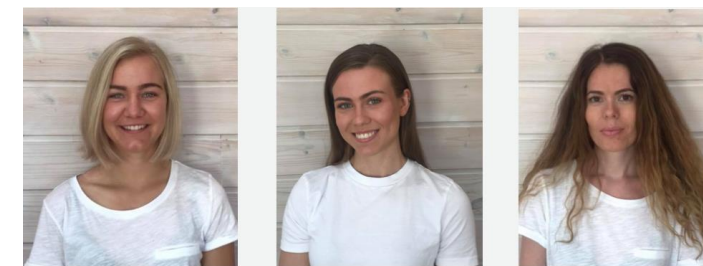


Tittel:

Slakkarmert brukonstruksjon etter EK2-2021

Kandidater:

Amalie Aamodt
Maria Hærås Gundersen
Signe Lill Aurebekk



Veileder:

Otto Terjesen, UiA

Innledning

Kravene til utforming og estetikk i bygg- og anleggsbransjen blir stadig strengere, og derfor stilles det høyere krav til materialene som blir brukt i en konstruksjon.

Konstruksjonselementer skal helst ha økt styrke, mindre tverrsnitt og kunne utformes etter ønske.

Denne bacheloroppgaven er knyttet til forskningsprosjektet til Otto Terjesen ved UiA.

Som blant annet omhandler bestandighet, konstruksjonsløsninger, digitalisering og digitale verktøy. Oppgaven tar utgangspunkt i planlagt ny Eurokode 2(EK2) i 2021, hvor det vil bli mulig å dimensjonere betongkonstruksjoner med trykkfasthet etter 91 døgn. Oppgaven blir dermed å se på hvilke konsekvenser dette vil har for dimensjonering i ferdig tilstand.

Slakkarmering brukes mye i små bruer med liten spennvidde, kontra spennarmering som brukes til større bruer med lengre spenn. Spennarmerte brukonstruksjoner har strengere krav til utførelse, nøyaktighet og er mer kostbart, sammenliknet med slakkarmerte brukonstruksjoner. Det vil derfor være av interesse å kunne dimensjonere en slakkarmert bru med større spennvidder.

Problemstilling

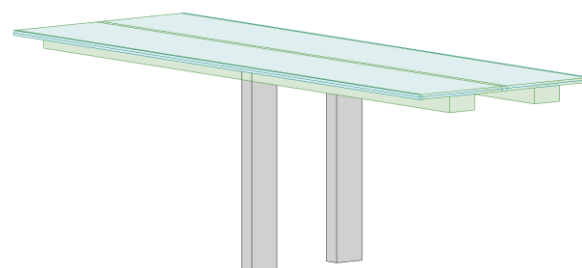
Prosjektering av en slakkarmert brukonstruksjon i henhold til EK2-2021

Forskerspørsmål

Ved planlagt ny utgivelse av EK2, i 2021, åpnes det for å dimensjonere betongkonstruksjoner med trykkfasthet etter 91 døgn. Det vil da bli mulig å benytte teoretisk bedre materialeegenskaper til betong ved prosjektering. Hvilke påvirkninger gir denne teoretiske forbedringen ved prosjektering av en slakkarmert brukonstruksjon, i ferdig tilstand? Spørsmålet vil fokusere på følgende underspørsmål:

- Hvordan vil det påvirke nødvendig armeringsmengde, spennlengder og betongtverrsnitt?
- Hvordan vil det påvirke materialmengdene; armering og betong?
- Hvordan vil det påvirke begrensningen for nedbøyning og riss?

Metode



Figur 1: Brumodell i FEM-Design

Det ble benyttet håndberegninger i Mathcad og 3D-modellering i FEM-Design ved prosjektering av bruens bjelke og plate.

Fem modeller ble utarbeidet i FEM-Design, hvorav Modell 1 ble benyttet som verifiseringsgrunnlag. Modell 1 ble optimalisert i henhold til dimensjoner og geometri. Den ble videre brukt som modelleringsgrunnlag for resterende modeller, med beregninger i henhold til EK2-2021

Resultater

Forbedring [%]	
Modell 2.1	
Økt betongkapasitet [MPa]	35,8
Redusert armeringsmengde [tonn]	12,6
Redusert nedbøyning pga trafikk [mm]	8,0
Reduksjon armeringspenning [MPa]	0,7
Modell 2.2	
Spennøkning [m]	17,8
Modell 2.3	
Reduksjon betongtverrsnitt [m ²]	10,6
Reduksjon betongmengde [tonn]	7,9
Økt armeringsmengde [tonn]	0,8

Tabell 1: Forbedringer ved bruk av EK2-2021

Betongens kapasitet økte både for platen og bjelkene, dette ga en reduksjon av armeringsmengden. Videre ble nedbøyningen og armeringspenningen redusert. Spennvidden ble økt i Modell 2.2, uten tverrsnittsendring. I tillegg ble betongtverrsnittet redusert i Modell 2.3, som

ga en mindre betongmengde med litt økning av armering.

Konklusjon

Ved å prosjektere en slakkarmert brukonstruksjon i ferdig tilstand, fremkom det flere positive utfall ved å prosjektere etter EK2-2021, sammenliknet med dagen EK2. Armeringsmengden får en reduksjon på totalt 12,6%, uten at tverrsnittet endres. Dette tilsvarer en vekt på 6300 kilo og et volum på 0,8m³. Andre positive utfall ved prosjektering etter EK2-2021 er at betongtverrsnittet opplever en reduksjon på 11%, og at spennvidden forlenges med 18%. Disse endringene gjennomføres uten at tverrsnittet blir underdimensjonert. Tverrsnittets reduksjon tilsvarer en betongreduksjon på 8%, som utgjør en total mengde på 590 kilo og et volum på 24,5m³. For å oppnå denne tverrsnittsreduksjonen må det legges inn 0,8% mer armering.

Ved å prosjektere etter EK2-2021 påvirkes begrensningene, deformasjon og riss, også positivt. Dette kommer frem i resultatet til hver av modellene. Brukonstruksjonen blir teoretisk stivere og dermed reduseres opptredende nedbøyning og armeringspenning. En redusert armeringspenning fører til en mindre rissvidde.