

NoordZuidlijn

Proof of 10 year Dutch tunneling history or how to predict influence on buildings?

Mandy Korff

COB

denk diep powered by COB

Inhoud presentatie

- Eindelijk in de stad: plan van aanpak praktijkonderzoek NoordZuidlijn
 - Terugblik eerdere praktijkprojecten
 - Wat is er nu anders?
 - Geplande resultaten
- Wat gebeurt er allemaal op de bouwplaats?
 - Activiteiten diepe stations
 - Monitoring van de omgeving
- Voorproefje invloed op belendingen

Mandy Korff
Secretaris F531

denk diep powered by COB

Mandy Korff
Secretaris F531

denk diep powered by COB

Eindelijk in de stad: invloed op gebouwen

Mandy Korff
Secretaris F531

denk diep powered by COB

Terugblik eerdere praktijkprojecten

Omgevingsbeïnvloeding door tunnels	Bouwputten
Paaltest Heinoord	
Sophia Tunnel F220/F230 belendingen	Sophia Tunnel F210 – zwelgedrag
	Tunnel Pannerdensch Kanaal - constructie

Omgevingsbeïnvloeding door bouwputten (en tunnels) NoordZuidlijn F531 en F532

Mandy Korff
Secretaris F531

denk diep powered by COB

Amsterdam CS in 2008 veel grotere bouwput

AMSTERDAM - Reizigers, automobilisten en het openbaar vervoer zullen in 2008 te maken extra veel hinder van bouwputten rond het Centraal Station in Amsterdam. Door een flinke uitbreiding van het werk op het grote plein voor het gebouw is de... mislukte het onderdag bekend.

Trillingsmodel helpt N/Z-lijn

CIVIELE TECHNIEK De ontwerpers van de Amsterdam getuigenmodel om voortvrijdende ontwerpfase te

DelftCluster onderzoekt bodem HSL-tunnel

Delft - WL/Delft Hydraulics en GeoDelft gaan onderzoek verrichten naar de HSL-tunnel in het Groene Hart. De twee be-

Zwentunnel naar Middelburg

Middelburg sluit bouwputsoep

Haizen lijken niet verder te verzakken in Middelburg

Bodem bouwput theater stabiel

Noord/Zuidlijn profiteert van ervaringen Sophiaspoortunnel

Mandy Korff
Secretaris F531

denk diep powered by COB

Onderzoeksvragen

Gedrag bouwputten

- wat is het effect van de diepe ontgravingen op het gedrag van de bouwput(onderdelen)?

Invoel op de omgeving

- in welke mate en hoe wordt de aanwezige bebouwing beïnvloed door de aanleg van de (diepe) bouwputten en de geboorde tunnel?



Mandy Korff
Secretaris F531

Aanpak onderzoek Fase 1 (2e helft 2007 – 1e helft 2009)

Activiteiten	Gebouwendrag F532	Bouwputten F531
<ul style="list-style-type: none"> - literatuurstudie / cases - verkrijgen van een goede dataset voor de analyse - opstellen richtlijn op basis van huidige kennis 	<ul style="list-style-type: none"> - modellering en mechanics van belendingen - data belendingen - ontsluiting kennis modelleren interactie 	<ul style="list-style-type: none"> - omgevingsbeïnvloeding - data bouwputten - ontwerp van bouwputten in relatie tot belendingen

Richtlijn ontwerp van bouwputten en invloed op de omgeving




Mandy Korff
Secretaris F531

Aanpak onderzoek Fase 2 (2e helft 2009 – 2010)

Activiteiten	Gebouwendrag F532	Bouwputten F531
<ul style="list-style-type: none"> - Analyse van de monitoringdata voor Vijzelgracht (en deels Ceintuurbaan en Rokin) 	<ul style="list-style-type: none"> - Nieuwe predicties actuele cases - volledige interactie-berekeningen, - mechanics voor scheurmodellen 	<ul style="list-style-type: none"> - Analyse van de monitoringdata voor Vijzelgracht (en deels Ceintuurbaan en Rokin)

Update richtlijn ontwerp van bouwputten en invloed op de omgeving




Mandy Korff
Secretaris F531

Geplande resultaten

- Dataset metingen voor analyse van bouwputgedrag – omgevingsbeïnvloeding.
- Gevalideerde ontwerpmethoden voor voorspelling en beoordeling van de aan diverse typen gebouwen te verwachten schade als gevolg van het ontgraven van meervoudige gestempelde bouwputten
 - Validatie/verbetering bestaande (numerieke) modellen voor grondconstructie interactie bij bouwputten, inclusief modelleren panden
 - Inzicht in effect voor enkele typische constructies, inclusief negatieve kleef.
 - methode voor een geavanceerde beoordeling van de invloed van de ontgraving afhankelijk van de volledige constructie van de belending
- Richtlijn ontwerp bouwputten in relatie tot omgeving

Mandy Korff
Secretaris F531

Inhoud richtlijn ontwerp bouwputten in relatie tot omgeving

- Ontwerp: van omgeving → constructie
 - Programma van Eisen opdrachtgever / toezicht
- Voorontwerp:
 - Literatuur / correlaties
 - Inventarisatie bebouwing/projecten in omgeving
 - Archiefonderzoek (o.a. obstakels e.d)
 - Risicoanalyse
 - Vergoedingsaspecten in relatie tot omgeving
- Gedrag van belendingen
 - Seizoensinvloeden
 - Typen belendingen
 - Opnames en vooronderzoek
 - Definieren grenswaarden
- Uitvoering
 - Detailontwerp met / zonder monitoringsoptimalisatie
 - Verschillende scenario's en mogelijkheden tot bijsturing
 - Observational method
- Rekenmethoden + modellen
 - Geschiktheid, nauwkeurigheid en toepassingsgebied
 - Aandachtspunten modellering
 - Anticiperen op uitvoerbaarheid / uitvoering / bereikbaarheid
- Cases

Relatie met CUR 166

Relatie met CUR H416 (monitoring bouwputten)

Relatie met Eurocode 7

Mandy Korff
Secretaris F531

Wat gebeurt er allemaal op de bouwplaats? Activiteiten diepe stations

- **Verwijderen obstakels**
- Aanbrengen ophoging ivm diepwanden
- Aanbrengen diepwanden
- Aanbrengen diep groutstempel
- Storten dak
- Ontgraven onder het dak
- Installeren stempels en vloeren
- (Aanzetten luchtdruk)
- Afbouw

Mandy Korff
Secretaris F531

Wat gebeurt er allemaal op de bouwplaats? Activiteiten diepe stations

- Verwijderen obstakels
- Aanbrengen ophoging ivm diepwanden
- Aanbrengen diepwanden
- Aanbrengen diep groutstempel
- Storten dak
- Ontgraven onder het dak
- Installeren stempels en vloeren
- (Aanzetten luchtdruk)
- Afbouw



Mandy Korff
Secretaris FS31



Wat gebeurt er allemaal op de bouwplaats? Activiteiten diepe stations

- Verwijderen obstakels
- Aanbrengen ophoging ivm diepwanden
- Aanbrengen diepwanden
- Aanbrengen diep groutstempel
- Storten dak
- Ontgraven onder het dak
- Installeren stempels en vloeren
- (Aanzetten luchtdruk)
- Afbouw



Mandy Korff
Secretaris FS31



Wat gebeurt er allemaal op de bouwplaats? Activiteiten diepe stations

- Verwijderen obstakels
- Aanbrengen ophoging ivm diepwanden
- Aanbrengen diepwanden
- Aanbrengen diep groutstempel
- Storten dak
- Ontgraven onder het dak
- Installeren stempels en vloeren
- (Aanzetten luchtdruk)
- Afbouw

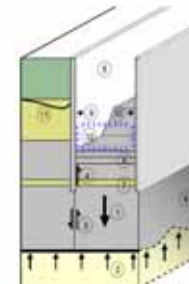


Mandy Korff
Secretaris FS31



Wat gebeurt er allemaal op de bouwplaats? Activiteiten diepe stations

- Verwijderen obstakels
- Aanbrengen ophoging ivm diepwanden
- Aanbrengen diepwanden
- Aanbrengen diep groutstempel
- Storten dak
- Ontgraven onder het dak
- Installeren stempels en vloeren
- (Aanzetten luchtdruk)
- Afbouw



Mandy Korff
Secretaris FS31



Monitoring van de omgeving

- Zakkingsmetingen belendingen X, Y, Z
- Maaiveldmetingen handmatig
- Rekstroken op de stempels
- Positiemetingen diepwanden



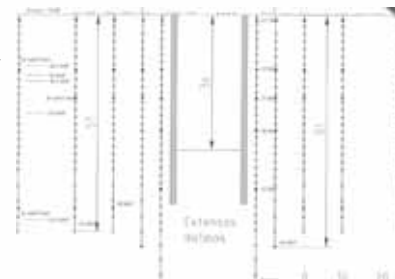
Vijzelgracht

Mandy Korff
Secretaris FS31



Monitoring van de omgeving

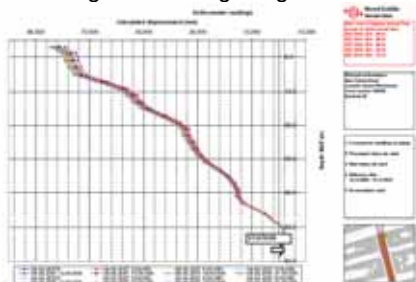
- Inclinometers in de diepwand
- Inclinometers achter de diepwand
- Extensometingen



Mandy Korff
Secretaris FS31



Monitoring van de omgeving



Mandy Korff
Secretaris F531



Monitoring van de omgeving

- Grondwaterstanden
- Waterspanningen
- BAT sensoren



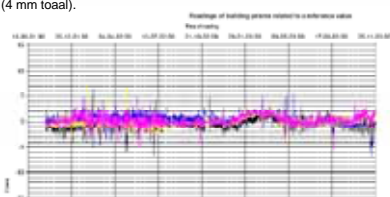
Mandy Korff
Secretaris F531

Voorproefje resultaten

Analyses basismonitoring:

Panden bewegen voorafgaand aan de bouw onder invloed van de seizoenen Circa 2 mm op en neer (4 mm totaal).

Verschillen tussen panden afhankelijk van fundering/klasse groot



Mandy Korff
Secretaris F531



Conclusies

- Praktijkonderzoek bij de NoordZuidlijn gaat eindelijk laten zien of 10 jaar tunnelervaring in Nederland inderdaad leidt tot een beperkte invloed op de omgeving, maar:
 - We weten dan tenminste wel hoe we die invloed moeten bepalen
 - We krijgen een schat aan ervaring beschikbaar voor iedereen.
- Voor het zover is moet er nog veel gebeuren:
 - Afbouwen van de stations
 - Vertrekken van de boormachine
 - Verzamelen en analyseren van de gegevens
 - Uw input voor het opstellen van de richtlijn
 - Het aanleveren van cases

Mandy Korff
Secretaris F531

Met dank aan:

Commissieleden F531

- | | |
|-------------------|-------------------|
| - Frank Kaalberg | Mandy Korff |
| - Jan van Dalen | Jan Leen Stam |
| - Rodriaan Spruit | Erwin de Jong |
| - Hans de Wit | Jurgen Herbschleb |
| - Tom Groeneweg | Michiel Post |
| - Guido Meinhardt | Vasco Veenbergen |
| - Paul Litjens | Ruud Boer |
| - Bas Obladen | Sujeet Bhageloe |

Commissieleden F532 (in oprichting)

- Jan Rots

Projectbureau Noord Zuidlijn voor aanleveren foto's en monitoringsgegevens

Mandy Korff
Secretaris F531

