

Op zoek naar de laatste millimeter



door Jeen Akkerman
st.ja@upcmail.nl

Op een mooie vrijdag de auto naar het meest noordoostelijke puntje van Nederland gestuurd: Eemshaven. Op bezoek bij Peter Oldenhuis, projectleider maatvoering bij Ballast Nedam. In opdracht van NUON/Vattenfall bouwt Mitsubishi daar een Multi-Fuel (gas/bio) elektriciteitscentrale. Ballast Nedam Industriebouw is verantwoordelijk voor het zgn. civiele deel: gebouwen en infrastructuur.

Van grote afstand is al te zien dat er heel wat gebouwd wordt in de Eemshaven. Essent bouwt er een kolencentrale. De Eemshaven wordt het stopcontact van Nederland want Electrabel heeft er ook al centrales staan. Over enige tijd leveren al deze centrales samen 5300 MW (=MegaWatt, 1 miljoen Watt), goed voor een slordige 8 miljoen huishoudens. Ook staan er tientallen enorme windmolens, ook die zijn goed voor een paar honderd MW. Na de nodige procedures en formaliteiten bij binnenkomst op een bouwplaats volgde een hartelijk welkom door Peter Oldenhuis. Als eerste geeft hij een uitleg over de centrales, want Nuon Magnum is niet één centrale maar het zijn drie identieke centrales van elk 400 MW. De centrales staan naast elkaar, hart op hart 75 meter, bijna noord gericht, vlak onder de Waddenzeedijk.

De landmeter werd een maatvoerder

De aantallen die Peter noemt zijn groot, enkele voorbeelden: "Er werken 1600 mensen van 15 verschillende nationaliteiten, projectgebied van 800 bij 800 meter, ongeveer 5000 heipalen, drie koelwaterleidingen met diameter bijna 3 meter, 5 kilometer lang, 5 meter onder maaiveld. Om dit allemaal op de juiste plek te krijgen werkten hier op een gegeven moment 25 mensen in de maatvoering en nog eens 6 personen in de revisie-metingen." Peter vervolgt: "Bij het begin van de bouw zijn de perceelsgrenzen van het gebied, de hoofdinfrastructuur en de hoofdassen van de centrales door landmeters uitgezet. Het complex ligt nu dus op de juiste plek en hoogte in Nederland. Toen het hek was gebouwd en er echt werd begonnen met de bouw van de centrales gebeurde er iets merkwaardigs: De landmeter werd

een maatvoerder!" Deze laatste zin heeft enige verduidelijking nodig. Peter is van mening dat een landmeter geen maatvoerder is en omgekeerd. De landmeter komt voort uit de Geodesie, de maatvoerder komt uit de bouwwereld. Zeker in de Eemshaven, ver van Amersfoort, is dat verschil merkbaar in de lijnvergroting waar de landmeter (en zijn hard- en software) mee werkt: bijna 10 mm per 100 meter. Een maatvoerder zal daar nooit mee werken!

De grondslag

Peter vertelt: "Bij aanvang van de bouw is er een PMG (Primair Meetkundige Grondslag) gemaakt. Deze bestaat uit 13 heipalen (0,45 x 0,45 x 28,50 meter!) met daarop een boutje geplaatst. Deze punten zijn door een onderaannemer gemeten en bekend gemaakt in X, Y en Z op millimeterniveau. Pas later bleek de kwaliteit van deze meting niet goed genoeg te zijn." De PMG hoort buiten de invloedssfeer van de bouwactiviteiten te liggen en dient als basis voor de dagelijkse maatvoeringwerkzaamheden die hoofdzakelijk vanuit een SMG (Secundair Meetkundige Grondslag) gedaan worden. Deze SMG werd wekelijks gemeten en vastgelegd aan de PMG omdat we ontdekten dat de SMG "bewoog". Deze beweging kende twee oorzaken: Om de maatvoering zo goed mogelijk te doen moet je zo dicht mogelijk op het werk zitten. De punten van je SMG liggen dan bv. op 10 meter afstand van een betonvloer waar in één dag 3600 kubieke meter beton (gewicht bijna 10.000 ton) wordt gestort...

Move3

De tweede reden is het meten van de grondslag (zowel PMG als SMG) door de maatvoerder en de daarop volgende berekening.



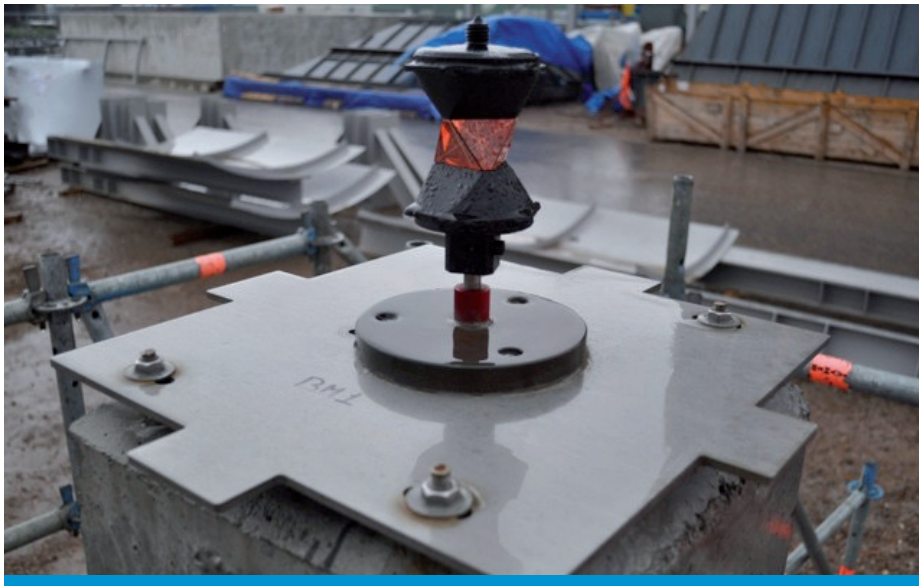
We ontdekten verschillen in opeenvolgende metingen tot wel 1 cm! Oorzaak hiervan waren de te grote standaardafwijkingen van de tachymeters, de veronderstelde nauwkeurigheid van de eerste meting van de PMG en niet goed gekozen instellingen in Move3. "Omdat vereffenen in de bouw niet kan", stelt Peter, "moest er een oplossing komen, en snel." Dat is gelukt. Het inzetten van hoognauwkeurige tachymeters was de eerste en meest gemakkelijke stap. Mede dankzij de kennis en ervaring van de meest betrokkenen (projectleiding en enkele ervaren landmeters/maatvoerders) werd het meetproces nog verder verfijnd. In overleg met Grontmij, in de persoon van Gerard Verkuijl, werd en wordt Move3 nog verder verbeterd. Er komt een instellingenbestand voor industriële projecten met de juiste instellingen en een handleiding hoe je een PMG op Industriële projecten moet meten, instellen en verwerken. Door gesprekken met Gerard Verkuijl leerden wij dat iedereen met Move3 kan werken maar dat nog niet iedereen weet hoe. Bijkomend onderdeel," zegt een glimlachende Peter, "was dat ik in die tijd op zoek was naar een onderwerp voor een afstudeerscriptie. Dat onderwerp was dus gauw gevonden. Het werd een mooie scriptie: ik ben geslaagd ¹."

Ervaring

Alle in de Eemshaven opgedane ervaring wordt nu ten volle benut bij de bouw van de BEC (Biomassa Elektriciteit Centrale) in Delfzijl. Ook deze centrale wordt door Ballast Nedam gebouwd. Een punt van het SMG wordt nu zo gemaakt dat het "mobiel" is. Bij verstoring kan het punt weer op de oude coördinaten teruggezet worden. Dit soort punten wordt gebruikt om de aslijnen van machines en/of machinelijnen vast te leggen. Op een (specifiek gemaakte en gepositioneerde) heipaal wordt een verschuifbare plaat voor het stelschroevenblok of het rondprisma gemonteerd. Op foto is een machine-asverklikpunt te zien, dit punt is tevens een onderdeel van het SMG en kan zowel als opstelpunt als oriëntering dienen.

De maatvoering

"Tijdens het ontraadselen van de grondslagproblematiek ging het werk gewoon door, je moet heel wat problemen voorzien en tackelen" vertelt Peter, "we gebruikten vaste 360° prisma's op onze grondslagpunten die door elke maatvoerder gebruikt worden.



Denk aan de veelheid van soorten tachymeters met elk hun eigen prismaconstante: stel je meetproces en -controles daarop in!" De opsomming gaat door: "Overtuig de opdrachtgever dat maatvoeren voor de helft uit werken bestaat en voor de andere helft uit controleren. Als de betonvlechters 17 dagen bezig zijn in plaats van 16 dan kun jij als maatvoerder de laatste check op geplaatste ankers niet even afraffelen. Dan ga je met twee ploegen die check doen en ben je bijna de helft sneller klaar. Het totale werk is dan nog steeds te laat klaar. En wie heeft het dan gedaan denk je?" "Wees flexibel, je planning is geldig tot het volgende telefoontje.....Wees inventief, je kunt geen punten op ijs of in bevroren grond uitzetten. Trouwens, ook niet als boven je hoofd tonnen staal verplaatst worden."

Metten is weten

En weer werd bewezen dat meten weten is. Voor de stort van een betonvloer van 40x40x2 meter hebben we de ankers ingemeten, alles lag er perfect bij, ruim binnen de gestelde toleranties. Vlak na de stort hebben we de ankers opnieuw gemeten. Wat bleek: de betonvloer bleek door de chemische/thermische reacties fors uit te zetten. De buitenste ankers bleken zelfs 3 centimeter verschoven te zijn, terwijl de pre-pour rapportage maximaal 3 mm liet zien. Volgens de "kenners" zou dit niet kunnen. De herhalingsmetingen die we toen zijn begonnen toonden aan dat de afwijkingen in zes weken tijd bijna helemaal verdwenen. In het begin werd er hier in de Eemshaven gewerkt met een "Survey Request", elke uitvoerder moest op papier zijn werkverzoek

indienen met daarop tekeningnummer, revisienummer, locatie, gewenste nauwkeurigheid, deadline etc.etc. Al gauw werd dit niet gedaan, de 16 uitvoerders wilden alleen maar beton produceren – geen papier. Op het nu lopende project (BEC Delfzijl) werd de "Survey Request" toch weer ingevoerd omdat bleek dat dit voor iedereen een onmisbaar onderdeel van het proces was."

Rondje over het terrein

Als ik Peter vraag hoe hij, nu het werk voor Ballast Nedam bijna klaar is, terugkijkt op het project antwoordt hij: "Veel gedaan, veel geleerd, veel vakbroeders leren kennen, veel stress meegemaakt, toch gestopt met roken. Maar zeker weten: helemaal klaar voor de volgende megaklus!" Aan het eind van mijn bezoek hebben we nog een rondje over het terrein gemaakt. Er moet nog heel wat gebeuren. Het grootste werk gebeurt nu in de gebouwen. Turbines, rookgasreinigers, warmte-terug-winstinstallaties, koelwatersystemen, etc. worden nu geïnstalleerd. Straks de stekker erin en draaien maar. Ik draai de auto richting huis, vandaag weer heel wat gezien. ♡

Referenties

- www.nuon.com/nl/het-bedrijf/innovatieve-projecten/magnum.jsp
- www.move3.nl
- <http://projecten.eneco.nl/Eneco-Bio-Golden-Raand/Pages/Default.aspx>
- p.oldenhuis@dibec.nl

Eindnoot

1. Scriptie: Primair Meetkundige Grondslag op Multidisciplinaire Projecten