



**Introduksjon**

En mulighetsstudie i vegprosjektering har i mange år dreid seg om å tegne opp utallige linjer på et kart, for deretter å drøfte fordeler og ulemper med linjene som har blitt tegnet opp. Dette er en svært tidkrevende prosess som gjør at ledetiden i prosjekteringen ofte blir lang i den tidlige fasen. Trimble har i løpet av de siste årene videreutviklet korridor- og linjesøkprogrammet Quantm. Programmet skal redusere ledetiden i prosjekteringen betraktelig ved å simulere flere veglinjer fra et gitt sted til et annet på minutter, istedenfor flere dager.

Kostnadene til de ulike veglinjene blir kalkulert ut fra et kostnadsgrunnlag som ligger i programmet. I bacheloroppgaven til en av forfatterne opplevde man at programmet hadde en tendens til å velge bru fremfor fylling, selv om fylling ville være det naturlige valget. Årsaken til dette antas å være at bruene er priset for lavt i kostnadsgrunnlaget som ligger i Quantm i dag. Derfor ønskes det å se på hvordan dette kostnadsgrunnlaget kan forbedres og hvordan linjevalgene til programmet vil påvirkes av dette.

**Case**

Som geografisk område for bruk i Quantm er det i denne oppgaven benyttet strekningen mellom Tvedestrand og Arendal hvor det i 2019 åpnet ny E18-trasé. Brudelen av Quantm skiller bruer etter hva de skal krysse over. Ønsket har vært å endre dette til at programmet heller kategoriserer etter brutyper, med flere dimensjoner og kostnader definert.

Figur 1: Det opprinnelige bruggrunnlaget i Quantm.

**Forskningsspørsmål**

Hvordan kan datagrunnlaget for bruer i Quantm videreutvikles, og hvordan vil et nytt datagrunnlag påvirke hvilke veglinjer programmet velger?

**Metode**

For å komme frem til resultatet i rapporten har flere ulike metoder blitt brukt. Litteraturstudie har blitt brukt for å finne frem til teorien brukt i prosjektet. Når det kommer til søkene etter ulike veglinjer har Quantm blitt brukt. Det brukes en sensitivitetsanalyse med 10% økning av brukostnaden for hvert søk for å finne virkningen av den økte kostnaden. Det blir også brukt EPD-er samt programvaren SimaPro for å finne CO<sub>2</sub>-utslippene til bjelkebrua Åse bru.

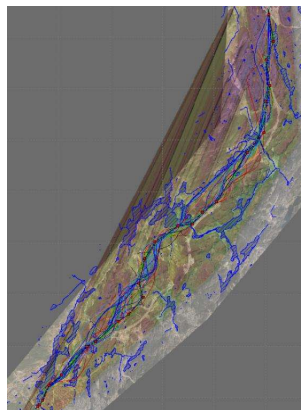
**Resultat og diskusjon**

Store deler av resultatene, spesielt mtp. vurderinger av CO<sub>2</sub>-utslipp er basert på informasjon fra Åse bru. Dette er en bjelkebru på 36,5 m som gruppen har fått tilgang til tegninger, materialmengder og priser på. I Quantm har bruene et fast CO<sub>2</sub>-utslipp på 640 kg/m<sup>2</sup>. CO<sub>2</sub>-utslipp fra Åse bru er beregnet til 1141 kg/m<sup>2</sup> ved bruk av EPD-er og 2314 kg/m<sup>2</sup> ved bruk av SimaPro.

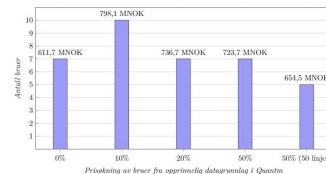
Kategori	Mengde	Totalt kg CO <sub>2</sub> -eq	Totalt kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>
Armering	145.690 kg	321.000	1.068,7
Betong	840 m <sup>3</sup>	294.000	947,5
Spennarmering	6.835 kg	18.319	59,0
Polearmering	Inkludert i Armering		
Transport betong	109.670 tkm	17.800	57,1
Transport armering	14.497 tkm	1.259	4,0
Gruveutvikling (2)	300 h	53.000	170,8
Dumper (1)	120 h	2.800	9,0
Total		718.169	2.314,4

Figur 2: Resultat fra SimaPro.

Kvadratprisen til Åse bru er 33.344 kr, som er 52% høyere enn en tilsvarende bru i Quantm sitt bruggrunnlag. I mangel av flere bruer å sammenligne med er det i Quantm gjennomført en sensitivitetsanalyse med kostnadsøkning inntil 50% for bruene for å se hvilken påvirkning dette har på resultatene fra linjesøkene programmet gjør.



Figur 3: Bilde fra et av søkene i Quantm.



Figur 3: Resultat av sensitivitetsanalyse i Quantm.

**Konklusjon**

Datagrunnlaget har et stort forbedringspotensial både når det kommer til kostnader og CO<sub>2</sub>. For å videreutvikle grunnlaget med forskjellige typer bruer kreves det store mengder data.

Den lave mengden CO<sub>2</sub>-utslipp i det opprinnelige datagrunnlaget for bruer i Quantm bør utbedres. Mengden på 640 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> virker å være alt for lav, og kan bidra til at det blir gjort dårlige beslutninger i vurderinger på kostnad i forhold til miljø. Kostnadene ser også ut til generelt å ligge på et for lavt nivå.

I tillegg til endringene i valgene programmet tar pga. økningen i brukostnader skjer det store endringer i resultatene når antallet linjer det søkes etter økes. Derfor er det viktig å la programmet gjennomføre et omfattende søk.