

Vildsundbroen – Renovering af Pille 1

John Elnegaard Hansen

Projektleder, Bro afdelingen - RAMBØLL
M.Sc. (Civ. Eng.) fra DTU – 1983

Telefon +45 45 98 60 00

Direkte +45 45 98 66 55

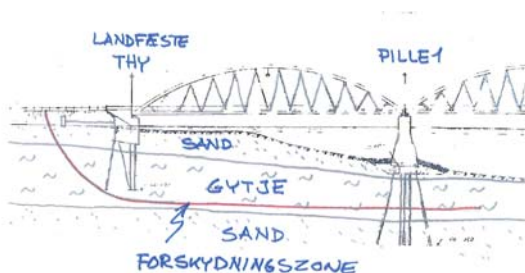
Mobil +45 61 61 67 17 Web: <http://www.ramboll.dk> E-mail: je@ramboll.dk



John Elnegaard har i gennem en lang årrække arbejdet med design, analyse og tilsyn af bærende konstruktioner inklusiv store broer udført i såvel stål som beton og har været projekt- og fagprojektleder for en række broer i ind og udland.

Vildsundbroen, der blev åbnet for trafik i 1939, er en fem fags bro udført som stål-gitter buekonstruktion med spændvidder for hvert fag på 67 m, et klappfag med spændvidde på 29 m samt fremskudte tilslutningsdæmninger. Broen er i alt 365 m. Vederlag samt piller er pælefunderet. Under pillerne og landfæsterne er et ca. 8 – 13 m tykt lag af gytjeflejringer med ringe styrke. Pælene ved piller har pælespids i et underliggende senglacialt sand/grus lag.

Efter åbningen er der konstateret flytning af kystlinien, idet kystlinien pga sandophobning er vokset ud i sundet med ca. 40 m ved broen. Der er målt tykkelser af sandophobning på op til 5 m mellem landfæstet ved Thy siden og Pille 1. På grund af belastningen fra sandophobningen bliver gytjelaget presset sammen og ud i Vildsund. Dette har medført, at landfæstet samt Pille 1 er rykket ud, så fugen ved Pille 1 er lukket, og Pille 1 nu står skråtstillet med pælene i spænd.

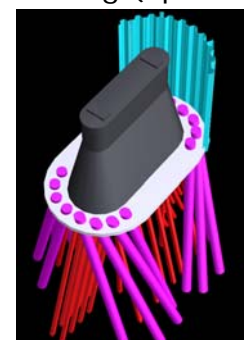


For at forhindre yderligere bevægelse og dermed belastning på pæleværket ved Pille 1, er sandophobningen fjernet, og der er projekteret en forstærkning af Pille 1, idet der etableres et nyt pæleværk placeret udenom det eksisterende pæleværk. Dette nye pæleværk regnes at optage samtlige belastninger fra broen. Kræfter føres gennem bro pillen ud og ned i de nye pæle vha en

forspændt ringbjælke, hvori pæleværket er indstøbt og forankret. For at etablere ringbjælken er der udført en byggegrubeindfatning bestående af en spunsvæg (op-hængt på en række Hz-pæle) samt en undervandsstøbt bundplade.

Efter lænsning af byggegruben injiceres nedre pilleskæft i området, hvor ringbjælken skal etableres, hvorefter ringbjælken støbes og forspændes.

Efter forspænding af ringbjælken påstøbes en 200 mm betonforing i hele pillens højde.





Vilsund - rep. af bropille 1:

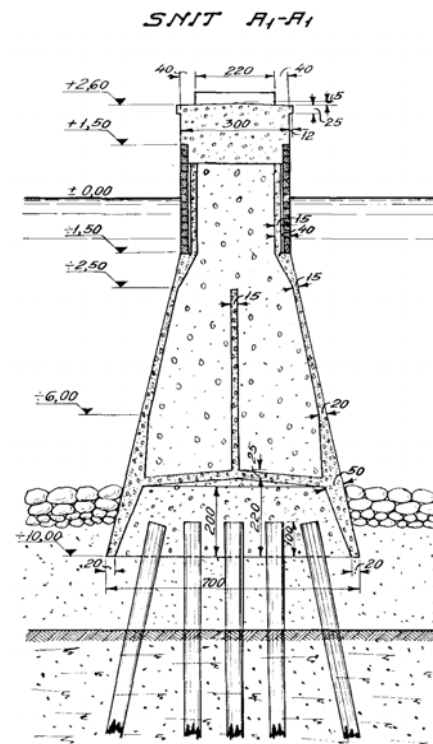
Pæleramning - Ø1200 mm stålpæle

Etablering af spunsjernindfatning

Støbning af bundplade - tømning

Injicering samt støbning af ringbjælke – herefter forspænding

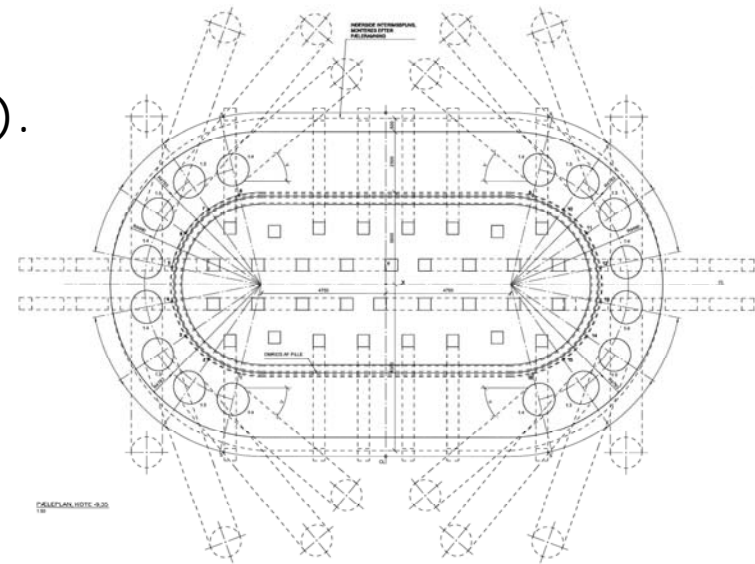
200 mm påstøbning



Stålpæle / Ramning af Stålpæle

Alle pæle etableres som skråpæle med varierende hældning og vinkling pga pladsbegrænsninger samt hensyntagen til eksisterende pæle.

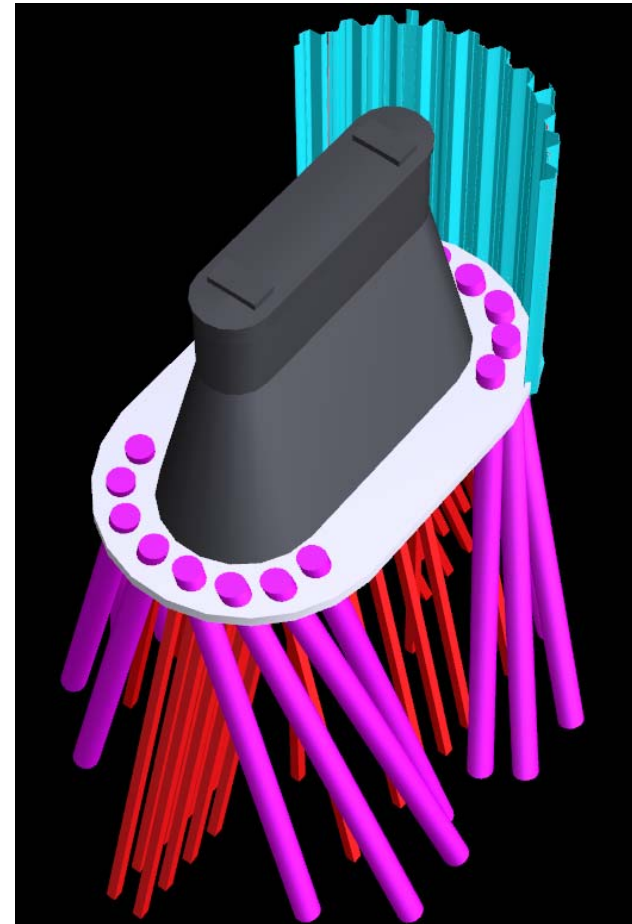
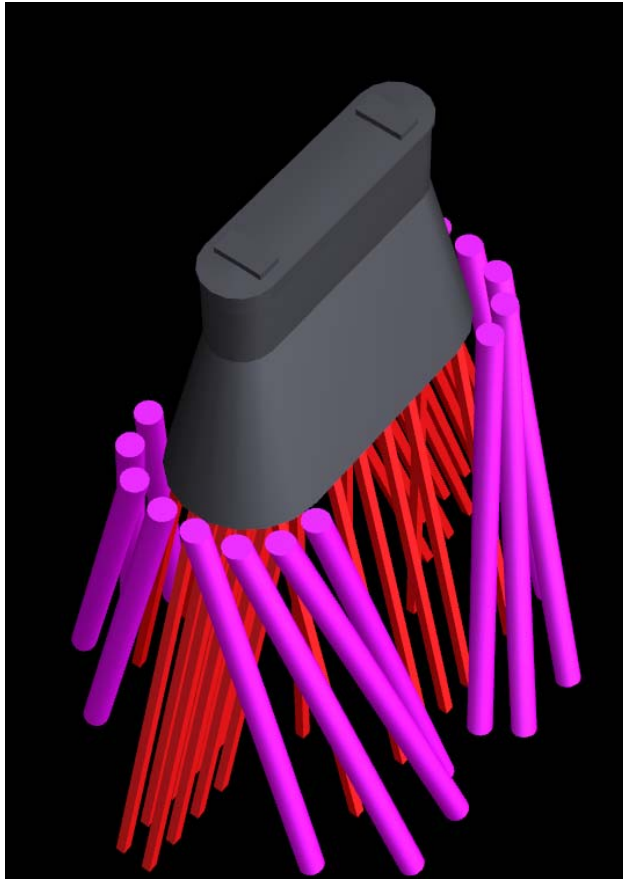
15m blød bund (Stålpæle skal fastholdes).



Strenge geometriske krav til pæleplacering (kræver rammelære)

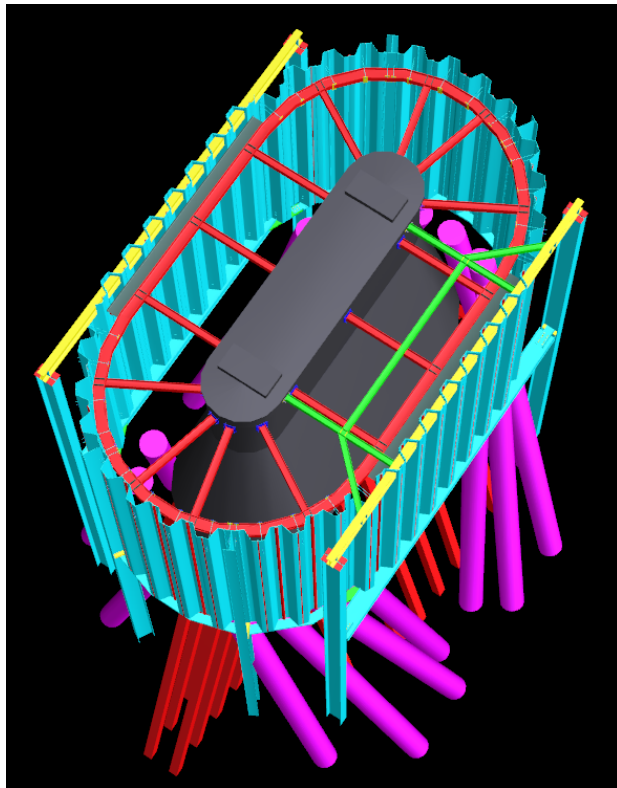
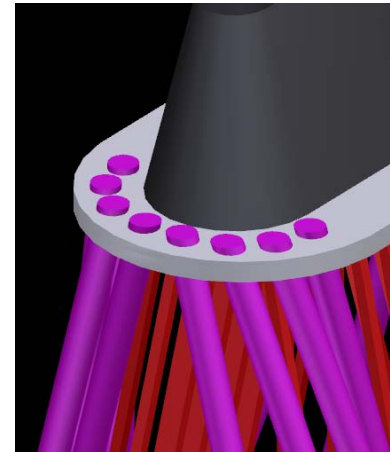
Ramning af Stålpæle

Pælene rammes til Pæletop er i kote -8,5 og udstøbes delvist

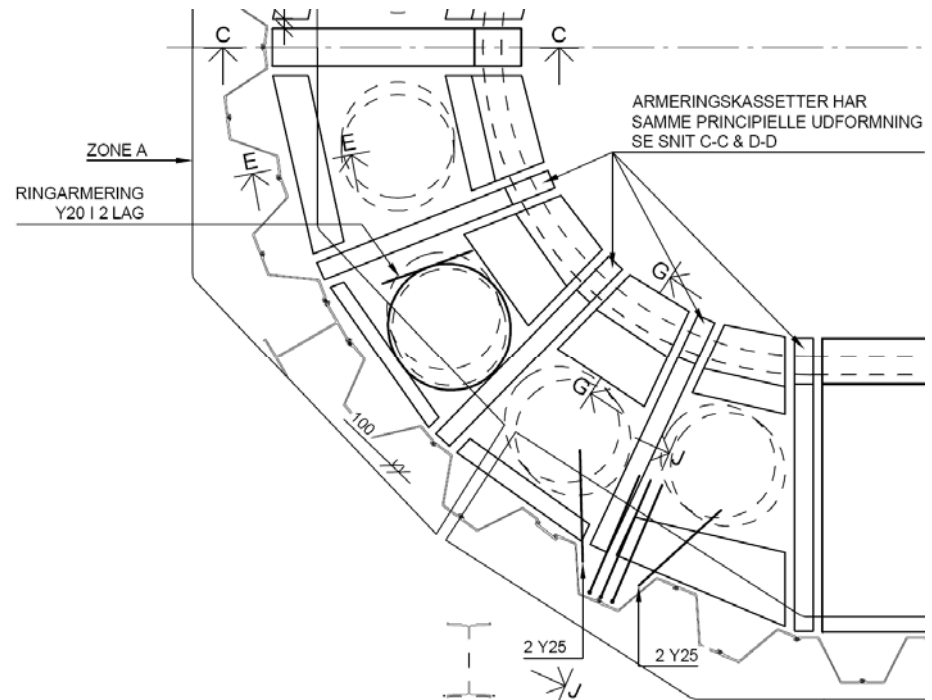


Pælene afskæres senere 300 mm over top af bundplade

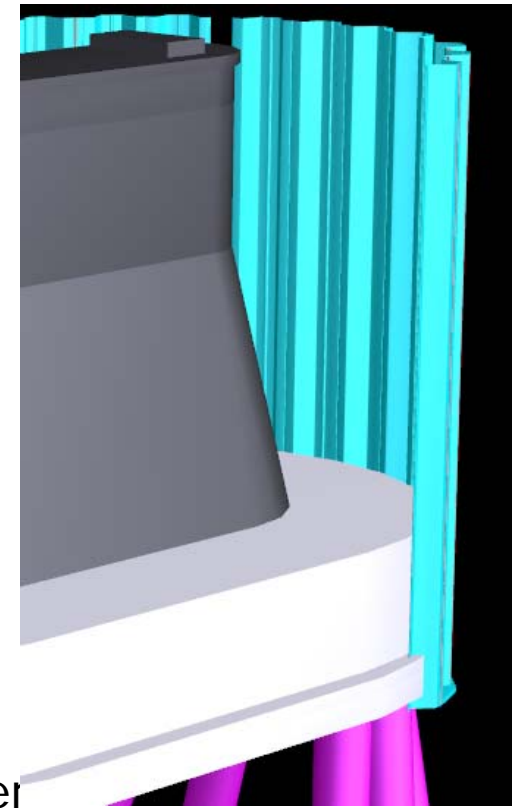
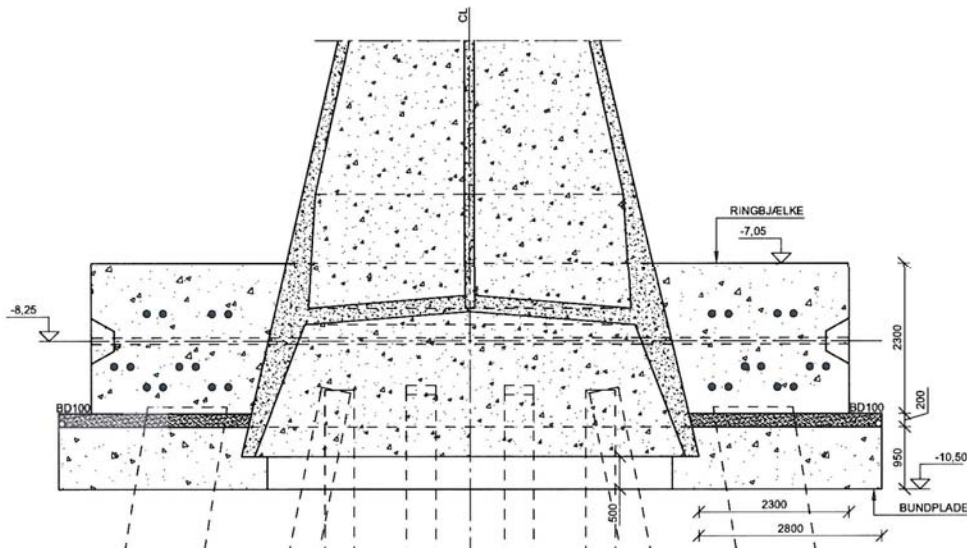
Etablering af byggegrubeindfatning samt støbning af bundplade



RAMBOLL



Etablering af ringbjælke



Pillen afrenses.

Pælekammer for eksisterende pæle injiceres og der bores huller for tværankre og ankre.

Fokuspunkter:

Effektiv injicering

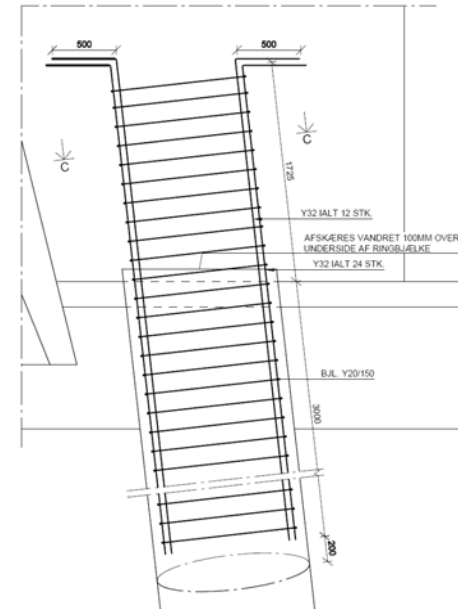
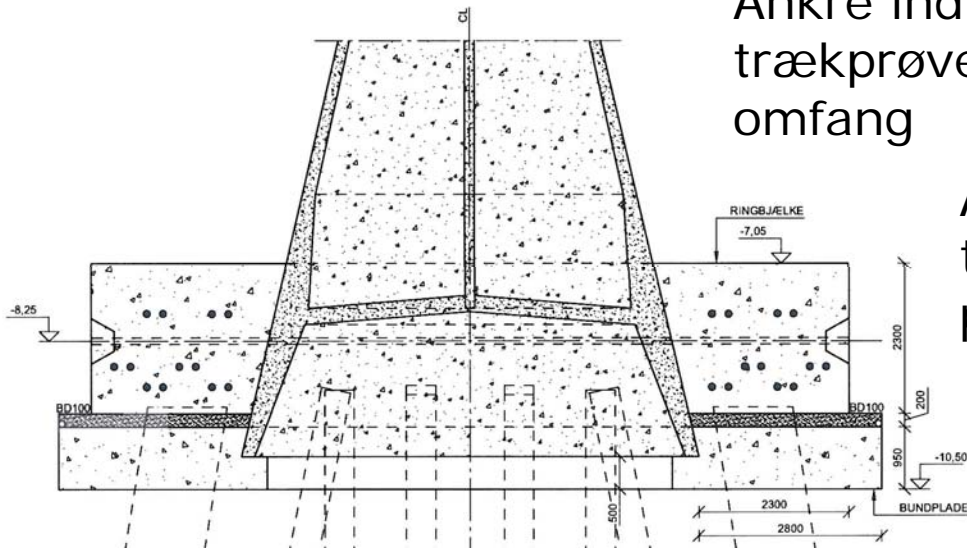
Ingen sammenfald af huller for tværankre

Fastsættelse af placering af indre ribbevægge før hulboring af ankre

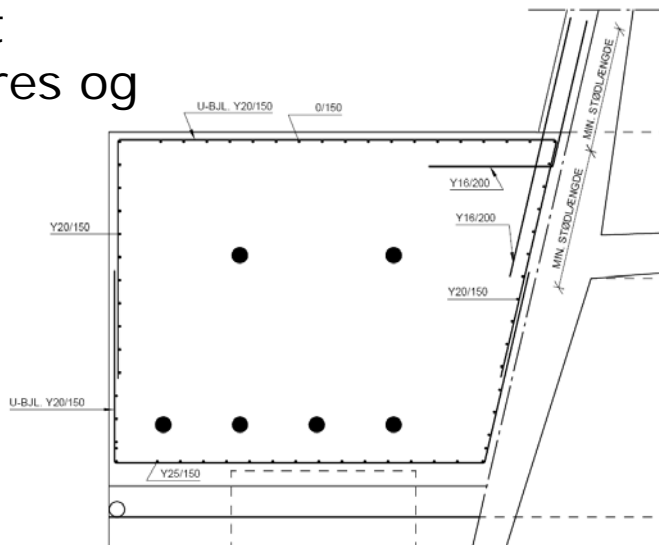
Støbning af ringbjælke

Ankre ind limes/støbes og trækprøves i fornødent omfang

Armeringskassetter til pæletop placeres



Blød og spændt armering placeres og der støbes

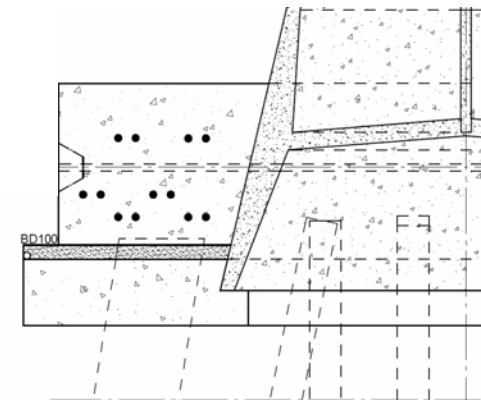
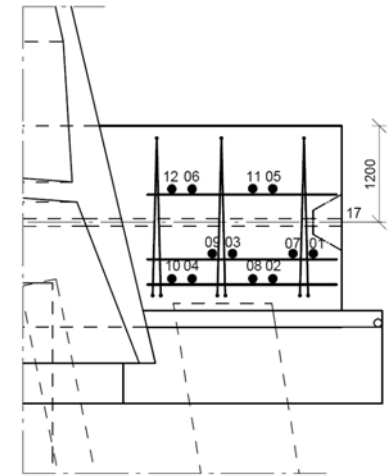
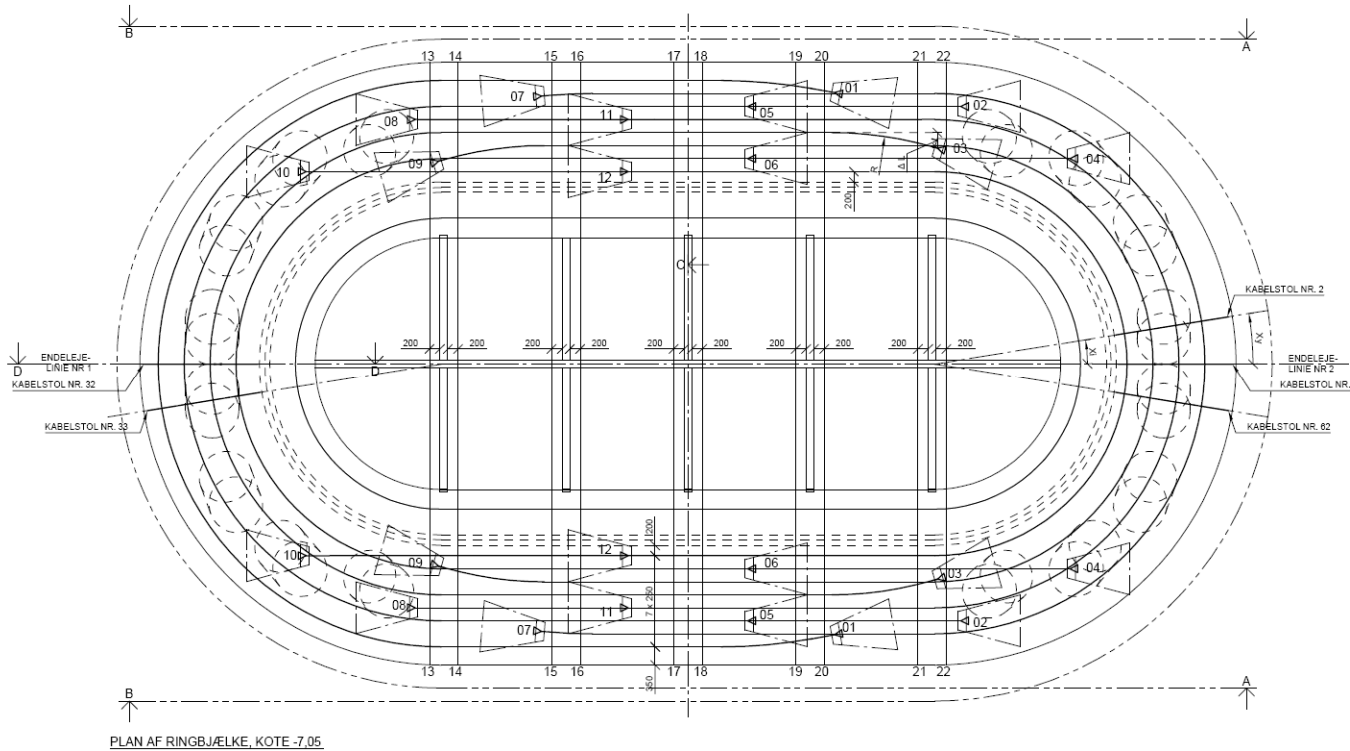


Fokuspunkter:

Effektiv udstøbning ved pæletop og forankringer

Forspænding af ringbjælke

Spændkabler forspændes over to omgange



Opspænding foretages efter princippet "inderste" kabler forspændes først – Tværstænger spændes til sidst