

(CD)

Van: [redacted] <[redacted]@vhbinfra.nl>
Verzonden: 5.1.2.e woensdag 1 februari 2023 16:05
Aan: [redacted] (PPO); [redacted] (GPO); [redacted] (GPO)
CC: [redacted]
Onderwerp: Aanpak ontwerp (planning, modellering, inzet mensen)

Beste allemaal,

Ik heb afgelopen week een ontwerpplanning opgesteld voor de herstelwerkzaamheden van de fundering van de toeritten NW en ZO.

Hierbij ben ik uitgegaan van het volgende:

- 1) Scope funderingsherstel betreft moten 7-22 en 23-36; in totaal 30 stuks;
- 2) Moot 26 pakken we als eerst aan;
We gaan dit modelleren in SCIA met 2D platenmodel zodat we krachtswerking/afdracht in langs- en dwarsrichting van de vloer kunnen beschouwen.
- 3) De overige moten (behalve moten 22 en 23) gaan we aanpakken met parametrisch ontwerpen o.b.v. 2D platenmodel;
- 4) Moten 22 en 23 zijn specials, die bevatten beiden een waterkelder onder de rijvloer. Deze worden apart bekeken en lopen in tijd parallel met de overige moten.

De doorlooptijd van het ontwerp is dan ongeveer:

- Week 7 ontwerpbasis gereed
- Week 12 moot 26 gereed
- Week 22 moot 24-36 gereed
- Week 28 moot 7-21 gereed
- Week 20 moot 22 en 23 gereed

Hierbij wordt aangemerkt dat dit een scherpe planning is, gebaseerd op een optimistisch scenario dat we redelijk snel door de moten heen lopen en niet te veel hoofdbreken tegen komen.

Ik heb de planning eerst intern met het team besproken, en vervolgens ook nog met een collega ontwerpleider om te zien of de juiste 'scherpte' erin zit. Er werd beaamd dat dit een scherpe planning is.

- Eén constructeur werkt dan aan moot 26 en vervolgens de overige moten.
- Eén extra constructeur trekken we aan om specifiek moot 22 en 23 te beschouwen.
- Ten behoeve van het parametrisch ontwerp is gedurende 6 weken inzet van ontwikkelaar en constructeur nodig voor het inrichten van het parametrisch model
- Mogelijk kunnen we op bovengenoemde planning versnellen door moot 24-36 en moot 7-21 parallel te beschouwen (beide parametrisch). Dit zou dan opnieuw inzet van extra constructeur vergen.
- Inzet geotechniek nu 1 persoon, mogelijk opschalen als tempo van de constructeurs niet kan worden bijgehouden.

Ad2:

In eerste aanleg zijn we uitgegaan dat alle moten worden gemodelleerd in een 2D platenmodel.

Om doorlooptijd (en kosten) te beperken is het een overweging een eenvoudiger modellering van een 2D raamwerk te kiezen.

De 'consensus' onder de techneuten is dat een 2D platenmodel het meest voor de hand ligt om toe te passen.

	2D raamwerk	2D platenmodel
--	-------------	----------------

Omschrijving	Een 'plakje' tunneltoerit van vloer met wanden met breedte van bijvoorbeeld 1 meter wordt als 2D raamwerk in x,y gemodelleerd.	De complete vloer en wanden worden als platen gemodelleerd als een 3D object.
Voordelen	- Opzet model, invoer belastingen en uitlezen resultaten eenvoudiger. Hiermee wat kortere doorlooptijd.	- <u>Geeft meer mogelijkheden te variëren met het palenplan</u> - Geeft veel meer inzicht in de constructie. - Wanneer in geval van tegenvallende resultaten een diepgaander beschouwing nodig is, staan we veel beter gesteld met een platenmodel.
Nadelen	- De krachtswerking wordt slechts in één richting, namelijk dwars over de tunnel, bekeken Geschikt als we palen in hetzelfde stramien houden, niet geschikt als we meer palen moeten toepassen of in een ander stramien. Beschouwing in andere (langs)richting gebeurt hoegenaamd niet. - In de regel levert de eenvoudiger beschouwing hogere krachten (en dus paalreacties) op, omdat de spreiding in langsrichting niet is meegenomen.	- Verwerken van met name de resultaten is arbeidsintensiever; dus langere doorlooptijd. - Meer inzicht kan ook leiden tot 'te veel inzicht' in onverwachte zaken en discussies daardoor.

Ad 3:

Deze toeritten lenen zich erg goed om met parametrisch ontwerp aan de slag te gaan.

Hierbij worden in een eenvoudige invoertabel (een EXCEL lijst) de geometrische parameters opgegeven als lengte, breedte, vloer- en wanddikte, aantal palen, h.o.h. afstand palen, hoogtematen etc,

Door middel van een interface 'Grasshopper' wordt dit vertaald naar invoer voor het EEM model (SCIA). SCIA gaat rekenen en rapporteert de resultaten in een uitvoertabel.

De tijdswinst is dat tijdrovend invoerwerk in het model door de constructeur nu wordt geautomatiseerd.

Wijzigingen kunnen eenvoudig worden doorgevoerd en doorgerekend.

Eventueel kan deze automatisering nog verder worden uitgebreid door ook een koppeling te maken met rekensoftware van de geotechnieut (D-foundation) en zelfs snedetoetsen voor de wapening. Op dit moment opteren we nog niet voor deze laatste twee opties.

Het parametrisch ontwerp van een tunnelbak hebben we nog niet eerder ontwikkeld. Hiertoe moet dus een model worden opgezet. Dit kent daarom een afbreukrisico. Echter, met de kennis van VHB die inmiddels is opgedaan op het gebied van parametrisch ontwerpen, is dit beperkt.

De doorlooptijd is in totaal 7 weken. Dit vergt een investering van circa EUR40.000,- te besteden aan manuren ontwikkelaar en constructeur. Beide personen vertrekken van het project als e.e.a. werkend is geleverd. De besparing is orde grootte EUR 35.000,-, maar belangrijker: verkorting van de doorlooptijd van 5 dgn/mt (4 dgn SCIA + 1 dgn wapeningtoets), naar 2 dgn/mt (1 dgn SCIA + 1 dgn wapeningtoets)

Ad 4:

Moten 22 en 23 bevatten een waterkelder onder rijvloer. Het herstellen van de paalfundering zou hier behelzen dat zowel gaten in de rijvloer als keldervloer worden gemaakt.

Deze moten wijken compleet af van de overige moten, en zijn daarom niet geschikt om mee te nemen in het parametrisch ontwerp. De moten zijn heel wat complexer. Hier moet een extra constructeur voor worden ingezet.

Samengevat:

- Ontwerpplanning is scherp, maar is toch langer dan mogelijk de verwachting is van het projectteam;
- Er wordt gewerkt met een 2D platen model. Voornaamste reden is dat we dan meer vrijheid hebben om extra palen (meer dan oorspronkelijk palenplan) en hiermee krachtsafdracht in twee richtingen kunnen beschouwen;
- Er wordt gewerkt met een parametrisch model om doorlooptijd van repeterende werkzaamheden te verkorten;
- Er komt sowieso een extra constructeur voor de moten 22 en 23

Graag akkoord op bovenstaande aanpak.

Met vriendelijke groet,

██████████ | ██████████ 5.1.2.e
██████████ | ██████████ @vhbinfra.nl

Aanwezig op: ma-vr

 **Van Hattum en Blankevoort**



Van Hattum en Blankevoort BV

Lange Dreef 13, 4131 NJ Vianen
KvK 30114104

een VolkerWessels onderneming

De informatie verzonden met dit emailbericht is uitsluitend bestemd voor de geadresseerde. Gebruik van deze informatie door anderen dan de geadresseerde is verboden. Openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden is niet toegestaan. Afzender staat niet in voor de juiste en volledige overbrenging van de inhoud van een verzonden email, noch voor tijdige ontvangst daarvan. Afzender attendeert erop dat de vertrouwelijkheid van informatie verzonden per email niet gewaarborgd is.

The information contained in this communication is confidential and may be legally privileged. It is intended solely for the use of the individual or entity to whom it is addressed and others authorised to receive it. If you are not the intended recipient you are hereby notified that any disclosure, copying, distribution or taking any action in reliance on the contents of this information is strictly prohibited and may be unlawful. Sender is neither liable for the proper and complete transmission of the information contained in this communication nor for any delay in its receipt. Please note that the confidentiality of e-mail communication is not warranted.

Van Hattum en Blankevoort bv
Statutair gevestigd te Vianen
KVK-nr: 30114104