

Effekt fra økt herdetid på CO₂-utslipp ved dimensjonering av etteroppspente hulldekkeelementer

Effect of increased curing time on CO₂-emissions in the design of post-tensioned hollowcore elements

Prosjektnr 2023-03

Intern veileder:

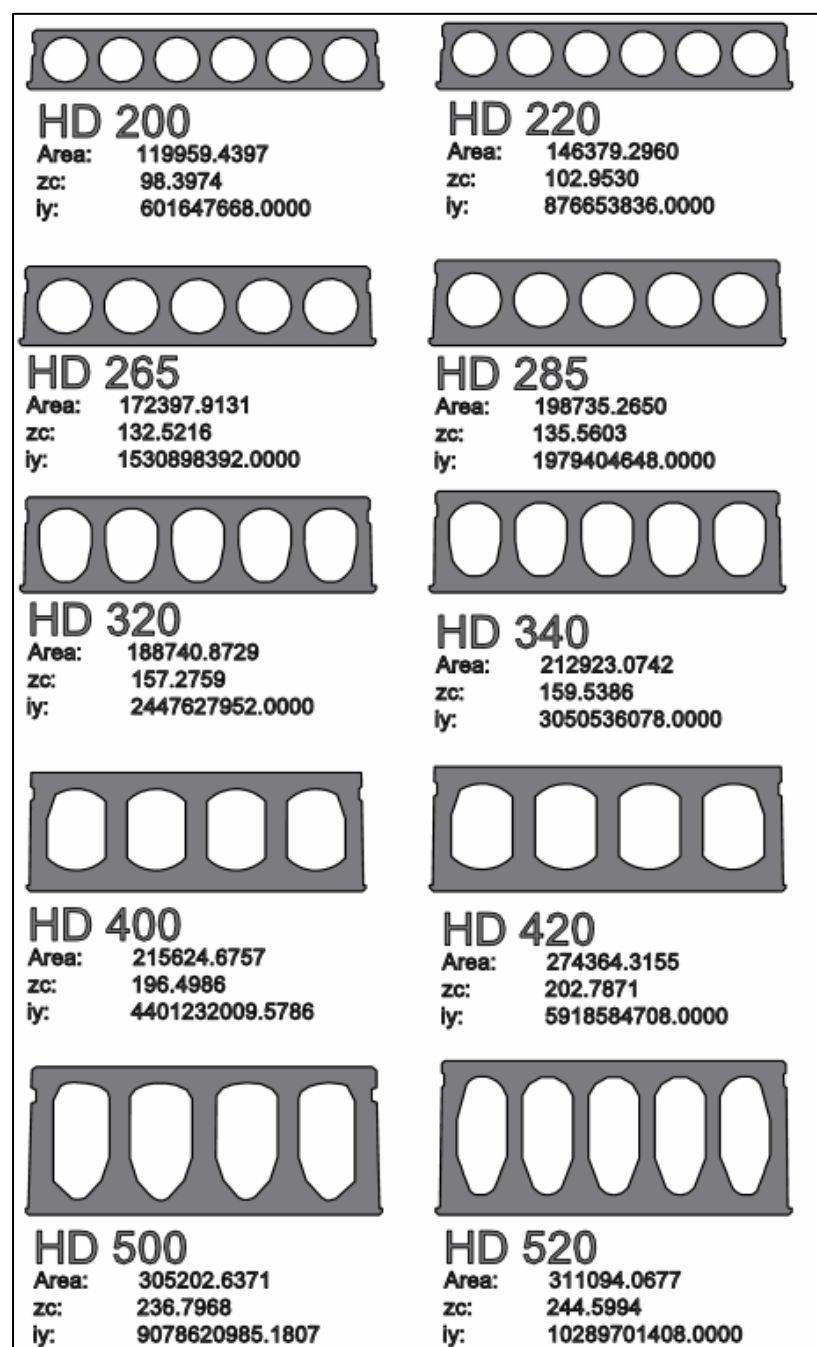
Ekstern kontakt:

Edgar Martin Andersen & Magnus Forbord

Arne Mathias Selberg

HENT AS

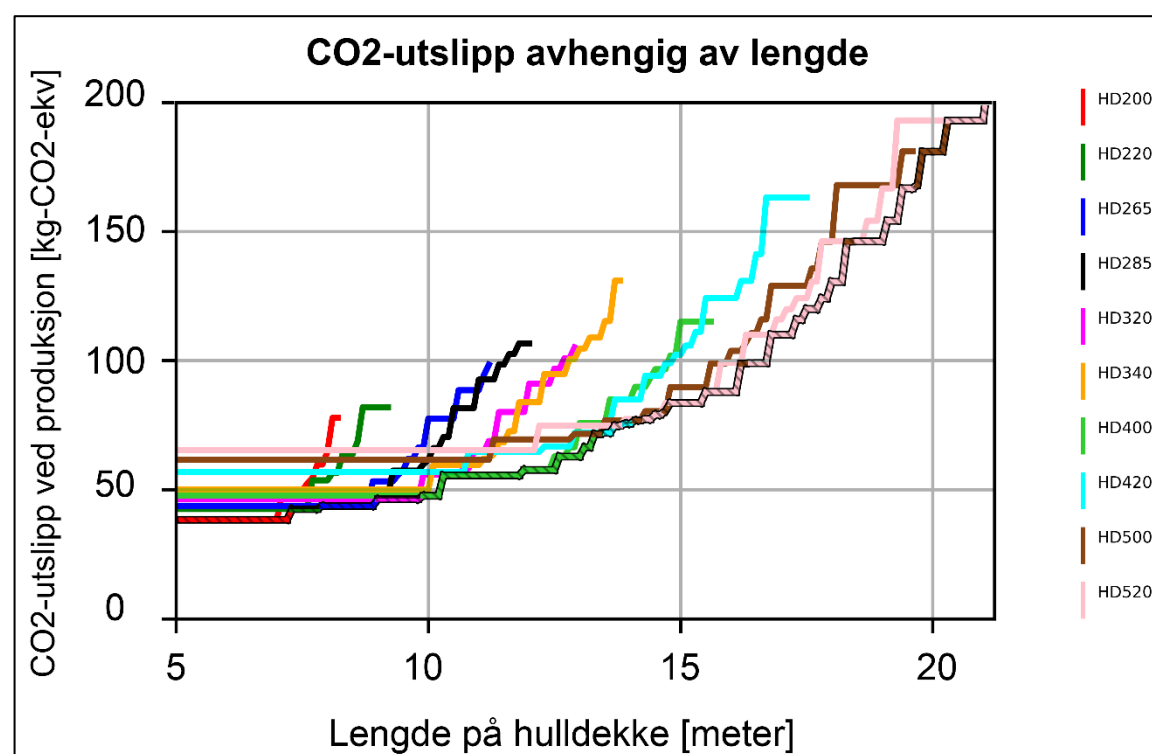
«Denne rapporten skal se på effekten av økninger på betongelementenes herdetid, t_0 , på optimaliseringer mhp. tverrsnittvalg, og følgende resulterende miljøpåvirkninger av en slik optimalisering»



Figur 1: Hulldekker tegnet i AutoCad

Rapporten så på alle ti vanligste hulldekkeelementer definert i Betongelementboka, for å besvare dette grundig. Videre ble alle tapskilder og langtidseffekter, samt brannkrav og egenresonansfrekvenskrav inkludert, for å sikre mest mulig realistiske resultater.

Hovedverktøyet gjennom hele prosessen var programmering i Python av alle relevante beregningsmodellene gitt i de aktuelle standarder benyttet, hovedsakelig Eurokode 2, og Betongelementbøkene. Dette for å kunne enkelt endre verdier og variabler for alle tverrsnitt parallelt.



Figur 2: CO₂-utslipp hos alle tverrsnitt sammenlignet med linjen for de mest optimale tverrsnittene

Etter gjennomgang og analyser av alle relevante effekter, mhp. tverrsnittsoptimalisering, ble rapportens sentrale problemstilling håndtert. Verdier for CO₂-mengder, etter tverrsnitt og dekkespenn, for både $t_0 = 3$ og for beste t_0 fra 3 – 28, ble satt opp. Resultatet ble en snitt reduksjon av CO₂-ekv. på 4.14%, over hele definerte lengdespennet, 0 – 20.3m, mellom optimalt tverrsnitt for $t_0 = 3$ og for optimal t_0 . Optimalt tverrsnitt ved $t_0 = 3$ ble påvist å være større tverrsnitt enn hva beregninger mhp. kun nedbøyning krevde.

Dette ble funnet å være pga. større forspenningskraft krevd for å holde opp mindre tverrsnitt, som krevde en større armeringsmengde. Denne armeringsmengden, og dens påfølgende miljøpåvirkning, økte CO₂-ekv.-utslipp mer enn reduksjonen fra mindre sementbruk.

Rapporten konkluderer at økning av t_0 av miljøhensyn ikke nødvendigvis er en gunstig optimalisering grunnet vesentlige praktiske utfordringer. Økning av tverrsnittshøyden, for å redusere nødvendig armeringsmengde, blir heller ansett som det bedre alternativet.