sier forskrift om offentlig anskaffelse (anskaffelsesforskriften) jf. §7-9, at tildelingskriteriet miljø bør vektlegges minimum 30% i prosjekter som benytter tildelingskriterier i konkurransegrunnlaget. Som det er illustrert i figur 10 skal tildelingskriteriet miljø vektlegges minimum 20% (bør ifølge anskaffelsen vektlegges 30%) av den totale anskaffelsen, pris skal vektlegges 30% og kvalitet skal vektlegges 40% i anskaffelsen. Minst halvparten av den totale vektningen for miljø skal tillegges anleggsmaskiner og transport til og fra bygg-/anleggsplassen som er direkte utslipp på bygg-og anleggsplassen. Her omtales det kun underkriteriene knyttet til direkte utslipp på bygg og anleggsplassen. Underkriteriene for direkte utslipp på bygg-og anleggsplasser er inndelt i utslippsfire maskiner (50%), massetransport (30%) og øvrig transport (20%). Disse er omtalt og forklart nærmere i tabell 8. De øvrige underkriteriene miljø som inngår i tildelingskriteriet miljø er ikke omtalt her,

men kan for eksempel være: utslipp av klimagasser fra material produksjon (LCA), geografisk plassering, byggets energibruk eller andre miljøvennlige tiltak.

Tildelingskriteriet miljø med underkriteriene gjelder for alle anskaffelser med en estimert verdi på over 5 millioner kroner ekskludert mva. For anskaffelser med anslått verdi under 5 millioner kroner ekskludert mva kan oppdragsgiveren velge om tildelingskriteriene skal benyttes (2019).



Figur 10: Illustrasjon av hvordan vektning av underkriteriet i tildelingskriteriet miljø fordeler seg. (Oslo kommune Byrådsavdeling for finans, 2019)

Tabell 8: Tildelingskriterier for anskaffelser med anslått verdi over 5 millioner kr eks.mva (Oslo kommune Byrådsavdeling for finans, 2019)

| Anbefalt vektning | Kriterium | Dokumentasjon |
|-------------------|--|--|
| 50% | <p>Utslippsfrie maskiner</p> <p><i>Leverandøren får uttelling for andel utslippsfrie og/eller biogassbaserte maskiner for gjennomføring av denne kontrakten.</i></p> <p>Se «Vedlegg G: Liste over maskiner og kjøretøy»</p> | Leverandøren skal legge ved ferdig utfylt «Vedlegg G: Liste over maskiner og kjøretøy» |
| 30% | <p>Transport av masser</p> <p><i>Leverandøren får uttelling for andel utslippsfrie og/eller biogasskjøretøy til transport av masser som hentes/leveres til bygg-/anleggsplassen. Leverandøren får også uttelling for redusert</i></p> | Leverandøren skal legge ved ferdig utfylt «Vedlegg G: Liste over maskiner og kjøretøy» |

| | | |
|-----|--|---|
| | <p><i>massetransport basert på antall km og antall tonn masse.</i></p> <p>Se «Vedlegg G: Liste over maskiner og kjøretøy»</p> | |
| 20% | <p>Øvrig transport og andre tiltak</p> <p><i>Leverandøren får uttelling for sin evne til å redusere bruken av fossile kjøretøy til transport av materialer avfall, utstyr, personell og lignende på eller til/fra bygge-/anleggsplassen.</i></p> <p><i>Leverandøren skal beskrive hvilke andre tiltak som skal iverksettes for å redusere lokal forurensning og klimagassutslipp for gjennomføring av denne kontrakten. Det gis uttelling etter estimert utslippsreduksjon.</i></p> | <p>Leverandørens beskrivelse. Beskrivelsen skal være 3500 tegn maksimalt.</p> |

Leverandøren som scorer høyest i underkriteriene på tildelingskriterium «miljø» får 10 poeng. Mens det blir gitt en poengscore som gjenspeiler relevante forskjeller i tilbudene for øvrigtilbud. Poengscoren multipliseres med vekten som er angitt på XX% (2019). Oppdragsgiveren vil gi høyest uttelling for utslippsfrie maskiner og kjøretøy som antas å gi mest utslippsreduksjon i den aktuelle anskaffelsen. I tillegg vil kommunen benytte tildelingskriteriene for å premiere leverandører som tilbyr utslippsfrie og biogassdrevne løsninger. Dette vil stimulere til bruk av lavutslippsløsninger for bygg-og anleggsmaskiner.

Standard kontraktskrav: Miljø

Standard kontraktskrav for miljø gjelder for alle anskaffelser med en estimert verdi på over kr 500 000 ekskl. mva (Oslo kommune Byrådsavdeling for finans, 2019). Tabell 9 viser Kontraktskrav for miljø og forklarer hva de går ut på.

Tabell 9: Kontraktskrav for miljø for alle anskaffelser med en Verdi over kr 500 000 eks mva (Oslo kommune Byrådsavdeling for finans, 2019)

| Krav nr. | Krav | Dokumentasjon |
|----------|--|--|
| I | <p>Fossilfrie anleggsmaskiner og kjøretøy</p> <p><i>Alle maskiner skal være fossilfrie og CE-godkjent.</i></p> <p><i>Kjøretøy som benyttes til transport av masser og avfall skal minst være euroklasse 6/VI og benytte fossilfritt drivstoff.</i></p> | <p>Alle maskiner skal være registrert i maskinregisteret slik at oppdragsgiveren kan ha oversikt over type maskiner og drivstoff som benyttes.</p> <p>Oppdragsgiver må bekrefte at fossilfritt drivstoff kan benyttes til noen maskiner og kjøretøy.</p> <p>Dokumentasjon på anskaffet fossilfritt drivstoff må kunne legges frem.</p> |
| II | <p>Krav om utslippsfrie byggeplasser innen 2025</p> <p><i>Overgangen til utslippsfrie maskiner og utstyr skal være inkludert i prisen i oppdraget.</i></p> | |
| III | <p>Krav om nullutslipp- og biogasskjøretøy til massetransport innen 2025</p> <p><i>Overgangen til kjøretøy med overnevnte drivstoffteknologier skal være inkludert i prisen for oppdraget.</i></p> | |
| IV | <p>Generelt for maskiner og kjøretøy</p> <p><i>Leverandøren forplikter å benytte maskin-og kjøretøyteknologier og/eller drivstofftyper som oppgis i tilbudet. Ved uforutsatte hendelser utenfor leverandørens kontroll kan avtalte krav fravikes hvis det kan dokumenteres at tilsvarende erstatninger ikke å oppdrive. En fravikelse skal godkjennes av oppdragsgiver.</i></p> | |
| V | <p>Drivstoff</p> <p><i>Leverandøren til enhver tid må kunne fremlegge drivstoff som er kjøpt og benyttet i kontraktsperioden.</i></p> | |
| VI | <p>Tomgangskjøring</p> <p><i>Tomgangskjøring skal ikke forekomme på oppdragsgivers adresse. Dette gjelder alle maskiner og kjøretøy.</i></p> | |

| | | |
|------|---|--|
| VII | <p>Unntaksbestemmelser</p> <p><i>Oppdraget kan gi dispensjon fra hele eller deler av miljøbestemmelsene dersom leverandøren kan dokumentere at det ikke er praktisk mulig å oppfylle kravet.</i></p> | |
| VIII | <p>Mislighold av miljøbestemmelser</p> <p><i>Hensiktsmessig dagmulksats må vurderes i konkret i hver anskaffelse. Hvis leverandøren ikke oppfyller et eller flere av miljøkravene i henhold til tilbudet, kan oppdragsgiveren kreve dagmulkt for den tiden misligholdet pågår.</i></p> <p><i>Dagmulkt pr. hverdag for brudd på miljøbestemmelser utgjør inntil [XX%] av kontraktsummen, men ikke mindre enn kr 1000 eks mva.</i></p> | |

Ved bruk av innovative anskaffelsesprosesser som samspillkontrakter må kravene tilpasse anskaffelsesprosessen. Minimumskravene og kontraktskravene må fortsatt gjelde, men tildelingskriteriene vil ikke gjelde. Det er en forutsetning for avtalen at utslippsfrie løsninger og /eller bruk av biogass skal benyttes.

5.2 Resultat fra dokumentanalyse – Tre caser

Målestokken som ligger til grunn for denne dokumentanalyse og vurderinger er i hovedsakelig basert på følgende dokumenter:

- *Konkurransesgrunnlag, Åpen anbudskonkurranse for kjøp av Totalentreprenør Sentrum Brannstasjon – Tomt A2, gnr/bnr 207/463, saksnummer: 20/1973*
- *Sentrum Brannstasjon – Kontraktsformular NS 8407 Kjøp av totalentreprise*
- *Sentrum Brannstasjon – Miljøoppfølgingsplan (MOP) Forprosjekt.pdf*
- *Sentrum Brannstasjon – Kravspesifikasjon 29. oktober 2022, rev.04*
- *Sentrum Brannstasjon – Miljø (øvre transport og andre tiltak).xls*
- *Sentrum Brannstasjon – Evalueringsskjema.xls*
- *Sentrum Brannstasjon – Maskinliste 30.06.2021.xlsx*
- *Sentrum Brannstasjon – Evalueringsskjema – Liste over maskiner og kjøretøy v1.1 siste.xlsx*

- Sentrum Brannstasjon – 02 Sentrum Brannstasjon byggeplass – Liste maskiner
- Stovner Bad Maskinliste –Klimasatssøknad 09.01.23 - Ny versjon.xlsx
- Stovner Bad – (A) Liste over maskiner og kjøretøy v1.4.xlsx
- Stovner Bad – Kontraksgrunnlag NS 8407 Del II av konkurransegrunnlaget
- Stovner Bad – Konkurranseskjema Del I
- Stovner Bad – MOP Stovner bad..xlsx
- Stovner Bad – Grunnkalkyle 16.03.2023.xlsx
- Korsvoll Flerbrukshall – Kravspesifikasjon
- Korsvoll Flerbrukshall – Kontraksformular NS8407 Kjøp av totalentreprise for Korsvoll Flerbrukshall
- Korsvoll Flerbrukshall – Konkurransesgrunnlag: åpen anbudskonkurranse over terskelverdi KGV
- Korsvoll Flerbrukshall – KV13 Miljøplan del I, Miljøoppfølging
- Korsvoll Flerbrukshall – KV14 Miljøplan del II, Miljøoppfølgingsplan
- Korsvoll Flerbrukshall – Rev.Oppdatert_ Evaluerings skjema - Liste over maskiner og kjøretøy.xlsx
- Standard klima- og miljøkrav til Oslo kommunes bygge- og anleggsplasser, Byrådssak – 1091.19pdf,
- Kommunerevisjon, Forvaltningsrevisjon i Oslo kommune, Fossil – og utslippsfrie bygge- og anleggsplasser (Rapport 2022)
- Miljøoppfølgingsplan -220929-Bærekraftsprofil og MOP_Mal.xlsx
- Evaluerings skjema- Liste over maskiner og kjøretøy v2.0-Testversjon 1.xlsx
- Liste over maskiner og kjøretøy v2.0-Testversjon 1.xlsx
- Evaluerings skjema for maskiner V1.0. Hentet fra dokument Evaluerings skjema – Liste over maskiner og kjøretøy V1.2.xlsx

Revisjonskriterier utgjør grunnlaget for kommunerevisjonens vurderinger. Kriterier i Forvaltningsrevisjonen som er analysert i denne master oppgaven bygger på intervjuer, dokumentgjennomgang, befaringer ved byggeplassene og er i tråd med *Standard for forvaltningsrevisjon (RSK 001)*. Nødvendige informasjon er i hovedsakelig hentet fra:

- *Klimastrategi for Oslo mot 2030*, vedtatt av bystyret 6. mai 2020 (sak 109)
- *Klima- og energistrategi for Oslo*, vedtatt av bystyret 22. juni 2016 (sak 195)
- Byrådssak 1070/15 av 2. juli 2015, *Instruks for virksomhetsstyring*
- Byrådssak 1104/17 av 24. oktober 2017, *Oslo kommunes anskaffelsesstrategi*
- Byrådssak 1091/19 av 9. oktober 2019, *Standard klima- og miljøkrav til Oslo kommunes bygge- og anleggsplasser*
- Kommunens klimabudsjetter fra 2018 og senere

5.2.1 Likelydende kontraktskrav og tildelingskriterier for alle tre casene

Maskiner og maskinliste

Byrådssaken til Oslokommune har strenge krav til dokumentasjon og oppfølging av utslippsfrie prosjekter. Som et minimumskrav kreves det dokumentasjon på at leverandøren kan levere inn en beskrivende liste over maskiner og kjøretøy i tilbudet. Den listen skal fungere som en oversikt på type maskiner og kjøretøy som er tenkt å benyttes under gjennomføring av hvert oppdrag, samt en beskrivelse på leverandørens øvrige tiltak til disse maskinene.

Under regulering av miljøkrav for anskaffelse i kontrakter, som minimumskrav ble det bestemt at alle maskiner og verktøy som skulle brukes på byggeplass skulle være fossilfrie og/eller utslippsfrie. Når det gjaldt transport av avfall og masse, skulle enten benyttes nullutslippskjøretøy (det vil si batterielektrisk eller hydrogen), eller minimum benyttes biokjøretøy som var CE-godkjent med fossilfritt drivstoff. Kjøretøyene skulle være registrert i Maskinregisteret og hadde euroklasse 6/VI.

Ifølge kontraktene som var inngått, hadde entreprenørene forpliktelse til å jobbe aktiv for å minske miljøbelastninger ved oppfyllelse av avtalen. De skulle arbeide med minimering av utslipp fra både maskiner på byggeplass, og utslipp grunnet transport av masser og avfall. For å oppfylle denne forpliktelsen var det stilt krav om at entreprenørene skulle benytte samme maskiner, verktøy og kjøretøyteknologi som var oppgitt i maskin- og kjøretøyliste under levering av tilbudene. Konkurransesekretariatets punkt 4.1 *Om tildelingskriterier og tilbud*, påpeker på at nye maskiner eller drivstofftyper som blir introdusert i løpet av kontraktsperioden skall være minst like miljø- og klimavennlig som opprinnelig avtalt. Dette kravet gjelder for alle prosjekter som gjennomføres utslipps- eller fossilfrie.

Videre har Oslo kommunes *Byrådssak* stilt krav om at entreprenørene skal være i stand til å angi leverandører av maskiner og verktøy, levere dokumentasjon på type drivstoff samt drivstofforbruket på enkelte maskiner og kjøretøy som ikke er elektriske. Entreprenøren skal til enhver tid kunne fremlegge dokumentasjon på hvilke drivstoff som er kjøpt og benyttet i kontraktsperioden. Det var fordi poengfordeling av maskiner skulle skje basert på type drivstoff og forbruket. Under fordeling av drivstoffteknologipoeng har utslippsfrie kjøretøy fått 5 poeng. Samtidig har kjøretøy på biogass fått 2,5 mens kjøretøy på øvrig biodrivstoff ble det ikke oppgitt noe poeng. Tilsvarende fikk utslippsfrie maskiner høyest uttelling sammenlignet med maskiner som gikk på biogass. Maskiner med øvre biodrivstoff og fossilt drivstoff fikk dermed ikke noe uttelling. Ved poengvekting av vektklasse har de tyngste kjøretøy fått større prosentandel/vekting enn de som var lettere.

Som en del av tilbudene, skulle tilbyderne fylle ut forpliktende lister over alle maskiner, verktøy og kjøretøy som var planlagt å benytte på byggeplass og under massetransport. Tildelingskriteriet vektla andelen av utslippsfrie- og/eller fossilfrie, biogassbaserte maskiner og verktøy som ble listet i tilbudet, og entreprenørene ville få uttelling for dette i evaluering av tilbudene. Dette var ment å oppmuntre entreprenørene til å velge miljøvennlige alternativer og

redusere utslipp fra bygge- og anleggsplass. Ifølge Byrådssak 1091.19 skulle Leverandørene få uttelling for sine løsninger som bidro til redusert utslippsandel i byggeplassen.

Tomgangskjøring

Ifølge Kravspesifikasjonen og i henhold til bygningsdelstabell måtte entreprenørene til både Sentrum Brannstasjon og Korsvoll Flerbrukshall dokumentere at tomgangskjøring er totalt forbudt og det skulle ikke forekomme tomgangskjøring av noen type maskiner eller kjøretøy på byggherrens adresser. Samme gjelder også for Stovnerbad. Ved uforutsette hendelser utenfor entreprenørens kontroll er det mulig at avtalte krav fravikes dersom det kan dokumenteres at tilsvarende erstatninger ikke er oppdrivende. Eventuelle fravikelser av krav skal godkjennes av byggherre.

Rapportering

Kontraktgrunnlaget stiller krav for månedlige rapporteringer og oppfølging av oppsatte miljømål. Entreprenører er ansvarlig for tiltak, dokumentasjon og oppdatering av MOP og andre miljøkrav.

Dagmulkt og bonus

Kontraktgrunnlaget for prosjekter Sentrum Brannstasjon og Korsvoll Flerbrukshall inneholdt krav til mislighold av miljøbestemmelser. Dersom entreprenøren ikke var villig til å oppfylle ett eller flere av miljøkravene eller ikke leverte i henhold til tilbudet, hadde byggherren rett til å kreve en forholdsmessig dagmulkt for tiden som misligholdet pågikk. Dagmulksatsen per hver dag for brudd av miljøbestemmelser utgjorde en prosentandel av kontraktssummen, men ikke mindre enn kr 1000 ekskl. mva. Ved Sentrum Brannstasjon var denne andelen inntil 5% av hele kontraktssummen mens ved Korsvoll Flerbrukshall var dette inntil 0,1%. Ved gjentatte eller grove brudd på miljøbestemmelser kunne byggherren heve kontrakten med umiddelbar virkning. Men byggherren kunne også gi dispensasjon fra deler eller hele miljøbestemmelser i tilfelle entreprenøren var i stand til å dokumentere at det ikke var praktisk mulig og å oppfylle det spesifikke kravet. I en slik tilfelle bør dispensasjonen leveres og registreres skriftlig og beskrive tid og omfanget for dispensasjonen. Når det kommer til Stovnerbad så vil prosjektet bli gjennomført enten på målpris eller fastpris. Det er knyttet bonusordning til miljømål som utgjør 2% av målprisen. Det er forskjellige delmål som inngår i bonusordningen, blant de mest relevante er tid som utgjør 40% og miljø som utgjør 15% av bonusordningen. Dersom fase 2 gjennomføres med målpris vil ikke bestemmelsen om dagmulkt gjelde.

Oppvarming og tørk

Oppvarming og tørk skal gjøres utslippsfritt for eksempel ved bruk av strøm, fjernvarme, eller annen nullutslippsteknologi i alle tre prosjekter. Leverandøren må kunne fremlegge en kort beskrivelse på hvordan oppvarming og tørk skal gjøres utslippsfritt. I forhold til gjennomføring av byggtørk og oppvarming til Sentrum Brannstasjon og Korsvoll Flerbrukshall har verken Omsorgsbygg eller Kultur- og idrettsbygg sørget for en skriftlig redegjørelse for hvordan gjennomførelsen foregikk og hvilke løsninger som ble benyttet. Noe som ikke var i samsvar eller i tråd med føringene i Oslo kommunes Standardkrav for klima og miljø.

5.2.2 Dokumentanalyse – Sentrum Brannstasjon

Planlegging og gjennomføring av anskaffelse

Anskaffelsesplanen var utarbeidet slik at Omsorgsbygg legger til rette for at leverandøren skal kunne tilby og levere miljøvennlige løsninger med minimalt utslipp og uten fossil brenner. Under planlegging av anskaffelse var det ment at Omsorgsbygg skal undersøke tilgjengeligheten av utslippsfrie maskiner på markedet, og tilrettelegge for bruk av elektrisitet og fjernvarme. Både i miljøstrategien for Omsorgsbygg og i Kravspesifikasjonen ble det spesifisert at byggtørk skulle gjennomføres med utslippsfrie varmekilder. Videre har Kommunerevisjonen levert en rapport som innebærer en undersøkelse knyttet til planlegging og gjennomføring av anskaffelse for fire prosjekter der Sentrum Brannstasjon er ett av prosjektene. Kommunerevisjonsrapporten opplyser at miljøkapitlet i forprosjektrapporten til Sentrum Brannstasjon som ble ferdigstilt i august 2020 inneholdt både krav om fossilfrie byggeplass og krav om redusert strømforbruket under byggeprosessen. Ifølge denne rapporten var entreprenøren pliktig til utredelse av tiltak for å oppnå prosjektet utslippsfritt. I rapportens miljødél fremgikk det også at byggtørk skal foregå utslippsfritt.

Omsorgsbygg hadde imidlertid ikke utført markedsanalyse før prosjektstart og hadde dermed ikke oppfyllende undersøkelse av tilgjengeligheten på utslippsfrie maskiner. Virksomheten hadde ikke vært i tidlig dialog og heller ikke undersøkt strømkapasiteten på byggeplass. Prosjektet Sentrum Brannstasjon i utgangspunktet skulle gjennomføres fossilfritt, og en kort periode før Omsorgsbygg skulle utlyse dokumenter ble det avgjort å evaluere tilbudene basert på utslippsfrie løsninger. Derfor ble en tidlig dialog med markedet ikke sett som absolutt krav, men heller som et kriterium i dokumenter og kontraktene.

I miljøoppfølgingsplanen som hørte til forprosjektet var registrert at beliggenhet av eiendommen er innenfor konsesjonsområde for fjernvarme, og dermed ble det fastslått av kravspesifikasjonen at bygningen skal tilkobles fjernvarme. Dokumentene etterlyser at byggeplassen og maskinparken var ikke særlig stort. Derfor svakheten ved Omsorgsbygg om å ikke involvere infrastrukturen i tidligfase medførte ikke til utfordringer underveis, selv når flere maskiner ble benyttet samtidig. De største maskiner var en gravemaskin og en elektrisk kran som konstant hadde strøm. Tilgang til hoved forsyningen var god fordi nettstasjonen i område gikk rett over veien. Dermed hadde prosjektet ikke blitt møt med særlig utfordringer knyttet til dette.

Kontraktskrav, tildelingskriterier og valg av entreprenørens tilbud

I konkurransegrunnlaget ble både pris og erfaring/kompetanse til nøkkelpersoner vurdert som like viktig, med en vektning på 40% hver. Miljø var dermed vektlagt med 20% av totalen, og dette kriteriet ble delt i tre deler. Utslippsfire maskiner fikk 50%, mens transport av masser fikk 30% og øvrig tiltak for transport og miljø ble vektlagt 20%. Prosjektets jurist dokumenterte at grunnen for at Omsorgsbygg ikke hadde mulighet til å vektlegge miljø på 30% var utforming og utviklingen på miljøkriteriene.

Tabell 10: Vektlegging av poengfordeling av alle tilbudene, tildelingskriteriet miljø, Sentrum brannstasjon. (Hentet fra dokument: Evalueringsskjem.xls)

| | Vekting | Tilbyder 1 | vektet | Tilbyder 2 | vektet | Tilbyder 3 | vektet | Tilbyder 4 | vektet |
|-------------------|---------|-------------|--------|-------------|--------|-------------|--------|--------------|--------|
| Pris | 40 % | 9,34 | 3,74 | 7,57 | 3,03 | 9,71 | 3,88 | 10,00 | 4 |
| Kompetanse | 40 % | 9,10 | 3,64 | 8,60 | 3,44 | 8,20 | 3,28 | 10,00 | 4 |
| Miljø | 20 % | 5,95 | 1,19 | 6,73 | 1,35 | 7,72 | 1,54 | 10,00 | 2,00 |
| Totalt | | 8,57 | | 7,81 | | 8,71 | | 10,00 | |
| Plassering | | 3 | | 4 | | 2 | | 1 | |

Grunnen for at den utvalgte entreprenøren ble vurdert til å være meget godt kvalifisert var at tilbudet hadde skåret høyest på faktorene pris, kompetanse og miljø noe som vises i tabell 10. Sammenlignet med andre tilbydere ble den utvalgte vurdert til å ha beste kompetanse fordi PL-kandidatene viste til formalkompetanse og bred erfaring som prosjektledere. Kandidatene hadde vist til lang og god arbeidserfaring med prosjektoppdrag av samme type art, kompleksitet og omfang. I tillegg hadde de erfaring med miljømål og BREEAM, og jobbet med enten Oslo kommune eller andre offentlige aktører som byggherre. Deres kandidater var erfaringsrike med formålsbygg, kompliserte grunnforhold og kommunikasjon med eksterne aktører. Tilbyderen hadde levert inn laveste prosjektsum og dermed oppnådde tilbudet høyest poeng på pris. Samtidig har valgt entreprenør levert inn en maskinliste med totalt 13 maskiner som skulle benyttes i det konkrete oppdraget, og i utgangspunktet skulle alle maskiner være utslippsfrie. Derfor har entreprenøren skåret best på miljø også.

Tabell 11: Plassering og poengfordeling- Miljø, for de forskjellige tilbudene, Sentrum brannstasjon. (Hentet fra dokument: Evalueringsskjema.xls)

| | Vekting | Tilbyder 1 | Tilbyder 2 | Tilbyder 3 | Tilbyder 4 |
|---------------------------------|---------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| Utslippsfrie maskiner | 50 % | 5,5 | 7 | 8 | 10 |
| Transport av masser | 30 % | 5 | 5,43 | 7,72 | 10 |
| Øvrig transport og andre tiltak | 20 % | 8,5 | 8 | 7 | 10 |
| Totalt | | 5,95 | 6,729 | 7,72 | 10,00 |
| Normalisert karakter | | 5,95 | 6,729 | 7,72 | 10,00 |

Ifølge tabell 11 har valgt entreprenør oppnådd høyest poengsum for alle tre miljøfaktorene. Tilbudet som ble levert av valgt entreprenør inkluderte en skriftlig redegjørelse på deres tilbud. Entreprenøren identifiserte en rekke punkter som bidro til å skåre bra under evalueringen. I

tillegg til at alle maskiner i maskinliste var stort sett elektriske, har entreprenøren forpliktet seg til å kreve at arbeidsstokkens reiser til og fra arbeidsplassen skule foregå miljøvennlig. For levering av materialer og verktøy på byggeplass har entreprenøren også vurdert å bruke tredjeparts logistikk-løsning slik at varetransport-behovet reduseres betydelig.

Grunnet høy grad av usikkerhet i prosessens tidligfase ble det vurdert å ikke inkludere avstanden til deponi og masse-mottak som en del av tildelingskriteriet. Avgjørelsen ble også tatt med hensyn til begrenset tilgjengelige informasjon i anbudsfasen, noe som kunne medføre utfordringer hos leverandøren ved fremlegging av et forpliktende tilbud og beskrivelse på massehåndtering. Andre grunn for at tilbyderne ikke skulle oppgi avstanden til masse-mottak i evalueringsskjemaet var at denne kriterium i henhold til malen kunne være ulovlig i noen tilfeller. Det er fordi dersom leverandørene hadde fått tildelt kontrakten, hadde de ikke ønske om å få med kunnskapen om hvilke masse-mottak som kunne benyttes. Siden ingen av tilbyderne skulle oppgi avstand til masse-mottak, ble det ingen vurderinger på dette kriterium og alle leverandørene fikk samme poengsum på det. Mengde masse som skulle transporteres til og fra byggeplassen var allerede estimert av Omsorgsbygg. Den utvalgte entreprenøren var pliktig til å bruke utslippsfrie og fossilfrie lastebiler for transport av all estimert masse til og fra byggeplassen ved å levere sitt tilbud. Entreprenøren var også forpliktet til å oppgi hvilke selskap som skulle levere lastebilene.

Maskiner og maskinliste

Entreprenøren som ble valgt til prosjektet hadde i sin tilsendte maskinliste forpliktet seg til å ta i bruk 13 maskiner, hvor 12 av disse maskinene utslippsfrie mens den siste var fossilfri. I tilbudet var alle selskapene som var leverandører på maskiner samt bruksområde på maskiner oppgitt av entreprenøren. Varigheten på noen av de maskinene ble også oppgitt i tilbudet. For eksempel i tilbudet sto en elektrisk kran med planlagt brukstid i fem måneder for lasting av materiell og elementer på byggeplassen. Den elektriske kranen burde byttes ut med en annen kran siden tilbudt-kranen ikke kunne brukes på grunn av begrensning i bæreevne i grunn. Dette ble nevnt av entreprenøren under byggherremøte som forgikk 27.april2021. For å løse problemet har entreprenøren foreslått å benytte to andre kraner der den ene var en selvreisende elektrisk kran mens den andre var en mobilkran som driftes på biodiesel. De to kranene var ikke oppgitt i tilbudet og dermed burde de føres inn i maskinisten. Ettersom den opprinnelige fundamenteringsmetoden skulle ikke følges har entreprenøren informert Omsorgsbygg om at det er behov for å benytte lastebiler på biodrivstoff. Derfor måtte den opprinnelige innsendte maskin- og kjøretøylisten oppdateres og leveres til evalueringsteamet.

I den oppdaterte maskin- og kjøretøyliste som ble levert av entreprenøren 30. juni 2022, har entreprenøren ført inn lastebiler som gikk på biogass og biodiesel, men også noen elektriske lastebiler til masse-transport. Bruksperiode på de nye kranene ble oppgitt i den nye listen. Det fremgikk at den elektriske kranen skulle brukes på ti måneder, fra august 2021 frem til mai 2022 mens den andre kranen som gikk på biodiesel skulle brukes totalt i ti dager fordelt på fem uker. Entreprenøren hadde fjernet to pelemaskiner på biodiesel fra maskinlisten. Omsorgsbygg mente

dermed at det ikke var nødvendig å levere fravikssøknad på det ettersom dette var avklart på forhånd (før tildeling av kontrakten).

Omsorgsbygg påpekte at endringer i bilparken uten godkjenning ble ansett som brudd på miljøbestemmelsene i kontrakten. Videre har byggherren argumenterte at begrunnelsen gitt av entreprenør for å benytte mobilkran som driftes på diesel, var tilstrekkelig. Og siden kranen var benyttet i en veldig kort tidsperiode, har foretaket vurdert å godkjenne forholdet uten noe sanksjon den gangen. Etter den oppdaterte maskinlisten ble levert inn, har entreprenøren oppdaget behovet for å utmerke en endring til. Både i den opprinnelige maskinliste og den oppdaterte versjonen var det oppført en elektrisk komprimeringsmaskin for å komprimere masse. Den elektriske versjonen skulle komme til Norge fra høsten 2021, men på grunn av pandemien ble det leveranseforsinkelse på det. Derfor ble entreprenør nødt til å bruke en som driftes på biodiesel. Omsorgsbygg påpekte dermed at entreprenøren opprinnelig hadde inkludert denne maskinen i maskinlisten, og at det faktisk var grunnlag for en forholdsmessig dagmulkt ifølge kontrakten. Til tross for det valgte foretaket å ikke sanksjonere entreprenøren for det siden den oppgitte maskinen ikke har kommet til det norske markedet ennå.

Videre har entreprenøren fått behov for en elektrisk truck som skulle benyttes i forbindelse med inntransport av tekniske rommet. Trucken ble brukt for å løfte opp ventilasjonsaggregat og diverse deler til tekniske rommet. I et veldig kortvarig tidspunkt på en dag ble også brukt en fossilfri glattemaskin for glatting av betong. Det var noen andre maskiner som enten fantes ikke på markedet, eller var leid ut. Derfor har foretaket vurdert å benytte fossilfrie maskiner i stedet for å utsette prosjektet til lengre driftsperiode. Eksempel på det er en vibroplate som ble brukt på grunn ble også ført inn i maskinlisten.

Vedlegg B inneholder henholdsvis liste på maskiner som ble oppgitt i tilbudet, den oppdaterte listen som ble levert på nytt etter anbudet var levert inn og den sist oppdaterte maskinlisten. Den siste listen inneholder alle maskiner som ikke var oppgitt i anbudet og som etter behov ble de tatt i bruk. Tabellene oppgitt i vedlegg B gir en utdypende beskrivelse på maskiner, deres bruksområder, bruksperiode og andre nødvendige informasjonen.

Både de oppdaterte versjonene av maskinliste som ble levert i etterkant og den opprinnelige listen som var oppgitt først i anbudet viser til et realistisk tilbud. Alle oppgitte maskiner i maskinlistene fantes i det norske markedet, og dermed var det mulig å få tak i dem. Samme gjaldt de andre tilbudene, tilbyderne hadde oppført forskjellige type maskiner og ulike antall, men felles for alle var at de oppførte maskiner fantes i det norske markedet. Tilbudene samt maskinlistene ble derfor realistvurdert. Maskinliste som er oppgitt i Vedlegg B viser til den maskinen/kranen som ikke var relevant for prosjektets fundamenteringsmetode og som måtte fjernes fra listen. Fundamenteringsmetoden som ble skissert av valgt entreprenør var annerledes enn det som lå i konkurransegrunnlaget. Årsaken for dette var bæreevnen til grunn. Dette var nok gyldig årsak for å endre på metoden og bytte ut noen maskiner. For å bekrefte for at utskifting og tilbudet generelt var gyldig under forutsetningene om fundamenteringsmetoden i kontrakten, ba

Omsorgsbygg entreprenøren om å levere inn en skriftlig dokumentasjon og brukte det som bekreftelse på at tilbudet ble opprettholdt.

5.2.3 Dokumentanalyse – Korsvoll Flerbrukshall

Planlegging og gjennomføring av anskaffelse

I Miljøoppfølgingsplanen til Korsvoll Flerbrukshall var det angitt at det skal utarbeides et klimagassregnskap for bygget med formålet å oppnå utslippsreduksjon på 25% sammenliknet med referansebygget når hallen var ferdigstilt. Det ble også spesifisert av miljøoppfølgingsplanen som tilhørte forprosjektet at alle maskiner og kjøretøy som skulle benyttes på byggeplassen, skulle være drevet av utslippsfrie eller fossilfrie drivstoffer. Månedsrapportene samt miljøoppfølgingsplan til Korsvoll Flerbrukshall er analysert under resultatet til kommunerevisjonsrapport. Ifølge denne rapporten fremgikk i prosjektets forprosjektplan at byggeområdet ikke var etablert fjernvarme. For oppvarming av det ferdigstilte bygge har planen spesifisert at det skulle brukes flere varmepumper med en brønnpark samt en elektrisk kjele.

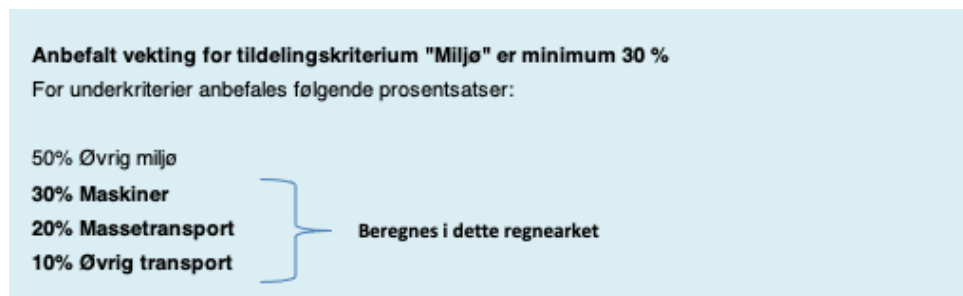
Ved planlegging av anskaffelse satt Kultur- og idrettsbygg strengere krav knyttet til miljø. Da konkurransen ble utlyst, var det ukjent om det ville være tilstrekkelig strømforsyning i byggeplassen. Prosjektlederen har forsøkt å avklare strømkapasiteten ved å innhente informasjon fra strømleverandør etter anskaffelsen og planleggingsfasen. Likevel hadde det vært en fordel dersom ved utstilling av konkurransen var dette med strømtilgjengeligheten klar, og forprosjektet hadde inkludert en prosjektert løsning for strømforsyning. Selv om kunnskapen om strømtilgang var ikke tilstrekkelig ved planlegging og førprosjektet, men innhentede informasjon fra strømleverandøren på etterkant viste at det å få nok tilgang på strøm i byggeperiode kommer ikke til å være noe utfordrende. En manglende kunnskapsevne om strømforsyning resulterte til mindre bruk av elektriske maskiner under drift, ved mindre bruk av elektriske maskiner var entreprenøren nødt til å benytte noen fossilfrie maskiner i stedet, noe som medføre til at 25% utslippsreduksjon ikke ble oppnådd.

Med sikte på å kartlegge mulighetene for levering av utslippsfrie maskiner og kjøretøy, hadde Kultur- og Idrettsbygg heller ikke gjennomført en markedsanalyse før planleggingsfase. Dette var satt som et kriterium og ikke et krav, men foretaket kunne ha sjekket det i forkant av prosjektet. I konkurransegrunnlaget hadde krav om utslippsfri oppvarming og tørking blitt inkludert som minimumskrav.

Kontraktskrav, tildelingskriterier og valg av entreprenørens tilbud

Under konkurransegrunnlaget har byggherren vurdert å bruke miljø som tildelingskriterium og fastsatt dermed vektning av dette kriteriet til 30% av den totale anskaffelsen. Dette ble avgjort i henhold til byrådssaken og forskrift om offentlige anskaffelse §7-9. Kvalitet ble vektet 20% mens pris ble vektet noe mer enn andre kriteriene, altså 40%. Miljø, kvalitet og pris er

tildelingskriteriene som er presentert og anbefalt i *Byrådssak – 1091.19* og som blir brukt av Oslo kommune oftest. Men i Korsvoll prosjektet har byggherren vurdert å inkludere tid i tildelingskriteriene og sette resterende på 10 % til det.



Figur 11: Vekting av ulike tildelingskriteriene innenfor Miljø. (Hentet fra dokument *Korsvoll Flerbrukshall – Rev.Oppdatert – Evalueringsskjema – Liste over maskiner og kjøretøy.xlsx*)

Figur 11 viser beskrivelse på hvilke faktorer som Kultur- og idrettsbygg har valgt som underkriterier til Miljø, og poenggivning innenfor denne tildelingskriterium. Miljø som kriterium var delt i to underkriterier der øvre miljø (50%) var en del mens maskiner, massetransport og øvreransport til sammen utgjorde andre delen (50%). Utslippsfrie maskiner var ett av underkriteriene til miljø og som var ment for å påvirke direkte utslipp fra byggeplassen, derfor ble maskiner vektet 30% av miljøkriterium (som utgjør 50% av andre delen med maskiner, massetransport og øvrige transport). Som underkriteriet knyttet til utslipp, fikk leverandøren uttelling for å benytte utslippsfrie maskiner i drift- og byggeperioden. Videre ble massetransport vektet 20% og øvretransport 10% av miljøkriterium. Øvrige 50% av miljøkriterium, det vil si hele første delen handlet om reduksjon i klimagassutslipp grunnet materialbruken.

Kommunerevisjonen har sett på redegjørelsen for innkjøpsjuristen til Korsvoll Flerbrukshall i forhold til foretakets valg og poenggivning av miljø. Juristen begrunner valget ved å ta utgangspunkt i tilbakemeldinger fra bransjen. Basert på tilbakemeldingene fra intervjukandidatene er den generelle maskin- og kjøretøyliste som legges ut i konkurransegrunnlaget ikke helt fungerende, og at ved å bruke litt taktikk blir det mulig å lure denne listen slik at tilbyderne klarer å skåre høyere poengsum. Ved prosjektet Korsvoll flerbrukshall hadde leverandørene av disse elektriske/fossilfrie maskinene sine meninger om at listen med maskiner og kjøretøy var utfylt veldig taktisk for å oppnå best poengskår.

Miljøoppfølgingsplan som etterfulgte konkurransegrunnlaget etterlyste at prosjektet skulle iverksette krav og kriterier om at prosjektet Korsvoll Flerbrukshall blir gjennomført utslippsfritt gjennom hele byggeperiode. Spesielt byggtørk og oppvarming skulle skje elektrisk, noe som også ble spesifisert av kravspesifikasjonen. Verken Kravspesifikasjon eller miljøoppfølgingsplan stilte noe krav til skriftlig redegjørelse for type løsninger under gjennomførelse.

Kontraktgrunnlaget inneholdt heller ikke noe krav om at entreprenøren leverer skriftlige

dokumentasjon på hvordan eventuelle løsninger benyttes for å utføre byggtørk og oppvarming utslippsfri.

I et helhetlig bilde av ferdigbygget prosjekt sammenlignet med referansebygget, og i en livssyklusammenheng, har utvalgt entreprenør i sitt tilbud forpliktet seg til å kutte ned klimagassutslippet med 25%. I innsendt tilbud har entreprenøren nevnt noen løsninger som kunne bidra til utslippskutt. Entreprenøren foreslo etablering av egen parkering for arbeidere som kjørte elbiler, samt innkjøp av noen elsykler til disposisjon for arbeidere på byggeplassen. Entreprenøren har også forpliktet seg til å benytte kun strøm som leveres med fornybarhetsgaranti på byggeplassen. I kontraktgrunnlaget til Korsvoll Prosjektet sto at antall stoff masse som skulle transporteres fra byggeplassen inkludert drivstoffteknologien som skulle brukes under transport av massen skulle oppgis av entreprenøren. Entreprenøren var spurt til å oppgi eierselskap til disse kjøretøy og lastebilene i sitt tilsendt tilbud. Men i den utfylte maskin- og kjøretøylisten har entreprenøren ikke oppgitt hvem som eide disse transportkjøretøyene.

Tabell 12: Poengfordeling innenfor tildelingskriterium Miljø Korsvoll Flerbrukshall, Alle tilbyderne. (Hentet fra dokument: Rev.Oppdatert Evalueringsskjema- Liste over maskiner og kjøretøy.xlsx).

| Leverandør | Maskiner | Kjøretøy | Øvrig transport |
|--------------|----------|----------|-----------------|
| Leverandør 1 | 8,38 | 0,77 | 10,00 |
| Leverandør 2 | 4,68 | 1,61 | 10,00 |
| Leverandør 3 | 6,00 | 1,32 | 9,00 |
| Leverandør 4 | 2,33 | 0,00 | 5,00 |
| Leverandør 5 | 4,51 | 0,13 | 10,00 |
| Leverandør 6 | 3,88 | 0,00 | 5,00 |
| Leverandør 7 | 4,35 | 0,00 | 3,00 |
| Leverandør 8 | 3,92 | 1,32 | 9,00 |
| Leverandør 9 | 7,38 | 6,65 | 10,00 |

Ettersom Oslo kommunen fokuserer mest på direkte utslipp på byggeplass, så er utslippsfrie maskiner et viktig faktum for foretaket. Tabell 12 viser dermed resultat og poengsum på alle tilbudene. Blant alle tilbyderne var den valgt entreprenør eneste som hadde skåret best på maskiner og som lovet seg flest utslippsfrie maskiner. Innholdet til de ulike tilbudene varierte fra entreprenør til entreprenør, dette økte faktumet at korrektheten av disse tilsendte maskinlistene ikke var lett å bli kontrollert. Derfor har evalueringsteamet vurderte å overprøve innholdet i hver liste, men heller gjennomførte poengfordelingen basert på det som er tilsendt. Maskin- og kjøretøylistene som var tilsendt av tilbyderne viste seg til å ikke være sammenlignbare, i tillegg

var det komplisert å finne den reelle effekten av tiltakene som var lovet i hvert tilbud. Dette gjorde evalueringen og vurdering av kriteriet om øvre miljø og generell maskin- og kjøretøylisten vanskeligere. I den utfylte maskinlisten som var sendt inn av utvalgt entreprenør har entreprenøren lovet seg til å benytte totalt 17 maskiner der 14 av de var elektriske. En svakhet ved valgt tilbud i prosjektet Korsvoll Flerbrukshall var det at Kultur- og idrettsbygg ikke hadde forsørgt at entreprenøren oppga en skriftlig beskrivelse på hvordan tilbudtmaskiner var tenkt å benyttes. Eierselskapene på seks av maskiner var oppgitt i denne listen, mens verken bruksområde eller bruksperiode på ingen av maskiner var nevnt.

Kommunerevisjonen hadde studert månedsrapportene som var tilsendt av entreprenøren til Korsvoll Flerbrukshall frem august 2021. Flere av disse månedsrapportene fremgikk det at entreprenøren benyttet noen maskiner som ikke var listet i den opprinnelige maskinlisten. I Kommunerevisjonen fremkom at entreprenøren hadde tatt i bruk to hoppetauser og en dumper som var drevet av biodiesel og som ikke var med på det sendte tilbudet. Entreprenøren ble dermed bedt om å erstatte hoppetusser med elektrisk versjon som var inkludert i listen. Det ble også opplyst at tilgjengeligheten av elektrisk dumper skulle undersøkes. Imidlertid viser dokumentasjonen på at dumperen som gikk på biodiesel, faktisk ble brukt.

I tillegg hadde entreprenøren benyttet to gravemaskiner som gikk på bioesel og ikke var inkludert i den opprinnelige listen over gravemaskiner. Dette ble avslørt i månedsrapportene til 2021. Som følge av et særmøte med maskinliste som tema har prosjektlederen påpekte at den opprinnelige maskinlisten som var tilsendt i tilbudet var bindende, men Kultur- og idrettsbygg var åpen for at entreprenøren erstatter maskiner så lenge poengsummen fra konkurransen ble opprettholdt. Maskiner som var planlagt å bruke senere, men ikke var oppført i tilbudet var blant annet en borerigg og en spuntrigg.

Maskiner som ikke var lystett opp i tilbudet, men som ble oppdaget av månedsrapportene ble presentert i en avviksmelding tilsendt av entreprenør i august 2021. Følgende maskiner var inkludert i tilsendte avviksmeldingen:

- En dumper for massetransport i stedet for en lastebil, begge gikk på biodiesel
- En asfaltlegger på biodiesel som ble uteglemt i anbudsfasen, brukt i en uke i mai 2021
- En spuntrigg på biodiesel som ble utelatt i anbudsfasen, brukt i tre uker i juni 2021, entreprenøren hevdes at elektriske versjonen fantes ikke i markedet
- En borerigg på biodiesel for staging og rørvegg, brukt i to uker om sommeren 2021
- En borerigg på biodiesel for energiboring, brukt i tre uker om sommeren 2021
- En kompressor på biodiesel for boring, brukt i tre uker sommeren 2021

Under behandling av avviksmeldinger ble det oppdaget at bruk av en gravemaskin, to hoppetusser og en dumper som alle var på biodiesel var godkjent av foretaket og derfor er ikke tatt med på avviksmeldingen. Andre maskiner som ikke var på opprinnelig maskinliste, men som ble observert ved kommunerevisjonsbefaring av byggeplassen den 27. august var blant annet en hjullaster og den andre gravemaskinen som begge var kompatibel med biodiesel. Ingen av de var

fraviksbehandlet skriftlig. Entreprenøren fikk en dagmulkt for perioden de øvrige maskiner hadde vært i brukt.

5.2.4 Dokumentanalyse – Stovnerbad

Planlegging og gjennomføring av anskaffelse

Anskaffelsesprosedyren for Stovner Bad følger prosedyre for åpen anbudskonkurranse etter forskriftens del I og II og den tillater alle interesserte leverandører å gi tilbud. Stovnerbad blir gjennomført som en samspillentreprise i motsetning til Korsvoll Flerbrukshall og Sentrum brannstasjon som er totalentrepriser. Ettersom Stovnerbad er et samspillentrepriseprosjekt, konkurrerte ikke entreprenørene på miljø som et tildelingskriterium. Det har ikke blitt stilt noen krav til miljø som tildelingskriterium i konkurransen. Tilbyderne konkurrerte dermed kun på pris (40%) og kvalitet (60%). Entreprenøren som vant tilbudet, hadde skåret høyest på både pris og kvalitet.

Oslobygg KF er i prosess med å bli miljøsertifisert i henhold til ISO14001, og er i tillegg pålagt å ta miljøhensyn ved alle anskaffelser etter lov og forskrift om offentlig anskaffelser og kommunens eget regelverk. Derfor er det stort fokus på miljø, og samspillentreprenørens redegjørelse for oppfølging av miljø vil bli dermed vektlagt i tildelingskriteriet kvalitet både i fase 1 og i fase 2. Gjennomføringsplan for fase 1 og 2 under kvalitet inkluderer entreprenørens plan for gjennomføring av oppdraget, samt hvordan krav til kvalitet og miljø skal ivaretas. Planen skal blant annet inkludere forslag til funksjoner, roller, oppgavefordeling som bidrar til å optimalisere samarbeidet dem imellom, med byggherre og andre involverte skal også beskrives. Videre er det knyttet bonus til oppnåelse av miljømål i fase 2. Bonusordning til miljømål utgjør 2% av målprisen. Det er forskjellige delmål som inngår i bonusordningen, blant de mest relevante er tid som utgjør 40% og miljø som utgjør 15% av bonusordningen. Dersom fase 2 gjennomføres med målpris vil ikke bestemmelsen om dagmulkt gjelde. Dersom fase 2 gjennomføres på fastpris, vil bestemmelsen om dagmulkt gjelde. Per e-post den 18.03.2023 ble det oppklart at fase 2 skal gjennomføres med målpris og dermed vil ikke bestemmelsen om dagmulkt gjelde.

Med utgangspunkt i samspillkontrakt, vil byggherren gå i tidlig dialog med entreprenøren i fase 1 av prosjektet og utarbeide et ferdigprosjektert arbeidsgrunnlag. Miljø og arbeidsmiljøhensyn skal innarbeides også i prosjektet. Med sikte på å kartlegge mulighetene for levering av utslippsfrie maskiner og kjøretøy, skal entreprenøren sammen med byggherren gjennomføre en markedsanalyse før planleggingsfasen og gjøre all nødvendige undersøkelser før fase 2. Det blir i tillegg avtalt en risikopott for den risikoen entreprenør har ansvar for i gjennomføringsfasen (fase 2).

Kontraktskrav, tildelingskriterier og valg av entreprenørens tilbud

Selv om det ikke ble konkurrert på tildelingskriterium miljø i anskaffelsesprosessen, inneholder konkurransegrunnlaget en mengde krav til miljø og MOP må følges i henhold til kontrakten.

Oslo kommunes standard klima-og miljøkrav til bygg-og anleggsplasser samt *SKOK* ligger til grunn for Stovnerbad, og derfor vil miljøkravene i prosjektets MOP være ganske like miljøkravene for de to andre prosjekter, altså Korsvoll Flerbrukshall og Sentrum Brannstasjon. Unntaket er at det er ikke gitt noen poengscore for miljøkriteriet ved Stovnerbad. Det har blitt blant annet stilt krav til fossilfri byggeplass og energiforbruk på byggeplass, samt transport og klimagassutslipp. Entreprenøren skal jobbe aktivt for å benytte utslippsfrie løsninger på byggeplassen fra byggestart til ferdigstillelse i størst mulig grad og sørge for at alt skal gjennomføres utslippsfritt innen 2025.

I MOP ble det angitt at det skal utarbeides et klimagassregnskap for bygget i henhold til NS3720 med formål om å oppnå en utslippsreduksjon på 40% sammenlignet med et referanseprosjekt (for energibruk og materialbruk). Det skal arbeides iterativt med klimagassregnskapet gjennom prosjektforløpet og en klimagassberegning vil dermed etableres tidlig i fase 1. Det har også blitt stilt krav om klimavurderinger ved innkjøp av varer og tjenester til nybygg. Når det kommer til transport, skal det etableres en logistikk- og arealløsning for varetransport. Løsningen sikrer minimale lokale utslipp, og som bygger opp under Oslos mål om at all mindre varetransport i byen skal være fossilfrie fra og med 2025.

Det ble også spesifisert av MOP at alle maskiner som benyttes på bygg og anleggsplassen skal være fossilfrie og utslippsfrie innen 2025, ikke minst skal alle være CE-godkjent og registrert i Maskinregisteret. Som dokumentasjonskrav skal det ved slutten av fase 1 legges frem en detaljert maskinliste for anleggsmaskiner. Listen skal brukes i fase 2 med plan og detaljert beskrivelse for ivaretagelse av utslippsfri byggeplass. Kjøretøy som benyttes til transport av masser og avfall skal være euroklasse 6/VI og driftes av fossilfritt drivstoff. Entreprenøren skal jobbe aktivt for å redusere utslipp grunnet massetransport, og innen 2025 skal alt kjøretøy for transport av masser gjøres med nullutslippskjøretøy eller biogasskjøretøy som minimum oppfyller euroklasse 6/VI. Som dokumentasjonskrav skal det utarbeides en liste over kjøretøy som benyttes til massetransport med en detaljert beskrivelse for utføringen.

Videre stilles det krav til at transport av materialer, utstyr og personell minimeres, og det skal tilstrebes å benytte så mange utslippsfrie transportløsninger som mulig. Dette skal dokumenteres gjennom en bearbeidet logistikkplan. Logistikkplanen undersøker blant annet hvilke materialleveranser som kan leveres med utslippsfrie kjøretøy, samt samordning av ulike materialleveranser mellom fag. Ikke minst hvilke digitale verktøy som kan benyttes for å planlegge og optimalisere transport til byggeplassen. Det inngår i dokumentasjonskravet at oppvarming og byggtørk skal gjøres utslippsfritt ved bruk av strøm, fjernvarme eller annen nullutslippsteknologi. Entreprenøren er forpliktet til å utføre arbeidet på en energieffektiv måte og det skal presenteres tiltak for å sikre at energibruk i utførelsesfasen holdes på et lavt nivå.

En oppdatert MOP skal rapporteres den 5. i hver måned for å sikre oppfølging av miljøkravene og for å avklare avvik og utfordringer. Entreprenøren er pålagt til å rapportere på energiforbruket hver måned. Rapporteringen skal minimum være per energibærer/drivstofftype, og energiforbruk eller drivstofftimer per maskin skal legges månedlig. Entreprenøren skal til enhver tid kunne fremlegge dokumentasjon på hvilke drivstoff som er kjøpt og benyttet i kontraktsperioden. Dokumentasjonen skal inneholde: drivstoffleverandør, drivstoffprodusent, mengde, opprinnelse og sertifisering.

Maskiner og maskinliste

Entreprenøren sammen med byggherren har gått sammen og videreutviklet en standard maskin- og kjøretøyliste. Listen er utviklet slik at den tilpasser prosjektets mål om fossilfritt prosjekt, men legger til rette for å nå målene for utslippsfri byggeplass. Det har blitt tilført blant annet pris per måned for bruk av elektriske maskiner og pris per måned for bruk av diesel. Tiden for hver maskin i drift er inkludert i maskinlisten. Dette ga et merkostnadsestimat for bruk av elektriske maskiner sammenlignet med bruk av diesel. Det er i tillegg beregnet en forsinkelse på fire uker i grunnarbeidsfasen på grunn av leveranse på disse elektriske maskiner. Forsinkelseskostnaden er tilført til merkostnadsestimatet. Det er også tatt hensyn til personelltimer under estimering av merkostnader ettersom det trengs egen ressurs for ladelogistikk og egne koordineringsmøter. Videre har merkostnader til ladekontainere også blitt inkludert. Det tas utgangspunkt i en ladecontainer over 20 måneder (byggeperioden), i tillegg til en ekstra ladecontainer i den intensive grunnarbeidsfasen (seks måneder). Det har også blitt opprettet en midlertidig trafo for å få nok ladekapasitet. Merkostnader uten forsinkelser blir omtrent tre ganger billigere enn merkostnader grunnet forsinkelser. Økning i pris og tid ved bruk av elektriske maskiner er betydelig. Vedlegg B og Tabell 13 viser liste over maskiner som benyttes ved gjennomføring av Stovnerbad.

Tabell 13: Liste over maskiner som skal benyttes for gjennomføring av oppdraget-Stovner Bad. (Hentet fra dokument: Maskinliste-Klimasatssøknad 09.01.23-Ny versjon.xlsx).

| Nr. | Type anleggsmaskin (sej/ for utleaset) | Maskinvekt (sej/ for utleaset) | Maskiner og drivstoffteknologi | | | Kommentar | På/mid EL | På/mid Diesel | Antall maskiner | Antall mnd | Anslått CO ₂ -utslipp (kun for anleggsmaskiner) |
|-----|--|--------------------------------|--------------------------------|---------|-----------------|---|-----------------|---------------|-----------------|------------|--|
| | | | Drivstoff teknologi | Utslipp | Antall maskiner | | | | | | |
| 1 | Vals | Medium (8 - 20 tonn) | Utslippfri | | | Grunn: Vals, ikke tilgjengelig på EL | | | | 8,0 | kr |
| | | | Biogass | | x | | | | | | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | | | | | | | |
| 2 | Hjulløser | Medium (8 - 20 tonn) | Utslippfri | | | Grunn: Doser, ikke tilgjengelig på EL | | | 1 | 8,0 | kr |
| | | | Biogass | | | | | | | | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | x | | | | | | |
| 3 | Dumper | Medium (8 - 20 tonn) | Utslippfri | | | Grunn: Dumper, ikke tilgjengelig på EL | | | 1 | 8,0 | kr |
| | | | Biogass | | | | | | | | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | x | | | | | | |
| 4 | Gravemaskin | Medium (8 - 20 tonn) | Utslippfri | | | Grunn: Volvo 250280, ikke tilgjengelig på EL | | | 2 | 8,0 | kr |
| | | | Biogass | | | | | | | | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | x | | | | | | |
| 5 | Gravemaskin | Stor (større enn 20 tonn) | Utslippfri | | | Grunnarbeider: Hachi ZE 210, Volvo 230, CAT 303 | | | 3 | 8,0 | kr |
| | | | Biogass | | | | | | | | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | x | | | | | | |
| 6 | Gravemaskin | Medium (8 - 20 tonn) | Utslippfri | | | Grunnarbeider: Hachi | | | 1 | 8,0 | kr |
| | | | Biogass | | | | | | | | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | x | | | | | | |
| 7 | Gravemaskin | Medium (8 - 20 tonn) | Utslippfri | | x | UtenomhusBeiler, Zoro ZE 160LC-6 Diosas DW 650W 8 EL | | | 2 | 8,0 | kr |
| | | | Biogass | | | | | | | | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | x | | | | | | |
| 8 | Gravemaskin | Liten (mindre enn 8 tonn) | Utslippfri | | x | Utenomhus: Gravemaskin Volvo ECR 25D EL 2,5000m batterikraft | | | 1 | 4,0 | kr |
| | | | Biogass | | | | | | | | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | x | | | | | | |
| 9 | Hjulløser | Medium (8 - 20 tonn) | Utslippfri | | x | Utenomhus, Hjulløser, Volvo L25 Electric | | | 1 | 8,0 | kr |
| | | | Biogass | | | | | | | | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | x | | | | | | |
| 10 | Dumper | Liten (mindre enn 8 tonn) | Utslippfri | | x | Utenomhus: Dumper Washer DW 15a | | | 1 | 5,0 | kr |
| | | | Biogass | | | | | | | | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | x | | | | | | |
| 11 | Vals | Liten (mindre enn 8 tonn) | Utslippfri | | x | Utenomhus: Vals | | | 1 | 5,0 | kr |
| | | | Biogass | | | | | | | | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | x | | | | | | |
| 12 | Kran | Stor (større enn 20 tonn) | Utslippfri | | x | Elektrisk mobilkran Liebherr LTC 50-3 1e (2023 model) | | | 1 | 18,5 | kr |
| | | | Biogass | | | | | | | | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | x | | | | | | |
| 13 | Kran | Stor (større enn 20 tonn) | Utslippfri | | x | Elektrisk sakseløsende kranen MK 88-4 1 (2023 model) | | | 1 | 21 | kr |
| | | | Biogass | | | | | | | | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | x | | | | | | |
| 14 | Hjulløser | Medium (8 - 20 tonn) | Utslippfri | | x | REGG: Elhjuløser | | | 1 | 21 | kr |
| | | | Biogass | | | | | | | | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | x | | | | | | |
| 15 | Lift | Medium (8 - 20 tonn) | Utslippfri | | | Sakseløser - ikke tilgjengelig i EL | kr | | 2 | 7,0 | kr |
| | | | Biogass | | | | | | | | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | x | | | | | | |
| 16 | Lift | Medium (8 - 20 tonn) | Utslippfri | | | Bomfl: Forholdsvillig gnet å få tak i elektriske. | | | 3 | 9,0 | kr |
| | | | Biogass | | | | | | | | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | x | | | | | | |
| 17 | Paalmaskin | Stor (større enn 20 tonn) | Utslippfri | | | Ikke funnet noen elektriske alternativer | | | | | kr |
| | | | Biogass | | | | | | | | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | x | | | | | | |
| 18 | Spuntmaskin | Stor (større enn 20 tonn) | Utslippfri | | | Ikke funnet noen elektriske alternativer | | | | | kr |
| | | | Biogass | | | | | | | | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | x | | | | | | |
| 19 | Annet | Liten (mindre enn 8 tonn) | Utslippfri | | | Byggvarme ved støp av betong. Kun HVO tilgjengelig | | | | | kr |
| | | | Biogass | | | | | | | | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | x | | | | | | |
| 20 | Annet | Liten (mindre enn 8 tonn) | Utslippfri | | | Betongpål med elektrisk kontroll er planlagt NB! Forbehold om tilgjengelighet ved støp | per 2023 betong | | | | 20,0 |
| | | | Biogass | | | | | | | | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | x | | | | | | |
| 21 | Annet | Liten (mindre enn 8 tonn) | Utslippfri | | | Midlertidig trafikk: For å få nok ladeplasser. | | | 1 | 20,0 | kr |
| | | | Biogass | | | | | | | | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | x | | | | | | |
| 22 | Annet | Liten (mindre enn 8 tonn) | Biogass | | | Ladeplasser: Tas utgangspunkt i en ladecarrier over 20 måneder byggesvarende, i tillegg til en ekstra ladecarrier i den intensive grunnarbeidsfasen (8 mnd). | | | 1 | 6,0 | kr |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | | | | | | | |
| 23 | Annet | | Utslippfri | | | Maskinvekt knyttet til personelltimer Det trengs en egen ressurs for lade- og lade, i tillegg til egne ladeoperatører etc. Posten vil være egeninnsluttet fra driftsbygg | | | | | kr |
| | | | Biogass | | | | | | | | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | x | | | | | | |
| 24 | Annet | Stor (større enn 20 tonn) | Utslippfri | | | Skogdytting: Det er ikke funnet en maskin for skogdytting som er utslippfri. | | | | | kr |
| | | | Biogass | | | | | | | | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | x | | | | | | |
| 25 | | | Utslippfri | | | Antatt forsikningskost på 4 uker i grunnarbeidsfasen Undersøkes videre | | | | | kr |
| | | | Biogass | | | | | | | | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | x | | | | | | |
| 26 | | | Utslippfri | | | | | | | | kr |
| | | | Biogass | | | | | | | | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | x | | | | | | |
| 27 | | | Utslippfri | | | | | | | | kr |
| | | | Biogass | | | | | | | | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | x | | | | | | |
| 28 | | | Utslippfri | | | | | | | | kr |
| | | | Biogass | | | | | | | | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | x | | | | | | |
| 29 | | | Utslippfri | | | | | | | | kr |
| | | | Biogass | | | | | | | | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | x | | | | | | |
| 30 | | | Utslippfri | | | | | | | | kr |
| | | | Biogass | | | | | | | | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | x | | | | | | |
| 31 | | | Utslippfri | | | | | | | | kr |
| | | | Biogass | | | | | | | | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | x | | | | | | |
| 32 | | | Utslippfri | | | | | | | | kr |
| | | | Biogass | | | | | | | | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | x | | | | | | |
| 33 | | | Utslippfri | | | | | | | | kr |
| | | | Biogass | | | | | | | | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | x | | | | | | |
| 34 | | | Utslippfri | | | | | | | | kr |
| | | | Biogass | | | | | | | | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | x | | | | | | |
| 35 | | | Utslippfri | | | | | | | | kr |
| | | | Biogass | | | | | | | | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | x | | | | | | |
| 36 | | | Utslippfri | | | | | | | | kr |
| | | | Biogass | | | | | | | | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | x | | | | | | |
| 37 | | | Utslippfri | | | | | | | | kr |
| | | | Biogass | | | | | | | | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | x | | | | | | |
| 38 | | | Utslippfri | | | | | | | | kr |
| | | | Biogass | | | | | | | | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | x | | | | | | |
| 39 | | | Utslippfri | | | | | | | | kr |
| | | | Biogass | | | | | | | | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | x | | | | | | |
| 40 | | | Utslippfri | | | | | | | | kr |
| | | | Biogass | | | | | | | | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | x | | | | | | |
| 41 | | | Utslippfri | | | | | | | | kr |
| | | | Biogass | | | | | | | | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | x | | | | | | |
| 42 | | | Utslippfri | | | | | | | | kr |
| | | | Biogass | | | | | | | | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | x | | | | | | |
| 43 | | | Utslippfri | | | | | | | | kr |
| | | | Biogass | | | | | | | | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | x | | | | | | |
| 44 | | | Utslippfri | | | | | | | | kr |
| | | | Biogass | | | | | | | | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | x | | | | | | |
| 45 | | | Utslippfri | | | | | | | | kr |
| | | | Biogass | | | | | | | | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | x | | | | | | |
| 46 | | | Utslippfri | | | | | | | | kr |
| | | | Biogass | | | | | | | | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | x | | | | | | |
| 47 | | | Utslippfri | | | | | | | | kr |
| | | | Biogass | | | | | | | | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | x | | | | | | |
| 48 | | | Utslippfri | | | | | | | | kr |
| | | | Biogass | | | | | | | | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | x | | | | | | |
| 49 | | | Utslippfri | | | | | | | | kr |
| | | | Biogass | | | | | | | | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | x | | | | | | |
| 50 | | | Utslippfri | | | | | | | | kr |
| | | | Biogass | | | | | | | | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | | x | | | | | | |
| 51 | | | | | | | | | | | |

5.3 Resultat fra intervjuer

5.3.1 Intervju – Sentrum Brannstasjon

Planlegging og gjennomføring av anskaffelse

Utvikling og Kompetanseetaten til Oslo kommune har egne kompetente folk med anskaffelse som fagfelt. De jobber med å lage mal for hvordan et prosjekt skal kontraheres, og på hvilke måte skal en evalueringsunderlag og tildelingskriterier brukes. I forhold til tilbudsdokumenter og anskaffelsen til Sentrum Brannstasjon har Omsorgsbygg benyttet mal fra UKE, og sammen med en jurist har foretaket tilpasset malen til prosjektet og laget et eget konkurransegrunnlag. Ved å ta utgangspunkt i malen fra UKE har foretaket vurdert å dele tildelingskriterier i tre deler der Miljø var ett av de tre kriteriene og ble vektet 20%. Omsorgsbygg stilte noen kriterier til bl.a. maskinpark og masseutskifte for å evaluere tilbudene. Andre tildelingskriteriene var pris og kompetanse som ble vektet 40% hver.

Rett før Omsorgsbygg utlyser konkurransen ble det holdt en dialog mellom lederen til BOI og C1-PSB, og gjennom noen telefonsamtaler ble det avgjort at Sentrum Brannstasjon skulle være et utslippsfritt byggprosjekt. Foretaket satt det som mål å evaluere tilbudene basert på utslippsfrie byggeplass og andelen av poenggivning var avhengig av utslippsfrie løsninger i hvert tilbud. Involvering av en OBOI, altså en fagkompetent overingeniør fra BOI i prosjektet bidro til bedre oppnåelse av både evalueringsprosess, utforming av krav og tiltak, og ikke minst oppfølging av disse kravene i gjennomføring. Beslutning om å gjennomføre dette prestisjeprosjektet utslippsfritt medførte til masse oppmerksomhet. C1-PSB hadde positiv mening om prosjektet i et helhetlig bilde, og uttrykket meningen slik:

«Sentrum Brannstasjon er et av de prosjektene i Oslo kommunes portefølje når det gjelder prosjekter som implementerte kravet og ønske om å ha utslippsfri byggeplass veldig sent på tampen av en utlysning. Så da vil jeg tørre å påstå at jeg var veldig på tilbudssiden og var med å akseptere det fordi det kom som nesten i 13. time som man kaller i siste liten før du utlyser en konkurranse. Opplevelsen egentlig utgangspunkt vært veldig bra. Vi har fått de veldig mye positivt egentlig, var veldig glad og stolt for at det egentlig tok tak i den lille kommentaren som egentlig var bare en telefonsamtale fra lederen.»

Men til konsekvens av dette har foretaket ikke klart å gjennomføre en markedsanalyse, og hadde heller ikke opprettet tidlig dialog med strømleverandør. Foretaket var klar over at prosjektet krever veldig tett oppfølging grunnet såpass sen beslutning og kravet om å levere prosjektet utslippsfritt, mens det var fortsatt en periode på 5 år før det blir som et krav av Oslo kommunen. Omsorgsbygg vurderte derfor å se på de to faktorene som grunn for å ikke føre tidlig markedsanalyse og dialog med leverandører som absolutte krav, men heller som kriterium.

Ifølge C1-PSB har entreprisereformen ikke hadde særlig påvirkning i forhold til oppnåelse av de oppsatt utslippsfrie tiltakene, eller effektivisering av eventuelle utslippsfrie løsninger. Miljøkravene og eventuelle tiltak knyttet til utslippskutt og reduksjon av klimagass eksisterte der

uansett, og alt som var nødvendig til å gjennomføre prosjektet ble undersøkt og bestilt uansett om det var total- eller samspillentreprise. Men om prosjektet hadde bestått av samspill mellom byggherre og entreprenør, så hadde de fått bedre tid til å endre på kontraktgrunnlaget ettersom kontakten skrives ikke om utførelse før opsjon om samspillgjennomførelsen er utlyst.

«En tidlig involvering av entreprenør og deres andre ressurser hadde kanskje ført til en gevinst i forlengelsen av prosjektet.»

C1-PSB mente at det kunne ha vært til fordel i forhold til tidlig avklaringer av utfordringer grunnet markedet. I likhet med dette påpekte C1-ESB at med samspill og tidlig involvering av entreprenøren hadde byggherren fått tilgang på en tidlig prosjekteringsplan, oversikt over løsningene og hvordan markedet lo i forhold til nødvendige maskiner og kjøretøy. Men uforventede utfordringer kan alltid skje underveis som for eksempel pandemien. Pandemien var en av hovedårsakene til forsinkelser innenfor leveranse på noen av elektriske maskiner. Pandemien forårsaket også for at noen av maskiner som var ment å komme i 2021 mens entreprenøren ga tilbudet i 2020, ikke kommer til markedet. Meningen som prosjektlederen til Sentrum Brannstasjon hadde rundt dette var at selv om entreprenører er villig til å levere miljøvennlige tilbud i litt større grad, har markedet fortsatt ikke kommet så langt slik at prosjekter gjennomføres 100% utslippsfrie. Prosjektlederen uttrykker det slik:

«Det som ikke harmonerer veldig godt med visjonene til Oslo kommune kanskje, noe som kommunen selv også er åpen for og har Workshop om dette med entreprenørene og leverandørmarkedet, og som snakker om det jevnlig i dialogkonferanser, er det at markedet ikke er helt der ennå at vi skal håpe på at alle byggeplasser blir utslippsfrie innen 2025. I hvert fall ikke på alle typer maskiner»

I sin beskrivelse presiserte prosjektlederen at tilbudene bør kategoriseres og byggherren må gjøre noen strategiske vurderinger rundt det kravet. For eksempel i 2020 da Omsorgsbygg utlyste tilbudskonkurransen har foretaket vurdert å vekte miljø 20% og måtte tilpasse det slik at det å levere prosjektet utslippsfritt ikke blir absoluttkrav, men et tildelingsbrev.

C1-ESB spesifiserte at en avgjørende faktor som trakk de fremfør andre tilbydere og hjalp dem til å vinne konkurransen var det at tillegg til å skåre høyest på både kompetanse og pris hadde de samkjøring av leverandører til byggeplass.

«Vi var eneste entreprenør som hadde levert inn bare utslippsfrie maskiner i anbudet samtidig som vi hadde en rimelig pris, vi hadde også klart å få høyest poeng på kompetanse. Jeg vet at hvert fall en ting som vi leverte i vårt anbud som hjalp oss til å skåre høyt på miljø var det at vi hadde tredjepartslogistikk.»

Valgt entreprenør hadde levert tredjepartslogistikk løsning i tilbudet. Det gikk ut på at flere leverandører og underentreprenører fikk mulighet til å sende varer til et lager utenfor Oslo kommunen, og etter at varene ble kjørt til lageret kunne de leveres samlet til byggeplass. Denne leveranseløsningen medførte til at færre biler skulle kjører inn til sentrum og på byggeplass.

BREEAM-NOR v6.0 er den gjeldende versjonen av manualen som ble oppdatert i 2002 og gir poeng for utslippsfrie byggeprosjekter. Men ifølge OBOI vil Sentrum Brannstasjon BREEAM-sertifiseres etter en gammel versjon, BREEAM-NOR-2016 og derfor vil bygget ikke få BREEAM-poeng for dette.

C1-ESB påpekte på svakheten ved prosjektet Sentrum Brannstasjon, og mente at det som kunne ha blitt til en utfordring under driftsfasen var at de ikke hadde oversikt på tilgjengeligheten av utslippsfrie maskiner i norske markedet på forhånd.

«Det har vært dialog egentlig gjennom hele prosjektet, mens i forprosjektet hadde vi ikke verken markedsanalyse eller dialog med strømleverandør. Vi hadde en maskinliste som var et viktig dokument av konkurransegrunnlaget, og denne listen ble dessverre ikke sjekket med leverandører av maskiner eller strøm om tilgjengeligheten før prosjektstart»

Systemoppfølging

Maskinlisten som i utgangspunktet var en del av kontraksgrunnlaget ble ikke sjekket med leverandører om tilgjengeligheten tidlig i planleggingsfase. Det var heller ikke gjennomført noe dialog med strømleverandør tidlig i forprosjektet. I motsetning til dette har det vært en veldig tett dialog mellom entreprenøren og byggherre gjennom hele prosjektet. Det ble gjennomført byggherremøter av Omsorgsbygg annen hver uke med miljø og maskiner som agenda. Videre for å oppdatere byggherre om uforventede hendelser underveis og melde inn avvik i forholdt til maskin- og kjøretøyliste ble det avholdt særreiser av entreprenøren. I slike tilfeller hadde eventuelle løsninger diskutert sammen der det ofte var gjensidig forståelse og rom for å komme til enighet. Entreprenøren var pliktig til å oppdatere miljøoppfølgingsplanen og levere inn månedsrapporter som omhandlet hvilke maskiner og drivstoff som var benyttet i gjeldene måned og hva som var plan for maskinbruk fremover og i kommende måned.

Aktivitet på selve byggeplassen ble sjekket av byggelederen jevnlig. For oppfølging av at ting skjer i henhold til miljøoppfølgingsplanen var byggelederen innom byggeplassen et par ganger per uke. Ifølge byggelederen var det ikke kompleks jobb å skaffe oversikt over maskiner og kjøretøy som befundet seg på byggeplass. Fysiske inspeksjoner og kontroll på byggeplassen ble startet i august 2021, da det ikke hadde vært aktivitet på byggeplassen før det. Videre i forhold til oppfølging av underleverandører henviste byggherren til samarbeidet mellom entreprenørene og at alle kravene i kontrakten også gjaldt til underentreprenører. Underentreprenørene ble bedt om skriftlige dokumentasjon på ting som de trengte for å unngå at prosjektet stanser, disse dokumentasjonene ble videreført til byggherren og eventuelle leverandører ved behov. Slik var alle oppdatert gjennom hele byggeperioden.

Ifølge C1-PSB hadde Omsorgsbygg fått tre-fire fravik-søknader knyttet til utslippsfrie og fossilfrie maskiner. Men det var regulert i kontrakten at i situasjoner og tilfeller hvor entreprenøren ikke har kontroll på, altså ting som forårsaket til utenfor entreprenørens kontroll, så har entreprenøren anledning til å søke fravik hvor i verste tilfelle har byggherren mulighet til å

sanksjonere det. I tilfelle Sentrum Brannstasjon hadde skjedd det noen uenigheter på massetransport. Entreprenøren hadde byttet ut over halv parten av totale masseutskifting fra laster med elbiler til biler med diesel og gass, og fikk til under halvparten elektrisk mens de hadde lovet 100%.

C1-ESB hadde sine årsaker, men Oslobygg KF mente at totaliteten ikke skulle endre seg og at de hadde vunnet konkurransen for disse utslippsfrie løsningene. Derfor vurderte foretaket å sanksjonere entreprenøren for dette. Foretaket priset per m³ (antall kubikk tonn i utslipp) og var på sommer fra kr 100 000 og kr 600 000, men fant en mildere sum og ba entreprenøren om å bli enig om.

Underentreprenøren som benyttet lastebiler til massetransport, var pålagt å levere lister til massemottak. Listene inneholdt informasjon om registreringsnummer, dato og tidspunkt, samt mengde masse som ble transportert. Dette var en måte for Omsorgsbygg å ha kontroll på hvilke kjøretøy som ble brukt til massetransport. I listene var registrert forskjellige elektriske lastebiler, brannlastebiler som driftes på biodiesel og lastebiler som kunne kjøre på biogass. Samtlige av disse lastebilene samsvarte med det som sto i kontraktgrunnlaget og hadde en euroklasse 6, som er den høyeste klassen for utslipp i Europa.

Maskiner og maskinliste

En endelig maskin- og kjøretøyliste ble levert av entreprenøren i slutten av prosjektet. Listen inneholdt alle de maskiner som ble brukt gjennom hele prosjektperioden. Listen besto av 22 maskiner der seks av de ikke var med på den opprinnelige maskinlisten som ble levert i tilbudet. fem maskiner hadde samme drivstoffteknologi som var lovet i tilbudet mens resten var de maskiner som var lovet bort. Vedlegg B inneholder alle de tre listene som ble tilsendt av entreprenøren i løpet av prosjektet.

Oppfølging av drivstofforbruket skjedde gjennom jevnlig rapportering fra entreprenøren. Månedsrapport for det totale energiforbruket for hele byggeperioden ble lagt i den endelige maskin- og kjøretøyliste. Når det gjaldt anleggsmaskiner, ble det brukt totalt 54 584 kWh strøm og 402 L biodiesel HV 100. I løpet av 2021 ble det brukt 18 263 kWh av den totale strømmengden, en stor mengde på 26 837,5 kWh ble brukt i 2022 mens resterende 9 483,5 kWh ble brukt frem til februar 2023. I forhold til oppvarming og el spesifikk forbruk ble det brukt 71058 kWh på fjernvarme fordelt på flere måneder.

C1-PSB presiserte at i september 2021 mottok Omsorgsbygg en rapport over massetransport. Ifølge den rapporten frem til september ble det om lag 65% av massen fraktet med lastebiler som driftes på biodiesel, 22% med lastebiler på biogass og 13% ble fraktet med elektriske lastebiler. Frem til rapporteringsdatoen var det en liten prosentandel av massetransport som skjedde utslippsfritt mens i tilbudet har entreprenøren forpliktet seg til å gjennomføre massetransport 100% utslippsfri. Miljøoppfølgingsplan for september 2021 kom frem på at entreprenøren forsøkte å begrense transporten ved å utnytte lokale resurser. Imidlertid gjenspilte ikke

fordelingen mellom drivstoffteknologiene bruksfrekvensen av lastebilene, da elektriske lastebiler hadde mindre lastekapasitet enn lastebiler på biodiesel. I den sist oppdaterte maskin- og kjøretøylisten som var lagt ved sluttrapporten ble 4% av massen transportert ved lastebiler med biodiesel som drivstoff, 18,2% med lastebiler på biogass og 41,8% av den totale massetransporten foregikk med elektriske lastebiler, det vil si utslippsfritt.

I forhold til utslippskutt og oppnåelse av kravet mente C1-PSB at det avhenger av hvordan man tilnærmer seg til temaet utslippskutt. Prosjektet var ikke planlagt til å være utslippsfritt men fossilfritt som opprinnelig. Ved å ta utgangspunkt i dette har C1-PSB forklarte at de klarte å bidra mye mer enn det som var planlagt. Men dersom det skal evalueres i forhold til tilbudet som vant og det som kom frem av dokumenter, og i forhold til den opprinnelige maskinliste som inneholdt bare elektriske maskiner bortsett fra en kran på biodiesel, vil det strengt tatt påstå at utslippet ble noe mer. I den opprinnelige maskinlisten hadde entreprenøren tenkt å bruke en spuntmaskin, mens entreprenøren senere klarte å løse fundamenteringsmetodikken uten å bruke spuntmaskin og dermed gikk denne maskinen ut av regnestykket. Ved å ta det i betraktning, kan man påstå at det resulterte til lavere utslipp. Etter C1-PBS sin mening var det ikke behov for å finberegne på endelig utslippsmengde siden de maskiner som driftes på biodrivstoff ble brukt på veldig korte perioder.

Intervjukandidatene så for seg forbedringspotensialer med den eksisterende maskin- og kjøretøylisten som er laget fra UKE. C1-PSB utpekte på at man må tilpasse seg i takt til omstendighetene. Det å stille krav og tiltak for å følge med er viktig og nødvendig ikke minst, men samtidig bør kommunen som byggherre også oppdatere seg i markedet. Det er noe kommunen stadig jobber med, for eksempel 13. mars ble det arrangert et Workshop og utslippsfrie plasser, der Oslo kommune, entreprenører og noen politikere var deltagere. Det er behov for at før foretaket kommer med nye krav og tiltak til miljø må de skaffe seg nødvendig kunnskap i forhold til markedet. Markedet er fortsatt en utfordring og dette medfører til utfordringer i hver og enkelt prosjekt. I likhet med C1-PSB mente C1-EBS at det er behov for at byggherren formulerer tilbudsdokumentene på riktig måte slik at eventuelle misforståelser unngås.

«Dersom det er store sprik i tilbudene og de ikke er sammenlignbare, bør byggherren formulere tilbudsdokumentet på en måte som unngår misforståelse hos tilbyderne og gjør det ikke mulig å fylle det på en annerledes måte.»

Alternativet for dette er å sette noen minimumskrav til malen for maskin- og kjøretøylisten og informere alle tilbyderne om å fylle ut listen etter det. En annen forbedringspotensialet ved tilbudsdokumenter er å formulere tekster som en entreprenør juridisk kan tolke annerledes. Basert på erfaringene sine indikerte C1-PSB at så lenge det ikke er klar og tydelig beskrivelse av hva som er ment med en spesifikk tekst eller setning, kan en entreprenør fortolke det på mange forskjellige måter som senere fører til uenigheter. For eksempel hvis i tilbudsdokumenter står at entreprenøren skal bruke type maskiner som er gitt ved tilbudsfasen, selv om det ikke er

spesifisert i dokumentene, men dette vil bety at entreprenøren er pliktig til å levere det i gjennomføringsfasen ellers blir det bot for det. Mens når en entreprenør leser ordene, kan det tolkes som om det er mulighet for å gjøre tilpasninger og gjøre endringer i maskinparken. Slike misforståelser av tekster kan i mange tilfelle føre til store summer i sanksjoner og igjen til konflikter som ender opp i rettsak og videre.

I forbindelse med endringer og oppdateringer i maskin- og kjøretøylisten til Sentrum Brannstasjon hadde C1-EBS understreket meningen sin slik:

«Det med at det hadde funket bedre hvis byggherren hadde kommet med noen minstekrav og en beskrivelse på hva de forventet av tilbyderne/entreprenørene å gjøre.»

Basert på entreprenørens forklaring er det en krevende jobb å finne ut hvilke maskiner og utstyr som er mest relevant å føre inn i listen. I stedet for å gi entreprenørene mulighet til å levere utslippsfritt tilbud og fordele poengene basert på løsningene, kan byggherren føre inn noe utslippsfrie maskiner i den listen som minstekrav, og heller utfordre entreprenører til å utføre bygget etter disse bestemt kravene.

Fordeler og ulemper

Hovedformålet med dette utslippsfrie prosjektet og utslippsfrie løsningene var å gjennomføre det miljøvennlig og føre til utslippskutt. Det er veldig kjent sak at byggebransjen er ett av de mest fagene som har masseutslipp, dermed det å jobbe med utslippsfrie byggeprosjekter er en absolutt fordel. I prosjektet Sentrum Brannstasjon ble ingen møtt med særlig store ulemper knyttet til utslippsfrie maskiner. Det ble mye mindre eksos og mindre fare for lekkasjer på byggeplassen. Det var behov for å bruke noe olje likevel, men nesten ikke drivstoff. De elektriske maskinene går som regel veldig stille og fører ikke til særlig støy. Og i tilfelle Sentrum Brannstasjon var det heller ingen naboklager på verken støy eller støv. Det ble ikke meldt inn noe HMS-utfordringer ettersom hele byggeområde var inngjerdet gjennom byggeperioden. Med tanke på beliggenheten av Sentrum Brannstasjon, var det allerede noe brøk grunnet biler og trafikken med Operatunellen. Men i et helhetlig bilde og knyttet til utslippsfrie løsningene og maskiner ble det ikke meldt noe klager fra naboer og folk i nærområdet.

Det ble merket noen utfordringer knyttet til kvaliteten av de elektriske maskiner underveis. Driftslederen hadde merket at de elektriske liftene var av og til ikke kraftige nok, eller at de ikke klarte å kjøre så bra på ujevn bakke. Liftene pluss en stor gravemaskin som krevde lang ladetid, men de ble som regel ladet hver natt og slik har batterilading og strømforsyningen løst seg. De andre maskinene og utstyr ble ladet jevnlig siden de krevde ikke særlig lang ladetid.

5.3.2 Intervju – Korsvoll Flerbrukshall

Planlegging og gjennomføring av anskaffelse

For Korsvoll flerbrukshall var det en åpen anbudskonkurranse med fire tildelingskriterier, blant annet miljø, pris, kompetanse og byggetid. På kriterium byggetid var kun to alternativer der alle tilbyderne har valgt den korteste byggetiden for å få høyest poeng på det under tilbudsvurderingen. Derfor spesifiserte C2-EKF at byggetid var et unødvendig kriterium å få med i konkurransegrunnlaget. Miljøkriterium gikk dermed på reduksjon av klimagassutslipp og maskinliste der tilbyderne skulle oppgis noe poeng tilknyttet det. Det som var mest utslagsgivende for poenggivning var det med miljøvennlige løsninger som førte til reduksjon av direkte klimagassutslipp, og 50% av miljøkriteriet var knyttet til utslippsfrie maskiner og transportkjøretøy. C2-EKF forklarte at en av grunnene for at deres tilbud vant konkurransen var det med klimagassreduksjon. Ifølge entreprenøren har deres tilbud ikke skåret best på pris, men det som ga mest poengutslag var det at i tilbudet har entreprenøren lovet seg til å gjennomføre prosjektet med 25% utslippsreduksjon. Videre forklarte entreprenøren at målet med 25% ble ikke nådd i realiteten, men de klarte å få det til cirka 23-24% som ikke lå så langt unna.

C2-APKF fremhevdde at i utgangspunktet var det ment å utføre prosjektet fossilfritt på Korsvoll Flerbrukshall. I likhet med dette forklarte entreprenøren at de minste kravene var fossilfrie mens konkurransegrunnlaget var slik at det kunne tilbys utslippsfrie maskiner, og var skeptisk på at ingen elektriske maskiner var ført inn i malen som absoluttkrav.

Kultur- og idrettsbygg opplevde noen argumenter til dokumentasjonskravene og kritikk over miljøtildelingskriterier. Tilbyderne hadde kritisert utforming av tildelingskriterium miljø, og mente at miljøkravene ikke var egnet til å sammenligne alle tilbudene på like vilkår. I svarbrevet til klagerne har foretaket levert en redegjørelse på at disse dokumentasjonskravene var forutsigbare. Under evalueringsprosessen har teamet opplevd at det var tilstrekkelig forskjell på hvor mye hver tilbyder kunne oppnå med å redusere klimagassutslipp bortsett fra valgt entreprenør som hadde lovet 25% utslippskutt. Siden det var mange tilbydere som hadde levert klage, ble foretaket nødt til å innhente en erklæring fra valgt entreprenør om at de faktisk kunne levere det de har lovet i sitt tilbud.

Gjeldende sammenlignbarhet av tilbudene og forbedringspotensialet med miljøkriterier påpeker C2-APKF at sammenlignet med byggherre sitter entreprenører med bedre kunnskap til å se hva slags maskiner som er nødvendig for gjennomførelse av et prosjekt. Oslobygg KF som byggherre kan dermed legge mer innsats for å finne hvilke maskiner som bør minimum være på plass for å drifte eventuelle bygge- og anleggsprosjekter, og sette opp det at tilbyderne minimum oppgi hvor lenge hver av disse maskiner skal benyttes. Dette sto i stil med C2-EKF sine tilnærminger rundt sammenlignbarheten av tilbudene.

«I forhold til sammenlignbarheten snakker vi om miljøkriterier. Jeg har regnet mange anbud for Oslo Kommunen der skjemaet med maskiner og utstyr burde fylles ut. Det er veldig unyansert. Når man regner ut anbudet, det å vite om og regne på utstyr og verktøy eller maskiner som er planlagt å bruke om noen år er en komplisert jobb.»

Entreprenøren stemte for at Oslobygg KF bør enten stille noen krav til miljøkriterium og utslippsfrie maskiner, og basert på det evaluere tilbudene til en rettferdig måte, eller at foretaket fjerner miljø og malen for maskinliste fra konkurransegrunnlaget, sette bonus til utslippsfrie løsninger og utfordre tilbyderne til å levere prosjekter utslippsfrie.

C2-EKF så på det som en svakhet ved Oslobygg KF som en byggherre å ikke definere noen typer maskiner som minstekrav. C2-EKF har vært i møte med UKE som handlet om hvordan kommunen stiller krav til den listen. I tråd med dette mente kandidaten at kommunen bør kreve at tilbyderne fremlegger nøyaktig informasjon om maskiner som har størst påvirkning på miljøforurensning, litt store maskiner og de som ikke er så lett å skaffe. Kommunen bør utfordre tilbyderne til å komme med eksakt dato og varighet når det gjelder bruken av de forskjellige maskiner, og tilbudene bør evalueres på bakgrunn av det. Det blir meningsløst å konkurrere på antallet av små maskiner som for eksempel lifter der det eksisterer mange elektriske versjoner av det på markedet, noe som kommunen kunne ha ført som minimumskrav. Prismessig vil det heller ikke føre til merkost om det er elektriske- eller dieselmaskiner på de minste maskiner, men når det kommer til tunge og store kjøretøy og maskiner vil kostnadene være nokså annerledes.

Systemoppfølging

Det ble gjennomført byggherremøter av Kultur- og Idrettsbygg annen hver uke med miljø og maskiner som agenda. Entreprenøren var pliktig til å fylle ut månedsrapporter og oppdatert maskinliste månedlig. Videre for å oppdatere byggherre om uforventede hendelser underveis og melde inn avvik i forhold til maskin- og kjøretøyliste ble det avholdt særmøter av entreprenøren, byggherremøter, eller entreprenørene sendte inn avvikene per e-post. I slike tilfeller hadde eventuelle løsninger ble diskutert sammen der det ofte var gjensidig forståelse og rom for å komme til enighet. Entreprenøren var pliktig til å oppdatere miljøoppfølgingsplanen og månedsrapportene omhandlet hvilke maskiner og drivstoff som var benyttet i gjeldene måned og hva som var plan for maskinbruk fremover og i kommende måned.

For Kontroll av maskinpark på byggeplassen har byggelederen ved Korsvoll Flerbrukshall gjennomført to til tre planlagte kontrollrunder i tillegg til et par kontrollrunder som ikke var anmeldt. Foretaket fikk en liste over kjøretøy som ble benyttet under massetransport tilsendt fra entreprenøren. Alle bilene som var listet opp var kompatible med biodiesel og hadde euroklasse 6-motor, dette var i samsvar med hva som sto i tilbudet og kontraktsdokumenter. Men foretaket hadde ikke bedt entreprenøren om å levere skriftlige dokumentasjoner på drivstofforbruket.

Ifølge C2-EKF vil i en samspillentreprise foregå som regel en jevnlig dialog, entreprenører har en større rolle og har mulighet til å påvirke krav og tiltak knyttet til elektriske maskiner ettersom kravet om utslippsfrie løsninger defineres sammen. Samspill vil ikke nødvendigvis føre til en høyere oppnåelsesgrad av disse utslippsfrie løsninger, men dialogen og samarbeidet fører til både mindre uklarhet knyttet til kravene og færre uenigheter mellom valg av type maskiner. Prosjektet prises sammen, alt om maskiner og kjøretøy velges ut i samarbeid med byggherren. Det blir også

utført en tidlig markedsanalyse på elektriske versjoner av maskiner der både entreprenøren og byggherre er oppdatert på like linje. I totalitetsbilde vil verken entreprenører eller byggherren tape noe eller ta på seg ekstra kostnader ved samspill ettersom risikoen fordeles på begge partnere.

Maskiner og maskinliste

Ved Korsvoll Flerbrukshall hadde assistenten til prosjektleder ansvar å følge opp hva som har blitt brukt av forskjellige utstyr, og om entreprenøren har dokumentert alt riktig. Ifølge C2-APKF vil en detaljerende beskrivelse på ting betraktes som en stor jobb, og spørsmålet om hva som er nytten av å rapportere absolutt alt dukker opp. C2-APKF syntes rapporteringskravene til Oslobygg KF burde ha vært litt mer presise for da hadde det vært mye lettere å følge ting opp eller å vurdere det på forhånd om det er mulig å levere prosjektet etter disse kravene eller ikke. I tilfelle Korsvoll Flerbrukshall var det slik at dersom entreprenøren hadde utelatte å føre opp en maskin i tilbudet, eksisterte det ikke noe presis bestemmelse om at den maskinen skulle være elektrisk eller kunne ha vært på diesel. Hvis noe var glemt, så burde det benyttes en elektrisk versjon av det, ellers ble entreprenøren straffet med bot.

C2-EKF sin betraktning til oppfølgings av maskiner var at kommunen burde ha et bedre rapporteringssystem og avvikssystem knyttet til bruken av maskiner og maskinliste, og at det var stor jobb å finne ut hva som var rasjonelt system. Fordi den delen har vært veldig uklar ved prosjektet Korsvoll Flerbrukshall, noe som forårsaket til at ingen har sett på det som noe viktig å melde hva som ble brukt og i hvor lenge. Siden dette var en offentlig anskaffelse, så var det lurt at byggherren hadde satt noe krav og tok jobben om å finne et rasjonelt system for dokumentering og rapportering.

I enighet med entreprenør mente C2-APKF at ved Korsvoll Flerbrukshall var kravene veldig upresise, det var ingen klare og tydelige skjema eller system for måten entreprenørene skulle rapportere ting underveis og at foretaket hadde ikke noe regelverk eller bestemmelser til dispensasjonssøknader. Som alternativt løsning foreslo C2-APKF at kommunen bør innføre tid, altså bruksperioden på maskiner og en mer detaljert beskrivelse på kravene i maskinlisten. Slik at entreprenørene blir klar over seriositeten av å oppgi hvor lenge enhver maskin er tenkt å brukes. Dette vill resultere til mindre konflikter og diskusjoner samt mindre bøter og sanksjoner som er til fordel for begge partnere. Bruksperioden for maskiner virker derfor som et viktig krav som mangles i den listen.

Fordeler og ulemper

Noen av de elektriske maskinene fungerer ikke like effektivt som maskiner som går på biodrivstoff, dette vil påvirke driftsperioden og byggeprosessen forlenges. De fleste små maskiner har kort levetid på batteri spesielt på vintertiden, men i slike tilfeller løser entreprenøren problemet ved å gå for fossilfri maskin i den perioden. Andre utfordring som kan virke litt vanskelig for å få gjennomført prosjektet er å få tilgang på nok strøm spesielt i store prosjekter der det er behov for større tunge elektriske maskiner. I likhet med entreprenører som deltok i workshop mener assisterende prosjektlederen til Korsvoll Flerbrukshall at for å minimere risikoen må kommunen ta på seg ansvaret med strømforsyning. Dersom det ikke er strøm tilgjengelig i et område, vil det heller ikke bli mulig å gjennomføre prosjektet elektrisk. En lang driftsperiode resulterer til merkostnader og slik kan de utslippsfrie maskiner sees som en utfordring. Nye teknologien er alltid kostbar, dermed vil både produksjon og transport av de elektriske bygg- og anleggsmaskiner til norske markedet kreve store investeringssummer. For at markedet klarer å levere utslippsfrie maskiner og kjøretøy til 2025 er det behov for både statlig og kommunale økonomiske støtte.

Utover det er utslippsfrie bygge- og anleggsprosjekter ønskelig siden det er både miljøvennlig og et tegn på at teknologien er på riktig spor og til en positiv utvikling. Utslippsfrie byggeplasser vil ha betraktelig mindre støv og forurensning med tanke på utslippskutt. Teknologien er stadig på vekst. Byggeaktivitetene foregår som regel mye stillere ettersom elektriske maskiner lager ikke så mye bråk. Dette har også kommet frem gjennom intervju med en av naboene i nabolaget. Intervjukandidaten mente at de ikke har opplevd noe særlig forurensning, støv eller støy knyttet til byggeaktivitetene. Derimot har det vært litt støy grunnet spunting og spuntarbeid og derfor opplevdes ikke byggeperioden helt støyfritt. Men at det er en støy reduksjon generelt på byggeplassen.

5.3.3 Intervju – Stovnerbad

Planlegging og gjennomføring av anskaffelse

Stovnerbad har ikke blitt anskaffet som en utslippsfri byggeplass. I Likhetstråd med dokumentanalysen ble Stovnerbad anskaffet etter offentlig anskaffelsesloven og ble evaluert på pris og kvalitet. Byggherren fikk lov til å ikke evaluere på miljø fordi det ikke var krav i prosjektet, men det er stilt krav sentralt fra Oslo kommune om at fra og med 2025 skal det være utslippsfritt. Basert på dette har byggherren sammen med entreprenøren utviklet løsninger for å redusere utslippene så mye som de får til gitt markedets situasjon. Entreprenøren som vant anskaffelsen hadde skåret best på pris, kompetanse og. I følge C3-ES er valgt entreprenør spesialister på å bygge badehus ettersom de har vært involvert på flere svømmehallprosjekter tidligere. Manglerud bad er en svømmehall der samme entreprenør hadde utviklet og bygget badet med Oslobygg KF som oppdragsgiver. Valgt entreprenør har jobbet for Oslo kommune før og vet hva Oslo kommune krever, og hva de kan tilby. Videre har de gått sammen med sine egne arkitekter og utarbeidet et forslag til bygg som Oslo kommune ville gå videre med.

Som det ble nevnt i dokumentanalysen blir Stovnerbad gjennomført som en samspillentreprise hvor byggherren og entreprenøren går i dialog sammen og er med på avgjørelser, innsyn og valg som tas gjennom prosessen. I følge C3-ES har entrepriseform en veldig stor verdi ved planleggingen, og at man har en tidlig plan og avklaringer på alt. Den gir muligheten til å informere byggherren om ting som faktisk ikke eksisterer i markedet og krav som det ikke er mulig å gjennomføre gitt markedet. C3-ES beskriver at en tidlig dialog med markedet som for eksempel strømleverandører og maskinleverandører ligger på entreprenøren og informasjonen skal videreformidles til byggherren. C3-ES tilfører at de største underleverandørene de har er flinke og rike på kompetanse. De har fått blant annet hjelp av underleverandørene med å innhente priser og regne på strømforbruket på elektriske maskiner for å få opp spesifikke tall noe som ikke er lett å beregne. Når det kommer til å innhente informasjon så oppleves det som om de største leverandørene som Kranmo, Nordic Eco, Nordic Crane er positive til å hjelpe og ikke minst komme med anbefalinger og forbedringer.

«En tidlig involvering av entreprenør fører til en tidlig dialog som hjelper til at prosjektet også gir en bedre resultat under drift og gjennomføring. Vi kan prøve å påvirke valg helt fra når de begynner å tegne til å legge til rette for å gjøre det enklest mulig for oss senere ... En annen ting ved samspillentrepreneur er at vi ser på muligheter som kanskje ikke ville ha hatt hvis vi hadde kommet inn senere, fordi da er det allerede bestemt.»

Under intervjuene ble det stilt spørsmål om det er kostnadsdrivende å utføre utslippsfirebyggeprosjekter og om man opplever redusert interesse fra tilbyderne. C3-APS svarte med at det er veldig kostnadsdrivende. Per dagsdato er det ikke lønnsomt fordi utslippsfrie byggeplasser bruker 20% lenger framdrift på å bli ferdig og som er ekstra penger og tid. Derimot vil det lønne seg på sikt, hvis man setter nasjonale krav som også påvirker privat bransjen. C3-APS tilførte at det er både merkost å velge en elektrisk maskinpark, ikke minst er det også utfordringer knyttet til drift av en helelektrisk byggeplass. Det er mye infrastruktur, ladeproblematikk og tilgjengeligheten på maskinene er begrenset. Kostnadene har mye å si, det at markedet ikke har kommet så langt at differansen mellom kostnadene på maskinene blir mindre gjør at ting blir veldig dyrt.

OBOI tilførte:

«Det er kostnadsdrivende, men fordi det er utviklingsarbeid i det og fordi de priser masse risiko. Det er slik akkurat nå. En utslippsfri byggeplass i seg selv er ikke nødvendigvis drivende, men akkurat nå når vi holder på å utvikle det så er det nok drivende i de vanskeligste prosjektene.»

Basert på entreprenørens forklaring koster det å drive en utslippsfri byggeplass og at det er kostnadsdrivende. Størrelsen på prosjekt og hvor mye grunnarbeid det legger i grunn for det har mye å si. Det er ekstra kostnader, lengre fremdrift, i tillegg er tilgjengeligheten i markedet begrenset.

Når det kommer til om prosjektet oppleves mindre attraktivt av tilbyderne ved å sette krav til utslippsfrie byggeplasser, mente C3-APS at kravet om fossilfritt har vært en stund nå og det er ikke hovedgrunnen til at tilbyderne ikke gir tilbud på prosjektene som Oslo kommunene utstiller. Men heller at det er mere den totale pakken rett og slett fordi Oslo kommune stiller strengekrav generelt i konkurransene og dokumentasjonskravene sine. C3-ES tilførte at:

«Det har vært blandende reaksjoner og varierer fra hvilke fagfelt man er i. Men de fleste som tar oppdrag fra Oslo kommune er ganske godt informert og vet om det skillet i 2025. Det har ikke vært mye motstand, men det er slik at leverandøren vil ikke ha så mye ansvar og stå for alt om maskinpark, tilgjengelig ladekontainere og infrastruktur Noen av disse entreprenørene er gamle rever med eldre holdninger, da er det litt vanskeligere å snu seg rundt. Men de fleste har lært seg og skjønt at dette her er noe man ikke kommer uten, og vil heller være med på å få den erfaringen enn å ikke gi tilbud i det hele tatt.»

Maskiner og maskinliste

I likhetstråd med dokumentanalysen og ifølge intervju kandidatene C3-APS og C3-ES har maskinlisten blitt tilpasset omstendighetene og prosjektet Stovnerbad. Byggherren og entreprenøren har sittet sammen og jobbet med utfylling av maskin- og kjøretøylisten og tatt hensyn til fremdriftsplanen og alle mulige utfordringer sammen. Listen har blitt jobbet med over en lang periode og er basert på tilleggs kostnader og at det er mere omfanget av listen som kan bli gjort endringer i. Alle intervju kandidatene så for seg forbedringspotensialet med den eksisterende maskin- og kjøretøylisten som er laget fra UKE. C3-ES tilførte:

«Den generelle maskinlisten på Oslobygg synes jeg er veldig generell. Vi måtte gjøre en del tilpasninger og sett ting i tillegg. For eksempel merkostnad til strømforbruket, i forhold til biodiesel. Jeg har fylt på med kolonner og endret den ganske mye i forhold til hva vi synes er interessant å se på i tillegg, og i forhold til forespørsler fra byggere og deres miljøavdeling.»

Basert på entreprenørens forklaring må man ta hensyn til en del faktorer for å få det mest reelt som mulig. For eksempel når man skal bytte ut maskiner fra biodiesel til elektrisk, så er det ekstra kostnader på selve maskinen. Men det er mange andre faktorer som også vil bli påvirket som biodrivstoffkostnaden framfor strømforbrukskostnaden. En annen ting som kan være annerledes er at den må deles opp slik at man har periodevis på antall maskiner ved å registrere måneder maskinen skal tas i bruk. Det ble også lagt til hva som går på infrastruktur, laderkontainer, tid og trafo-kostnader til den maskinlisten. Videre tilfører C3-ESB at:

«Det kunne vært minste krav på innvendige mindre sakselifter siden alle går på elektrisitet slik at leverandørene/entreprenørene vet hvor skillet går. Listen kunne ha blitt gjort klarere ved å sette grenser på hvor skillet går og hva som er mulig å tilføre.»

Under intervjuet ble det stilt spørsmål om den praktiske erfaringen med implementering av maskin-og kjøretøylistene. Med tanke på at prosjektet er fortsatt i fase 1 (planleggingsfasen) så finnes det ikke et erfaringsmessig svar fra det prosjektet. Men basert på tidligere erfaringer og kartleggingen påpeker C3-APS at det er vanskelig å få tak i maskiner med tanke på tilgjengeligheten i markedet i tillegg så er det slåsskamp for de i prosjektene. I motsetning til hva C3-APS har sagt mente C3-ES at det ikke er stor mangel på maskiner og kjøretøy i markedet og at markedet hadde bra utvalg med tanke på hva man kunne få tak i. Det er noen maskiner som ikke er tilgjengelige i det hele tatt, men det får man ikke gjort veldig mye med. Når det kommer til de største kranene så er det veldig mange som er interessert i dem, og dermed ikke alle leverandører vil ha de tilgjengelige når de trenges i byggeprosjektet. Videre tilfører C3-ES at:

«Jeg ble kontaktet av flere leverandører som informerte oss at de har kjøpt inn nå dette og dette, og om vi er interessert i det fordi de har hørt at Stovnerbad kommer til å bli et helelektrisk/elektrisk byggeprosjekt.»

En annen utfordring av implementering av maskinene er strømforsyning. I praksis vil det skje ofte at det blir bygd store trafo-stasjoner og overdimensjonere de som igjen legger til grunn ekstra ressurser og kostnader. Det skal bygges en provisorisk trafo fordi den som være i nærheten av byggeplassen fungerer ikke og dermed ikke kan benyttes. I samarbeid med flere nettpartner blant annet Elvia hvor det blir lagt til rette for en provisorisk trafo og skal dekke det behovet som trengs både for å kunne koble til en ladestasjon, men også tilføre byggestrøm til resten av byggeplassen. Når det kommer til å løse utfordringer knyttet til strømforsyning og ladelogistikk når flere maskiner opererer samtidig tilfører C3-APS:

«Det finnes ladekontainere som man kan leie. Hvis ikke så må man jobbe på forskjellige tidspunkter. Det er akkurat det her som påvirker framdriften. Man skulle nesten jobbe shift, men du kan ikke tvinge hele bygge bransjen til å jobbe dag og natt.»

Systemoppfølging

I likhetstråd med dokumentanalysen at fase 2 skal gjennomføres med målpris og bonusordning, og dermed vil ikke bestemmelsen om dagmulkt gjelde. Den utslippsfrie byggeplasskostnaden er en del av målprisen. Hvis målprisen er beregnet feil vil hele prosjektet bli billigere, noe som ikke er bra utpeker C3-APS. Det å ha insentiver i kontrakten vil gjøre at det vil ha mest mulig treff og rett på målprisen. Om entreprenøren derimot klarer å bevise at de har prøvd å få tak i maskiner, men det ikke var mulig så kan målprisen reduseres/justeres siden det blir en endring i forhold til beskrivelsen. Videre tilfører C3-ES at i forhold til maskinparken og i og med at det er så ambisiøse mål så er det slik at det hele tiden har blitt lagt til rette for å ha det så langt det lar seg være. I og med at entreprenøren sammen med byggherren har prøvd å utvikle de beste løsningene og hvor mye det kommer til å koste, så vil det ikke være noe dirkede insentiver knyttet til elektriske maskiner. Derimot i forhold til andre miljøkrav som blant annet HMS,

miljø, avfallsreduksjon og avfallssortering så er det lagt til rette for insentiver for å jobbe med miljø.

Intervjukandidaten OBOI hadde en annen formening om insentiver og bøter. OBOI mener:

«Jeg synes at vi skal ha både bøter og insentiver, altså bonus. Vi kan ha f.eks. bøter på gravmaskin, kran og lifter siden det krever en konkret forbedring i maskinlisten. Også heller bruke insentiver på de maskinene som vi vet er vanskelige. Men tror det her er måten som vi kan få det til på er å konkurranseutsette også sanksjonere.»

Den uttrykte meningen viser til at prosjekter kan gjennomføres på flere måter og at ved å tilføre bøter og insentiver vil man både motivere, legge til rette for utvikling og samtidig minske fravik og utfordre entreprenørene til å følge opp det de har listet for å unngå å bli straffet med bøter og dagmulker.

C3-ES sier at:

«Det vil bli mye rapporteringer, månedlige målinger og tall i og med at det er stort fokus Det er ikke minst tidskrevende og derfor ønsker man gjerne på store prosjekter en egen person som er miljøansvarlig. Det er alltid en balanse mellom når du har en byggeplass med veldig mange regler og retningslinjer å følge, samtidig som du skal få til den fremdriften og ønsket resultat.»

I likhet med C3-ES mente C3-APS også at det krever oppfølging og en egen ansvarlig person som setter bestilling av utslippsfrie byggeplasser til riktig tid og sørge for at det blir fulgt opp. Man er nødt til å ringe rundt og finne løsninger hele tiden. Det er ikke minst veldig ressurskrevende å følge opp for gjennomføringen. C3-APS tilfører:

«Miljø er vi faktisk dårlig på å rapportere. Det er noe vi jobber med fordi det stilles mye miljøkrav i prosjektene våre. Vi har MOP og tanken der at den skal oppdateres jevnlig.»

Basert på entreprenørens forklaring krever det mye oppfølging og rapportering. Det vil bli rapportert en månedsrapport hver måned som inneholder alle kontraktskravene inkludert utslippsfrie byggeplasser. Entreprenøren kommer til å rapportere det til byggherren, videre rapporterer byggherren det internt. Dermed blir det en månedsrapport som er engasjert fra byggeledelsen.

Fordeler og ulemper

Ulempene en utslippsfri byggeplass kan medføre er framdriften og lønnsomheten påpekte intervjukandidatene. Utslippsfrie byggeplasser bruker 20% mer tid på å bli ferdig og 20% lenger framdrift er mye tid og penger. Det er ikke lønnsomt per dags dato med tanke på

strømforsyningen, ladeproblematikken og ladecontainere. Andre ulemper er entreprisekosten. Den vil øke med tanke på risiko, planlegging og framdriften. En annen ulempe er tilgjengeligheten på en del maskiner er ikke tilstrekkelig nok og noen maskiner eksisterer fortsatt ikke i en elektrisk versjon.

En annen utfordring er at entreprenørene er ganske dårlig på logistikk påpeker OBOI. OBOI tilfører:

«Generelt sett er entreprenørene ganske dårlig på logistikk i og med at det de holder på med er stort sett logistikk. Hele den logistikk biten så finnes det mange digitale verktøy og det er å bruke de. Det er en del av logistikkbiten ... Snart blir en byggeplass en monteringsplass, der kan det utslippsfrie være den katalysatoren. Det går annen å bygge innervegger uten å produsere en kilo søppel. Det er dyrt, men hvis vi virkelig klarer å industrialisere på den måten vi bygger på så hadde det potensielt gått kortere tid.»

Basert på OBOI forklaring så mangler det logistikk og system når det kommer til måten man bygger på og planlegger en byggeplass. Entreprenørene kunne sett for seg å benytte teknologien og verktøyene man har for å oppnå målene som er satt for utslippsfrie byggeplasser til tross for at det er kostbart per dags dato.

Fordelene med utslippsfrie byggeplasser er at det er mere miljøvennlig å drive utslippsfrie byggeplasser. Det er mindre eksos og klimagassutslipp. Andre fordeler en Utslippsfri byggeplass medfører er at det er mindre brøk, støy, samt mindre støv i bygge- og driftsperioden. Til tross for at en del maskiner eksisterer ikke i en elektrisk versjon så har utslippsfrie byggeplasser tvunget markedet til å gå frem og helt klart påvirket maskinbransjen i og med at det er en veldig stor vekst i elektriske maskiner. Dette er en positiv utvikling fremover for markedet og jordkloden.

5.4 Resultater – maskin og kjøretøyliste

Maskin-og kjøretøylisten som har blitt benyttet i alle prosjektene frem til nå tar utgangspunkt i den standard versjonen V1.0 (*Liste over maskiner og kjøretøy-V1.0*). Korsvoll flerbrukshall, Sentrum brannstasjon og Stovnerbad benytter V1.0. I hver av de prosjektene blir listen V1.0 små justert etter prosjekt og omfang. Dermed kan det eksistere mindre versjoner som V1.1, V1.2, V1.4 for de forskjellige prosjektene, der hvor alle oppdaterte versjoner har tatt utgangspunkt i V1.0 som standard versjon. Derimot har det blitt utviklet den 19.03.2023 en ny versjon av maskin-og kjøretøylisten kalt V2.0 (*Liste over maskiner og kjøretøy-V2.0*). Denne versjonen er fortsatt under bearbeiding og utvikling og det er en del mangel i tekst og oppstilling. Denne versjonen ble tilgjengeliggjort fra Oslobygg KF den 20.03.2023, en dag etter utsendingen og var fremdeles fortsatt en testversjon. På grunn av oppgavens begrenset tid er det ikke mulighet til å ta den komplette versjon under sammenligning, blir det tatt utgangspunkt i regnearket V2.0 som

er en testversjon og sammenligner det opp mot V1.0. Vedlagt Vedlegg G viser maskinliste V1.0 og Vedlegg H viser maskinliste V2.0, samt utfylling av evalueringsmetode og poengberegning.

5.4.1 Felles for maskinliste V1.0 og maskinliste V2.0

Regnearket skal angi en fullstendig oversikt over drivstoffteknologiene for anleggsmaskiner og kjøretøy som skal benyttes av leverandørene i byggeperioden. Regnearket inneholder tre ark som skal fylles ut:

- Maskiner
- Massetransport/Kjøretøy
- Øvrig transport

Med maskiner menes anleggsmaskiner som benyttes til å flytte materialer, steinmasser- og jord eller benyttes til å utføre tungt arbeid på anlegg-og byggeplasser. Alle maskiner som benyttes skal være registrert i maskinregisteret. Derimot hvis maskinen er under produksjon eller forsendelse skal det legges en dokumentasjon fra utleier/produsent at maskinen er klar til byggestart.

Med kjøretøy menes her alt kjøretøy som benyttes til transport av masser som hentes og leveres til bygge- og anleggsplassen. Ved kontraktinngåelse skal det dokumenteres med en kopi av vognkort at kjøretøyet er tilgjengelig for å gjennomføre transportarbeidet i henhold til tilbudet. Øvrig transport er annet transport som ikke er inkludert med i kjøretøy som transport av avfall, maskiner og utstyr, materialer og transport av personell til og fra byggeplassen.

Etter kontrakt signering skal maskin og kjøretøylisten i utarbeidelsen av fremdriftsplanen for prosjektet. Drivstoffteknologien og tilhørende antall som oppgis i dokumentet skal samsvare med fremdriftsplan. Maskiner i fremdriftsplan skal angis med tidsbruk eller mengde utført tilsvarende det er gjort i maskin- og kjøretøy regnearket. Kjøretøy som brukes til massetransport skal i fremdriftsplanen angis med andel tonn masser som fraktes til eller fra prosjektet slik at de samsvarer med regnearket. For kjøretøy eller tiltak for å redusere transport skal dette fremgå av fremdriftsplan der det er hensiktsmessig.

Tabell 14: Drivstoffteknologi poenggivning. (Hentet fra dokument: Evalueringsskjema -liste over maskiner og kjøretøy V1.2.xlsx og dokument: Evalueringsskjema -Liste over maskiner og kjøretøy V2.0-Testversjon1.xlsx)

| Drivstoff | Maskiner | Kjøretøy/Massetransport | Øvrig transport |
|--------------------|----------|-------------------------|-----------------|
| Utslippsfri | 10 | 5 | 10 |
| Biogass | 5 | 2,5 | 5 |
| Øvrig biodrivstoff | 0 | 0 | 2,5 |
| Fossilt drivstoff | 0 | 0 | 0 |

Tabell 15: Vekt/maskinstørrelse poenggivning. (Hentet fra dokument: Evalueringsskjema -liste over maskiner og kjøretøy V1.2.xlsx og dokument: Evalueringsskjema -Liste over maskiner og kjøretøy V2.0-Testversjon1.xlsx)

| Vekt | Vekting |
|---------------------------|---------|
| Liten (mindre enn 8 tonn) | 20 % |
| Medium (8 - 20 tonn) | 30 % |
| Stor (større enn 20 tonn) | 50 % |

Tabell 16: Avstand poenggivning (Hentet fra dokument: Evalueringsskjema -liste over maskiner og kjøretøy V1.2.xlsx og dokument: Evalueringsskjema -Liste over maskiner og kjøretøy V2.0-Testversjon1.xlsx)

| Avstand | Km | Poeng |
|-------------------|-----|-------|
| Nedre grense | 0 | 5 |
| Øvre grense: V1.0 | 10 | 0 |
| V2.0 | 100 | 0 |

I maskin og kjøretøylisten blir det gitt poeng ved maskiner og kjøretøy alt etter drivstofftype, vekt/maskinstørrelse og avstand. Tabell 14 viser poenggivning fra 0-10 for drivstoffteknologien. Derimot tabell 15 viser poenggivning for de forskjellige vekt/maskinstørrelse: liten (mindre enn 8 tonn) får 20%, medium (8-20 tonn) får 30% og stor (større enn 20 tonn) får 50%. Videre viser tabell 16 poenggivning for avstand til deponi/mellomlager/havnemottak for kjøretøy og massetransport. Den deles inn i nedre grense på 0-10 km og en øvre grense større enn 10 km. Øvre grensen er oppjustert til 50 km i de oppdaterte versjonene i V1.0 og oppjustert til 100 km i V2.0.

5.4.2 V1.0: Liste over maskiner og kjøretøy (Standard versjon)

Maskiner

Ved utfylling av maskinene skal det angis: antall maskiner og type anleggsmaskin, vekt/maskinstørrelse, en kort beskrivelse av hvordan maskinbehovet skal dekkes for å utføre oppdraget og skal inneholde opplysninger om tilgang til drivstoff/infrastruktur, samt informasjon om hvem som eier maskinene. Tilleggsopplysninger og kommentarer fylles ut ved behov. Maskiner derimot som har minimumskrav til utslippsfriteknologi vil ikke inngå som et tildelingskriterium miljø, men som et minimumskrav. Dette er beskrevet nærmere i kapittel 5.1.

Som en evaluering metode for maskiner beregnes det en gjennomsnittscore på 0-10. Tabell 14 viser poenggivning for drivstoffteknologi som brukes for hver maskinkategori. Det tillegges ulik vekt/maskinstørrelse og tiden maskinene skal være til stede i prosjektet. Tabell 15 viser prosentvis vekt/maskinstørrelse og poenggivning for de forskjellige vekt/maskinstørrelse.

| Nr. | Type anleggsmaskin (velg fra rullegardin) | Maskinvekt (velg fra rullegardin) | Maskiner og drivstoffteknologi | | Kort beskrivelse av hvordan maskinbehovet skal dekkes for å utføre oppdraget. Beskrivelsen skal inneholde opplysninger om maskintypene som er oppgitt, hvordan disse skal brukes og tilgang til drivstoffinstruktør, i tillegg skal det gis informasjon om hvem som eier maskinene. |
|-----|--|--------------------------------------|--------------------------------|-----------------|--|
| | | | Drivstoff- teknologi | Antall maskiner | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | | |
| 10 | | | | | |

Figur 12: Evalueringsskjema for maskiner. (Hentet fra dokument Evalueringsskjema V1.0 – Liste over maskiner og kjøretøy V1.2)

POENGBEREGNING

Poeng beregnes automatisk. Se resultat i Ark: Resultater

Følgende betyr at det mangler informasjon i en eller flere celler som behøves for å gjennomføre beregningene

| Nr. | Kontroll av leverandørens besvarelse | Type anleggsmaskin | Maskinvekt | Minimumskrav utligger (nei) | Drivstoffteknologi | Teknologi-poeng | Antall maskiner | Maskin-poeng | Fordeling av maskinpoeng | | | Poengberegning | | |
|-----|--------------------------------------|--------------------|------------|-----------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|--------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|
| | | | | | | | | | Liten (mindre enn 8 tonn) | Medium (8 - 20 tonn) | Stor (større enn 20 tonn) | Liten (mindre enn 8 tonn) | Medium (8 - 20 tonn) | Stor (større enn 20 tonn) |
| 1 | | | | Nei | | | | | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | | | | Nei | | | | | | | | Antall ulike maskintyper | Antall ulike maskintyper | Antall ulike maskintyper |
| 3 | | | | Nei | | | | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 4 | | | | Nei | | | | | | | | Poeng | Poeng | Poeng |
| 5 | | | | Nei | | | | | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 6 | | | | Nei | | | | | | | | Maskin vekt | Maskin vekt | Maskin vekt |
| 7 | | | | Nei | | | | | | | | 20 % | 30 % | 50 % |
| 8 | | | | Nei | | | | | | | | Maskin vekt korrigert | Maskin vekt korrigert | Maskin vekt korrigert |
| 9 | | | | Nei | | | | | | | | 0 % | 0 % | 0 % |
| 10 | | | | Nei | | | | | | | | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! |
| 11 | | | | Nei | | | | | | | | Poeng etter vekt | Poeng etter vekt | Poeng etter vekt |
| | | | | | | | | | | | | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! |

Figur 13: Poengberegning på maskiner steg 1 til 3. (Hentet fra dokument Evalueringsskjema V1.0 – Liste over maskiner og kjøretøy V1.2)

Figur 12 viser hvordan evalueringsskjema ser ut for maskiner. Poengberegningen gjennomføres gjennom 3 steg som vist i Figur 13. Figur 13 viser en stegvis poengberegning på maskiner. Steg 1 beregner poeng for hver maskintype og størrelse. Steg 2 finner poengscoren for vektclassene liten/medium/stor. Videre ved steg 3 multipliseres maskintype poengscore med vektingsprosent.

Kjøretøy

Ved utfylling av kjøretøy skal det angis: drivstoffteknologi og antall tonn som skal fraktes med denne drivstoffteknologien, adresse for deponi/mellomlager/havnemottak, en kort beskrivelse av hvordan transport av masser skal gjennomføres og skal inneholde opplysninger om tilgang til drivstoff/infrastruktur, samt informasjon om hvem som eier maskinene. Tilleggsopplysninger og kommentarer fylles ut ved behov.

Som en evalueringsmetode for massetransport/kjøretøy beregnes det en gjennomsnittscore fra 0-5 for hver drivstoffteknologi og dens kjørelengde. Tabell 14 viser poenggivning for kjøretøyets drivstoffteknologi. Det tillegges antall tonn masser for de ulike drivstoffteknologiene og som avgjør vektningen. Tabell 16 viser poenggivning til deponi avstand. For avstander mellom 0-10 km gis det gradvis score, derimot avstand over 10 km gir 0 poeng.

| | | | |
|--|--|------|-------------------------|
| Oppdragsgivers estimat for antall tonn masser som skal transporteres | | | |
| 1) Masser som skal fraktes ut: | | tonn | ←- Antall tonn må angis |
| 2) Masser som skal fraktes inn: | | tonn | ←- Antall tonn må angis |

| | |
|----------------------|---|
| Kontrollsjekk | |
| Massetransport UT | X |
| Massetransport INN | X |
| Beskrivelse | X |

1) TRANSPORT AV MASSER UT FRA BYGGE-/ANLEGGSPLASSEN →

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------------------------------------|--|--|----------------------------------|
| Drivstoffteknologi (rullegardin) | (Vælg fra Antall tonn som skal fraktes med denne drivstoffteknologien | Adresse for deponi / mellomlager / havnemottak | Kommentar / tilleggsopplysninger |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| Sum: | 0 | | |

2) TRANSPORT AV MASSER INN TIL BYGGE-/ANLEGGSPLASSEN ←

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------------------------------------|--|--|----------------------------------|
| Drivstoffteknologi (rullegardin) | (Vælg fra Antall tonn som skal fraktes med denne drivstoffteknologien | Adresse for deponi / mellomlager / havnemottak | Kommentar / tilleggsopplysninger |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| Sum: | 0 | | |

Figur 14: Kjøretøy evalueringsskjema, beregning av massetransport til og fra byggeplass. (Hentet fra dokument Evalueringsskjema V1.0 – Liste over maskiner og kjøretøy V1.2)

5.4.3 V2.0: Liste over maskiner og kjøretøy (Ny versjon-Testversjon)

Maskiner

Ved utfylling av maskinene skal det oppgis: type anleggsmaskin som benyttes, intervall (spenn) for antall maskiner som skal oppgis, antall maskiner for ulike vektclasser med tilhørende drivstoffteknologi, antall uker maskiner er på anlegget og en beskrivelse av ulike oppgaver som maskinen utfører i prosjektperioden. Dersom oppdragsgiveren har angitt makslengder for hvor lenge maskinene kan benyttes på prosjektet og begrensninger for minimums-og maksimumskrav på antall maskiner som skal oppgis, skal dette føres inn under beskrivelsen. Videre ved spesielle tilfeller kan det gis aksept for å ikke følge oppdragsgiverens føringer på maskinlisten. Men som hovedregel vil det gis reduksjon i poeng hvis det oppgis et antall maskin som ikke er i henhold til minimums- eller maksimumsnivå som er angitt.

Som en evalueringsmetode for maskiner beregnes det en gjennomsnittscore fra 0-10. Tabell 14 viser poenggivning for drivstoffteknologi som brukes for hver maskinkategori. Det tillegges ulik vektning av maskinvekt og tiden maskinene skal være til stedet i prosjektet. Tabell 15 viser prosentvis vektning for maskinvekt og poenggivning for de forskjellige vektclassene. Når det gjelder prosentvis vektning for tiden maskinene er til stede, vil maskiner som er til stede under hele prosjektet få høyere uttelling enn maskiner som kun er til stede deler av tiden. Oppdragsgiveren kan angi lavere verdi for tid for enkelte maskintyper.

Maskiner

Kopier inn leverandørens besvarelse i tabellen under

| Type anleggsmaskin | Maskinvekt | Drivstoffteknologi | Tid | Beskrivelse |
|--------------------|------------|--------------------|-----|-------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Poengberegning maskiner

| Maskinvekt | Sum: 0% | Sum: 0% | Sum: 0 | Andel | Sum: 0,0% | Sum: 0% | Drivstoffteknologi | Minimumskrav | Poeng | Poeng | Poeng per maskin | Poengscore |
|------------|----------|---------|--------|-------|------------|---------|--------------------|--------------|-------|-------|------------------|------------|
| | Vektning | Justert | Tid | | Vektning % | Justert | | | | | | |
| 0 | 0% | 0,0% | 0 | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 0 | 0% | 0,0% | 0 | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | |
| 0 | 0% | 0,0% | 0 | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | |

Figur 17: Evalueringsskjema og poengberegning for maskiner. (Hentet fra dokument Evalueringsskjema – Liste over maskiner og kjøretøy V2.0-Testversjon 1.xlsx)

Steg 1

| Nr. | Type maskin | Størrelse | Maskinvektning | Justert maskinvektning |
|-----|-------------|-----------|----------------|------------------------|
| 1 | Gravemask | Stor | 50 % | 29 % |
| 2 | Hjullaster | Stor | 50 % | 29 % |
| 3 | Dumper | Medium | 30 % | 18 % |
| 4 | Vibroplate | Liten | 20 % | 12 % |
| 5 | Hjullaster | Liten | 20 % | 12 % |

Sum: 170 % Sum: 100 %

Steg 2

| Nr. | Type maskin | Antall uker | Andel av total tid |
|-----|-------------|-------------|--------------------|
| 1 | Gravemask | 6 | 20 % |
| 2 | Hjullaster | 8 | 27 % |
| 3 | Dumper | 10 | 33 % |
| 4 | Vibroplate | 2 | 7 % |
| 5 | Hjullaster | 4 | 13 % |

Sum: 30 Sum: 100 %

Steg 3

| Nr. | Type maskin | Drivstoffteknologi | Drivstoffteknologi poeng | Justert maskinvektning | Andel av total tid | Vektning prosent | Oppjustert vektning | Poeng per maskin |
|-----|-------------|--------------------|--------------------------|------------------------|--------------------|------------------|---------------------|------------------|
| 1 | Gravemask | Utslippsfri | 10 | 29 % | 20 % | 6 % | 27 % | 2,7 |
| 2 | Hjullaster | HVO | 0 | 29 % | 27 % | 8 % | 36 % | 0 |
| 3 | Dumper | HVO | 0 | 18 % | 33 % | 6 % | 27 % | 0 |
| 4 | Vibroplate | Utslippsfri | 10 | 12 % | 7 % | 1 % | 4 % | 0,4 |
| 5 | Hjullaster | Biogass | 5 | 12 % | 13 % | 2 % | 7 % | 0,4 |

Sum: 100 % Sum: 100 % Sum: 22 % Sum: 100 % Sum: 3,4

Figur 18: Poengberegning på maskiner-eksempel, steg 1 til 3. (Hentet fra dokument Liste over maskiner og kjøretøy V2.0-Testversjon 1.xlsx)

Poengberegningen gjennomføres gjennom 3 steg som vist i figur 17 og figur 18. Figur 18 viser et eksempel på stegvis poengberegning på maskiner. Steg 1 fordeler maskiner etter vektklasse. Steg 2 beregner andel av tiden maskinene skal benyttes under prosjektet. Videre ved steg 3 beregnes poengscore basert på drivstoffteknologi for hver maskin, multiplisert med vektklasse og tiden de skal være til stedet under prosjektet.

Massetransport/ Kjøretøy

Ved utfylling av massetransportlisten skal det oppgis: drivstoffteknologi for kjøretøyene som skal benyttes for å transportere masser til og fra byggeplassen, antall tonn som skal fraktes med valgt drivstoffteknologi, samt adresse for deponi/mellomlager/havnemottak for masser som skal transporteres til og fra byggeplassen. Tilleggsopplysninger og kommentarer fylles ved behov.

Som en evalueringsmetode for massetransport/kjøretøy beregnes det en gjennomsnittscore fra 0-5 for hver drivstoffteknologi og dens kjørelengde. Tabell 14 viser poenggivning for kjøretøyets drivstoffteknologi. Det tillegges antall tonn masser for de ulike drivstoffteknologiene og som avgjør vektingen. Tabell 16 viser poenggivning til deponi avstand. For avstander mellom 0-100 gis det gradvis score, derimot avstand over 100 gir 0 poeng.

| Massetransport | | | | | | | | | | Poengberegning massetransport | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------|------------------|-------------|-------------------------|-------------|--------------------|----------------------------------|--|---------|------------------------------------|-----|---------|-------------|--------------|---------------|-----------------|-------|--------------|-----------------|------------|-------------|----------------|-----------|------------|------|
| Kopier inn leverandørens beskrivelse i tabellen under. | | | | | | | | | | Masser UT - tonn | | | | | | | | | | | | | | | |
| NB! Kopier først inn verdier i kolonne V-AA, deretter verdier inn i kolonne AB-AH. Bruk "linn" inn verdier. | | | | | | | | | | Masser NN - tonn | | | | | | | | | | | | | | | |
| Avstand (i km) må fylles ut for felter med rød bakgrunnsfarge | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nr. | Type maskin | Andel av massene | Antall tonn | Antall transportetapper | Fraktmetode | Drivstoffteknologi | Type sluttdestinasjon for etappe | Adresse for sluttdestinasjon for etappen | Avstand | Kommentarer / tilleggsopplysninger | Nr. | Avstand | TOT Avstand | Avstand i km | Avstand poeng | Drivstoff poeng | Poeng | Avstand vekt | Drivstoff poeng | Samt poeng | Antall tonn | Andel av total | Del poeng | Poengscore | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,00 |

Figur 19: Evaluerings skjema og poengberegning på massetransport/kjøretøy. (Hentet fra dokument Evaluerings skjema – Liste over maskiner og kjøretøy V2.0-Testversjon 1.xlsx)

| Steg 1 | | | Steg 2 | | | Steg 3 | | | | | | |
|--------|--------------------|--------------------------|--------|--------------------|----------------|----------|--------------------------|----------------|--------------|--------------------|----------------|------------------------------|
| Nr. | Drivstoffteknologi | Drivstoffteknologi poeng | Nr. | Avstand (distanse) | Avstands poeng | Nr. | Drivstoffteknologi poeng | Avstands-poeng | Samlet poeng | Antall tonn masser | Andel av total | Poeng per drivstoffteknologi |
| 1 | HVO | 0 | 1 | 52 km | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 40 | 32 % | 0 |
| 2 | Utslippsfri | 5 | 2 | 3,5 km | 3,3 | 2 | 5 | 3,3 | 8,3 | 60 | 48 % | 4,0 |
| 3 | Biogass | 2,5 | 3 | 28 km | 0 | 3 | 2,5 | 0 | 2,5 | 25 | 20 % | 0,5 |
| | | | | | | Sum: 125 | | | Sum: 100 % | | Sum: 4,5 | |

Figur 20: Poengberegning på kjøretøy-eksempel, steg 1 til 3. (Hentet fra dokument Liste over maskiner og kjøretøy V2.0-Testversjon 1.xlsx)

Poengberegningen gjennomføres gjennom tre steg som vist i figur 19 og figur 20. Figur 20 viser et eksempel på stegvis poengberegning på kjøretøy. Steg 1 beregner poeng for hver

drivstoffteknologi. Steg 2 beregner poeng for avstand kjøretøyene skal transporteres. Ved steg 3 adderes drivstoffteknologipoeng og avstand poeng, deretter multipliseres det med andel tonn.

Øvrig transport

Ved utfylling av øvrig transport listen skal det oppgis: beskrivelse av tiltak, vekting av tiltak, svaralternativer for de tre tiltaksformene om det er prosentvis uttelling (steg 1-2) eller skjønsmessig vurdering (steg 3), og leverandørens beskrivelse for gjennomføring av tiltaket.

Øvrig transport

Kopier inn leverandørens besvarelse i tabellen under.
Bruk "Inn" inn verdier.

| Nr. | Tiltak | Vekting av tiltakene | Utslippsfri | Biogass | Øvrig biodrivstoff | Fossilt drivstoff | Leverandørens beskrivelse av tiltaket |
|-----|--------|----------------------|-------------|---------|--------------------|-------------------|---------------------------------------|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

Poengberegning øvrig transport

Legg inn poeng (0-10 poeng) for besvarelse av tiltak 1

| Nr. | Utslippsfri | Biogass | Øvrig biodrivstoff | Fossilt drivstoff | Drivstoff poeng | Avstand poeng | Poengscore |
|-----|-------------|---------|--------------------|-------------------|-----------------|---------------|------------|
| 0 | | | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 0 | 0,0 | 0,0 | 0 | | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

Figur 21: Evaluerings skjema og poengberegning på øvrig transport. (Hentet fra dokument Evaluerings skjema – Liste over maskiner og kjøretøy V2.0-Testversjon 1.xlsx)

| Nr. | Beskrivelse av tiltak | Vekting av tiltakene | Svaralternativer | Besvarelse | Poeng | Vektet poeng |
|-----|---|----------------------|--|------------|-------|--------------|
| 1 | Drivstoffteknologi for kjøretøy som skal brukes til transport av materialer | 30 % | Utslippsfri | 30 % | 10 | 4,0 |
| | | | Biogass | 20 % | 5 | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | 0 % | 2,5 | |
| | | | Fossilt drivstoff | 50 % | 0 | |
| 3 | Øvrige tiltak som reduserer antall fossile kjøretøy på prosjektet | 60 % | Skjønsmessig vurdering basert på leverandørens beskrivelse | | 7 | 4,2 |

Figur 22: Punkt 1 er poengberegning på øvrig transport fordelt på to steg, og punkt 2 er skjønsmessig vurdering-eksempel. (Hentet fra dokument Liste over maskiner og kjøretøy V2.0-Testversjon 1.xlsx)

Som en evalueringsmetode kan oppdragsgiveren velge å benytte seg av tre ulike tiltaksformer. Den ene er prosentvis uttelling for drivstoffteknologien som vist i tabell 14 og er delt inn i 2 steg. Steg 1 som en evalueringsmetode for øvrig transport beregnes det en score fra 0-10 for hvert tiltak. I steg 2 scoren for hvert tiltak multipliseres med vektningen av tiltaket. Steg 3 er uavhengig og tar utgangspunkt i en skjønsmessig vurdering der hvor oppdragsgiveren beregner en poengscore fra 0-10 basert på leverandørens besvarelse. Samt vil det i evalueringen bli lagt vekt på andel utslippsreduksjon som vil oppnås med tiltakene som oppgis. Figur 21 og figur 22 viser både steg 1-2 for poengberegning på øvrig transport og steg 3 som en skjønsmessig vurdering.

5.4.4 Sammenligning av maskinliste V1.0 og maskinliste V2.0

For å sammenligne V2.0 mot V1.0 og se på utviklingspotensialet i listene så har det blitt utprøvd med et eksempel-tilbud fra et entreprenørfirma A. Tilbudet som blir levert på et bygg/anleggsarbeid fra leverandør A Den er veldig enkel og inneholder 5 maskiner og 3 kjøretøy totalt. Tilbudet for maskiner er vist i tabell 17, mens tilbudet for kjøretøy er vist i tabell 18. Beregningene ble gjennomført i et Excel-ark og er lagt som et vedlegg og henvist i Vedlegg C og Vedlegg D.

Tabell 17: Eksempel-tilbudet som blir levert av leverandør A for maskiner. (Vedlegg C og Vedlegg D)

| Nr. | Vektklasse | Maskintype | Drivstoffteknologi | Drivstoffpoeng | Tid (uker) |
|-----|------------|-------------|--------------------|----------------|------------|
| 1 | Stor | Gravemaskin | Utslippsfri | 10 | 6 |
| 2 | | Hjullaster | HVO | 0 | 8 |
| 3 | Medium | Dumper | HVO | 0 | 10 |
| 4 | Liten | Vibroplate | Utslippsfri | 10 | 2 |
| 5 | | Hjullaster | Biogass | 5 | 4 |

*HVO: Øvrig biodrivstoff

Tabell 18: Eksempel-tilbudet som blir levert av leverandør A for kjøretøy. (Vedlegg C og Vedlegg D)

| Nr. | Frakt | Tonn | Drivstofftype | Drivstoffpoeng | Avstand (km) | Avstandspoeng |
|-----|-------|------|---------------|----------------|--------------|---------------|
| 1 | Ut | 40 | HVO | 0 | 52 | 0 |
| 2 | | 60 | Elektrisk | 5 | 3.5 | 3.25 |
| 3 | Inn | 25 | Biogass | 2.5 | 28 | 0 |

Tabell 19: Poengscore for maskinliste V1.0 og V2.0. (Beregningsmetode ligger i Vedlegg C og Vedlegg D).

| Maskinliste | Poengscore |
|-------------|------------|
| V1.0 | 4 |
| V2.0 | 3.4 |

Tabell 20: Poengscore for kjøretøyliste V1.0 og V2.0. (Beregningsmetode ligger i Vedlegg C og Vedlegg D).

| Kjøretøyliste | Poengscore |
|---------------|------------|
| V1.0 | 4.5 |
| V2.0 | 4.5 |

Poengscoren for maskinliste V1.0 er 4 poeng, mens for maskinliste V2.0 er 3.4 poeng som det er vist i tabell 19. Beregningene er henvist i eget Vedlegg C og Vedlegg D. Resultatet på maskinlisten er som forventet og V1.0 hadde høyere poengscore enn V2.0. I V2.0 ble det tatt hensyn til tiden hver maskin bruker i løpet av byggetiden, mens det ble ikke tatt hensyn til tiden i V1.0. Når det gjelder prosentvis vektning for tiden maskinene er til stede, vil maskiner som er til stede under hele prosjektet få høyere uttelling enn maskiner som kun er til stede deler av tiden. Tidsbruken gjør at til tross for å ha benyttet akkurat de samme maskinene så får man forskjellige poengscore på de to versjonene av maskinlisten. Dermed ved å tilføre tiden hver maskin bruker vil det ikke være mulig å lure maskinlisten som det ble gjort i V1.0 og som kom til synet under intervjuene. Her vil det være pålagt å innføre tiden hver maskin bruker og om den benyttes under hele byggetiden eller deler av byggetiden vil avgjøre poengscoren. Videre viser dette viser at V2.0 har en høyere presisjon og kompleksitet på grunn av tidsbruken og derfor blir scoren lavere for V2.0. Dette eksperimentet er enkel, og tar utgangspunkt i kun et par maskiner. Ved utførelse av flere maskiner vil differansen i poengscoren mellom V1.0 og V2.0 være noe større og dermed høyere presisjon.

Poengscoren for kjøretøyliste V1.0 og kjøretøyliste V2.0 er 4.5 poeng som vist i tabell 20. Beregningene er henvist i eget Vedlegg C og Vedlegg D. Resultatet på kjøretøylisten er som forventet siden begge versjonene V1.0 og V2.0 benytter seg av samme beregningsmetode og det tas utgangspunkt i samme eksempel-tilbudet fra leverandør A. Etter testing av resultatene kom det til synet at det ikke har blitt gjort endringer på kjøretøylisten.

5.5 Tilleggsresultater – Workshop: Dialogkonferanse

Det tilsendte referatet fra UKE etter Workshop-Dialogkonferansen den 13.03.2023 tar for seg utslippsfrie byggeplasser og inneholder flere punkter som blir diskutert. Referatet inneholder 5 temaer. Temaene er energi, maskiner, transport, kontraktsoppfølging, og støtteordninger (Uviklings og Kompetanse Etaten (UKE) & Oslo Kommune, 2023). De mest relevante punktene i referatet blir listet punktvis etter tema og brukes som støtte til diskusjonskapitlet.

Kontraktsoppfølging

- Byggherre må stille krav, ellers kommer ikke markedet. Kriteriene fra kommunen må være klare. Hva defineres som anleggsmaskiner? Er alle anleggsmaskiner inkludert? Er spunting og kran for eksempel anleggsmaskiner? Byggherre må definere på forhånd hvilke maskiner er med. Det er behov for tydeliggjøring.
- Det må være mer tydeligere hva som anses som utslippsfritt ettersom det er noen ganger uklart. Byggherren må definere hva som er inkludert i anleggsmaskiner og tydeliggjøre hva som er viktigst av miljø eller pris.
- Det ønskes prosjekteringssystemer. Kontraktsoppfølgingssystem som også ivaretar miljøkravene på lik linje som alle andre prosjektkrav- som er lik for alle enheter i Oslo kommune.
- Det mangler litt oppfølging på miljøkravene. Nå i oppstarten er det behov for å rapportere ekstra mye for å samle og bygge kompetanse og innsikt.
- Vi trenger å få på plass system for innsamling og behandling av data (utslipp, energi, effekt, drivstoff, maskintimer, ladetid, ladeøkter, og fremstilling av disse).
- Behov for mer automatisering og digitalisering. Det er behov for å få plass en bedre oppfølgingsordning, et rasjonelt system for å rapportere, og en bransjeformat system for å samle data fra maskiner og kjøretøy uten å forholde seg til for mange PDF og Excel-ark.
- Digitalisering må til for å for energieffektivisering, kostnadsbesparelse og ressursutnyttelse.
- Begrensning at det er få byggherrer som etterspør utslippsfrie krav. Behov for at flere kommunale byggherrer stiller slike krav.

Maskiner

- Markedet har kommet langt mot anskaffelse av elektriske gravere av visse størrelser, men det er større utfordringer innenfor massetransport og spesialiserte maskiner.
- Det er ikke stabilitet i etterspørsel, og flere prosjekter prosjekterer bare med utslippsfrie maskiner for en gitt periode. Dersom det kommer tillegg i prosjektet ender det ofte med at det brukes konvensjonelle maskiner.
- Leiemarkedet er mest fornuftig når det er mindre maskiner.

- Det er vanskelig å vite hvordan strømprisene blir fremover og dermed vanskelig å vurdere risikoen. Det er ønske fra entreprenører om at byggherre står for strømkosten. Slik skaper man et felles grunnlag for entreprenørene når det skal gi tilbud.

Energi

- Strøm må være på plass. Det er mulig å anskaffe utslippsfrie maskiner dersom tilgjengeligheten på strøm er forutsigbar. Tilgjengeligheten bør informeres i anbudsperioden. Tilgang på strøm er nok en utfordring. Det er ikke alltid tilstrekkelig med kapasitet i nettet. Det gjør at ladetilgangen blir en utfordring.
- For å sikre nok tilstrekkelig strøm til anleggsplassen er det ofte behov for investeringer i nye trafoer og det fordyrer prosjektet med 1-2 millioner kroner.
- Det er behov for energiplanlegging tidlig- ulikt energibehov i ulike faser av prosjektet.
- Tidlig kartlegging av behovet. Kartlegging av tilgjengelig infrastruktur. Det er ikke hensiktsmessig at alle entreprenører skal gjøre dette hver for seg. Fjernvarme leverandører opplever at entreprenører kommer veldig sent inn i kontakt med dem. Mange bransjer som må omstille seg.
- Det er behov for kunnskap om energibærere og teknologi hos alle aktører.

Støtteordning

- Tilskuddsordningene for bruk/leie av tingere elektriske maskiner bør økes. Teknologitvillingen går raskt, men mange firmaer har ikke nok kapital til å ta nødvendige investeringer.
- Det er behov for mer bevissthet rundt kostnader for det fossile, og kunnskap om de reduserte vedlikeholdskostnaden for elektriske anleggsmaskiner.

6 Diskusjon

I dette kapitlet diskuteres oppgavens studie og måten den egner seg til å besvare oppgavens problemstilling. Med teorien i bunnen, empirien som kommer fra litteraturstudie, resultat fra dokumentanalyser og ikke minst intervjuene ønsker man å se på «*Hvordan gjennomføres utslippsfrie byggeprosjekter i Oslo, 3 casestudier?*». Temaene som benyttes for å belyse problemstillingen er fordelt på de fire relevante forskningsspørsmålene som er presentert i kapittel 1.2. For å få en bedre innsikt i hvordan utslippsfrie byggeprosjekter gjennomføres, har det vært nyttig å intervju både byggherre og entreprenører ettersom begge partnere har forskjellige meninger om gjennomførelsen.

6.1 Hvordan kontraheres et utslippsfritt byggeprosjekt i Oslo Kommune?

Opgavens første forskningsspørsmål belyses under dette delkapitlet. Det blir diskutert hvilke forskjellige faktorer og fenomener som legges til grunn for å kontrahere byggeprosjekter utslippsfritt.

6.1.1 Anskaffelsesprosess, Kontraktskrav og tildelingsriterier

Oslo kommune har en høy miljøambisjon, stor innkjøpsmakt og villighet til å betale for utslippsfrie prosjekter. Med bakgrunn i dette ble standard klima- og miljøkrav til Oslo kommunes bygg- og anleggsplasser utarbeidet av UKE (Oslo kommune Byrådsavdeling for finans, 2019). Hovedformålet med byrådssaken er å realisere byrådets mål og ambisjoner som er uttrykt i byrådserklæringen, kommunens klimabudsjett og anskaffelsesstrategien. I samsvar med kommunens satsningsvilje viser erfaringer fra prosjekter at bruken av nullutslippsfri teknologi har fungert i tråd med kommunens anskaffelsesstrategi. Der det ikke er mulig å bruke nullutslippsteknologi er det krav å fremlegge dokumentasjon. Som et alternativ i slike tilfelle skal biogass og andre biodrivstoff som kan dokumenteres å være produsert bærekraftig, benyttes. Målene er å ha en utslippsreduksjon, forutsigbarhet og å bidra til innovasjon og markedsutvikling.

I resultatet er det avdekket tre hovedvirkemidler som kan benyttes i anskaffelsesprosessen for å få gjennomført en utslippsfri anskaffelse. Disse er kravspesifikasjon (minimumskrav), tildelingskriterier og kontraktskrav (Direktoratet for forvaltning og økonomistyring (dfø), 2022b). Behov og krav til løsninger spesifiseres i Kravspesifikasjon. Ved tildelingskriterier gis det føringer for vekting og valg av løsninger. Under kontraktskrav gis det føringer for oppfølging av kontrakten. Alle intervju kandidatene så for seg et forbedringspotensial med hensyn til kravene, de mente at kravene må tilpasses omstendighetene. Med utgangspunkt i hva intervju kandidatene har uttrykt så vil tildelingskriteriet miljø ikke fungere optimalt. Det kom fram at de ønsker flere minimumskrav. I stedet for å gi entreprenørene mulighet til å levere et utslippsfritt tilbud hvor konkurransen er poengbasert, så kunne byggherren heller innføre minimumskrav til malen og utfordre entreprenørene til å utføre byggeprosjektet etter disse

bestemte kravene. Resultatet fra både dokumentanalyse og intervjuene viser at ved å bruke Oslo kommunes innkjøpsmakt til å stille strengere klimakrav kan direkte reduksjon av utslipp fra bygg-og anleggsprosjekter reduseres. Ikke minst vil forslaget sikre at viktige elementer i den vedtatte anskaffelsesstrategien blir fulgt opp. Ved å stille standardkrav og tildelingskriterium vil det kunne øke forutsigbarheten for leverandørene slik at de får mulighet til å omstille seg. Følgelig vil dette bidra til å øke tryggheten ved nullutslippsteknologi- investeringer. Kommunen vil kunne bidra til markedsutvikling og innovasjon ved å stille disse kravene. Med bakgrunn i dette vil minimumskrav føre til bedre oppfølging og utslippskutt, mens tildelingskriteriet fører til utvikling og innovasjon i markedet.

6.1.2 Valg av entreprenør

Når det kommer til valg av entreprenører, blir de valgt på bakgrunn av hvor høyt deres tilbud skårer på pris, kompetanse, tid og miljø avhengig av prosjektets omfang. Intervjuobjektene både hos Sentrum Brannstasjon og Korsvoll Flerbrukshall viser til at begge prosjektene benyttet totalentreprise der miljø ble brukt som et tildelingskriterium for å bidra til innovasjon. Ved konkurransegrunnlaget til Sentrum Brannstasjon ble pris og kompetanse vektlagt 40 % hver, mens miljø ble vektet 20 %. Tilbyderne hadde levert inn lavest prosjektsum og skåret flest poeng på miljøkriterium. Resultatene viser at maskiner som ble beskrevet i tilbudet ble endret underveis både på grunn av tilgjengeligheten i markedet og endring i fundamenteringsmetoden. Ved Korsvoll flerbrukshall ble derimot miljø vektet 30 %, noe som er i samsvar med anskaffelsesforskriften jf. §7-9. Pris ble vektet 40 % og kvalitet 20 %. Dokumentanalysene viser at valgt entreprenør skåret best på miljø og kvalitet. Intervjuobjektene mente at det var komplisert å finne den reelle effekten av tiltakene som var lovet i tilbudene. Dette gjorde evalueringen og vurderingen av kriteriene vanskelig. De ulike tilbudene varierte fra entreprenør til entreprenør, dette gjorde at riktigheten av maskinlistene ikke var lett å kontrollere. På bakgrunn av dette har evalueringsteamet vurdert å overprøve innholdet i hver enkel maskinliste, og heller gjennomføre poengfordeling basert på de tilsendte tilbudene. Senere i dokumentene ble det avdekket at den valgte entreprenøren benyttet noen maskiner som ikke var listet i det opprinnelige tilbudet.

Man kan tenke seg at endringene som skjedde med disse prosjektene gjør at man muligens kunne oppnådd høyere utslippsreduksjon og færre avvikssøknader dersom det hadde blitt valgt en annen entreprenør som skåret mindre på miljø, men som klarte å følge tilbudet de hadde levert. Men dette er vanskelig å forutse i og med at krav om utslippsfrie tiltak er såpass nytt og maskinlistene fortsatt ikke er fullstendige. I tillegg påvirker tilgjengelighet i markedet entreprenørens mulighet til å levere det som ble lovet i tilbudene.

Formuleringen av kravene og tilbudsdocumentene var et annet poeng som kom frem under intervjuene. Gjennom intervjuresultatet har det kommet frem at maskin- og kjøretøylisten som legges ut i konkurransegrunnlaget ikke er tilstrekkelig og presis nok. Ved å bruke litt taktikk er

det mulig å mislede avlesning av listen slik at poengscoren blir høyere enn den egentlig skulle ha vært. Dette vil resultere i et urettferdig konkurransegrunnlag siden noen får en høyere skår på feil grunnlag. Man kan ikke stole på at de som skårer høyest som har de beste løsningene for å redusere utslipp. Resultatet av det som tidligere er fremlagt er at det er stor sprik i tilbudsdokumentene og tilbudene derfor ikke er sammenlignbare. Videre argumenterer enkelte intervjuobjektene for at byggherren bør formulere tilbudsdokumentet på en mer presis måte slik at eventuelle misforståelser unngås hos tilbyderne og gjør det umulig å fylle ut dokumentene på en taktisk måte. Dette vil resultere i en mer rettferdig anskaffelsesprosess og gi et likt utgangspunkt for all tilbyderne.

«Stovnerbad» er evaluert på pris og kompetanse som tildelingskriterier. Ettersom prosjektet utføres ved samspillentreprise, defineres miljøambisjoner ved at det er et samarbeid mellom byggherre og entreprenør. Miljø er ikke tatt med som et tildelingskriterium og derfor ble det ikke tatt hensyn til under evalueringsprosessen. Selv om det ikke ble konkurrert på tildelingskriterium «miljø» i konkurransegrunnlaget, er det derimot stilt en mengde krav til miljø i miljøoppfølgingsplanen som må følges i henhold til kontrakten. Som tidligere nevnt i kapittelet 5.1, ligger *Oslo kommunens standard klima-og miljøkrav til bygg-og anleggsplasser* samt *SKOK* (Oslo kommune SKOK, 2022) til grunn for prosjektet. Derfor vil miljøkravene i MOP være ganske like miljøkravene for prosjektene Korsvoll Flerbrukshall og Sentrum brannstasjon unntaket er at det vil ikke bli gitt noen poengscore for miljøkriteriet.

Studien i denne oppgaven bekrefter at Oslobygg KF bruker MOP som et oppfølgingsverktøy for å regulere miljøutfordringer, og at oppsatte miljøambisjoner for prosjekter iverksettes (Justis- og beredskapsdepartementet, 2017). Både i dokumentanalyser og intervjuer kom det frem at MOP er en sentral retningslinje hos Oslobygg KF i både kartlegging av aktuelle miljøkrav i tidlig fase og i gjennomføring av tiltak gjennom hele prosjekteringsprosess. MOP varierer fra prosjekt til prosjekt avhengig av prosjektets oppsatte miljømål og i henholdt til NS 3466:2009. Planen inneholder ansvarsområder og mulige miljøkriterier som Oslobygg KF har vurdert å ta inn i prosjektkontraktene. MOP tas i bruk av alle prosjekter, og ifølge funnene beskrevet i kapittel 5.2 er entreprenørene pliktige til å oppdatere MOP i sine månedsrapporter.

Når det kommer til tilbydernes opplevelse i forhold til attraktivitet av utslippsfrie prosjekter og utslippsfrie krav, poengterte enkelte intervjuobjekter at det ikke er miljøkrav og kravet om fossilfritt og utslippsfritt som er hovedgrunnen til at tilbyderne ikke gir tilbud på prosjektene som Oslo kommune legger ut. Kravet om fossilfritt har vært en stund, og de fleste som tar oppdrag fra Oslo kommune er godt informert om skillet for utslippsfritt i 2025. De gir ikke tilbud fordi Oslo kommune stiller strenge krav generelt i konkurransen og at det generelle dokumentasjonskravet til kommunen er vanskelig å oppfylle. Til tross for at det har vært blandende reaksjoner fra forskjellige fagfelt og at miljøkunnskapen blant de eldre i byggebransjen ikke er oppdatert, så viser det seg at de fleste tilbyderne har interesse for å oppfylle miljøkravene og at de ønsker både å få økt erfaring og gi tilbud.

6.1.3 Entreprisestrategiens påvirkning på anskaffelsesprosessen

Representanter fra både byggherre og entreprenører er positive til å benytte samspillentreprise, spesielt i utslippsfrie byggeprosjekter. Resultatene av intervjuene som frem til nå har blitt presentert, viser at samspill ikke påvirker oppnåelsesgraden av utslippsfrie løsninger, men heller fører til en gevinst i forlengelsen av prosjektene. Denne entreprisestrategien gir en verdifull forbedring for planleggingsfase, prosjektkostnader og overleveringstid. I tillegg vil partene sitte med et riktig funn av hva som er nødvendig behov vedrørende maskiner, kjøretøy og utstyr samt en komplet prosjekteringsplan i tidlig stadium. Funnet stemmer overens med det som Wondimu skrev i den vitenskapelige artikkelen «*Early contractor involvement (ECI): ways to do it in public projects, 2019* som er definert i kapittel 2.7.1 (Wondimu et al., 2020). Wondimu mener at entreprenørens engasjement og deres kunnskap og erfaring i et tidlig stadium av prosjektet, kan føre til en verdifull forbedring av både prosjektets kostnader, prosjektleveringstid og ikke minst prosjekteringsmetoden.

Resultater viser at i en samspillentrepris vil det være dialog gjennom hele prosessen. Det blir lettere å kalkulere ting ettersom oppdraget er tildelt, og begge partnere samarbeider for å definere kravene til utslippsfrie løsninger. Det vil være større rom for optimalisering på miljø ved behov, og dersom det kreves strengere tiltak eller mål i løpet av gjennomføring- og driftsfasen, kan byggherren sette det uten at det medfører ekstra kostnader. På den andre side blir entreprenørene involvert tidlig i prosjektet og får dermed betalt for innsatsen og jobben de utfører. Byggherren tar på seg kostnadene, men betaler ikke mer enn det egentlig koster. I et anbud derimot med totalentreprise så er kravene satt, og hvis byggherren ønsker strengere krav i etterkant, må foretaket betale for det.

Intervjukandidatene trekker frem at samspill og entreprenørinvolvering i en tidligfase skaper en bedre relasjon mellom partnere pluss at det bidrar til konfliktfrie løsninger og igjen til et mer vellykket prosjekt. En tidligere integrering av entreprenør vil føre til bedre risikostyring og dermed redusere påløpende kostnader. Samspillprosessen virker derfor å være bedre egnet til å bruke teknologi som ikke er fullt utviklet ifølge intervjukandidater, og kan derfor gi bedre resultat når det gjelder utslippsfrie bygge- og anleggsprosjekter.

Intervjukandidatene trekker frem at Oslobygg KF sjelden gjennomfører dialogkonferanser med entreprenører i forkant av valg av entreprisform. Årsaken til dette er at foretaket mangler erfaring på feltet og har en manglende forståelse av gevinsten som samspill gir. Byggherren har ikke nok kjennskap til bruken av kontraktsbestemmelser ved denne entreprisformen.

Til tross for at samspillentreprise kan gi en bedre kvalitet ved planlegging, inngås de fleste kontraktene med totalentreprise i Oslo kommune ifølge informasjon fra våre informanter. En mulig løsning for å effektivisere og sikre trygg gjennomførelse av tiltakene gjennom en totalentreprise kan være at kommunen inviterer entreprenørene til intervju og høre hvordan de har tenkt å jobbe med å anskaffe utslippsfritt. Basert på deres forslag kan kommunen utlyse en konkurranse og se på mekanismen for å sette opp kravene i forhold til utslippsfrie løsninger.

Dermed vil en slik løsning kunne sikre en trygg gjennomførelse av utslippsfri anskaffelsesprosess.

6.1.4 BREEAM-NOR i samsvar med EU-taksonomi

Blant de tre byggeprosjektene som ble studert i oppgaven, er Korsvoll Flerbrukshall og Stovnerbad ikke BREEAM-sertifiserte. Sentrum Brannstasjon skal derimot BREEAM-sertifiseres, men det blir ikke gitt noe BREEAM-poeng for bygget. Forklaringen på det er at bygget sertifiseres etter en gammel versjon, BREEAM-NOR 2016 der ikke anerkjente fossilfrie- og utslippsfrie byggeplasser regnes på like linje som den nye manualen. I likhet med EU-taksonomien omfatter BREEAM-NOR bærekraftaspektet, og de fleste kategorier i den er omfattet av EU-taksonomien (Asker, 2022). Henvist til tabell 1 er transport, forurensning og innovasjon tre av ti kategorier som fremkommer i BREEAM-NOR-manualen og som ikke dekkes av EU-taksonomien. De resterende syv kategorier dekkes av taksonomien.

Den nye manualen BREEAM-NOR v6.0, tar hensyn til krav om fossilfri- og utslippsfri byggeplass og transport i forbindelse med byggeprosjekter. Det vil føre til at prosjekter som bygges etter den nye manualen får BREEAM-poeng. Henvist til BREEAM-NOR-manualen og gradering av poengskala som er presentert i kapittel 2.5.4, vil prosjektene oppnå opptil 4 poeng dersom utslippsfrie transport er konkludert i kontraktgrunnlaget.

6.2 Hva er den praktiske erfaringen med implementering av utslippsfrie maskiner og maskinliste?

Denne delen gir en besvarelse på oppgavens andre forskningsspørsmål. Viktig informasjon fra dokumentanalysene og meninger til intervjukandidatene i forhold til implementering av utslippsfrie løsninger vektlegges og diskuteres i denne delen.

6.2.1 Implementering av utslippsfrie maskiner og kjøretøy

Andelen på utslippsfrie maskiner og kjøretøy er i stadig økning. Men studien i denne oppgaven viser at det er lite som tyder på at utslippsfrie løsninger er drivkraften i den praktiske utførelsen av prosjekter. En hovedårsak til dette er at den statlige og kommunale investeringen i utslippsfrie løsninger er for lav. Utslippsfrie byggeprosjekter er avhengig av nyere teknologi som er kostbar, og mange i bygge- og anleggsektorene er derfor lite villige til å investere i slike løsninger. De mener det ikke gir noe forbedring i kvalitet. Til tross for dette viser Oslo kommune vilje til å bidra økonomisk for å oppfylle kravet om å være utslippsfri fra 2025.

Flere av intervjukandidatene argumenterer med at utslippsfrie løsninger bare fungerer som et konkurransefortrinn for tilbuds- og anbudskontrakter. En nærliggende forklaring på dette er at utslippsfrie løsninger gir tilbyderne et fortrinn i konkurransen om å vinne anbudet. I realiteten

byttes disse løsningene veldig lett ut med tradisjonelle løsninger under drifts- og byggeperioden. Dette ble synliggjort i resultatene fra dokumentstudiene. Ved Korsvoll Flerbrukshall var det totalt tolv maskiner som enten var byttet ut eller uteglemt i anbudsfasen. Blant de tolv maskiner var det to hoppetusser, en dumper og en gravemaskin godkjent av Oslobygg KF. En dumper, en asfaltlegger, en spuntrigg, to borerigg og en kompressor var de seks maskiner som ble tatt med i en avviksmelding tilsendt foretaket. En gravemaskin samt en hjullaster var to maskiner som ikke ble fraviksbehandlet skriftlig. Ingen av de tolv maskinene var elektriske, alle gikk på biodrivstoff.

Sentrum Brannstasjon hadde derimot åtte maskiner som enten ikke var ført inn i den opprinnelige maskinlisten eller de ble byttet ut av diverse årsaker. Blant disse var en truck og en selvreisende kran som var elektrisk. To pelemaskiner ble fjernet ettersom fundamenteringsmetoden endret seg. I tillegg til en glattemaskin ble en mobilkran, en komprimeringsmaskin og en vibroplate som alle var fossilfrie maskiner benyttet i drifts- og byggeperioden. Ingen av de var ført inn i opprinnelige tilbudtliste. Bortsett fra glattemaskinen som gikk på bensin og som ble brukt bare en dag ved Sentrum Brannstasjon, var alle maskiner og verktøy brukt på byggeplass minimums fossilfrie i alle tre prosjekter.

Funn fra analyser, rapporter og intervjuer viser at prosjektene Sentrum Brannstasjon og Korsvoll Flerbrukshall ikke hadde undersøkt tilgjengeligheten av maskiner og kjøretøy i markedet i planleggingsfasen. Dermed vil en slik mangel på tidlig markedsanalyse og ikke tilstrekkelig kunnskap om elektriske maskiner begrense byggherrens muligheter til å se realismen i tilbudene ved evalueringsprosessen. Stovnerbad skiller seg fra de to andre prosjektene på flere måter. Utslippsfrie løsninger samt maskinliste ved dette samspillprosjektet ble utviklet i samarbeid med byggherre og entreprenør for å redusere utslippene tilpasset markedets situasjon. Dette viser at en tidlig dialog med entreprenøren vil redusere usikkerhetene ved gjennomførelsen og øke realismen hos byggherren ved evalueringsprosessen.

Ved prosjektets planleggingsfase ved Sentrum Brannstasjon ble det i forkant ingen involvering av infrastruktureier av strøm eller fjernvarme. Vedrørende Korsvoll Flerbrukshall ble det derimot gjort klare avtaler med strømleverandøren. Ifølge prosjektlederne og entreprenørene til disse to prosjektene, viste det seg at verken strømtilgang eller fjernvarme ble noe problem. Energibehovet til tørk ved støpning viste seg å kunne løses med strøm. Dette er presentert nærmere under kapittel 5.3. I motsetning til de to prosjektene er infrastruktureiere av både strøm og fjernvarme involvert tidlig i prosjektet Stovnerbad. Under intervjuresultatene kom det også frem de største underleverandørene er positive til å hjelpe og ikke minst komme med anbefalinger og forbedringer når det kommer til strømkartlegging, nettilgang og maskinleveranser. Mangel på tilstrekkelig kunnskap om strømforsyning i planleggingsfase kan føre til at både byggtørk og oppvarming gjennomføres av maskiner med biodrivstoff. Det er et minimumskrav at disse skal gjennomføres utslippsfritt. Derfor vil målet med utslippsreduksjon i en viss grad ikke oppnås, og entreprenøren klarer ikke å levere prosjektet like utslippsfritt som beskrevet i tilbudet.

6.2.2 Maskin- og kjøretøyliste

Et av de sentrale funnene i denne masteroppgaven er at markedet har kommet ganske langt med utslippsfrie anleggsmaskiner. Dette er også tidligere understreket av SINTEF (Wiik & SINTEF, 2022). Oslo kommune eier tretti plasser med utslippsfrie anleggsmaskiner. Likevel er tilgjengeligheten til elektriske maskiner en betydelig utfordring, noe som ble løftet frem på Workshopen. Teknologiutviklingen skjer raskt, og markedet er på riktig spor. Entreprenørene er villige til å levere utslippsfrie prosjekter, og produksjonsviljen er også stor hos maskinleverandørene. Men behovet for investering i elektriske maskiner er stort, og det vil ikke være nok hvis det bare er Oslo kommune som etterspør utslippsfrie bygg- og anleggsprosjekter. Det er behov for et felles initiativ for at bygge- og anleggsplasser skal bli utslippsfrie. Alle offentlige og statlige byggherrer må stille krav om det for å få en stabil etterspørsel, ellers vil ikke maskinparken kunne utvikle seg. Investeringsbehovet er størst innen anskaffelse av blant annet de tunge elektriske maskiner på over 10 tonn, hjulgravere, store komprimeringsverktøy og spesialmaskiner som asfaltlegger.

Enkelte intervjuobjekter poengterer at det er utfordrende å vurdere om innholdet i maskin- og kjøretøylistene som blir sendt inn av tilbyderne er gjennomførbare. En mulig tolkning av dette kan være at det blir krevende å vurdere effekten av miljøkriterier fordi tilbudene ikke alltid er sammenlignbare, eller at det er vanskelig å vurdere den reelle effekten av de ønskede tiltakene. Entreprenørrepresentanter oppfatter derimot maskin- og kjøretøyliste som et forvirrende konkurransedokument som de har ambivalent forhold til. De påstår at uklare tiltak og mangel på minstekrav i maskin- og kjøretøyliste er to årsaker som gjør tilbudene usammenlignbare.

Både under intervjuene og Workshopen kom det frem at manglende dialog og markedsanalyse om tilgjengelige utslippsfrie maskiner og kjøretøy i forkant av planleggingsfase har konsekvens for prosjektets anskaffelse. Det blir en krevende jobb for byggherren å se om anskaffelsesregelverket er ivaretatt og samtidig vurdere om maskin- og kjøretøylistene som er innsendt av tilbyderne er realistiske. Dette kan resultere i en økt risiko for at byggherren ikke evaluerer tilbudene på et realistisk grunnlag. En mulig konsekvens kan være at byggherren velger et anbud som ser ut til å gi størst utslippskutt, men som senere i gjennomføringsfasen kan føre til at det kommer flere fravikssøknader og gir høyere utslipp enn beskrevet i anbudet. Ved å velge samspillentreprise i en tidlig fase går byggherren og entreprenøren sammen i dialog, gjennomfører en markedsanalyse, undersøker tilgjengeligheten og kartlegger tiltak for å få gjennomført en utslippsfri anskaffelse på en trygg måte.

Det er en rekke likhetstrekk mellom innspillene fra Workshop og intervjuene med entreprenørrepresentanter. For det første bør Oslo kommune være mer tydelig både på generelle miljøkriterier og kriterier for utslippsfrie maskiner. Kommunen bør ha klare definisjoner på hva som oppfattes som bygge- og/eller anleggsmaskiner i forhold til minimumskrav ettersom det er komplisert for entreprenører å finne ut hvilken kategori de forskjellige maskinene tilhører. Et eksempel er spørsmålet om kraner eller spunting kategoriseres under anleggsmaskiner eller ikke. Et annet eksempel er om gartnerselskaper som involveres helt til slutt i prosjektet er inkludert i

kravene. Følgende eksempler ble trukket frem av entreprenører og illustrerer behovet for tydelige avklaringer på minimumskravene fra byggherren. Byggherren må derfor spesifisere systemgrensen og på forhånd definere hvilke maskiner som er med på systemgrensen. For det andre må byggherren øke sin kunnskap knyttet til tilgjengeligheten av elektriske maskiner og strømforsyning ved evaluering av de forskjellige tilbudene.

Funn fra Workshop og intervju vise at Oslobygg KF som en offentlig byggherre har ansvar for å gi kurs og opplæring til entreprenørene når det kommer til utslippsfrie løsninger. Oslobygg KF stiller krav til utslippsfrie byggeprosjekter ved å stille åpen anbudskonkurranse og ikke bare en begrenset anbudskonkurranse. Dette gir mulighet for at mange entreprenører blir utfordret til å skaffe seg kunnskap til utslippsfrie byggeplasser. I kontrast til SINTEF sine tidlige studier (Fufa et al., 2018) som har vist at det bør forebygges utfordringer knyttet til kompetanse hos både bestiller og leverandør om utslippsfrie alternativer, peker resultatene i denne oppgaven på at entreprenører har nok kompetanse og kunnskap. Blant bestiller og leverandør er det leverandørene som er best på å levere utslippsfrie krav og som sitter med god kunnskap når det kommer til utslippsfrie prosjekter og tilgjengeligheten i markedet. Derfor mener de at utslippsfritt bør være en del av tildelingskriterier og ønsker at byggherren innfører minimumskrav i kontraktsgrunnlaget.

6.3 Hvilke tiltak bør det jobbes med for å forebygge utfordringer knyttet til maskiner og maskinliste?

Denne delen handler om de mest sentrale utfordringer som oppstår ved bruk av utslippsfrie maskiner. Utfordringene som er nærmere presentert i kapittel 6.4.1 kan svekke anskaffelse av utslippsfrie prosjekter. Derfor er det viktig å diskutere bruk av utslippsfrie maskiner for å finne riktige løsninger som forebygger disse utfordringer.

6.3.1 Kartlegging av behov i planleggingsfase

Gjennom intervjuresultatene kom det frem at koordinering mellom kommunen, entreprenører og nettselskap må forbedres. Entreprenører hevder at det er for lang svartid hos nettselskapene. I noen tilfeller kan det ta over seks uker. Som oftest har kommunen veldig god tid i planleggingsfasen for de ulike prosjektene, men så fort bygging skal starte får de plutselig veldig dårlig tid. Derfor ønskes det at kommunen, entreprenører og nettselskapene tidlig i planleggingsfasen samarbeider om å finne ut hvor mye strøm som trenges for å utføre prosjektene utslippsfritt.

Intervjuene og det som kom frem fra Workshop peker i retning av at behovet for tilskuddsordninger for bruk og leie av tyngre elektriske maskiner er stor. Kostnadene forbundet med å ta i bruk utslippsfrie maskiner er en stor utfordring, og mange firmaer har ikke nok

egenkapital til å påta seg de nødvendige investeringer. De siste årene har i tillegg teknologiutviklingen gått så fort, noe som vil kreve oftere fornyelse av maskinparken. Derfor bør de statlige og kommunale støtteordningene til bygge- og anleggssektoren økes.

6.3.2 Maskinliste V1.0: Korsvoll flerbrukshall, Sentrum Brannstasjon og Stovnerbad

Ved Korsvoll Flerbrukshall og Sentrum Brannstasjon ble det benyttet standard maskin- og kjøretøylisten V1.0. Som dokumentanalysene viser, ble tiden hver maskin bruker ikke inkludert. Det ble heller ikke tatt hensyn til merkostnader knyttet til forlenget framdrift grunnet utslippsfrie maskiner og infrastrukturarbeid. Maskin- og kjøretøylisten var ikke omfattende nok og den ble ikke videreutviklet. Under intervjuene ble det poengtert at prisingen av prosjekt inkluderte hele prosjektet. Det ble ikke beregnet merkostnader for bruk av maskin- og kjøretøy. Som følge av dette blir det vanskelig vite om kostnadsøkningen kommer fra utslippsfrie maskiner- og kjøretøy eller andre deler av prosjektet.

I motsetning til Korsvoll Flerbrukshall og Sentrum Brannstasjon har Stovnerbad videreutviklet standard maskin- og kjøretøylisten V1.0. Noe av årsaken til videreutvikling av maskin- og kjøretøylisten tilskrives samspillentreprisen. I likhet med resultat i dokumentanalysen og funn i intervjuene er listen utviklet for å passe til omstendighetene og prosjekt. Det er lagt inn pris per måned for elektriske maskiner og for diesel, tidsbruken er også inkludert i maskinlisten. Det gir et merkostnadsestimat ved bruk av elektriske maskiner sammenlignet med bruk av diesel. Det er i tillegg beregnet en forsinkelse på fire uker i grunnarbeidsfasen ved bruk av utslippsfrie maskiner. Merkostnader er også lagt inn med hensyn til bruk av utvidede personellressurser, dette fordi det kreves en egen ressurs for ladelogistikk i tillegg til å avholde koordineringsmøter. Videre er merkostnader til ladekontainere, infrastruktur og ekstra framdrift lagt til. Det legges også til trafo-kostnader siden det blir tatt hensyn til ladeproblematikken ved planlegging. Dette medfører at det vil bli opprettet en midlertidig trafo for å få nok ladekapasitet under byggefasen.

Resultatet viser at forsinkelsen grunnet bruk av elektriske maskiner gir en økning i kostnaden som er tre ganger høyere enn kostnad uten forsinkelser. Tidligere forskning utført av SINTEF bekrefter funnene om at investeringen for de elektriske alternativene har høyere initiale investeringskostnader, men gir lavere driftskostnader over levetiden (Wiik et al., 2022b). I tillegg bekrefter dette intervju kandidatens tidligere formening om at utslippsfrie tiltak er kostbare og resulterer i lenger fremdriftsperiode, noe som går på bekostning av prosjektet.

6.3.3 Maskinliste V1.0 vs. Maskinliste V2.0

På bakgrunn av innspillene fra intervju kandidater og dokumentanalysene av de tre prosjektene, ble det utprøvd på V1.0 og V2.0 som er henholdsvis den gamle- og nye versjonen av maskin- og kjøretøylisten. Dette ble gjort for å se på endringer som har blitt gjort av UKE og om det er forbedringspotensiale i listene. Den nye malen for maskin- og kjøretøylisten som UKE har utviklet, sikrer at utslippsfrie løsninger iverksettes på bygge- og anleggsplasser. Samtidig som

det vil sikre at entreprenørene virkelig er med på å bidra. Listen er per dags dato en testversjon og ikke ferdig utviklet. Men på grunn av oppgavens tidsbegrensning ble det tatt utgangspunkt i V2.0 testversjonen fordi den endelige versjonen ikke hadde kommet ut.

For å sammenligne V1.0 mot V 2.0 og se på utviklingspotensialet i listene er det i denne oppgaven blitt utprøvd med et eksempeltilbud fra en entreprenør A. Som eksperimentet viser, stemmer resultatet på maskinlisten overens med forventningene, V1.0 har høyere poengskår enn V2.0. I V2.0 blir det tatt hensyn til tiden hver maskin bruker i løpet av byggetiden, noe som ikke er gjort i V1.0. Maskiner som er til stede under hele prosjektet gir høyere uttelling enn maskiner som kun er til stede deler av tiden. Tidsbruken gjør at til tross for å ha benyttet akkurat de samme maskinene, får man forskjellige poengskår ved å benytte de to versjonene av maskinlisten. Ved å tilføre brukstiden til hver enkelt maskin, vil det ikke være mulig å lure maskinlisten. Dette kom også frem under intervjuene. Videre viser dette at V2.0 har en høyere presisjon og kompleksitet på grunn av tidsbruken og derfor blir skåren lavere for V2.0. Utførte eksperiment er ikke omfattende nok da det tar utgangspunkt i kun et par maskiner. Ved utprøving på flere maskiner vil differansen i poengscoren mellom V1.0 og V2.0 være noe større og derfor gi en høyere presisjon. Eksperimentet utført på kjøretøylistene er derimot som forventet siden det ikke har blitt gjort endringer på kjøretøylisten.

Tolkningen av eksperimentene som er gjennomført under denne oppgaven går ut på at V2.0 har mange likhetstrekk med V1.0, men skiller seg ut ved tidsbruk på maskiner og kjøretøy. I samsvar med meninger og innspill fra intervjukandidatene påpeker oppgavens funn i resultatdelen at ved innføring av tidsbruken av maskiner, vil sannsynligheten for å fylle maskin- og kjøretøylisten taktisk svekkes i stor grad. Ved innføring av tidsomfanget i listen er tilbyderne pålagt å oppgi tiden til hver enkelt maskin som planlegges å bli benyttet under byggeperioden. Poengskåren vil være annerledes om maskinene benyttes i bare deler av byggetiden og ikke hele byggeperiode. Beregningsmetoden vises i Vedleggene C og D. Slik det er vist i beregningmetoden, vil oppmerksomhet til evalueringsteamet rette seg mot realismen i de oppgitte tilbudene. Dette vil føre til at tilbudene blir evaluert riktig og poenggivning skjer mer rettferdig. Dett medfører igjen til at evalueringsteamet velger ut et tilbud som har mer realistiske beregninger og beskrivelser.

Et annet poeng som er viktig å synliggjøre er at ved bruk av V2.0 kommer byggherren til å ha tettere oppfølging med hvilke maskiner som befinner seg på byggeplassen til enhver tid, og om maskiner som er oppgitt i tilbudene virkelig brukes. Dette kan være et hjelpemiddel med hensyn til oppfølging som mangler hos Oslobygg KF i dag. Under Workshopen kom det tydelig frem at det mangler en tettere oppfølging av byggeaktivitetene fra byggherrens side.

6.3.4 Systemoppfølging

Tett oppfølging av byggeaktiviteter i byggeperiode er et høyt prioritert tema hos Oslobygg KF. Det er et eget fokusområde innenfor foretakets definisjon av oppfølgingssystem. I intervjuene legger prosjektledere og deres assistenter vekt på at hvis det ønskes bedre oppfølging så

forventes det en del ekstra rapporteringer i tillegg til de ordinære månedsrapporter fra entreprenører. Oppfølging av miljøambisjoner samt maskiner som oppgis i tilbudene, ble lagt stor vekt på av våre informanter. De forteller at det har vært en mangel i oppfølgingssystemet, og samtlige intervjukandidater trakk frem hvordan deres ansvarsområder ble påvirket av dette i oppfølgingsprosessen under byggeprosessen. Resultatene understreker at det kreves oppfølging av en person som har ansvar for å sette bestillinger av utslippsfrie byggeplasser til riktig tid og sørge for at det blir fulgt opp. Derfor inngår det i kontrakten at det skal gjøres månedlige rapporteringer som inneholder Kontraktskravene inkludert utslippsfrie byggeplasser.

Resultater fra dokumentanalyser viser at både Korsvoll- og Sentrum Brannstasjonsprosjektene måtte betale bøter og dagmulker. Stovnerbad derimot har bonus og insentiver i prosjektet. Intervjukandidatene/ informantene hadde forskjellige formeninger om insentiver og bøter. Tilnærmingen Oslobygg KF har til utslippsfrie byggeplasser er å gi tilbyderne belønning i form av tildelingskriterier for å oppmuntre de til å levere gode miljøvennlige tilbud. Tilbudene får høyere verdi dersom de vektet utslippsfrie løsninger, noe som vil være et insentiv for leverandørene. På den andre siden mener representantene fra entreprenørene at insentiver og bonusordninger motiverer de til å utføre prosjektet mest mulig utslippsfritt.

I motsetning til det som er innført i de tre caseprosjekter der det enten pålegges bøter eller gis insentiver, har en av intervjukandidatene en annen oppfatning. Intervjukandidaten foreslår at Oslobygg KF kan benytte en kombinasjon av bøter og insentiver. Det kan for eksempel settes bøter på gravemaskin, kran og lifter siden det krever en konkret forbedring i maskinlisten, og heller bruke insentiver på maskiner som er vanskelig å skaffe. Denne kombinasjonen kan være et incitament hos entreprenører til å benytte utslippsfrie løsninger i større grad, samtidig som det kan stimulere til en utvikling. Entreprenørene opplever at det er utfordrende med den tette oppfølging og de hyppige rapporteringene. Til gjengjeld vil det føre til redusert mengde avvikssøknader og at entreprenører unngår tap av store beløp gjennom å betale bøter og dagmulkt.

6.4 Hvilke fordeler og ulemper er knyttet til utslippsfrie byggeprosjekter?

I de tre foregående delkapitler ble oppgavens tre første forskningsspørsmål belyst. Dette delkapitlet legger dermed grunnlag for behandling og diskusjon av det siste forskningsspørsmålet. I besvarelse av siste spørsmålet blir fordeler og ulemper, utfordringer samt muligheter ved utslippsfrie byggeprosjekter lagt frem.

6.4.1 Ulemper og utfordringer

Manglende kunnskap, kompetanse og informasjonsdeling er noen sentrale og viktige aspekter som oppleves utfordrende i prosjekter som har ambisjoner om fossil- og utslippsfrie løsninger.

Elektriske kjøretøy, biodrivstoff- og hydrogendrevende kjøretøy og maskiner kan være kompliserte å bruke spesielt for litt eldre folk som har mest erfaring med fossile maskiner. Det har vist seg at det kan forekomme markedssvikt dersom aktører ikke har tilgang på fullstendig informasjon i tidspunkt der et prosjekter er under planlegging og implementering. En av intervjukandidatene påpekte at det er mangel på informasjonsdeling og koordinering mellom de forskjellige prosjektene innad kommunen. Dette gjør at det er mangel på et klart system for utlån av utslippsfrie maskiner og verktøy. Derfor vil bygg- og anleggsplasser med nullutslipp som ambisjon kreve grundig deling av informasjon, kompetanse og kunnskap.

Tilrettelegging for strøm på bygge- og anleggsplassen er en sentral utfordring. Elektriske maskiner og kjøretøy på byggeplasser er avhengig av tilgjengelig og nok strømtilførsel. Derfor vil en stabil og trygg strømforsyning være en av kjernefaktorene for å levere prosjektet utslippsfritt. Gjennom intervjuene kom det frem at dette ikke er problematisk med små elektriske maskiner. Den største utfordringen derimot er å benytte utslippsfrie løsninger til tunge maskiner og transport, noe som kan være forklaringen på at det ofte velges biodrivstoff eller fossildrivstoffdrevet alternativer. I tillegg kan det oppstå utfordringer knyttet til ladelogistikk og strømforsyning dersom mange elektriske maskiner blir tatt i bruk samtidig. Tilgang på midlertidig byggestrøm kan være en alternativ løsning, men kostnadene ved provisorisk trafostrom er forholdsmessig høye. Det kom frem som et forslag gjennom intervjuene at en mulighet kan være å tilpasse arbeidsrutiner ved å jobbe skift. Men det kan virke urealistisk å omstille hele byggebransjen til å jobbe dag- og nattskift for å løse ladeproblematikken.

I likhet med det som blir diskutert viser tidligere forskning hos SINTEF (Wiik et al., 2022a) at utfordringer knyttet til batterielektrisk maskiner er en annen viktig barriere. Kravet om utslippsfrie maskiner i konkurransegrunnlaget blir sjelden oppfylt hundre prosent på grunn av begrenset tilgang på batterielektriske maskiner med tilstrekkelig kapasitet. Maskiner som er tilgjengelige er kostbare og har lav batterikapasitet, noe som hindrer kontinuerlig drift gjennom hele dagen. Det er begrenset tilgang på batteri med stor lagringskapasitet. Av samme grunn oppstår det utfordringer knyttet til plug-in-maskiner som er direkte koblet til strømmen. Strømkabelen kan oppfattes som en utfordring og svekker maskinens brukstid ved operasjoner som for eksempel graving. Batteriteknologien er i stadig utvikling og energiintensitet på batterier øker, men for å klare å nå 2025-målet er det behov for at det skjer en enorm batteriteknologiutvikling på veldig kort tid. Dette vil være kostnadsdrivende.

En annen konsekvens av strømforsynings- og ladeproblematikken er at det påvirker framdriften. Ulempene en utslippsfri byggeplass kan medføre er forsinket framdriften som vil påvirke lønnsomheten. Dette er også poengtert av intervjukandidatene. Med bakgrunn i resultat bruker utslippsfrie byggeplasser 20 % mer tid på å bli ferdigstilt. Dermed blir det 20 % forsinket framdrift på kostnader og tidsbruk. Det er ikke lønnsomt per dags dato med bakgrunn i strømforsyning og ladeproblematikken. Som følge av risikoprising, ekstra planlegging og lenger framdrift vil entreprisekostnaden øke, og det er en stor ulempe.

Det er kostnadsdrivende å gjennomføre utslippsfrie byggeprosjekter. Per dags dato er det ikke lønnsomt fordi utslippsfrie byggeplasser bruker som tidligere nevnt over 20 % ekstra framdrift på å bli ferdig. Derimot vil det lønne seg på sikt hvis man setter nasjonale krav som også blir gjeldende for den private bransjen. Det er mer kostbart å velge og drifte en helelektrisk maskinpark. Det krever mye infrastrukturplanlegging og utfordringer med hensyn til ladeproblematikk. I tillegg er tilgjengeligheten til maskinene i markedet begrenset, og investering i miljøvennlige maskiner fortsatt er det dyreste alternativet. Dette bekreftes av funnene i en tidligere forskningsrapport utført av SINTEF hvor de så på om investering av de elektriske alternativene har høyere initiale investeringskostnader, men lavere driftskostnader over levetiden (Wiik et al., 2022b). Avhengig av energiprisene kan de lavere driftskostnadene føre til at de elektriske alternativene er konkurransedyktige på pris over en analyseperiode på et par år fremover. På bakgrunn av utfordringene som er diskutert, vil det være mer kostnader ved en overgang til utslippsfrie byggeplasser i en periode fremover. Men inn mot 2030 kan det i noen tilfeller gå i null eller faktisk gi reduserte kostnader. Et annet punkt som er viktig å diskutere er om utslippsfrie byggeprosjekter er kostnadsdrivende fordi det ligger utviklingsarbeid i å gjennomføre de. I denne sammenheng er risikoprising høy. En utslippsfri byggeplass er ikke nødvendigvis drivende, men akkurat nå i startfasen er de drivende i de vanskeligste prosjektene.

6.4.2 Fordeler og muligheter

Fordelene med utslippsfrie byggeplasser er at de er mer miljøvennlig å drifte. Det er mindre eksos- og klimagassutslipp, og ikke minst mindre fare for at det skjer lekkasje på byggeplassen. Andre fordeler en utslippsfri byggeplass gir, er at byggeaktiviteten lager mindre støy, mindre støv og mindre forurensning i bygge- og driftsfasen. Dette har også kommet frem gjennom intervjuene gjennomført med naboer til byggeplassene.

Resultatene viser at utvikling av utslippsfrie byggeplasser avhenger av teknologiutviklingen og markedet som påvirkes av etterspørselen. Norge er et importavhengig land når det gjelder anleggsmaskiner, samt mye av annet utstyr som kreves på en byggeplass. For å kunne utvikle og produsere flere elektriske maskiner, må etterspørselen etter disse produktene økes. Det vil kunne skje dersom det blir et større internasjonalt marked. Så lenge det er liten etterspørsel etter elektriske maskiner vil det fortsatt produseres fossildrevne anleggsmaskiner. Da blir det heller ikke noen serieproduksjon. Men til tross for at tilgjengeligheten i markedet ikke er så stor og en del maskiner ikke eksisterer i elektrisk versjon ennå, har utslippsfrie byggeplasser tvunget markedet til å gå videre fremover med hensyn til å utvikle nye elektriske maskiner. Dette er en positiv utvikling for byggebransjen og for miljøet på jorden vår.

Det benyttes i lite grad logistikk- og koordineringssystem når det kommer til planleggingen og måten det bygges på. Det kan virke som det er behov for å øke fokuset på optimeringsfelt og digitalisering. Behovet er stort for utvikling av modeller og metoder som kan brukes i verktøy for automatisk utarbeidelse av planer. Et eksempel er ved transportplanlegging, prosjektplanlegging

og logistikk. En mulighet er å benytte teknologien og digitale verktøy som finnes i dag for å nå målene som er satt for utslippsfrie byggeplasser, men dette vil være kostbart. I lys av dette kan det nevnes at byggeplasser snart blir en monteringsplass, dermed vil det utslippsfrie være katalysatoren. Hvis det er mulighet til å industrialisere på den måten det bygges på i dag, så vil det potensielt føre til kortere byggetid.

Henvist til tidligere SINTEF studier bekreftes det der at det jobbes med å utvikle modeller og løsningsalgoritmer for planleggingsoppgaver innenfor optimeringsfelt (Fufa et al., 2018). Dette vil si at det utvikles metoder som kan brukes i verktøy for automatisk utarbeidelse av planer. Dermed vil gode prosesser, økt bruk av optimering og logistikk gi en minimering av ressursbruk, og dette vil stå sentralt i utvikling av en mest mulig utslippsfri byggeplass.

For å klare å oppnå målet med utslippsfrie bygge- og anleggsplasser innen 2025 bør det forebygges utfordringer knyttet til kompetanse om utslippsfrie alternativer. På samme måte må fagarbeiderne kunne anvende ulike former for digital støtte i tilknytning til koordinering, planlegging, kommunikasjon, styring og rapportering. SINTEF har kommet med et forslag til en forbedring. Gjennom å stille krav til prosessmodeller, kompetanse, metoder, verktøy og type dokumentasjon kan det bidra til å optimalisere løsningene og til oppnåelse av utslippsfrie byggeplasser (Fufa et al., 2018). Kravene kan inkludere prosesser, optimering, energibruk, LCA, mål og hvem som må involveres og ha ansvar gjennom alle prosessfasene.

Samhandlingsformer og entreprisekontrakt kan ha innvirkning på oppnåelse av utslippsfrie resultater. Den kan effektivisere løsninger gjennom for eksempel en samspillkontrakt der oppdragsgiveren og leverandøren møtes til dialog i en tidlig fase og sammen kartlegger en hel utslippsfri byggeplass. Videre vil kontraktskrav og valg av prosesser eller gjennomføringsmodeller ha innvirkning på grunnlaget for formulering på mål, krav og implementering av kravene.

Basert på resultatene i studien, oppsummeres i tabell 21 noen sentrale fordeler, muligheter, utfordringer og ulemper ved implementering av utslippsfrie byggeplasser.

Tabell 21: Oppsummering av fordeler, ulemper, muligheter og utfordringer av utslippsfrie byggeplasser

| | Ulemper | Utfordringer | Muligheter | Fordeler |
|----------------|---------|--------------|------------|----------|
| Kunnskap | | X | | |
| Markedet | | X | | |
| Strømforsyning | X | | | |
| Ladelogistikk | X | | | |

| | | | | |
|--|---|---|---|---|
| Utslippsfrie Maskiner og kjøretøy | X | | | |
| Teknologiutviklingen | | | X | |
| Framdrift | X | | | |
| Tid | X | | | |
| Kostnader | X | | | |
| Samhandlingsformer og Entreprisemodell | | | X | |
| Miljøvennlig | | | | X |
| V1.0 | | X | | |
| V2.0 | | | X | |
| BREEAM NOR | | | X | |
| Lekkasje på byggeplass | | | | X |
| Klimagassutslipp -reduksjon | | | | X |
| Støy | | | | X |
| Støv og forurensning | | | | X |
| Logistikk | | | X | |
| Koordineringssystem | | | X | |
| Optimeringsfelt | | | X | |
| Fossile og Biodrevne kjøretøy | X | | | |
| Innovasjon | | | | X |
| Systemoppfølging | | X | | X |

7 Konklusjon

Formålet med denne oppgaven har vært å svare på hvordan Oslo Kommune gjennomfører utslippsfrie byggeprosjekter basert på tre caseprosjekter.

Anskaffelsesprosess

Oslobygg KF benytter tre hovedvirkemidler i anskaffelsesprosessen for å gjennomføre utslippsfrie byggeprosjekter. Disse er: Tildelingskriterier, minimumskrav og kontraktskrav. Tildelingskriteriene er miljø, pris og kvalitet som henholdsvis vektlegges 30%, 30% og 40%. Underkriterier for miljø som omfatter direkte utslipp på bygg- anleggsplasser er inndelt i utslippsfrie maskiner, massetransport og øvrig transport. En maskin- og kjøretøyliste er underlagt tildelingskriterier, og entreprenører er pliktig til å inkludere den i sitt tilbud. Minimumskravet går ut på byggtørk og oppvarming og skal gjennomføres utslippsfritt. Kontraktskrav omhandler blant annet drivstoff, tomgangskjøring, fossilfrie anleggsmaskiner og kjøretøy og utslippsfrie byggeplasser innen 2025. Ved innovativ anskaffelsesprosess som samspillentreprise gjelder kontraktskrav og minimumskrav, men ikke tildelingskriteriet. I to av tre prosjekter benytter Oslobygg KF totalentreprise der foretaket stiller krav til utslippsfrie løsninger ved å inkludere miljø som et kriterium i tildelingskriterier. I ett av prosjektene benytter Oslobygg KF samspillsentreprise der tilbyderne ikke konkurrerte på miljø som et tildelingskriterium.

Krav til entreprenør

Entreprenør blir valgt på bakgrunn av hvor høyt deres tilbud skårer på pris, kompetanse, tid og miljø gitt prosjektets omfang. Der miljøkriteriet vektlegges 30% har utslippsfrie løsninger en stor påvirkning på poengfordelingen og valg av entreprenør. Kontraktsgrunnlaget i alle tre prosjekter stiller krav for månedlige rapporteringer og oppfølging av oppsatte miljømål for å sikre en bra gjennomføring i byggefasen. Entreprenører er pliktig til å dokumentere og oppdatere miljøoppfølgingsplanen og andre miljøkrav. Ikke minst er de pliktige til å benytte maskin- og kjøretøyteknologier som oppgis i tilbudet. Entreprenørene er pliktige til følge opp underleverandørene i byggefasen for å sikre en trygg gjennomføring av et utslippsfritt byggeprosjekt.

Tildelingskriterier og minimumskrav

Intervjukandidatene påpeker at ved å stille minimumskrav, vil det føre til en direkte reduksjon av utslipp og ikke minst sikre at viktige vedtak i anskaffelsesstrategien blir fulgt opp. Gjennom tildelingskriterier vil Oslobygg KF øke forutsigbarheten for leverandørene slik at de får mulighet til å omstille seg og øke tryggheten til investeringer i nullutslippsteknologi. Intervjukandidatene mener at økt bruk av minimumskrav vil kunne føre til bedre oppfølging og utslippskutt mens tildelingskriteriet fører til utvikling og innovasjon i markedet.

Entrepriseform

Kontraktstrategi, valg av prosess og samarbeidsform som samspillentreprise kunne innvirke på grunnlaget for formulering av utslippsfrie krav. Intervjukandidatene uttrykker at samspillsentreprise er en god anskaffelsesform i forhold til å sette realistiske mål og definering

av utslippsfrie krav. Men dette kan man ikke konkludere med da samspilsprosjektet (Stovnerbad) ikke er ferdigstilt.

Maskin- og kjøretøyliste

Et av de viktige funnene ved denne studien er at standardmanualen på maskin- og kjøretøyliste V1.0 som benyttes av Oslobygg KF i offentlige anskaffelser, har et forbedringspotensial. Utviklings- og kompetanseetaten legger frem en testversjon av maskin- og kjøretøyliste V2.0, der tidsbruken på maskiner og kjøretøy er inkludert i listen. I denne oppgaven ble det gjort eksperimenter med et eksempel-tilbud på den nye maskin- og kjøretøylisten. Resultatene av eksperimentet viser at inkludering av tidsomfanget påvirker poengskåren. Denne endringen vil muligens begrense tilbyderens mulighet til å bruke taktiske grep ved utfylling av listen i en tilbuds- og anbudskonkurranse, noe som kan gi en mer rettferdig evalueringsprosess. Ettersom listen foreløpig bare er brukt i en testversjon, kan det ikke konkluderes med at den fører til bedre resultater ved gjennomføring av utslippsfrie prosjekter.

Systemoppfølging

Dokumentstudiene, intervjuene og tidligere forskning gjennomført av SINTEF, viser at det er behov for en tettere oppfølging av maskinpark og byggeaktiviteter på byggeplassene. Miljøkravene bør følges opp mer nøyaktig og med hyppigere kontroll fra byggherrens side. For jevnlig oppdatering av byggeaktiviteter bør det utarbeides et rasjonelt og prosessbasert oppfølgingssystem, mer presist rapporteringskrav og ikke minst digitalisere rapporteringssystemet. Noe av dette gjøres i dag fortsatt manuelt. Et digitalisert avvikssystem knyttet til maskiner som kan være tilgjengelig for begge parter, vil kunne føre til en bedre oversikt samt mindre e-poster, PDF og Excel-ark. Dermed vil gode prosesser, økt bruk av optimering og logistikk gi en minimering av ressursbruk, og vil kunne stå sentralt i utvikling av en mest mulig utslippsfri byggeplass.

Markedet og teknologiutvikling

Studien viser at markedet og teknologiutviklingen er i stadig vekst. Siden innføring av utslippsfrie løsninger i kommunale prosjekter har bygg- og anleggssektoren hatt betydelig økning på utslippsfrie maskiner og kjøretøy. Oslo kommunes høye miljøambisjoner og investeringene viser kommunens villighet til å bidra. Sidestilling av biogass med elektrisitet blir et krav i 2025. Derfor er det behov for at statlig og andre kommunale byggherrer også viser at de er villige til miljøvennlige investering. Intervjuresultatene viser at omstillingen av utslippsfrie løsninger blir godt mottatt av entreprenører, men det er viktig at kommunen setter klare krav til utførelse av utslippsfrie bygge- og anleggsplasser. Tydeligere krav ville kunne gjøre det lettere for entreprenørene å levere prosjekter i samsvar med det som ble lovet i kontakten.

Avslutningsvis ligger utfordringene bak anskaffelsesprosessen og planleggingsfasen som et viktig bidrag til utslippsfrie byggeplasser. For å lykkes med gjennomføringen av utslippsfrie byggeprosjekter, er det derfor viktig med et godt grunnlag i startfasen. Vi håper at studien kan bidra til å identifisere ulike behov og forbedringer som er viktige å fokusere på for å nå målene som er satt til 2025.

8 Videre arbeid

Grunnet tidsomfanget, antall caser, intervjukandidater og arbeidsomfanget hadde vi ikke tid til å undersøke hvordan andre kommuner jobber med utslippsfrie byggeplasser. Det finnes flere måter å utføre utslippsfrie byggeplasser på. Oslo kommune har sin egen måte som kanskje er annerledes enn hvordan andre kommuner jobber. For videre arbeid kan det være lurt å undersøke hvordan andre kommuner jobber med utslippsfrie byggeplasser.

Så lenge den nye maskin-og kjøretøylisten V2.0 fortsatt er i utvikling, har den enda ikke blitt implementert som et verktøy i Oslo Kommune. Et viktig bidrag til videre arbeid kan være å teste V2.0 i prosjekt og se på hvilken påvirkning det har på evalueringsprosessen og oppfølgingen i gjennomføringsfasen.

Til videre forskning vil vi anbefale å studere et prosjekt i Oslo kommune som benytter samspillentreprise og samtidig iverksetter utslippsfrie løsninger fra start til slutt (f.eks. Stovnerbadet). Gjennom det kan man studere alle fasene ved et prosjekt og følge med på om det blir 40% utslippsreduksjonen på hele prosjektet og sammenligne det med et referansebygg.

En annen innfallsvinkel er å studere en trygg og effektiv gjennomførelse av tiltakene ved at kommunen inviterer entreprenørene til intervju og spørre hvordan de uavhengig av entrepriseform har tenkt å jobbe med å anskaffe utslippsfritt. Basert på deres forslag kan kommunen utlyse en konkurranse og se på mekanismen bak for å sette opp kravene i forhold til utslippsfrie løsninger.

9 Referanser

- A European Green Deal. (2021). *Norwegian perspectives and contributions*. Oslo. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/contentassets/38453d5f5f5d42779aaa3059b200a25f/a-european-green-deal-norwegian-perspectives-and-contributions-20.04.2021.pdf> (lest 02.02.2023).
- Andersen, S. S. (1997). *Case-studier og generalisering : forskningsstrategi og design*. 2.oppl utg. Bergen: Fagbokforl.
- Asker, L. (2022). EUs handlingsplan for bærekraftig finans. *Praktisk økonomi & finans*, 38 (3): 225-234. doi: 10.18261/pof.38.3.2.
- BREEAM NOR & Grønn Byggallianse. *BREEAM-NOR v6.0 for nybygg*. Teknisk Manual SD5076NOR. Tilgjengelig fra: https://byggalliansen.no/wp-content/uploads/2022/03/BREEAM-NOR-v6.0_NOR.pdf (lest 06.02.2023).
- Bygg21 & Grønn Byggallianse. (2018). *Bygg- og eiendomssektorens betydning for klimagassutslipp*. Tilgjengelig fra: <https://byggalliansen.no/wp-content/uploads/2020/02/Bygg-og-eiendomssektorens-betydning-for-klimagassutslipp.pdf> (lest 23.03.2023).
- Byggeteknisk forskrift (TEK17). *Kapittel 9 ytre miljø, §9-1 Generelle krav til ytre miljø*. Tilgjengelig fra: <https://dibk.no/regelverk/byggeteknisk-forskrift-tek17/9/9-1> (lest 23.03.2023).
- Cleancon & Interreg. *Ny Norsk Standard for utslippsfrie bygg-og anleggsplasser*. Tilgjengelig fra: <https://veileder.cleancon.no/standard-for-utslippsfrie-byggeplasser/> (lest 26.01.2023).
- Direktoratet for forvaltning og økonomistyring (dfø). *Anskaffelsesprosessen steg for steg*. Tilgjengelig fra: <https://anskaffelser.no/anskaffelsesprosessen/anskaffelsesprosessen-steg-steg> (lest 24.03.2023).
- Direktoratet for forvaltning og økonomistyring (dfø). (2022a). *Byggeprosessen*. Tilgjengelig fra: <https://anskaffelser.no/anskaffelsesprosessen/byggeprosessen/konseptutvikling-og-bearbeiding-i-bygg-og-anlegg/valg-av-gjennomforingsmodell-i-bae-prosjekter?fbclid=IwAR1F36RCZIFM8uj5oavujcLO2q5dAGpF5CLVX3xWAgemiW6Ia iVNEUGuOII> (lest 04.02.2023).
- Direktoratet for forvaltning og økonomistyring (dfø). (2022b). *Hvordan gjøre en utslippsfri anskaffelse*. Tilgjengelig fra: <https://anskaffelser.no/hva-skal-du-kjope/bygg-anlegg-og-eiendom-bae/utslippsfrie-bygg-og-anleggsplasser/hvordan-gjore-en-utslippsfri-anskaffelse> (lest 14.03.2023).
- Direktoratet for forvaltning og økonomistyring (dfø). (2023). *Hvordan følge opp utslippsreduksjon på bygg-og anleggsplasser*. Tilgjengelig fra: <https://anskaffelser.no/hva-skal-du-kjope/bygg-anlegg-og-eiendom-bae/utslippsfrie-bygg-og-anleggsplasser/hvordan-folge-opp-utslippsreduksjon-pa-bygg-og-anleggsplasser> (lest 14.03.2023).

- DNV GL. AS Energi, Energi Norge, Norsk fjernvarme, Bellona & Enova SF. (2017). *Fossil- og utslippsfri byggeplasser Rapport*, 2017-0637, Rev. rev.0 Dokumentnr.1144USS-4.
- Drange, H. (2021). *Global oppvarming: Slik beregnes temperaturøkningen*. Tilgjengelig fra: <https://energiogklima.no/to-grader/global-oppvarming-slik-beregnes-temperaturokningen/> (lest 26.01.2023).
- Energi og Klima. (2022). *Utslipp: Sektorer*. Tilgjengelig fra: <https://energiogklima.no/klimavakten/utslipp-sektorer/> (lest 23.03.2023).
- Entrepriseadvokater. *Entreprisekontrakter*. Tilgjengelig fra: <https://www.entrepriserettsadvokater.no/entreprisekontrakter/> (lest 30.01.2023).
- EUROPEAN COMMISSION. (2019). *COMMUNICATION FROM THE COMMISSION: The European Green Deal COM (2019) 640 final*. Brussels. Tilgjengelig fra: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1588580774040&uri=CELEX%3A52019DC0640> (lest 02.02.2023).
- Everett, E. L. & Furseth, I. (2004). *Masteroppgaven : hvordan begynne - og fullføre*. 1 utg. Oslo: Universitetsforl.
- Falck-Ytter, A. (2023, 16.januar). Taksonomien har trådt i kraft i Norge. *estate*. Tilgjengelig fra: <https://www.estatenyheter.no/taksonomien-har-tradt-i-kraft-i-norge/362225>.
- FN_Sambandet United nations association of Norway. (2020). *Parisavtalen*. Tilgjengelig fra: <https://www.fn.no/om-fn/avtaler/miljoe-og-klima/parisavtalen> (lest 01.02.2023).
- FN-Sambandet United Nations Association of Norway. (2023). *FNs Bærekraftsmål*. Tilgjengelig fra: <https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal> (lest 25.01.2023).
- Fufa, S. M., Mellegård, S., Wiik, M. K., Flyen, C., Hasle, G., Bach, L., Gonzalez, P., Løe, E. S. & Idsøe, F. (2018). *Utslippsfrie byggeplasser: State of the art, Veileder for innovative ansakffelsesprosesser*, ISBN:978-82-536-1589-9: SINTEF fag rapport nr.49, SINTEF Akademisk Forlag.
- Grønn Byggallianse. *EUs Taksonomi-nye rammebetingelser for bærekraft*. Tilgjengelig fra: <https://byggalliansen.no/kunnskapsenter/nye-rammebetingelser-for-baerekraft-i-bygg-og-eiendom/#1647613482065-e8197910-5b9b> (lest 06.02.2023).
- Grønn Byggallianse. *Klimakur for bygg og eiendom*. Tilgjengelig fra: <https://www.nho.no/tema/energi-miljo-og-klima/artikler/eus-taksonomi-og-handlingsplan-for-baerekraftig-finans/> (lest 23.03.2023).
- Grønn Byggallianse. *Nysjerrig på BREEAM-NOR*. Tilgjengelig fra: <https://byggalliansen.no/sertifisering/om-breeam/nysgjerrig-pa-breeam-nor/> (lest 06.02.2023).
- Harboe, T. & Eriksen, L. (2008). *Indføring i samfunnsvidenskabelig metode*. Kap4: Kvalitativ og kvantitative metoder. Frederiksberg: Forlaget samfunnslitteratur, pp-31-39: KLO.
- Johannessen, A., Christoffersen, L. & Tufte, P. A. (2016). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode*. 5. utg. utg. Oslo: Abstrakt.

- Justis- og beredskapsdepartementet. (2017). *Miljøoppfølgingsplan*. Tilgjengelig fra: <https://www.oslo.kommune.no/getfile.php/13249691-1507719378/Tjenester%20og%20tilbud/Politikk%20og%20administrasjon/Bydeler/Bydel%20S%C3%B8ndre%20Nordstrand/Politikk%20Bydel%20S%C3%B8ndre%20Nordstrand/Politiske%20saker/2017/2017-10-19%20H%C3%B8ring%20om%20konsesjonsvilk%C3%A5r%20for%20Oslo%20helikopterlass%2C%20Taraldrud/Vedlegg-%20Milj%C3%B8oppf%C3%B8lgingsplan%20Politiets%20nasjonale%20beredskapssenter.pdf> (lest 17.02.2023).
- Kruger, K. & Andersen, H. B. (2021). *Anbudskonkurranse*: SNL. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/anbudskonkurranse> (lest 04.02.2023).
- Lahn, B., Kallbekken, S. & Jakobsen, I. U. (2021). *Parisavtalen*. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/Parisavtalen> (lest 30.01.2023).
- Larsen, H. N. (2019). *Bygg-og anleggssektorens klimagassutslipp*: Asplan Viak. Tilgjengelig fra: https://www.bnl.no/siteassets/dokumenter/rapporter/klimautslipp_bae_2019.pdf (lest 24.03.2023).
- LOVDATA. (2016a). *Forskrift og offentlige anskaffelser (anskaffelsesforskriften)*. jf. § 20-2 , § 20-3, § 23-1 (2). Tilgjengelig fra: https://lovdata.no/dokument/LTI/forskrift/2016-08-12-974?fbclid=IwAR2kyqOHT1a422b83xQ4tcyHMaI2IgwAvGp-8ZZuxkrxtyFc7NkemU_BtdY (lest 23.02.2023).
- LOVDATA. (2016b). *Forskrift om offentlig anskaffelser (anskaffelsesforskriften)*. jf. § 14-2. Tilgjengelig fra: https://lovdata.no/dokument/LTI/forskrift/2016-08-12-974?fbclid=IwAR2kyqOHT1a422b83xQ4tcyHMaI2IgwAvGp-8ZZuxkrxtyFc7NkemU_BtdY (lest 23.02.2023).
- LOVDATA. (2016c). *Forskrift om offentlig anskaffelser (anskaffelsesforskriften)*. jf. §8-11, §18-1, §7-9. Tilgjengelig fra: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2016-08-12-974> (lest 24.03.2023).
- LOVDATA. (2017). *Lov om offentlig anskaffelser (Anskaffelsesloven)*. jf. § 5 Miljø, menneskerettigheter og andre samfunnshensyn. Tilgjengelig fra: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2016-06-17-73?fbclid=IwAR1ir-yViMd6PrOXIleSWDOGLunvDLyOJETQ3UnTvnSuhJIRFdqZ9WLCts> (lest 25.03.2023).
- LOVDATA. (2021). *Lov om offentliggjøring av bærekraftsinformasjon i finanssektoren mv. prop.208 LS (2020-2021), Innst.49 L(2021-2022)*. Tilgjengelig fra: <https://lovdata.no/dokument/LTI/lov/2021-12-22-161> (lest 05.02.2023).
- Lædre, O. (2009). *Kontraktstrategi for bygg- og anleggsprosjekter*. ISBN:9788251924009. Trondheim: Tapir akademisk forl.
- Miljødirektoratet. *Beregne effekt av ulike klimatiltak*. Tilgjengelig fra: <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimagassutslipp-kommuner/beregne-effekt-av-ulike-klimatiltak/> (lest 27.03.2023).

- Miljødirektoratet. (2021). *Veileder, Forbud mot fyring med mineralolje til oppvarming §2-virkeområde*. Tilgjengelig fra: <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/for-myndigheter/kutte-utslipp-av-klimagasser/fyringsforbud-mineralolje/virkeomrade/> (lest 27.03.2023).
- Miljødirektoratet. (2022). *oljeforbud på byggeplasser 2022*. Tilgjengelig fra: <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/for-myndigheter/kutte-utslipp-av-klimagasser/klima-og-energitiltak/bygg-og-anlegg/oljeforbud-pa-byggeplasser/> (lest 27.03.2023).
- Norsk klimastiftelse, BKK & Sparebanken Vest. (2016). *På vei mot fossilfri transport* Tilgjengelig fra: <https://klimastiftelsen.no/publikasjoner/pa-vei-fossilfri-transport/> (lest 22.03.2023).
- Næringslivets Hovedorganisasjon (NHO). *EUs Taksonomi og handlingsplan for bærekraftig finans*. Tilgjengelig fra: <https://www.nho.no/tema/energi-miljo-og-klima/artikler/eus-taksonomi-og-handlingsplan-for-barekraftig-finans/> (lest 11.02.2023).
- Oslo Kommune. *Oslobygg KF*. Tilgjengelig fra: <https://www.oslo.kommune.no/etater-foretak-og-ombud/oslobygg-kf/#toc-1> (lest 30.01.2023).
- Oslo kommune. *Standard kravspesifikasjon for Oslo kommune*. Tilgjengelig fra: <https://www.oslo.kommune.no/for-vare-leverandorer/krav-til-leverandorer/standard-kravspesifikasjoner/> (lest 05.03.2023).
- Oslo kommune. (2020). *Klimastrategi for Oslo mot 2030- Langversjon*. Tilgjengelig fra: <https://www.klimaoslo.no/?s=klimastrategi> (lest 14.04.2023).
- Oslo kommune. (2022). *Utviklings- og kompetanseetaten*. Tilgjengelig fra: <https://www.oslo.kommune.no/etater-foretak-og-ombud/utviklings-og-kompetanseetaten/#gref> (lest 24.03.2023).
- Oslo kommune. (2023). *Luftkvalitet*. Tilgjengelig fra: <https://www.oslo.kommune.no/statistikk/miljostatus/luftkvalitet/> (lest 27.03.2023).
- Oslo kommune Byrådsavdeling for finans. (2019). *Byrådssak 1091/19: Standard klima-og miljøkrav til Oslo kommunens bygg-og anleggsplasser*. Tilgjengelig fra: <https://www.nelfo.no/siteassets/dokumenter/arbeidsliv/byradssak-1091.19.pdf> (lest 22.02.2023).
- Oslo kommune SKOK. (2022). *Standard kravspesifikasjon for Oslo kommune* Tilgjengelig fra: <https://skok.no/om-skok> (lest 02.03.2023).
- Pörtner, H.-O., Roberts, D. C., Adams, H., Adler, C., Aldunce, P., Ali, E., Begum, R. A., Betts, R., Kerr, R. B. & Biesbroek, R. (2022). *IPCC: Climate change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA: IPCC Geneva, Switzerland. Tilgjengelig fra: https://report.ipcc.ch/ar6/wg2/IPCC_AR6_WGII_FullReport.pdf (lest 26.01.2023).

- Regjeringen. (2020-2021). *Meld-St.40. Mål med mening: Norges handlingsplan for å nå bærekraftsmålene innen 2023*. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/contentassets/bcbcac3469db4bb9913661ee39e58d6d/no/pdfs/stm202020210040000dddpdfs.pdf> (lest 25.1.2023).
- Ringdal, K. (2018). *Enhet og mangfold : samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode*. 4. utg. utg. Bergen: Fagbokforl.
- Schulz, C. (2022). *IPCC_rapport 2022 AR6:Sammendrag del 1*. Tilgjengelig fra: https://www.fortomorrow.eu/en/post/ipcc2022-part1?mtm_campaign=google-ads-fortomorrow-blog-ipcc-en&gclid=Cj0KCQiA8t2eBhDeARIsAAVEga03VHUusDNdHP2XSCSLNAPFet8-V-Psaf83kjLt3xMeVArdWEwiS9IaAig_EALw_wcB (lest 26.01.2023).
- Standard Norge. (2008). *Norsk bygge-og anleggskontrakt NS8406:2009*. Tilgjengelig fra: https://www.standard.no/no/Nettbutikk/produktkatalogen/Produktpresentasjon/?ProductID=347202&fbclid=IwAR0HL7XYZ87qQcsnUoS_zQw1pmFHC2WPYdsPPa0Jdn4nQpQFemLs1Hdmf-o (lest 04.02.2023).
- Standard Norge. (2009a). *Forenklet Norsk bygg-og anleggskontrakt*. NS8406:2009. Tilgjengelig fra: https://www.standard.no/no/Nettbutikk/produktkatalogen/Produktpresentasjon/?ProductID=385500&fbclid=IwAR2kyqOHT1a422b83xQ4tcyHMaI2IgwAvGp-8ZZuxkrxtyFc7NkemU_BtdY (lest 04.02.2023).
- Standard Norge. (2009b). *NS3466:2009 Miljøprogram og miljøoppfølgingsplan for ytre miljø for bygg-, anleggs- og eiendomsnæring*. Tilgjengelig fra: <https://www.standard.no/no/Nettbutikk/produktkatalogen/Produktpresentasjon/?ProductID=385100>.
- Standard Norge. (2022). *Ny Norsk Standard for utslippsfrie bygg- og anleggsplasser på høring*. Tilgjengelig fra: <https://www.standard.no/nyheter/nyhetsarkiv/bygg-anlegg-og-eiendom/2021-nyheter/ny-norsk-standard-for-utslippsfrie-bygge--og-anleggsplasser-pa-horing/> (lest 02.02.2023).
- Statistisk Sentralbyrå. (2021). *Utslipp til luft*. 09288: Klimagasser fra Norsk økonomisk aktivitet, etter næring og komponent 1990-2021: SSB. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/statbank/table/09288/> (lest 23.03.2023).
- Tjora, A. H. (2010). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- UN. Secretary General & World commission on Environment and Development. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development : note / by the Secretary-General*. Chapter 2: Towards Sustainable Development. Tilgjengelig fra: <https://digitallibrary.un.org/record/139811#record-files-collapse-header> (lest 24.01.2023).
- United nations. (2015). *Paris agreement*. Tilgjengelig fra: https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf (lest 8.2.2023).
- Uviklings og Kompetanse Etaten (UKE) & Oslo Kommune. (2023). *Referat fra workshop om utslippsfrie byggeplasser - gruppearbeid 13.mars.2023*.

- Walliman, N. (2021). *Research methods: The basics*. 3 utg. New York: Routledge. doi: 10.4324/9781003141693.
- Wiik, M. K. & SINTEF. (2022). *På vei mot utslippsfrie bygg-og anleggsplasser i Oslo*. Tilgjengelig fra: <https://www.sintef.no/siste-nytt/2022/pa-vei-mot-utslippsfrie-bygge-og-anleggsplasser-i-oslo/> (lest 12.1.2023).
- Wiik, M. R. K., Fjellheim, K. & Gjersvik, R. (2022a). *Erfaringskartlegging av krav til utslippsfrie bygg-og anleggsplasser*, ISBN:8253617313: SINTEF fag rapport nr.86, SINTEF Akademisk Forlag.
- Wiik, M. R. K., Fjellheim, K., Sandberg, E., Thorne, R. J., Pinchasik, D. R., Sundvor, I., Bjelle, E. L. & Gjersvik, R. (2022b). *Utslippsfri byggeprosess i Oslo. Konsekvensutredning*. SINTEF Fag, ISBN:8253617518: SINTEF Fag rapport nr.89, SINTEF Akademisk Forlag.
- Wondimu, P. A., Klakegg, O. J. & Lædre, O. (2020). Early contractor involvement (ECI): ways to do it in public projects. *Journal of public procurement*, 20 (1): 62-87.
- Yin, R. K. (1989). *Case study research : design and methods*. Rev. utg. Applied social research methods series, b. 5. Newbury Park: Sage.

10 Vedlegg

Vedlegg A: Dokumenter

- Konkurransesgrunnlag, Åpen anbudskonkurranse for kjøp av Totalentreprenør Sentrum Brannstasjon – Tomt A2, gnr/bnr 207/463, saksnummer: 20/1973
- Sentrum Brannstasjon – Kontraksformular NS 8407 Kjøp av totalentreprise
- Sentrum Brannstasjon – Miljøoppfølgingsplan (MOP) Forprosjekt.pdf
- Sentrum Brannstasjon – Kravspesifikasjon 29. oktober 2022, rev.04
- Sentrum Brannstasjon – Miljø (øvre transport og andre tiltak).xls
- Sentrum Brannstasjon – Evalueringsskjema.xls
- Sentrum Brannstasjon – Maskinliste 30.06.2021.xlsx
- Sentrum Brannstasjon – Evalueringsskjema – Liste over maskiner og kjøretøy v1.1 siste.xlsx
- Sentrum Brannstasjon – 02 Sentrum Brannstasjon byggeplass – Liste maskiner
- Stovner Bad Maskinliste –Klimasatsøknaad 09.01.23 - Ny versjon.xlsx
- Stovner Bad – (A) Liste over maskiner og kjøretøy v1.4.xlsx
- Stovner Bad – Kontraksgrunnlag NS 8407 Del II av konkurransegrunnlaget
- Stovner Bad – Konkurranseskrivelse Del I
- Stovner Bad – MOP Stovner bad..xlsx
- Stovner Bad – Grunnkalkyle 16.03.2023.xlsx
- Korsvoll Flerbrukshall – Kravspesifikasjon
- Korsvoll Flerbrukshall – Kontraksformular NS8407 Kjøp av totalentreprise for Korsvoll Flerbrukshall
- Korsvoll Flerbrukshall – Konkurransesgrunnlag: åpen anbudskonkurranse over terskelverdi KGV
- Korsvoll Flerbrukshall – KV13 Miljøplan del I, Miljøoppfølging
- Korsvoll Flerbrukshall – KV14 Miljøplan del II, Miljøoppfølgingsplan
- Korsvoll Flerbrukshall – Rev.Oppdatert_ Evalueringsskjema - Liste over maskiner og kjøretøy.xlsx
- Standard klima- og miljøkrav til Oslo kommunens bygge- og anleggsplasser, Byrådssak – 1091.19pdf,
- Kommunerevisjon, Forvaltningsrevisjon i Oslo kommune, Fossil – og utslippsfrie bygge- og anleggsplasser (Rapport 2022)
- Miljøoppfølgingsplan -220929-Bærekraftsprofil og MOP_Mal.xlsx
- Evalueringsskjema- Liste over maskiner og kjøretøy v2.0-Testversjon 1.xlsx
- Liste over maskiner og kjøretøy v2.0-Testversjon 1.xlsx
- Evalueringsskjema for maskiner V1.0. Hentet fra dokument Evalueringsskjema – Liste over maskiner og kjøretøy V1.2.xlsx

Kommunerevisjonen har i hovedsakelig hentet nødvendige informasjon fra:

- Klimastrategi for Oslo mot 2030, vedtatt av bystyret 6. mai 2020 (sak 109)
- Klima- og energistrategi for Oslo, vedtatt av bystyret 22. juni 2016 (sak 195)
- Byrådssak 1070/15 av 2. juli 2015, Instruks for virksomhetsstyring
- Byrådssak 1104/17 av 24. oktober 2017, Oslo kommunens anskaffelsesstrategi
- Byrådssak 1091/19 av 9. oktober 2019, Standard klima- og miljøkrav til Oslo kommunens bygge- og anleggsplasser
- Kommunens klimabudsjetter fra 2018 og senere

Vedlegg B: Evalueringssystem: Maskin- og kjøretøyliste for alle tre caser

Sentrum Brannstasjon – Liste over maskiner V1.1 i Evalueringsskjema

| Nr. | Type anleggsmaskin (veig fra rulegardin) | Maskinvekt (veig fra rulegardin) | Maskiner og drivstoffteknologi | | Kommentarer eller tilleggsopplysninger for maskintypen/drivstoffteknologien (Hvis kategorien "Annet" velges, skal det føres inn opplysninger her) |
|-----|---|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------|--|
| | | | Drivstoff- teknologi | Antall maskiner | |
| 1 | Kran | Stor (større enn 20 tonn) | Utslippsfri | 1 | Elektrisk kran. Type POINT MDT, antar 178, fra Kranor |
| | | | Biogass | 0 | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | 0 | |
| 2 | Kompressor | Liten (mindre enn 8 tonn) | Utslippsfri | 1 | Type MAX AKHL1250E fra Cramo. |
| | | | Biogass | 0 | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | 0 | |
| 3 | Lift | Liten (mindre enn 8 tonn) | Utslippsfri | 5 | Elektrisk sakselift type Genie GS1930 fra Cramo LIFT NR. 9 er flyttet opp hit |
| | | | Biogass | 0 | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | 0 | |
| 4 | Gravemaskin | Medium (8 - 20 tonn) | Utslippsfri | 1 | CAT 310 type Zine fra Becker Entreprenør eller tilsvarende. |
| | | | Biogass | 0 | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | 0 | |
| 5 | Hjullaster | Medium (8 - 20 tonn) | Utslippsfri | 1 | Type WL20e fra Wacker Neuson og Kramer 5055e |
| | | | Biogass | 0 | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | 0 | |
| 6 | | | | | Juntan pelerigg PM-20. 80 tonn 2. generasjonsdiesel HVO100 E-service. Det skal ikke påles i oppdraget - derfor er denne maskinen fjerna |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 7 | Vals | Medium (8 - 20 tonn) | Utslippsfri | 1 | utleie fra Cramo eller Naboen. |
| | | | Biogass | 0 | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | 0 | |
| 8 | Gravemaskin | Stor (større enn 20 tonn) | Utslippsfri | 1 | CAT 323/ 320 type Zine fra Becker Entreprenør |
| | | | Biogass | 0 | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | 0 | |
| 9 | Vibroplate | Liten (mindre enn 8 tonn) | Utslippsfri | 1 | WACKER-NEUSON AP1850We, Vibroplate Batteri <150 KG fra Cramo |
| | | | Biogass | 0 | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | 0 | |
| 10 | | | | | Manitou 150 AETJ L - 15m elektriske bomlifter fra Drammen Liftutleie |
| | | | | | |
| | | | | | |

Kort beskrivelse av hvordan maskinbehovet skal dekkes for å utføre oppdraget.

Beskrivelsen skal inneholde opplysninger om maskintypene som er oppgitt, hvordan disse skal brukes og tilgang til drivstoff/infrastruktur, i tillegg skal det gis informasjon om hvem som eier maskinene.

Alle maskiner etterstrebes å være utslippsfrie eller fossilfrie. Grave- og utomhusentreprenør, Becker Entreprenør, har utslippsfrie gravemaskiner. Lifter, valser, vibroplate vil være elektriske fra enten Cramo eller Drammen Liftutleie. Lifter vil bli brukt utvendig og innvendig for montasjearbeid. Pælemaskin vil ikke nå krav om utslippsfri da dette per nå ikke eksisterer på markedet. Disse er tiltenkt leid fra E-service (Entreprenørservice). Alle maskinene vil benyttes effektivt når de er på plassen.

Elektrisk kran skal benyttes i 5 mnd for lasting av materiell og elementer på byggeplassen.

Lifter skal benyttes til utvendig og innvendig beslag, fasader, samt innvendig og utvendig monteringsarbeider.

Gravemaskin skal benyttes for grunn og utomhusarbeider.

Hjullaster skal benyttes til frakt av masser, vil bli benyttet til grunn og utomhusarbeider.

Pælemaskin skal benyttes til grunnarbeider.

Vals skal benyttes for å komprimere masser for grunn og utomhusarbeider.

Vibroplate skal benyttes til grunn og utomhusarbeider

Kompressor skal benyttes til utomhusarbeider.

Infrastruktur: Det vil måtte opprettes provisoriske uttak som er egnet å tåle ca. 125A-400V. Det kan ytterligere støttes med powerbank teknologi for lading av batteri.

Sentrum Brannstasjon – Maskinliste 30.06.2021 – Oppdatert versjon

| Nr | Type anleggsmaskin (veig fra rullegardin eller beskriv) | Navn på merke og modell | Drivstoff- teknologi (veig fra rullegardin) | Antall maskiner | Vekt (tonn) | Fra | Til | Tiltenkt fase | Samme som i tilbud? | Hvis elektrisk, anggi maks effekt | Kommentar |
|----|---|--|---|-----------------|-------------|-----|-----|-------------------------|---------------------|-----------------------------------|--|
| 1 | Kran | Liebherr LTM 1130-5.1 (K. Bull) | Biodiesel (HVO 100) (l) | 1 | 100 | | | Massivtre montasje | Nei | 129 kW | Mobilkran som ikke var oppgitt i tilbud. Må brukes fordi tilbudt kran ikke kan brukes pga. begrenning i bæreevne i grunn. WK ansår bruk av mobilkran til 10 dager fordelt på 5 uker. Kran blir enten 130 eller 160 tonn. Jeg har lagt inn 130 tonn da det er mest sannsynlig. Kjøreeffekt 370 kW |
| 2 | Kran | Turndrehkran 81 K.1 (UGO) | Elektrisk (kWh) | 1 | 20,3 | | | August 2021 - Mai 2022 | Nei | 22,0 kVA (FU) | Endret pga. begrenning i bæreevnen i grunn. |
| 3 | Kompressor | MAX AKHL1250E (Cramo) | Elektrisk (kWh) | 1 | | | | | Ja | 1,5 kW | |
| 4 | Lift | Genie GS1930 (Cramo) | Elektrisk (kWh) | 4 | | | | Innv./utv. Arbeider | Ja | | |
| 5 | Gravemaskin | CAT 310 type Zne (Becker Entreprenør) | Elektrisk (kWh) | 1 | 12,0 | | | Grunnarbeider/uto omhus | Ja | 50 kW | |
| 6 | Hjullaster | Kramer 5050e (Cramo) / WL20e (Wacker Neuson) | Elektrisk (kWh) | 1 | 4,2 | | | Grunnarbeider/uto omhus | Ja | 15 kW | |
| 7 | Vais | Middels størrelse vais | Elektrisk (kWh) | 1 | 8-20 | | | Utomhus | Ja | | Kommer til Norge fra høsten. Forhold om tilgjengelig i marked |
| 8 | Gravemaskin | CAT 323/320 Z-Line (Becker Entreprenør) | Elektrisk (kWh) | 1 | 25,4 | | | Grunnarbeider/uto omhus | Ja | 120 kW | |
| 9 | Vibroplate | WACKER-NEUSON AP1850We (Cramo) | Elektrisk (kWh) | 1 | 0,1 | | | Grunnarbeider/uto omhus | Ja | 1,2 kW | |
| 10 | Lift | Manitou 150 AETJ L (Drammen (Huttele)) | Elektrisk (kWh) | 1 | 6,0 | | | Innv./utv. Arbeider | Ja | 2 x 4,5 kW | Forhold om tilgjengelig i marked. Behov for denne størrelsen vurderes |

Sentrum Brannstasjon – Maskinliste – Sist oppdaterte versjon

| Nr | Type anleggsmaskin (veig fra rullegardin eller beskriv) | Navn på merke og modell | Drivstoff- teknologi (veig fra rullegardin) | Antall maskiner | Vekt (tonn) | Fra | Til | Tiltenkt fase | Samme som i tilbud? | Hvis elektrisk, anggi maks effekt | Kommentar |
|----|---|--------------------------------|---|-----------------|-------------|------------|------------|-----------------------------|--|-----------------------------------|--|
| 1 | Gravemaskin | Cat 320 Z-line | Elektrisk (kWh) | 1 | 25,4 | 23.08.2021 | 01.11.2021 | Grunnarbeider/uto omhus | Ja | 120 kW | Vedlegg 06 |
| 2 | Gravemaskin | Cat 310 Z-line | Elektrisk (kWh) | 1 | 12,0 | 23.08.2021 | 27.08.2021 | Grunnarbeider/uto omhus | Ja | 50 kW | Vedlegg 06 |
| 3 | Vibroplate | Ammann APH 35/65 | Biodiesel (HVO 100) (l) | 1 | 0,5 | 30.08.2021 | 30.08.2021 | Grunnarbeider | Nei | | |
| 4 | Vibroplate | WACKER-NEUSON AP1850We (Cramo) | Elektrisk (kWh) | 1 | 0,2 | 01.10.2021 | 25.10.2021 | Grunnarbeider | Ja | 1,2 kW | |
| 5 | Kran | Liebherr 81 K.1 | Elektrisk (kWh) | 1 | 55,0 | 18.10.2021 | | Betong, røbygg, tak, fasade | Nei | 23 kW | |
| 6 | Kran | Faun A TF 220G-5 | Biodiesel (HVO 100) (l) | 1 | 107,0 | 11.11.2021 | 11.11.2021 | Røbygg | Nei | | |
| 7 | Kran | Faun A TF 220G-5 | Biodiesel (HVO 100) (l) | 1 | 107,0 | 18.11.2021 | 18.11.2021 | Røbygg | Nei | | |
| 8 | Kran | Faun A TF 220G-5 | Biodiesel (HVO 100) (l) | 1 | 107,0 | 25.11.2021 | 02.12.2021 | Røbygg | Nei | | Montert opp for praktiske hensyn ettermiddag den 25.11.2021, og for å være klar til lift mandag morgen 29.11.2021. Presiserer i denne perioden er kranen benyttet 4 dager. |
| 9 | Kran | Faun A TF 220G-5 | Biodiesel (HVO 100) (l) | 1 | 107,0 | 13.12.2021 | 15.12.2021 | Røbygg | Nei | | |
| 10 | Lift | Søylelift <5,8m JLG 1230ES | Elektrisk (kWh) | 1 | 0,8 | 11.11.2021 | 15.12.2021 | Røbygg | Samme drivstoffteknologi. Type lift er vurdert etter behov | | |
| 11 | Lift | Søylelift <5,8m JLG 1230ES | Elektrisk (kWh) | 1 | 0,8 | 11.11.2021 | 07.07.2021 | Røbygg | Samme drivstoffteknologi. Type lift er vurdert etter behov | | |
| 12 | Lift | Knekkarmlift < 16m JLG M450AJ | Elektrisk (kWh) | 2 | 6,5 | 08.11.2021 | 10.12.2021 | Røbygg | Samme drivstoffteknologi. Type lift er vurdert etter behov | | |
| 13 | Lift | Søylelift <7,8m GENIE GS1930 | Elektrisk (kWh) | 3 | 1,5 | 08.11.2021 | | Røbygg | Ja | | |
| 14 | Gravemaskin | Cat 320 Z-line | Elektrisk (kWh) | 1 | 25,4 | 07.02.2022 | 29.04.2022 | Utomhus | Ja | 120 kW | |
| 15 | Truck | Hangcha OPDS 15J-G1 | Elektrisk (kWh) | 1 | 3,1 | 28.04.2022 | | Inntransport teknisk rom | | | Benyttet til å løfte opp ventilasjonsaggregat og div. andre deler til teknisk rom. |
| 16 | Glattmaskin | Ab lincec lc900h | Bensin | 1 | 0,4 | 12.05.2022 | 13.05.2022 | Glattning betong fortlas | | | Forbruk ca 7 liter bensin |
| 17 | Lift | JLG x15 | Elektrisk (kWh) | 1 | 2,0 | 29.08.2022 | 14.12.2022 | Fasade | Samme drivstoffteknologi. Type lift er vurdert etter behov | | |
| 18 | Lift | JLG bomlift | Elektrisk (kWh) | 1 | 15,0 | 05.09.2022 | 05.11.2022 | Fasade | Samme drivstoffteknologi. Type lift er vurdert etter behov | | |
| 19 | Gravemaskin | Cat 310 Z-line | Elektrisk (kWh) | 1 | 12,0 | 03.10.2022 | 17.02.2023 | Grunnarbeider/uto omhus | Ja | 50 kW | Vedlegg 06 |

Korsvoll Flerbrukshall – Liste over maskiner V1.2 i Evalueringsskjema






| Nr. | Type anleggsmaskin (velg fra rullegardin) | Maskinvekt fra rullegardin) | (velg) | Maskiner og drivstoffteknologi | | Kommentarer eller tilleggsopplysninger for maskintypen/drivstoffteknologien "Annet" velges, skal det føres inn opplysninger her) | (Hvis kategorien) |
|-----|--|--------------------------------|--------|--------------------------------|-----------------|---|-------------------|
| | | | | Drivstoff- teknologi | Antall maskiner | | |
| 1 | Gravemaskin | Stor (større enn 20 tonn) | | Utslippfri | 1 | | |
| | | | | Biogass | | | |
| | | | | Øvrig biodrivstoff | 1 | | |
| 2 | Kran | Stor (større enn 20 tonn) | | Utslippfri | 1 | Ed Knudsen evt Craneway | |
| | | | | Biogass | | | |
| | | | | Øvrig biodrivstoff | | | |
| 3 | Annet | Stor (større enn 20 tonn) | | Utslippfri | 1 | betongpumpe fra TO Bull | |
| | | | | Biogass | | | |
| | | | | Øvrig biodrivstoff | | | |
| 4 | Gravemaskin | Medium (8 - 20 tonn) | | Utslippfri | 1 | | |
| | | | | Biogass | | | |
| | | | | Øvrig biodrivstoff | 1 | | |
| 5 | Gravemaskin | Liten (mindre enn 8 tonn) | | Utslippfri | 1 | | |
| | | | | Biogass | | | |
| | | | | Øvrig biodrivstoff | | | |
| 6 | Komprimeringsmaskin | Liten (mindre enn 8 tonn) | | Utslippfri | 1 | | |
| | | | | Biogass | | | |
| | | | | Øvrig biodrivstoff | | | |
| 7 | Vals | Liten (mindre enn 8 tonn) | | Utslippfri | | | |
| | | | | Biogass | | | |
| | | | | Øvrig biodrivstoff | 1 | | |
| 8 | Vibroplate | Liten (mindre enn 8 tonn) | | Utslippfri | 1 | | |
| | | | | Biogass | | | |
| | | | | Øvrig biodrivstoff | | | |
| 9 | Teleskoplaster | Stor (større enn 20 tonn) | | Utslippfri | 1 | | |
| | | | | Biogass | | | |
| | | | | Øvrig biodrivstoff | | | |
| 10 | Kompaktlaster | Liten (mindre enn 8 tonn) | | Utslippfri | 1 | | |
| | | | | Biogass | | | |
| | | | | Øvrig biodrivstoff | | | |
| 11 | Annet | Liten (mindre enn 8 tonn) | | Utslippfri | 1 | Materialheis | |
| | | | | Biogass | | | |
| | | | | Øvrig biodrivstoff | | | |
| 12 | Lift | Liten (mindre enn 8 tonn) | | Utslippfri | 2 | Lifter fra ramo til innvendige arbeider | |
| | | | | Biogass | | | |
| | | | | Øvrig biodrivstoff | | | |
| 13 | Lift | Medium (8 - 20 tonn) | | Utslippfri | 1 | Stor lift utvendig fra Cramo | |
| | | | | Biogass | | | |
| | | | | Øvrig biodrivstoff | | | |
| 14 | Kran | Liten (mindre enn 8 tonn) | | Utslippfri | 1 | Elektrisk innvedig kran for vindusmontasje og heising av utstyr ned i hall, leiemaskin fra Cramo | |
| | | | | Biogass | | | |
| | | | | Øvrig biodrivstoff | | | |

Stovnerbad – Liste over maskiner som skal benyttes for gjennomføring av oppdraget V1.4

| No. | Type anleggsmaskin (eng. fra katalogen) | Maskinvekt (eng. fra katalogen) | Maskiner og drivstoffteknologi | | Kommentar | Pris/med EL | Pris/med Diesel | Antallmaskiner | Antallmed | Markertotal (1. eller 1. alternativ) i kroner pr maskin | | | |
|-----|---|---------------------------------|--------------------------------|-----------------|--|-------------|-----------------|----------------|------------|---|------|----|---------------|
| | | | Drivstoffteknologi | Antall maskiner | | | | | | | | | |
| 1 | Vals | Medium (8 - 20 tonn) | Utløst | | Grum: Vals, ikke tilgjengelig på EL | | | 1 | 6,0 | kr | | | |
| | | | Bogser | | | | | | | | | | |
| | | | Utløst | x | | | | | | | | | |
| 2 | Hjulbøter | Medium (8 - 20 tonn) | Utløst | | Grum: Doser, ikke tilgjengelig på EL | | | 1 | 8,0 | kr | | | |
| | | | Bogser | | | | | | | | | | |
| | | | Utløst | x | | | | | | | | | |
| 3 | Dumper | Medium (8 - 20 tonn) | Utløst | | Grum: Dumper, ikke tilgjengelig på EL | | | 1 | 8,0 | kr | | | |
| | | | Bogser | | | | | | | | | | |
| | | | Utløst | x | | | | | | | | | |
| 4 | Gravemaskin | Medium (8 - 20 tonn) | Utløst | | Grum: Volvo 250300, ikke tilgjengelig på EL | | | 2 | 8,0 | kr | | | |
| | | | Bogser | | | | | | | | | | |
| | | | Utløst | x | | | | | | | | | |
| 5 | Gravemaskin | Stor (større enn 20 tonn) | Utløst | x | Grumabøter: Hitachi ZE 210, Volvo 220, CAT 300 | kr | 35 000,00 | kr | 46 250,00 | 3 | 8,0 | kr | 840 000,00 |
| | | | Bogser | | | | | | | | | | |
| | | | Utløst | x | | | | | | | | | |
| 6 | Gravemaskin | Medium (8 - 20 tonn) | Utløst | | Grumabøter: Hitachi | kr | 35 000,00 | | 1 | 8,0 | kr | | 280 000,00 |
| | | | Bogser | | | | | | | | | | |
| | | | Utløst | x | | | | | | | | | |
| 7 | Gravemaskin | Medium (8 - 20 tonn) | Utløst | x | Utørmaskiner: Cater 2218ELC-6 Doosan DH160W-6 EL | kr | 35 000,00 | kr | 27 500,00 | 2 | 8,0 | kr | 500 000,00 |
| | | | Bogser | | | | | | | | | | |
| | | | Utløst | x | | | | | | | | | |
| 8 | Gravemaskin | Liten (mindre enn 8 tonn) | Utløst | | Utørmaskin: Gravemaskin Volvo ECR 25D EL, E.30cm batteri elektrisk | kr | 15 000,00 | | 1 | 4,0 | kr | | 60 000,00 |
| | | | Bogser | | | | | | | | | | |
| | | | Utløst | x | | | | | | | | | |
| 9 | Hjulbøter | Medium (8 - 20 tonn) | Utløst | | Utørmaskin: Hjulbøter: Volvo L25 Electric | kr | 35 000,00 | kr | 57 000,00 | 1 | 8,0 | kr | 280 000,00 |
| | | | Bogser | | | | | | | | | | |
| | | | Utløst | x | | | | | | | | | |
| 10 | Dumper | Liten (mindre enn 8 tonn) | Utløst | | Utørmaskin: Dumper Wacker DW 15e | kr | 10 000,00 | | 1 | 5,0 | kr | | 50 000,00 |
| | | | Bogser | | | | | | | | | | |
| | | | Utløst | x | | | | | | | | | |
| 11 | Vals | Liten (mindre enn 8 tonn) | Utløst | | Utørmaskin: Vals | kr | 10 000,00 | | 1 | 5,0 | kr | | 50 000,00 |
| | | | Bogser | | | | | | | | | | |
| | | | Utløst | x | | | | | | | | | |
| 12 | Kran | Stor (større enn 20 tonn) | Utløst | x | Elektrisk mobilkran Løtzen LTC 50-3-1e (2023 modell) | kr | 400 000,00 | kr | 250 000,00 | 1 | 8,0 | kr | 1 178 000,00 |
| | | | Bogser | | | | | | | | | | |
| | | | Utløst | x | | | | | | | | | |
| 13 | Kran | Stor (større enn 20 tonn) | Utløst | x | Elektrisk skivebrende kran MK 88-4-1 (2023 modell) | kr | 350 000,00 | kr | 250 000,00 | 1 | 16,0 | kr | 1 630 000,00 |
| | | | Bogser | | | | | | | | | | |
| | | | Utløst | x | | | | | | | | | |
| 14 | Hjulbøter | Medium (8 - 20 tonn) | Utløst | | RIGG: E3-hjulbøter | kr | 35 000,00 | kr | 57 000,00 | 1 | 2,0 | kr | 725 000,00 |
| | | | Bogser | | | | | | | | | | |
| | | | Utløst | x | | | | | | | | | |
| 15 | Lift | Medium (8 - 20 tonn) | Utløst | | Sakvaller: ikke tilgjengelig i EL | kr | - | kr | - | 2 | 7,0 | kr | - |
| | | | Bogser | | | | | | | | | | |
| | | | Utløst | x | | | | | | | | | |
| 16 | Lift | Medium (8 - 20 tonn) | Utløst | x | Bomill: Førehjuls gred & 1/2 tak i elektrisk | kr | 57 000,00 | kr | 23 100,00 | 2 | 9,0 | kr | 915 300,00 |
| | | | Bogser | | | | | | | | | | |
| | | | Utløst | x | | | | | | | | | |
| 17 | Påleggsmaskin | Stor (større enn 20 tonn) | Utløst | | ikke funnet noen elektriske alternativer | | | | | | kr | | - |
| | | | Bogser | | | | | | | | | | |
| | | | Utløst | x | | | | | | | | | |
| 18 | Spurtmaskin | Stor (større enn 20 tonn) | Utløst | | ikke funnet noen elektriske alternativer | | | | | | kr | | - |
| | | | Bogser | | | | | | | | | | |
| | | | Utløst | x | | | | | | | | | |
| 19 | Annet | Liten (mindre enn 8 tonn) | Utløst | | Byggsjeme ved støp av betong. Kun HVO tilgjengelig | | | | | | kr | | - |
| | | | Bogser | | | | | | | | | | |
| | | | Utløst | x | | | | | | | | | |
| 20 | Annet | Liten (mindre enn 8 tonn) | Utløst | | Betongball: Betongball med elektrisk trommel er pålagt NB! Forbudt om tilgjengelighet ved støp | kr | 40,00 | kr | - | 3700 | kr | | 148 000,00 |
| | | | Bogser | | | | | | | | | | |
| | | | Utløst | x | | | | | | | | | |
| 21 | Annet | Liten (mindre enn 8 tonn) | Utløst | | Midlertidig tafe: For å få nok ladeplasser. | kr | 17 350,00 | | 1 | 30,0 | kr | | 1 050 000,00 |
| | | | Bogser | | | | | | | | | | |
| | | | Utløst | x | | | | | | | | | |
| 22 | Annet | Liten (mindre enn 8 tonn) | Utløst | | Ladecontainere: Tas utgangspunkt i en ladecontainer over 20 minuter (byggsjeme), 1 lagg til en ekstra ladecontainer i den intensive grunntarbeidssonen (1 min) | | | | 1 | 20,0 | kr | | 2 317 000,00 |
| | | | Bogser | | | | | | 1 | 6,0 | kr | | 300 000,00 |
| | | | Utløst | x | | | | | | | | | |
| 23 | Annet | | Utløst | | Marketrader benyttet til personelltilmer: Det trengs en egen ressurs for ladegitter, 1 lagg til egne koordineringsmater. etc. Posten vil være spesifisert fra Oublogg | | | | | | kr | | 1 000 000,00 |
| | | | Bogser | | | | | | | | | | |
| | | | Utløst | x | | | | | | | | | |
| 24 | Annet | Stor (større enn 20 tonn) | Utløst | | Sleppedyling: Det er ikke funnet en maskin for anleggstryk som er utslippsfri. | | | | | | kr | | - |
| | | | Bogser | | | | | | | | | | |
| | | | Utløst | x | | | | | | | | | |
| 25 | | | Utløst | | Antall foreslått på 4 uker i grunnarbeidssonen Undersøkes videre | | | | | | kr | | 26 018 696,67 |
| | | | Bogser | | | | | | | | | | |
| | | | Utløst | x | | | | | | | | | |
| 26 | | | Utløst | | NB! De maskinene som ikke er inkludert i listen blir basert på HVO 100 | | | | | | | | - |

Vedlegg C: Maskinliste V1.0, Beregning av et eksempel-tilbud-prosjekt

Maskiner – Beregning av poeng V1.0

| MASKINER - BEREGNING AV POENG | |
|---|---|
| Det beregnes en gjennomsnittsscore fra 0-10 for drivstoffteknologier som skal brukes for hver maskinkategori. Det tillegges ulik vektning avhengig av maskinvekt. | |
| Drivstoffteknologi for maskiner Utslippsfrie = 10 poeng Biogass = 5 poeng Øvrig biodrivstoff = 0 poeng | Vektning basert på maskinvekt Liten maskin (mindre enn 8 tonn) = 20 % vektning Medium maskin (8 - 20 tonn) = 30 % vektning Stor maskin (større enn 20 tonn) = 50 % vektning |
| Beregningsmetode: Steg 1: Beregne poeng for hver maskintype og størrelse Steg 2: Finne poengscore for liten, medium og store maskiner Steg 3: Multiplisere maskintypepoengscore med vektingsprosent | |
| EKSEMPEL MASKINER | |
| Entreprenørfirmaet x leverer et tilbud på et anleggsarbeid for kommunen. De oppgir at de skal bruke følgende maskiner i tilbudet: (HVO er benyttet som eksempel på "Øvrig biodrivstoff" her) | |
| Eksempel Oppdragsgiver har lyst ut et prosjekt hvor byggetiden skal vare i 10 uker. En leverandør leverer inn et tilbud på prosjektet med følgende maskiner: En stor utslippsfri gravemaskin som skal brukes i 6 uker En stor hjullaster på HVO som skal brukes i 8 uker En medium dumper på HVO som skal brukes i 10 uker En liten utslippsfri vibroplate som skal brukes i 2 uker En liten hjullaster på biogass som skal brukes i 4 uker | |
| Poengberegning | |
| Steg 1 | Steg 2 |
| $\frac{1 * 10p}{1} = 10 p$  $\frac{1 * 0p}{1} = 0 p$  | $\frac{10p + 0p}{2} = 5 p$ <p>Gjennomsnittsberegning for store maskintyper gir 5 poeng</p> |
| $\frac{1 * 0p}{1} = 0 p$  | $\frac{0p}{1} = 0 p$ <p>Gjennomsnittsberegning for medium maskintyper gir 0 poeng</p> |
| $\frac{1 * 10p}{1} = 10 p$  $\frac{1 * 5p}{1} = 5 p$  | $\frac{10p + 5p}{2} = 7,5 p$ <p>Gjennomsnittsberegning for små maskintyper gir 7,5 poeng</p> |
| Steg 3 | |
| $5p * 50\% + 0p * 30\% + 7,5p * 20\% = 4 p$ <p>Den endelige poengscoren for maskiner blir 4 poeng</p> | |

Kjøretøy-Beregning av poeng V1.0

KJØRETØY - BEREGNING AV POENG

Det beregnes en score fra 0-10 for hver drivstoffteknologi og dens kjørelengde.
Antall tonn masser som er angitt for de ulike drivstoffteknologiene avgjør vektingen.

Drivstoffteknologi for kjøretøy

Utslippsfrie = 5 poeng
Biogass = 2,5 poeng
Øvrig biodrivstoff = 0 poeng

Poeng for avstand (distanse) til deponi/mellomlager

0 km = 5 poeng
50 km = 0 poeng

For avstand mellom 0 og 50 km gis det gradvis score
Avstand over 50 km gir 0 poeng

Beregningsmetode:

Poeng for kjøretøy adderes med poeng for avstand
Dette multipliseres deretter med antall tonn

EKSEMPEL

Entreprenørfirmaet NullBygg As leverer et tilbud på et byggeprosjekt for kommunen.
(HVO er benyttet som eksempel på "Øvrig biodrivstoff" her)

100 tonn masser skal fraktes ut fra byggeplassen.



Totalt 125 tonn

km

poeng

25 tonn "rene" masser skal fraktes tilbake.

| | |
|----|-----|
| 0 | 5 |
| 1 | 4,5 |
| 2 | 4 |
| 3 | 3,5 |
| 4 | 3 |
| 5 | 2,5 |
| 6 | 2 |
| 7 | 1,5 |
| 8 | 1 |
| 9 | 0,5 |
| 10 | 0 |

De oppgir at de skal bruke følgende kjøretøy for massetransport i tilbudet:

40 tonn skal fraktes ut med kjøretøy på HVO, avstanden er 52 km
60 tonn skal fraktes ut med elektriske kjøretøy til havna, avstanden er 3,5 km
25 tonn skal fraktes inn med biogasskjøretøy, avstanden er 28 km

Poengberegning

Steg 1: Drivstoffteknologi + avstand

$$0p + 0p = 0p$$

$$5p + 3,3p = 8,3p$$

$$2,5p + 0p = 2,5p$$

HVO (52km)

El (3,5km)

Biogass (28km)

Steg 2: Antall tonn bestemmer vekting

$$0p * \frac{40 \text{ tonn}}{125 \text{ tonn}} = 0p$$

$$8,3p * \frac{60 \text{ tonn}}{125 \text{ tonn}} = 3,98p$$

$$2,5p * \frac{25 \text{ tonn}}{125 \text{ tonn}} = 0,5p$$

$$0p + 3,98p + 0,5p = 4,5p$$

Den endelige poengscoren for massetransport blir 4,5 poeng

Vedlegg D: Maskinliste V2.0, Beregning av et eksempel-tilbud-prosjekt

Maskiner-Beregning av poeng V2.0

MASKINER - BEREGNING AV POENG

Det beregnes en gjennomsnittsscore fra 0-10 for drivstoffteknologier som skal brukes for hver maskinkategori. Det tillegges ulik vektning avhenging av maskinvekt.

Drivstoffteknologi for maskiner

Utslippsfrie = 10 poeng
Biogass = 5 poeng
Øvrig biodrivstoff = 0 poeng

Vektning basert på maskinvekt

Liten maskin (mindre enn 8 tonn) = 20 % vektning
Medium maskin (8 - 20 tonn) = 30 % vektning
Stor maskin (større enn 20 tonn) = 50 % vektning

Beregningsmetode:

Steg 1: Beregne poeng for hver maskintype og størrelse
Steg 2: Finne poengscore for liten, medium og store maskiner
Steg 3: Multiplisere maskintypepoengscore med vektingsprosent

EKSEMPEL MASKINER

Entreprenørfirmaet x leverer et tilbud på et anleggsarbeid for kommunen. De oppgir at de skal bruke følgende maskiner i tilbudet: (HVO er benyttet som eksempel på "Øvrig biodrivstoff" her)

Eksempel

Oppdragsgiver har lyst ut et prosjekt hvor byggetiden skal være i 10 uker. En leverandør leverer inn et tilbud på prosjektet med følgende maskiner:

En stor utslippsfri gravemaskin som skal brukes i 6 uker
En stor hjullaster på HVO som skal brukes i 8 uker
En medium dumper på HVO som skal brukes i 10 uker
En liten utslippsfri vibroplate som skal brukes i 2 uker
En liten hjullaster på biogass som skal brukes i 4 uker

Poengberegning

Steg 1:

| Nr. | Type maskin | Størrelse | Maskinvektning | Justert maskinvektning |
|-----|-------------|-----------|----------------|------------------------|
| 1 | Gravemaskin | Stor | 50 % | 29 % |
| 2 | Hjullaster | Stor | 50 % | 29 % |
| 3 | Dumper | Medium | 30 % | 18 % |
| 4 | Vibroplate | Liten | 20 % | 12 % |
| 5 | Hjullaster | Liten | 20 % | 12 % |

Sum: 170 % Sum: 100 %

Steg 2:

| Nr. | Type maskin | Antall uker | Andel av total tid |
|-----|-------------|-------------|--------------------|
| 1 | Gravemaskin | 6 | 20 % |
| 2 | Hjullaster | 8 | 27 % |
| 3 | Dumper | 10 | 33 % |
| 4 | Vibroplate | 2 | 7 % |
| 5 | Hjullaster | 4 | 13 % |

Sum: 30 Sum: 100 %

Steg 3:

| Nr. | Type maskin | Drivstoffteknologi | Drivstoffteknologi poeng | Justert maskinvektning | Andel av total tid | Vektingsprosent | Oppjustert vektning | Poeng per maskin |
|-----|-------------|--------------------|--------------------------|------------------------|--------------------|-----------------|---------------------|------------------|
| 1 | Gravemaskin | Utslippsfri | 10 | 29 % | 20 % | 6 % | 27 % | 2,7 |
| 2 | Hjullaster | HVO | 0 | 29 % | 27 % | 8 % | 36 % | 0 |
| 3 | Dumper | HVO | 0 | 18 % | 33 % | 6 % | 27 % | 0 |
| 4 | Vibroplate | Utslippsfri | 10 | 12 % | 7 % | 1 % | 4 % | 0,4 |
| 5 | Hjullaster | Biogass | 5 | 12 % | 13 % | 2 % | 7 % | 0,4 |

Sum: 100 % Sum: 100 % Sum: 22 % Sum: 100 % Sum: 3,4

Poengscore

3,4

Den endelige poengscoren for maskiner blir 3,4 poeng

Kjøretøy-Beregning av poeng V2.0

KJØRETØY - BEREGNING AV POENG

Det beregnes en score fra 0-10 for hver drivstoffteknologi og dens kjørelengde.
Antall tonn masser som er angitt for de ulike drivstoffteknologiene avgjør vektingen.

Drivstoffteknologi for kjøretøy

Utslippsfrie = 5 poeng
Biogass = 2,5 poeng
Øvrig biodrivstoff = 0 poeng

Poeng for avstand (distanse) til deponi/mellomlager

0 km = 5 poeng
50 km = 0 poeng

For avstand mellom 0 og 50 km gis det gradvis score
Avstand over 50 km gir 0 poeng

Beregningsmetode:

Poeng for kjøretøy adderes med poeng for avstand
Dette multipliseres deretter med antall tonn

EKSEMPEL

Entreprenørfirmaet x leverer et tilbud på et byggeprosjekt for kommunen.
(HVO er benyttet som eksempel på "Øvrig biodrivstoff" her)

100 tonn masser skal fraktes ut fra byggeplassen.
25 tonn "rene" masser skal fraktes tilbake.

→ Totalt 125 tonn

De oppgir at de skal bruke følgende kjøretøy for massetransport i tilbudet:

40 tonn skal fraktes ut med kjøretøy på HVO, avstanden er 52 km
60 tonn skal fraktes ut med elektriske kjøretøy til havna, avstanden er 3,5 km
25 tonn skal fraktes inn med biogasskjøretøy, avstanden er 28 km

Andel av total = Antall tonn masser per kjøretøy / sum tonn masser
Poeng per drivstoffteknologi = Andel av total * Samlet poeng
samlet poeng = Drivstoffteknologi poeng + Avstandspoeng

Poengberegning

Steg 1:

| Nr. | Drivstoffteknologi | Drivstoffteknologi poeng |
|-----|--------------------|--------------------------|
| 1 | HVO | 0 |
| 2 | Utslippsfrie | 5 |
| 3 | Biogass | 2,5 |

Steg 2:

| Nr. | Avstand (distanse) | Avstandspoeng |
|-----|--------------------|---------------|
| 1 | 52 km | 0 |
| 2 | 3,5 km | 3,3 |
| 3 | 28 km | 0 |

Steg 3:

| Nr. | Drivstoffteknologi poeng | Avstandspoeng | Samlet poeng | Antall tonn masser | Andel av total | Poeng per drivstoffteknologi |
|-----|--------------------------|---------------|--------------|--------------------|----------------|------------------------------|
| 1 | 0 | 0 | 0 | 40 | 32 % | 0 |
| 2 | 5 | 3,3 | 8,3 | 60 | 48 % | 4,0 |
| 3 | 2,5 | 0 | 2,5 | 25 | 20 % | 0,5 |

Sum: 125 Sum: 100 % Sum: 4,5

| Poengscore |
|------------|
| 4,5 |

Den endelige poengscoren for massetransport blir 4,5 poeng

Vedlegg E: Intervjuguide for byggherre og entreprenør

Intervjuguide – Masteroppgave Vår 2023 (NMBU)

Formålet:

Master oppgave i samarbeid med Oslo kommune og NMBU Studenter fra Ås, Fereshteh Pashtouei og Zaineb I. Nisrullah. Årsaken til intervjuene er for å samle informasjon angående temaet det forskes på og som omhandler Utslippsfrie byggeplasser, maskiner og maskinliste. Intervjuene er ment for å svare på uklarheter, samle informasjon og se på konsekvensene og ulempene, samt høre forskjellige perspektiver for å kunne sammenligne og konkludere.

Intervjuguide:

Semistrukturert intervju, dybde intervju

Varighet: 60_90 min **Innledning:**

Presentere seg selv, oppgaven og tema **Hoveddel:**

Introduksjonsspørsmål

Her rettes oppmerksomheten mot tema og komme med sine egne erfaringer og betraktninger

Overgangsspørsmål forbindende og brukes til å gå over nøkkel og refleksjonsspørsmålene

Nøkkel-refleksjonsspørsmål det er kjernen til det kvalitative dybde intervjuet. Her kan intervjukandidatene gå i dybden og reflektere over ulike deler av forskningstemaet

Oppfølgingsspørsmål kan komme underveis for å opplyse/ støtte/ underbygge temaet **Avslutning:**

Avslutte med å avsette til avsluttende kommentarer, oppklare uklarheter, og intervjukandidaten kan komme med innspill

Samtykke:

Det vil bli tatt opp opptak av intervjuene og opptakene skal transkriberes. All materialdata tilknyttet dokumentene og intervjuene vil bli slettet i etterkant når oppgaven er avsluttet. Det vil bli tatt hensyn til personvern og samtykke, samt konsekvensen av deltagelsen.

*Spørsmål markert med **Fet** skrift er hovedspørsmålene tilknyttet forskningsoppgaven (prioritert)*

*Spørsmål markert med **blått** er viktige elementære spørsmål (Prioritert)*

Resten er oppfølgingsspørsmål til hoved-og elementære spørsmålene

Intro:

- Presentere oss selv
- Presenteres tema og problemstilling
- Hvilken rolle, erfaring har intervjukandidaten
- Vil du starte først med å presentere deg selv, din bakgrunn, rollen din og erfaringene dine?
- Hvordan er du kjent med definisjoner utslippsfritt og fossilfritt, og hvor lang erfaring har du med dette?
- Kan du fortelle oss litt om opplevelsen rundt Korsvoll Flerbrukshallen/ Stovnerbad/ Sentrum Brannstasjon prosjektet?

Hoveddel:

Planlegging og gjennomføring av anskaffelse:

1. Hvordan kontraheres og prises og bestilles et utslippsfritt byggeprosjekt (Stovnerbad/Sentrum brannstasjon/Korsvoll)?
2. Hvordan ble tilbudsdokumentene tilknyttet til dette- var det noe man hentet fra noe sted, eller var det noe man bygget opp fra null?
3. Hvilke faktorer/kriterier var avgjørende for at valgt tilbud vant konkurransen?
4. Hva skal til for å gjøre de forskjellige tilbudene fra de forskjellige leverandørene mere sammenlignbare?
5. Hvordan kan entreprisform (Totalentreprise, Samspillentreprise) påvirke oppnåelse av utslippsfrie tiltakene og effektivisere løsningene?
6. Vil en tidlig involvering av entreprenør medføre til mere/mindre kostnader og effektivisering?
7. Kartleggingen viser at det er større behov for dialog og samhandling i tidlig fase mellom kommunene og leverandøren/markedet, og ikke minst strømleverandøren som har blitt tydelig gjennom kartleggingsrapporten. Hvordan jobbes det med samhandling med denne forbindelsen?
8. Hva skal til for å gjøre de forskjellige tilbudene fra de forskjellige leverandørene mere sammenlignbare?
9. Har du noen ganger opplevd at et valgt tilbud ga mest utslippskutt på papir, mens i realiteten endte det opp med mange fravikssøknader og høyere utslipp enn nødvendig?
10. Har du noe tilnærming til premiering/belønning av utslippsfrie byggeplasser? Hva mener du som er realistisk? Har dere priset tilbudet strategisk eller måtte dere gjøre mye eksperimenter? Hvor mye jobb ligger bak?
11. Veier opp kostnadene fremfor nytten, eller synes dere det er ugunstig?
12. Ble kostnadene grunnet oppfyllelse av utslippsfrie krav og løsninger større eller mindre i forhold til det som var estimert?
13. Er det kostnadsdrivende og i så fall hvor mye? Opplever man redusert interesse fra tilbyderne- og kan et prosjekt bli dyrere fordi det er mindre attraktivt å gi pris på?
14. **Hvilke fordeler og ulemper er knyttet til utslippsfrie byggeprosjekter?**
15. Føler du at din bedrift har nok kompetanse som egner seg for utslippsfrie byggeprosjekter? Hva skal til for å oppfylle kompetanse

Maskin- og kjøretøyliste:

16. Hvilke type maskiner som var utslippsfrie og hvilke som var fossilfrie i hvert prosjekt?
17. Var tilgjengeligheten på maskiner og kjøretøy i markedet tilstrekkelig nok for bruk på byggeplassen, eller måtte det byttes ut maskiner som var allerede oppgitt i tilbudet?
18. **Hva er den praktiske erfaringen med implementeringen av utslippsfrie maskiner og kjøretøy?**

19. Har dere hatt problemer med å få tak i store maskiner eller små maskiner? Og hvilke mere kostnader var knyttet til bruk av disse maskinene?
20. Har tilbyderne fått poeng til en maskin som ikke har kommet i elektrisk versjon til markedet, men bare ført i tilbudet? Ble tilbudet godkjent for noe som ikke er produsert/eksisterer i markedet?
21. Hvordan har dere løst utfordringer knyttet til strømforsyning og ladelogistikk når flere maskiner opererte samtidig?
22. Hvordan opplever dere maskin- og kjøretøylisten? Og hva synes dere kan endres eller forbedres med disse listene?
23. Hvordan taklet dere vanskeligheter knyttet til disse utslippsfrie maskiner?
24. Synes du det er bra måte å etterspørre og gi poeng på tilbudene, eller du mener at de kan gjøre noen forbedringer? Hva kan være annerledes i så fall?
25. **Hvilke tiltak bør jobbes med for å forebygge mulige utfordringer knyttet til maskiner-og kjøretøylister?**
26. Krever det oppfølging, bør man ha bøter eller insentiver?
27. Totalsum på bøter (dagmulkt) - Antall bøter? Var det gitt noen bøter som entreprenøren mente det var gitt feil, og ble det noe klage på?
28. Er det veldig slitsomt å administrere bøkene og klager knyttet til dette?

Avslutning:

Avslutte med å avsette tid til avsluttende kommentarer, oppklare uklarheter, og intervju kandidaten kan komme med innspill §

- Hvordan synes du dette har gått så langt?
- Hva er dine formeninger om dette?
- Er det viktig for deg å jobbe miljøvennlig, eller synes du det koster mere enn det smaker?
- Har du noen gode spørsmål til ENT, hva ville du spurt ENT om å revurdere angående maskiner og kjøretøylistene og implementering av disse?
 - Med tanke på tid, kvalitet og ressurser, hvordan vil dere reflektere over at utslippsfrie byggeplasser har påvirket bygge bransjen?
 - Ville du gjort ting annerledes? Og hva synes du om å spørre leverandøren hvis ting skulle blitt gjort annerledes

Takk for deltagelsen
Zaineb & Fereshteh

Vedlegg F: Intervjukandidatens formening rundt oppgavens forskningsspørsmål

| Forskningsspørsmål | Intervju kandidat | Besvarelse |
|---|--|--|
| 1. Hvordan kontraheres et utslippsfritt byggeprosjekt i Oslo kommune? | C1-PSB | Det eksisterer en mal for maskinliste fra UKE. Utvikling og kompetansetaten til Oslo kommunen. Videre finnes en mal for hvordan man skal egentlig kontrahere og bruke et evalueringsskema og tildelingskriterier. Vårt var i hvert fall et av de beste utgangspunktene, vi stilte noen tildelingskrav, eller såkk kriterier for å evaluere tilbydere på (i vår tilfelle maskinpark). Tilbydere fikk et poeng som vektet de til fordel foran de andre. Vi hadde tildelingskriterier miljø for 20%, 40% pris og 40% kompetanse. Så på denne måte kontraheres et prosjekt. Når det gjelder pricing vil prosjektene prises med at entreprenørene lover seg bort løsninger (Standard høylytte løsninger) som koster penger, kanskje noen ganger mer enn det andre. |
| | C3-APS | Stoner bad er litt spesielt. Det er samspill prosjekt, vi har satt sammen med entreprenøren og utviklet kravene. Vi konkurrerte ikke på miljø men heller på kompetanse og andre faktorer. Vi fikk godgjøring av at det var greit fordi vi skulle utarbeide miljøangjøring i prosjektet sammen med entreprenør. I den første fase går det mer på tid, at de får betalt for all timene de jobber for og kjøper en timeliste opplegg. Videre har vi ikke anskaffet utslippsfritt byggeplass på samme måte som de andre prosjekter. Mens det er vanskelig å få en god beskrivelse av prosjekt i en anbuds konkurranse har vi i dette prosjektet satt opp en detaljerende og beskrivende plan sammen. Videre fylte vi ønsket maskinliste sammen med samspillentreprenør og vet at det er mer reelt å få til, undersøkt med leverandører og priset ting sammen på vanlig måte. Når det gjelder prisen på gjennomføring av prosjektet, har vi ikke kommet så langt ennå men utslippsfrie byggeplass er en del av det vi diskuterer. |
| | C2-APKF | Malen kommer fra UKE, utviklings kompetanse etaten og generelt av politikerne, og i den er det bestemt at man skal vekte miljøet en viss andel i konkurransen om totalentrepran. Det er alltid mulighet for tilpassninger og man kan bestemme litt selv hvordan man skal vekte miljø avhengig av flere faktorer. Det er fastsatt en viss sum skal være maskiner på byggeplass og noe skal være masketransport altså frakte maskiner fram og tilbake, og ikke minst andre viktige tiltak. Ofte prosjektleder og andre hos BH som bestemmer hvordan det skal vektet. Det var i utgangspunktet fossilfritt på Korsvoll Flerbrukshall. Men valgt entreprenør fremta stor sett elektriske maskiner i tilbudet sitt, og da var det som en viktig faktor som hjalp entreprenøren til å vinne konkurransen. |
| 2. Hva er den praktiske erfaringen med implementering av utslippsfrie maskiner og maskinliste? | C1-PSB | Den praktiske erfaringen er at markedet har kommet ikke veldig langt i forhold til tema, ikke så langt unna realiteten men det fortsatt noe gjennstått jobb. Oslobygg er en offentlig byggherre som også har forpliktelse i forhold til forbedring av kompetanse og erfaring til dette temaet, og noen ganger bryter med voksenopplæring der ute. Vi stiller krav og faktisk tildele entreprenørene våre til forskjellige leverandører og ikke bare en hele tiden, det bidrar til at folk må sette seg inn i det. Gjennom våre prosjekter ser vi stadig bratte læringskurver i forhold til kunnskapen det trengs til spesifikke løsninger. I realiteten må vi noen ganger ting å noe kompromis. Deresom vi er en vanskelig byggherre og ikke vise forståelse og pragmatiske tilnæringer der det er nødvendig, å finne minnelige løsninger juridisk sagt, så kan det aldri i mål. Men der er vi veldig flinke til å bidra med den kunnskapen som man har gjort. Så den praktiske erfaringen er mer eller mindre på riktig vei riktig og riktig spor, kanskje ikke lenger unna 100%. |
| | C3-APS | Min erfaring så langt er at det er vanskelig å få tak i maskiner. Det er få på markedet, det er sløsskamp for det i prosjektene. Men også det med strøm, de krever veldig mye strøm. I praksis skjer ofte at man bygger veldig store trafostasjoner og overdimensjonerer dem. Vi legger mye ekstra ressurser i det. |
| | C2-APKF | Jeg synes ikke det har vært store utfordringer på byggeplass, kan være at jeg ikke har hørt om det. Har ikke hørt at de har slitt med lading i stor grad. Litt utfordring med en maskinen som ikke funker/ ikke hensiktsmessig om vinteren som vi erstatet det med en fossilfritt maskin. |
| 3. Hvilke tiltak bør jobbes med for å forebygge utfordringer knyttet til maskiner og maskinliste? | C1-PSB | Eventuelle tiltak eller forberedingspotensialer er det å tilpasse seg i takt til omstendighetene. Veldig fint å stille strengere krav og tiltak for å følge med gjennom bygge- og gjennomføringsfasen, og oppdatere seg i markedet gjerne tidlig. Det er noe som stadig jobbes med og blir faktisk gjort. På mandag 13.03.2023 skal det være en Workshop i Næringslivets hus (arrangert av UKE) hvor entreprenører, Oslo kommune som byggherre og noen politikere er med og skal gjennomføre Workshop om dette med utslippsfrie byggeplasser. Dette kan sees på som en realitetstsjekk om at ingen lever noen. Dette er seriøse ting, markedet er en utfordring og derfor får man utfordringer i prosjektene. Alle har et felles mål og alle vil etterlate en god planet. Så det er veldig enkelt, holde takt med markedet, snakke sammen og holde dialog rundt det, tilpasse seg, stille krav som er realiserbare men noen ganger må de krevene være litt strengere realiserbare slik at markedet begynner å bevege seg mot det. Og det er den strategiske vurderingen som vi må gjøre som bestiller. Å formulere tilbudsdokumentene (Maskinlisten) på en måte sån at det ikke går så å misforstå, og det ikke går an å fylle ut et av en annenledes måte. Føre inn de små og mest vanligste el maskiner som minimumskrav eller sette noen tiltak til det, og informere alle tilbyderne om å fylle ut akkurat som det her. Så det er eventuelt et tiltak man kunne ha gjort hvis det er et problem. En veldig generell men samtidig interessant svakhet ved denne listen er at det har et tilbud består av flere maskiner som er samme type. For å forstå maskinene til sammen for eksempel ett poeng. Så i realiteten vil poengregning ikke basere seg på antall elektriske maskiner, antall nye maskiner. Dette medfører til at tilbudene ikke evalueres helt riktig og kanskje ikke den beste tilbudet som blir valgt. |
| | C2-APKF, C3-PS | Deresom entreprenøren ser veldig tydelig effektiviserings muligheter, så skulle det kanskje vært lov med et alternativt tilbud. Det kan stride mot anskaffelsesreglementet. Innovasjon er ikke på plass, derfor går vi for mindre effektive løsninger. |
| | C3-APS | I Stonerbad har vi ikke brukt den maskinlisten. Vi har kontaktet leverandørene angående maskiner, og skrevet ned hva slags maskiner vi trenger og til hva. Prosjektet ble foretatt fordi det tar lenger tid å bruke disse el maskiner og vi tok hensyn til det i fremdriftsplanen. Det hadde vært en fordel hvis den maskinlisten ikke var så rigid. At det blir vanskelig å sammenligne en konkurranse, og vi må ha muligheten til å gjøre det siden vi følger en offentlig anskaffelse. Foretaket kunne lage en fremdriftsplan for hvert prosjekt, lagt inn på konkurranse, og så fylte inn på fremdriftsplan hvilke maskin og i hvor lang tid som behøves. Innenfor hver bulksketter man type maskiner man trenger, og hvor lenge de skal være og hva slags arbeid skal gjøres med de enkelte maskinene. |
| 4. Hvilke fordeler og ulemper som er knyttet til utslippsfrie byggeprosjekter? | C1-APKF | Det er ikke oppgitt hvor lenge de maskinene skal være på byggeplassen. Det er velkjet på antall tonn per maskin, men ikke velkjet på hvor lenge den skal være inne. Det er en svakhet med listen at verken bruksperiode og bruksområde per maskin ikke er ført inn som et krav, en annerforberedingspotensial ved den listen er det at de mest vanligste elektriske små maskiner burde ha vært inn i den listen som minstekrav, slik at både tilbudene ha vært mer sammenlignbare men også tilbyderne viste hvor skillen av å oppgi maskiner går. |
| | C1-ESB | Det kanskje hadde funket bedre hvis byggherren hadde kommet med noen minstekrav, en beskrivelse på hva de forventer av oss til å gjøre, eller eventuelt utfordre entreprenørene til å utføre bygget etter et bestemt krav. |
| | C2-EKF | Det var elektriske maskiner hadde enten være et krav. For hvis det hadde vært et krav, så hadde alle entreprenørselskapene etterspurt disse maskiner. Slik hadde leverandører og produsentene på de maskinene prøvd å fylle etterspørselen, det hadde blitt lettere på markedet å skaffe de elektriske maskiner generelt. Kommunen bør være mer presise med kravene sine og føre bruksperiode på maskiner inn i maskinlisten som et krav. De bør sette noen elektriske små maskiner/verktøy som minstekrav. Generelt veldig uansert med båtregler og straffesystemet, de definere størrelsen på båt veldig tilfeldig synes jeg. For eksempel har lov å benytte seg av en type maskin, men de går samme jobben ved å i bruk kanskje 2 maskiner til av samme type på grunn av tidpress eller andre årsaker, så får du bøter for de ekstra maskiner selv om brukstiden er helt identisk. Dette skjedde i Korsvoll prosjektet, vi hadde bruk 3 gravemaskiner med identisk brukstiden og vi får bøter for 2 av maskinene. |
| 4. Hvilke fordeler og ulemper som er knyttet til utslippsfrie byggeprosjekter? | C3-ES | Den listen som jeg nevnte er veldig generell. Min erfaring er at ofte som varierer dette fra prosjektet prosjekt, hva man velger å fokusere på. Men sånn som Oslobygg liker å gjøre så har de en større krav, så i forhold til maskinlisten så synes jeg er i hvert fall at man må ta hensyn til strømforbruket per maskin, også sammenlignet dette med hva man ville brukt hvis man skulle ha brukt biodiesel. En annen ting som kan være annerledes er at den må deles opp slik at man har perioder på antall maskiner, det må være måneder man har maskinene, sån at det blir mer reelt i forhold til at man ikke har en maskin fra start til slutt for eksempel, eller for eksempel med en mobilran så blir den borte en periode og så kommer den tilbake. Pris på leie, hvis man velger å kjøpe. Det er ikke aktuelt akkurat nå, men det kan bli det. For eksempel at du velger leverandører som eier sin egen maskinpark og el maskiner, og så benytter de disse i prosjektene som alltid blir billigere generelt. |
| | Vi har lagt inn for eksempel hva som går på infrastruktur, lagercontainer og trafokostnader i tillegg som kunne ha vært en del av den listen. Vi holder på med en slags konkurranse eller listet opp det som ikke er tilgjengelig på el, så kan man ha eventuelt to forskjellige lister, eller om man deler det opp på et vis. | |
| | Det kan legges retningslinjer på det skilte der. For eksempel de innvendige saksellister som er mindre og bruker innvendig i bygg, de går alle på el og kunne ha vært som minstekrav slik at leverandørene/entreprenørene vet hvor skillen går. Entreprenørene blir ofte i tvil om de er de noe man skal inkludere denne i listen eller er de ikke det, for eksempel. Så hvor skilte gå, kunne ha gjort klarere. Skal man for eksempel liste opp mindre elektriske håndverktøy og sånne type ting. | |
| C1-PSB | Fordeler: Elektriske maskiner vil ikke føre til noe utslipp og mindre støv, redusert bråk og støy. Alt som bidrar til å forbedre verden (fra spåk til alvor) er absolutt fordel. Ulemper: Litt ulemper med teoretiske avvelser som ikke passer helt i det praktiske verden. Men visjonen er riktig, tanken er god og fordelene er størst. Underveis kan man regulere og tilpasse seg i forhold til å rasjonalisere og henge greip. | |
| C2-APKF, C3-PS | Fordeler: Bra for miljøet, mindre eksos Ulemper: Anskaffelsen er en ulempe fordi den er nok ikke forutsigbar. Omstilling koster penger og det tar tid. Ting vil bli mindre effektiv på byggeplassen, maskiner er ikke effektive men det må man akseptere. Det er en konsekvens av de politiske vedtakene. Politikerne må forstå at investeringene blir høyere. Implementering er ikke på plass fordi innovasjon er ikke på bordet. | |
| C3-APS | Fordeler: Miljøvennlig, mindre eksos på plassen, mindre bråk og støy i byggeperiode. Ulemper: Framdriften, du må lade, det er ikke sikker om strømmen i ladekontainere er faktisk fornybar og utslippsfrie selv, ingen garanti på. Men vi vet at mange strømløse leverandører som jobber med det og kan garantere at det er fornybar energi. Lengre fremdriftstid medfører til at entreprenørene får i jo øke, man må betale for det i Oslo by sin tilfelle så er det skattepenger. Det koster penger og tar litt lenger tid å gjennomføre prosjekter. Det er ikke lønnsomt per nå. Fordi utslippsfritt byggeplass bruker jo 20% mere tid på å bli ferdig. Og 20% ekstra framdrift er mye penger og mye tid. Det er ikke lønnsomt | |
| C2-APKF | Fordeler: Mindre CO2 utslipp både globalt men også på byggeplassen. Hgyggellere å jobbe med det enn med masse eksos rundt deg. Naboer synes det er mer positivt med elektrisk fordi det blir mindre utslipp og mindre bråk. Ulemper: Har opplevd at entreprenører klager mye på det med tilgjengeligheten og markedet. Alt funker bortsett fra kostnader, lenger driftstid og kanskje litt vanskelig å få tak i maskiner. | |
| C1-ESB | Fordeler: Det at du har mindre eksos og mindre med føre for lekkasjer. Det er viktig for miljøet å gjennomføre prosjektet miljøvennlig og føre til utslippskutt. Olje brukes i maskinene likevel men mindre/ingen drivstoff. De elektriske maskiner går stillere og fører til mindre støy, i vår tilfelle var det ingen nabolager for det var ingen naboer i nærheten og det var allerede mye bråk på grunn av trafikken med Operatunnelen og biler, men i et helhetlig bildet det blir mer hyggellere for naboer. Ulemper: egentlig kvaliteten i de maskinene var ikke like som fossilfrie. For eksempel syntes driftslederen/formannen at de elektriske liftene var av og til ikke kraftig nok, eller at de ikke klarte å gjøre så bra på litt ujevne bakke. Men det det vil nok sikkert endre seg framover. Noen ganger særlig de store maskiner har veldig lang ledetid, dette gjør prosessen blir mindre effektiv og tregere. Det med strømforsyning og batterilading løste seg fint hos oss. Vi brukte en gravemaskinen som vi pleide å lade den når vært når de jobbet nei daa. Og liftene som måtte lades gjærne en natt, men ellers de andre utstyrene eller mindre maskiner tok ikke særlig strøm. | |
| C2-EKF | Fordeler: Det vil være mindre støy, mindre bråk og forurensning i byggeperioden. Ulemper: Det med merkostnader og lengre driftsperiode kanskje kan sees som ulemper, men ellers er vi fordelene stå fremfor ulemper. Det som det som kan være vanskelig for å få faktisk gjennomført er å få tilgang på nok strøm. Jeg mener igjen at kommunen må ta risikoen for, hvis ikke det går an å få strøm i et område, så vil det ikke være mulig å gjennomføre prosjektet elektrisk. Ellers er det ikke så fryktelig krevende. Eller på vintertiden er det noen maskiner som har kort levetid på batteri eller fungerer ikke like effektivt i kulden, så årstidene kan nevnes som en årsak og medførende for små utfordringer. Men det finnes alltid en løsning. | |
| C1-ES | Fordeler: mer miljøvennlig, mindre klima utslipp, mindre bråk og støy samt mindre støv i bygge- og driftsperiode. Fordi jo mer dette markedet utvikler seg jo lettere blir det for oss og våre leverandører, og jo mer det er også prisene redusert. Når alt beveger seg sammen, blir ting enkelt å få det til og det blir mer rimelig. Ulemper: merkost, lengre driftstid, markedet og tilgjengeligheten er ganske bra men fortsatt behov for forbedring, strømforsyning men blir bedre og bedre etter hvert, Det kanskje litt for tidlig å nevne det med Stoner Baderbad men i et helhetlig bildet er det mye rapportering, månedlig mållinger og tall lom. at det er så stort fokus. Det er også tidskrevende, og derfor ønsker man gjerne på store prosjekter en egen person som er miljøansvarlig, sånn som jeg var på Manglerud og nå på Stoner Bad. Det er alltid en balanse mellom når du har en byggeplass med veldig mange regler og retningslinjer å følge, samtidig som at du skal få til den fremdriften og det resultatet du vil ha. Det må alltid følges opp og dokumenteres. Det trengs beskrivelse på hvorfor og hvordan ting har skjedd. Det er både merket å velge en elektrisk maskinpark, men det er også utfordring knyttet til drift av en helelektrisk byggeplass. Du trenger maskiner som er mindre tilgjengelig for eksempel, det krever at de må lades. Det er mye infrastruktur i tillegg. | |

Vedlegg G: Liste over maskiner og kjøretøy- V1.0

Drivstoffteknologi poeng

Tabell 14: Drivstoffteknologi poenggivning. (Hentet fra dokument: Evalueringsskjema -liste over maskiner og kjøretøy V1.2.xlsx og dokument: Evalueringsskjema -Liste over maskiner og kjøretøy V2.0-Testversjon1.xlsx)

| Drivstoff | Maskiner | Kjøretøy/Massetransport | Øvrig transport |
|--------------------|----------|-------------------------|-----------------|
| Utslippsfri | 10 | 5 | 10 |
| Biogass | 5 | 2,5 | 5 |
| Øvrig biodrivstoff | 0 | 0 | 2,5 |
| Fossilt drivstoff | 0 | 0 | 0 |

Vektklasse poenggivning

Tabell 15: Vektklasse/Maskinstørrelse poenggivning. (Hentet fra dokument: Evalueringsskjema -liste over maskiner og kjøretøy V1.2.xlsx og dokument: Evalueringsskjema -Liste over maskiner og kjøretøy V2.0-Testversjon1.xlsx)

| Vekt | Vekting |
|---------------------------|---------|
| Liten (mindre enn 8 tonn) | 20 % |
| Medium (8 - 20 tonn) | 30 % |
| Stor (større enn 20 tonn) | 50 % |

Avstand poeng

Tabell 16: Avstand poenggivning (Hentet fra dokument: Evalueringsskjema -liste over maskiner og kjøretøy V1.2.xlsx og dokument: Evalueringsskjema -Liste over maskiner og kjøretøy V2.0-Testversjon1.xlsx)

| Avstand | Km | Poeng |
|-------------------|-----|-------|
| Nedre grense | 0 | 5 |
| Øvre grense: V1.0 | 10 | 0 |
| V2.0 | 100 | 0 |

Evalueringsskjema for maskiner

| Nr. | Type anleggsmaskin (velg fra rullegardin) | Maskinvekt (velg fra rullegardin) | Maskiner og drivstoffteknologi | | Kommentarer eller tilleggsopplysninger for maskintypens drivstoffteknologien (Hvis kategori "Annet" velges, skal det føres inn opplysninger her) | Kort beskrivelse av hvordan maskinbehovet skal dekkes for å utføre oppdraget. Beskrivelsen skal inneholde opplysninger om maskintypene som er oppgitt, hvordan disse skal brukes og tilgang til drivstoff/energistruktur. Tillegg skal det gi informasjon om hvem som eier maskinene. |
|-----|---|-----------------------------------|--------------------------------|-----------------|--|---|
| | | | Drivstoff- teknologi | Antall maskiner | | |
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |
| 4 | | | | | | |
| 5 | | | | | | |
| 6 | | | | | | |
| 7 | | | | | | |
| 8 | | | | | | |
| 9 | | | | | | |
| 10 | | | | | | |

Figur 12: Evalueringsskjema for maskiner. (Hentet fra dokument Evalueringsskjema V1.0 – Liste over maskiner og kjøretøy V1.2)

Poengberegning på maskiner steg 1-3

POENGBEREGNING

Poeng beregnes automatisk. Se resultat i Ark: Resultater

Følgende betyr at det mangler informasjon i en eller flere celler som behøver for å generere en beregning.

| Nr. | Kontroll av leverandørens svarsvare | Type anleggsmaskin | Maskinvekt | Minimumskrav utallpfeiri | Drivstoffteknologi | Teknologi-poeng | Antall maskiner | Maskin-poeng | Fordeling av maskinpoeng | | | Poengberegning | | |
|-----|-------------------------------------|--------------------|------------|--------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|--------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|
| | | | | | | | | | Liten (mindre enn 8 tonn) | Medium (8 - 20 tonn) | Stor (større enn 20 tonn) | Liten (mindre enn 8 tonn) | Medium (8 - 20 tonn) | Stor (større enn 20 tonn) |
| 1 | | | | Nei | | | | | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | | | | Nei | | | | | | | | Antall ulike maskintyper | Antall ulike maskintyper | Antall ulike maskintyper |
| 3 | | | | Nei | | | | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 4 | | | | Nei | | | | | | | | Poeng | Poeng | Poeng |
| 5 | | | | Nei | | | | | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 6 | | | | Nei | | | | | | | | Maskin vektig | Maskin vektig | Maskin vektig |
| 7 | | | | Nei | | | | | | | | 20 % | 30 % | 50 % |
| 8 | | | | Nei | | | | | | | | Maskin vektig korrigert | Maskin vektig korrigert | Maskin vektig korrigert |
| 9 | | | | Nei | | | | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 10 | | | | Nei | | | | | | | | 0 % | 0 % | 0 % |
| 11 | | | | Nei | | | | | | | | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! |
| | | | | | | | | | | | | Poeng etter vektig | Poeng etter vektig | Poeng etter vektig |
| | | | | | | | | | | | | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! |

Figur 13: Poengberegning på maskiner steg 1 til 3. (Hentet fra dokument Evalueringsskjema V1.0 – Liste over maskiner og kjøretøy V1.2)

Evalueringsskjema og poengsum for kjøretøy

Oppdragsgivers estimat for antall tonn masser som skal transporteres

1) Masser som skal fraktes ut: tonn ←- Antall tonn må angis

2) Masser som skal fraktes inn: tonn ←- Antall tonn må angis

| 1) TRANSPORT AV MASSER UT FRA BYGGE-/ANLEGGSPLASSEN | | | |
|---|--|--|----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Drivstoffteknologi (rullegardin) | (Velg fra Antall tonn som skal fraktes med denne drivstoffteknologien) | Adresse for deponi / mellomlager / havnemottak | Kommentar / tilleggsopplysninger |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | Sum: | 0 | |

2) TRANSPORT AV MASSER INN TIL BYGGE-/ANLEGGSPLASSEN

| 2) TRANSPORT AV MASSER INN TIL BYGGE-/ANLEGGSPLASSEN | | | |
|--|--|--|----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Drivstoffteknologi (rullegardin) | (Velg fra Antall tonn som skal fraktes med denne drivstoffteknologien) | Adresse for deponi / mellomlager / havnemottak | Kommentar / tilleggsopplysninger |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | Sum: | 0 | |

Figur 14: Kjøretøy evalueringsskjema, beregning av massetransport til og fra byggeplass. (Hentet fra dokument Evalueringsskjema V1.0 – Liste over maskiner og kjøretøy V1.2)

Vedlegg H: Liste over maskiner og kjøretøy V2.0-Testversjon

Drivstoffteknologi poeng

Tabell 14: Drivstoffteknologi poenggivning. (Hentet fra dokument: Evalueringsskjema -liste over maskiner og kjøretøy V1.2.xlsx og dokument: Evalueringsskjema -Liste over maskiner og kjøretøy V2.0-Testversjon1.xlsx)

| Drivstoff | Maskiner | Kjøretøy/Massetransport | Øvrig transport |
|--------------------|----------|-------------------------|-----------------|
| Utslippsfri | 10 | 5 | 10 |
| Biogass | 5 | 2,5 | 5 |
| Øvrig biodrivstoff | 0 | 0 | 2,5 |
| Fossilt drivstoff | 0 | 0 | 0 |

Vektklasse poenggivning

Tabell 15: Vektklasse/Maskinstørrelse poenggivning. (Hentet fra dokument: Evalueringsskjema -liste over maskiner og kjøretøy V1.2.xlsx og dokument: Evalueringsskjema -Liste over maskiner og kjøretøy V2.0-Testversjon1.xlsx)

| Vekt | Vekting |
|---------------------------|---------|
| Liten (mindre enn 8 tonn) | 20 % |
| Medium (8 - 20 tonn) | 30 % |
| Stor (større enn 20 tonn) | 50 % |

Avstand poeng

Tabell 16: Avstand poenggivning (Hentet fra dokument: Evalueringsskjema -liste over maskiner og kjøretøy V1.2.xlsx og dokument: Evalueringsskjema -Liste over maskiner og kjøretøy V2.0-Testversjon1.xlsx)

| Avstand | Km | Poeng |
|-------------------|-----|-------|
| Nedre grense | 0 | 5 |
| Øvre grense: V1.0 | 10 | 0 |
| V2.0 | 100 | 0 |

Evalueringsskjema og poengberegning for maskiner

Maskiner

Kopier inn leverandørens besvarelse i tabellen under

| Type anleggsmaskin | Maskinvekt | Drivstoff teknologi | Tid | Beskrivelse |
|--------------------|------------|---------------------|-----|-------------|
| | | | | |
| | | | | |

Poengberegning maskiner

| Maskinvekt | Vekting | Justert | Tid | Andel | Sum: | Sum: | Drivstoff teknologi | Minimums krav | Poeng | Poeng per maskin | Poengscore |
|------------|---------|---------|-----|-------|------|------|---------------------|---------------|-------|------------------|------------|
| | | | | | 0% | 0% | | | | | |
| 0 | 0% | 0,0% | 0 | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 0 | 0% | 0,0% | 0 | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0 | 0 | 0 | 0,00 | |
| 0 | 0% | 0,0% | 0 | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0 | 0 | 0 | 0,00 | |

Figur 17: Evalueringsskjema og poengberegning for maskiner. (Hentet fra dokument Evalueringsskjema – Liste over maskiner og kjøretøy V2.0-Testversjon 1.xlsx)

Poengberegning på maskiner steg 1-3

| Steg 1 | | | | | Steg 2 | | | | Steg 3 | | | | | | | | |
|-----------------------|-------------|-----------|------------|--------------------|--------------------|-------------|-------------|--------------------|---|-------------|--------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|-----------------|-----------------|------------------|
| Nr. | Type maskin | Størrelse | Maskinvekt | Justert maskinvekt | Nr. | Type maskin | Antall uker | Andel av total tid | Nr. | Type maskin | Drivstoffteknologi | Drivstoffteknologi poeng | Justert maskinvekt | Andel av total tid | Vektingsprosent | Oppjustert vekt | Poeng per maskin |
| 1 | Gravemask | Stor | 50 % | 29 % | 1 | Gravemask | 6 | 20 % | 1 | Gravemask | Utslippsfri | 10 | 29 % | 20 % | 6 % | 27 % | 2,7 |
| 2 | Hjullaster | Stor | 50 % | 29 % | 2 | Hjullaster | 8 | 27 % | 2 | Hjullaster | HVO | 0 | 29 % | 27 % | 8 % | 36 % | 0 |
| 3 | Dumper | Medium | 30 % | 18 % | 3 | Dumper | 10 | 33 % | 3 | Dumper | HVO | 0 | 18 % | 33 % | 6 % | 27 % | 0 |
| 4 | Vibroplate | Liten | 20 % | 12 % | 4 | Vibroplate | 2 | 7 % | 4 | Vibroplate | Utslippsfri | 10 | 12 % | 7 % | 1 % | 4 % | 0,4 |
| 5 | Hjullaster | Liten | 20 % | 12 % | 5 | Hjullaster | 4 | 13 % | 5 | Hjullaster | Biogass | 5 | 12 % | 13 % | 2 % | 7 % | 0,4 |
| Sum: 170 % Sum: 100 % | | | | | Sum: 30 Sum: 100 % | | | | Sum: 100 % Sum: 100 % Sum: 22 % Sum: 100 % Sum: 3,4 | | | | | | | | |

Figur 18: Poengberegning på maskiner-eksempel, steg 1 til 3. (Hentet fra dokument Liste over maskiner og kjøretøy V2.0-Testversjon 1.xlsx)

Evalueringskjema og poengberegning på massetransport /kjøretøy

| Massetransport | | | | | | | | | | Poengberegning massetransport | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|-----|-------------|------------------|-------------|-------------------------|-------------|--------------------|---------------------------------|---|-------------------------------|------------------------------------|-----|---------|-------------|----------------|--------------|--------------------|-------|--------------|-----------------|-----------------------|-------------|----------------|-----------|------------|------|
| Rangert | Nr. | Type maskin | Andel av massene | Antall tonn | Antall transportetapper | Fraktmetode | Drivstoffteknologi | Type skuddestinasjon for etappe | Adresse for skuddestinasjon for etappen | Avstand | Kommentarer / Tilleggsopplysninger | Nr. | Avstand | TOT Avstand | Antall justert | Antall poeng | Drivstoffteknologi | Poeng | Antall avdel | Drivstoff poeng | Skuddestinasjon poeng | Antall tonn | Andel av total | Del poeng | Poengpoeng | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,00 |

Figur 19: Evalueringskjema og poengberegning på massetransport/kjøretøy. (Hentet fra dokument Evalueringskjema – Liste over maskiner og kjøretøy V2.0-Testversjon 1.xlsx)

Evalueringskjema og poengberegning på Øvrig Transport

| Øvrig transport | | | | | | | | Poengberegning øvrig transport | | | | | | | | |
|-----------------|--------|-----------------------|-------------|---------|--------------------|------------------|---------------------------------------|--------------------------------|-------------|---------|--------------------|------------------|----------------|-----------------|----------------|------------|
| Nr. | Tiltak | Vektning av tiltakets | Utslippsfri | Biogass | Øvrig biodrivstoff | Fossil drivstoff | Leverandørens beskrivelse av tiltaket | Nr. | Utslippsfri | Biogass | Øvrig biodrivstoff | Fossil drivstoff | Vektning poeng | Drivstoff poeng | Vektning poeng | Poengpoeng |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 0,00 |

Figur 21: Evalueringskjema og poengberegning på øvrig transport. (Hentet fra dokument Evalueringskjema – Liste over maskiner og kjøretøy V2.0-Testversjon 1.xlsx)

Poengberegning på Øvrig Transport steg 1-2, 3

| Nr. | Beskrivelse av tiltak | Vekting av tiltakene | Svaralternativer | Besvarelse | Poeng | Vektet poeng |
|-----|---|----------------------|---|------------|-------|--------------|
| 1 | Drivstoffteknologi for kjøretøy som skal brukes til transport av materialer | 30 % | Utslippsfri | 30 % | 10 | 4,0 |
| | | | Biogass | 20 % | 5 | |
| | | | Øvrig biodrivstoff | 0 % | 2,5 | |
| | | | Fossilt drivstoff | 50 % | 0 | |
| 3 | Øvrige tiltak som reduserer antall fossile kjøretøy på prosjektet | 60 % | Skjønnsmessig vurdering basert på leverandørens beskrivelse | | 7 | 4,2 |

Figur 22: Punkt 1 er poengberegning på øvrig transport fordelt på to steg, og punkt 2 er skjønnsmessig vurderingseksempel. (Hentet fra dokument Liste over maskiner og kjøretøy V2.0-Testversjon 1.xlsx)



Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
Noregs miljø- og biovitenskapelige universitet
Norwegian University of Life Sciences

Postboks 5003
NO-1432 Ås
Norway