



Mark-Peter Rooduijn (links) en Kees Hofstede.

## Alliantiecontract OV SAAL Zuidtak Oost

# ‘Optimaal ontwerp door soepele samenwerking’

Om het toenemende treinverkeer te kunnen verwerken, moet het Nederlandse spoornet flink worden aangepast. Zo bouwt ProRail de spoorlijn tussen Schiphol en Lelystad om tot een moderne ‘spoor-snelweg’. Dit project – Openbaar Vervoer Schiphol Amsterdam Almere Lelystad ofwel OV SAAL – is opgeknipt in enkele deelprojecten, waaronder OV SAAL Zuidtak Oost. Fugro maakte als geotechnisch adviseur deel uit van het ontwerpteam van ProRail en BAM voor de kunstwerken op dit traject.

Op de korte termijn moet OV SAAL het mogelijk maken het aantal treinen tussen Schiphol en Lelystad te verdubbelen, naar 12 per uur. Daarmee vormt het project een eerste stap op weg naar het doel van het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer: reizen zonder spoorboekje. De kern van dit plan: meer personen-treinen op drukke trajecten, en goederenvervoer vooral over de Betuweroute. Uiterlijk 2028 moet een reiziger op de drukste trajecten van Nederland elke 10 minuten kunnen opstappen op een intercity of een sprinter, die dan rijden zoals metro’s, dus zonder dienstregeling.

### Schiphol – Amsterdam Zuid – Duivendrecht

Naast de aanleg van nieuwe sporen gaat het bij OV SAAL vooral om aanpassingen aan het bestaande spoorwegnet, zodat daar meer treinen gebruik van kunnen maken.

Vernieuwingen en aanpassingen van het spoor hebben effect op treinreizigers, bedrijven en omwonenden. Daarom stelt ProRail de voorwaarde dat de realisatie zonder schade aan bestaande infrastructuur en met zo min mogelijk hinder voor de omgeving wordt uitgevoerd.

Het zuidelijke deel van OV SAAL loopt van Schiphol tot station Duivendrecht in Amsterdam-Zuidoost: zo'n 8 km spoor door een zeer intensief gebruikt gebied. Hier ligt Schiphol, komen diverse rijkswegen en spoorwegen bij elkaar en bevinden zich verschillende bedrijventerreinen en kantoorgebieden, waaronder de Zuidas.

### **Ontwerpen op de vierkante cm**

Vanaf de aansluiting Riekerpolder (bij Amsterdam Zuid) tot station Duivendrecht wordt het bestaande spoor verdubbeld. Daarvoor worden in dit tracé veertien nieuwe viaducten en bruggen gebouwd en drie stations uitgebreid. De combinatie van de strenge veiligheidseisen, de zeer beperkte ruimte en de andere bouwactiviteiten in dit gebied, zoals de aanleg van de Noord/Zuidlijn en de verbreding van enkele snelwegen, levert een uitdagende werkomgeving op.

### **Alliantie Amstelspoor**

OV SAAL Zuidtak is onderverdeeld in een contract voor Zuidtak West en Zuidtak Oost. Alliantie Amstelspoor, een samenwerkingsverband van ProRail en BAM Combinatie Amstelspoor, verzorgt het ontwerp en het omgevingsmanagement en treedt op als gedelegeerd opdrachtgever namens ProRail voor het tracé Zuidtak Oost (station Amsterdam Zuid tot station Duivendrecht). Voor dit laatste werk heeft Fugro gedurende ruim drie jaar geotechnische ondersteuning geleverd voor ontwerp en uitvoering. BAM Combinatie Amstelspoor – bestaande uit BAM Civiel, BAM Rail, BAM Wegen, BAM Infratechniek en BAM Infraconsult – is verantwoordelijk voor de bouw van de kunstwerken, het baanlichaam, de bovenleidingen en de sporen.

### **Multidisciplinaire teams**

Ir. Kees Hofstede is projectleider bij BAM Infraconsult en werkt als ontwerpleider kunstwerken van Alliantie Amstelspoor aan dit project. Werken in een alliantie is een bewuste keuze van ProRail, aldus Hofstede: 'In deze samenwerkingsvorm worden de krachten van opdrachtgever en opdrachtnemer gebundeld. Je houdt de lijnen kort, en deelt kansen en risico's. Doordat je in multidisciplinaire teams gebruik kunt maken van elkaars kennis en ervaring, kun je optimaliseren in het ontwerp én faalkosten beperken.'





Mark-Peter Rooduijn (Fugro) was als geotechnisch adviseur lid van het ontwerpteam kunstwerken: 'In vergelijking met de samenwerking binnen een design&construct-contract loopt het ontwerptraject bij een alliantie allemaal wat soepeler, doordat je binnen het ontwerpteam continu intensief met alle disciplines communiceert.'

### **Interactief proces**

Risicobeperking, vooral met betrekking tot de ondergrond, liep als een rode draad door dit project, eigenlijk al vanaf de tenderfase. Waar nodig, zijn extra risicoanalyses gedaan, bijvoorbeeld vanwege belendende infrastructuur, de doorgang van het overige verkeer, enzovoort. Veel aandacht is daarbij ook besteed aan de optimale planning van werkzaamheden. Hofstede: 'Je streeft eigenlijk permanent naar een integrale oplossing waarbij je alle aspecten zoveel mogelijk meeneemt. Dat stelt ook eisen aan een adviseur zoals Fugro: je bent tot het eind betrokken bij een interactief proces, waarbij je steeds wordt uitgedaagd om met oplossingen te komen.'

### **Spooras aangepast**

Hofstede vervolgt: 'Een van de grote voordelen van deze samenwerkingsvorm is de mogelijkheid om gaandeweg je ontwerp nog te kunnen optimaliseren. Een voorbeeld: in het referentieontwerp uit de tenderfase was een complexe fasering van nieuwbouw en aanpassing van het bestaande kunstwerk over de Van der Madeweg noodzakelijk. Door in de ontwerpfase de ligging van de

spooras en het ontwerp van het kunstwerk integraal te optimaliseren is de bouwfasering sterk vereenvoudigd, de uitvoering versneld én een besparing behaald. Dat zoiets kan, is bijzonder, want meestal ligt zo'n spooras in die fase al zo vast als een huis en kun je niets meer aanpassen.'

### **Risicobeperking**

Hofstede: 'Het intensieve ruimtegebruik in het plangebied, de hoge eisen aan veiligheid en het minimaliseren van overlast vormen belangrijke randvoorwaarden voor de planning en de uitvoering van de werkzaamheden. Mede vanuit financieel oogpunt is het dan zaak dat je stevig onderbouwde besluiten kunt nemen. Daarom was het ook goed dat Fugro deel uitmaakte van het ontwerpteam en zo in elke fase vanuit de geotechniek kon meedenken en adviseren.'

Rooduijn: 'In de aanbestedingsfase hebben we aan de hand van een schetsontwerp en aangeleverde geotechnische data vooral gekeken naar de baanlichamen en de kunstwerken, en het benoemen van mogelijke risico's. De hieruit afgeleide risicobudgetten worden in het Alliantiefonds met partners ProRail en BAM gedeeld. Wij hebben de gegevens aangeleverd om dat soort keuzen goed onderbouwd te kunnen maken.'

### **Vertrouwen**

Hofstede: 'Als Amstelspoor Alliantie wilden we op elk moment inzicht in de risico's: dan is het handig dat je

een geotechnisch adviseur in het ontwerpteam hebt, zodat je snel kunt schakelen als het nodig is. Vooral de kennis van Fugro op het gebied van risico's als gevolg van trillingen en zettingen kwam goed van pas. Het gaat er bij dit soort klussen om, dat je het vertrouwen van de opdrachtgever krijgt en dan moet je goed beslagen ten ijs komen. Dat is prima gelukt.'

### **Funderingsadviezen**

Rooduijn: 'Voor de fundering van de negen kunstwerken in ons traject zijn we primair uitgegaan van geheide betonpalen. Vervolgens hebben we per geval bekeken of dat – gezien alle lokale randvoorwaarden – haalbaar is. Op sommige plekken heeft dat geleid tot toepassing van meer trillingsvrije funderingsoplossingen, zoals inwendig geheide buispalen of schroefpalen. De bodemopbouw in dit gebied is redelijk bekend en homogeen, maar soms kom je lokaal toch voor verrassingen te staan. Er bevinden zich hier twee zandlagen waarop je kunt funderen. De eerste laag bevindt zich zo'n 10 m onder het maaiveld en varieert in dikte van 2 tot 6 m. Van west naar oost neemt die dikte af en nemen de risico's van funderen op de eerste zandlaag dus toe. Daarom zul je aan de oostzijde van het tracé meer moeten funderen op de tweede zandlaag, 21 m onder het maaiveld. Dat betekent niet alleen andere risico's, maar ook meteen flink langere en dus duurdere palen. Door in de ontwerpfase goed te rekenen en slim te plannen probeer je daar dan nog het een en ander te optimaliseren.'

### **Trade-off matrix**

Hofstede: 'Analyse van de risico's leverde een lijstje op met kritische locaties waar we qua verwachte trillingen, geluidsoverlast en ruimtegebrek wellicht

andere paalsystemen dan alleen geheide betonpalen moesten gebruiken. Je kunt niet alle risico's uitsluiten, dat wordt te duur. Maar het redelijkerwijs beperken en beheersen ervan kan wel en daar hebben we ons op gericht. Daarbij maak je afwegingen, 'trade-offs', waarbij je door alle input vanuit geotechniek, veiligheid, werkvoorbereiding, planning en uitvoering komt tot gedragen besluiten. Door de plus- en minpunten naast elkaar te zetten in trade-off matrixen hou je het overzicht.'

Rooduijn: 'Zo'n trade-off matrix is inderdaad handig, omdat je te maken hebt met complexe situaties en dus veel uiteenlopende risico's. Bijvoorbeeld vervormingen van de bestaande spoorbaan of de bestaande kunstwerken, zakkingen van het asfalt van de naastgelegen rijkswegen, overlast of schade voor omwonenden en bedrijven in de omgeving.'

Bij dit spoorproject is steeds op basis van een goed onderbouwde predictie van de lokale vervorming en trillingen besloten of het heiwerk met het gekozen paalsysteem kan worden uitgevoerd. Een uitwijkmogelijkheid is om het heien te plannen in een van de (schaarse) buitendienststellingsweekenden. Deze analyse is een essentieel onderdeel in het Plan Veilige Berijdbaarheid, dat de beheerder zekerheid biedt dat de werkzaamheden zonder ongeplande verstoring van het treinverkeer worden uitgevoerd.

Inmiddels is de bouw van de meeste kunstwerken en het baanlichaam volop bezig en tot nu toe hebben zich geen onvoorziene problemen voorgedaan. Eind 2016 moet het gehele project zijn afgerond.

