

Tittel:

Betongbro - prefabrikkert eller plasstøpt?

Sammenligning av byggemåter, med fokus på fremdrift og ulykkesrisiko

Kandidater:

Jørgen Hansen
Joachim Krogh Pedersen
Jonathan Herwig

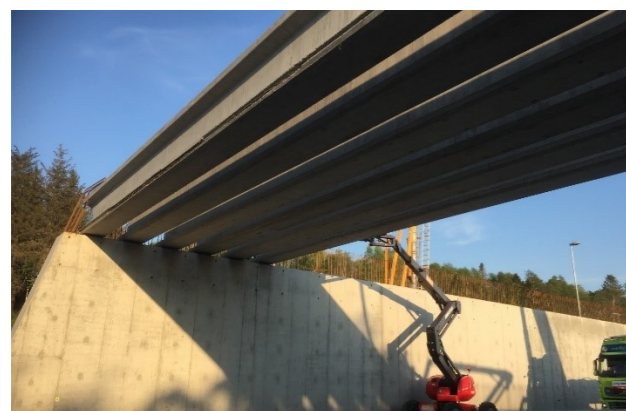
Veiledere:

Bjørn Velken, Kruse Smith
Rein Terje Torstensen, UiA

Innledning

«God infrastruktur binder landet sammen» sier Ketil Solvik Olsen i forbindelse med Nasjonal Transportplan, der det legges opp til økende investeringer på samferdsel, og betydelige summer av dette skal brukes til nye nasjonale hovedveger med fire felt.

Nye Veier AS (NV) har fått ansvaret for ca. 500 km med nye fire felts motorveistrekninger, og på disse skal det totalt bygges 134 bruer.



Per i dag bygges de fleste broer med plasstøpt betong, derav må hver enkelt bro prosjekteres og bygges enkeltvis. Dette medfører at både planleggings- og anleggsperiode blir relativt tidkrevende for hvert prosjekt. NV ønsker i større grad å øke standardiseringen i disse prosessene, som et ledd i å nå målet om å bygge bedre veier raskere og billigere.

Et viktig moment i norsk anleggsvirksomhet er risikoen for arbeidsulykker, og i snitt har det vært ni ulykker med dødelig utfall de siste fem årene. Bygging av broer innebærer blant annet mye arbeid i høyden, bruk av stillas og bruk av kran for utførelse av tunge løft. Dette er

aktiviteter som innebærer særlig stor risiko for den enkelte arbeider på anleggsområdet. Denne bacheloroppgaven er delt i to deler, der del en analyserer hele byggeprosessen fra prosjektering til ferdig konstruksjon. I del to utføres en sammenligning av utvalgte aktiviteter i byggefasen for brooverbygningen. Videre vil resultatene diskuteres i en større sammenheng.

Forskerspørsmål

- Hvordan vil byggeprosessen påvirkes med hensyn på fremdrift og ulykkesrisiko, når en bro bygges med prefabrikkerte betongelementer kontra plasstøpt betong?

Underspørsmål:

- Hvordan er fremdrift og ulykkesrisiko for byggeprosessen avhengig av byggemåte?
- Hvordan vil de to ulike byggemetodene innvirke på fremdrift for brooverbygningen?
- Hvilken byggemåte innebærer høyest ulykkesrisiko under oppføring av brooverbygningen?

Metode

Litteraturstudier og gjennomføring av kvalitative intervjuer har dannet datagrunnlaget for del én av oppgaven. For del to har gruppen innhentet skriftlig materiell som fremdriftsplaner og kalkulasjoner for reelle og teoretiske prosjekter. Kalkulasjonene var en meget sentral del av de innsamlede dataene, da disse bidro til å tallfeste forskjellene de to byggemåtene innebærer. Videre ble også HMS- materiell fra utførende entreprenør innhentet. Deretter ble innsamlet data analysert gjennom utarbeidelse av egne

fremdriftsplaner, og gjennomføring av HAZOP-analyser. Videre har gruppen også vært på befaring hos produsent av prefab- elementer til de aktuelle broene, samt deltatt på seminar i regi av Betongelementforeningen.

Resultat

En stor del av resultatene er de kvalitative intervjuene som gav gruppen mye og viktig informasjon for å besvare forskerspørsmålet. Intervjuene gav oss en helhetlig forståelse av byggeprosessen vedrørende de to byggemåtene. Videre ga disse resultatene også et godt innblikk i bransjens synspunkter og erfaringer.

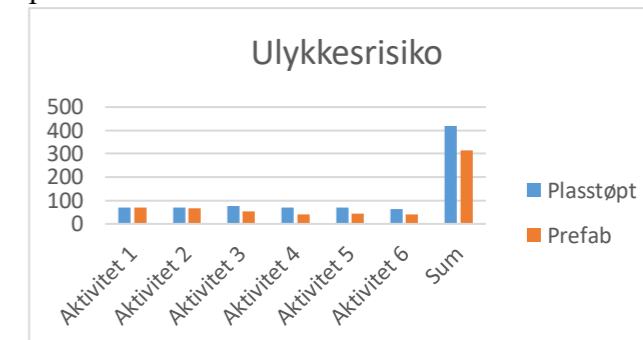
Ut ifra kalkulasjonene ble det utarbeidet egne fremdriftsplaner ved bruk av Gantt-diagram, dette for å tallfeste og visualisere forskjellene vedrørende fremdriften. Et utsnitt av diagrammet vises under.



Øvre del av diagram viser fremdrift for plasstøpt, og nedre del viser fremdrift for prefab. Resultatet av dette viser at prefab gir en tidsbesparelse på 63% i forhold til plasstøpt.

HAZOP-analysen ble utarbeidet for å tallfeste ulykkesrisikoen tilknyttet utvalgte aktiviteter som inngår i oppføring av brooverbygning. Diagrammet under viser tallverdi for hver

aktivitet fordelt på byggemåte. Det fremgår at plasstøpt har 33 % høyere ulykkesrisiko enn prefab.



Konklusjon

Det fremgår at byggeprosessen for en bro blir *raskere og tryggere* ved implementering av prefab som byggemåte. Dette skyldes i hovedsak at prefab ikke krever bruk av midlertidige konstruksjoner.

Konklusjonen betinger følgende forutsetninger:

- Broens funksjonskrav må kunne oppfylles ved bruk av begge byggemåter.
- Anleggsområdet må være tilpasset logistikkravene for mottak og montering av elementer.

En overordnet, og helhetlig planlegging av vei-prosjekter som i høyere grad implementerer standardiserte og industrialiserte løsninger, vil kunne gi betydelige reduksjoner i tidsbruk. Herunder nevnes det at dersom veilinja optimaliseres slik at det kan bygges flere like broer på samme strekning, vil kunne gi positive repetisjonseffekter og følgelig bedre effektiviteten.