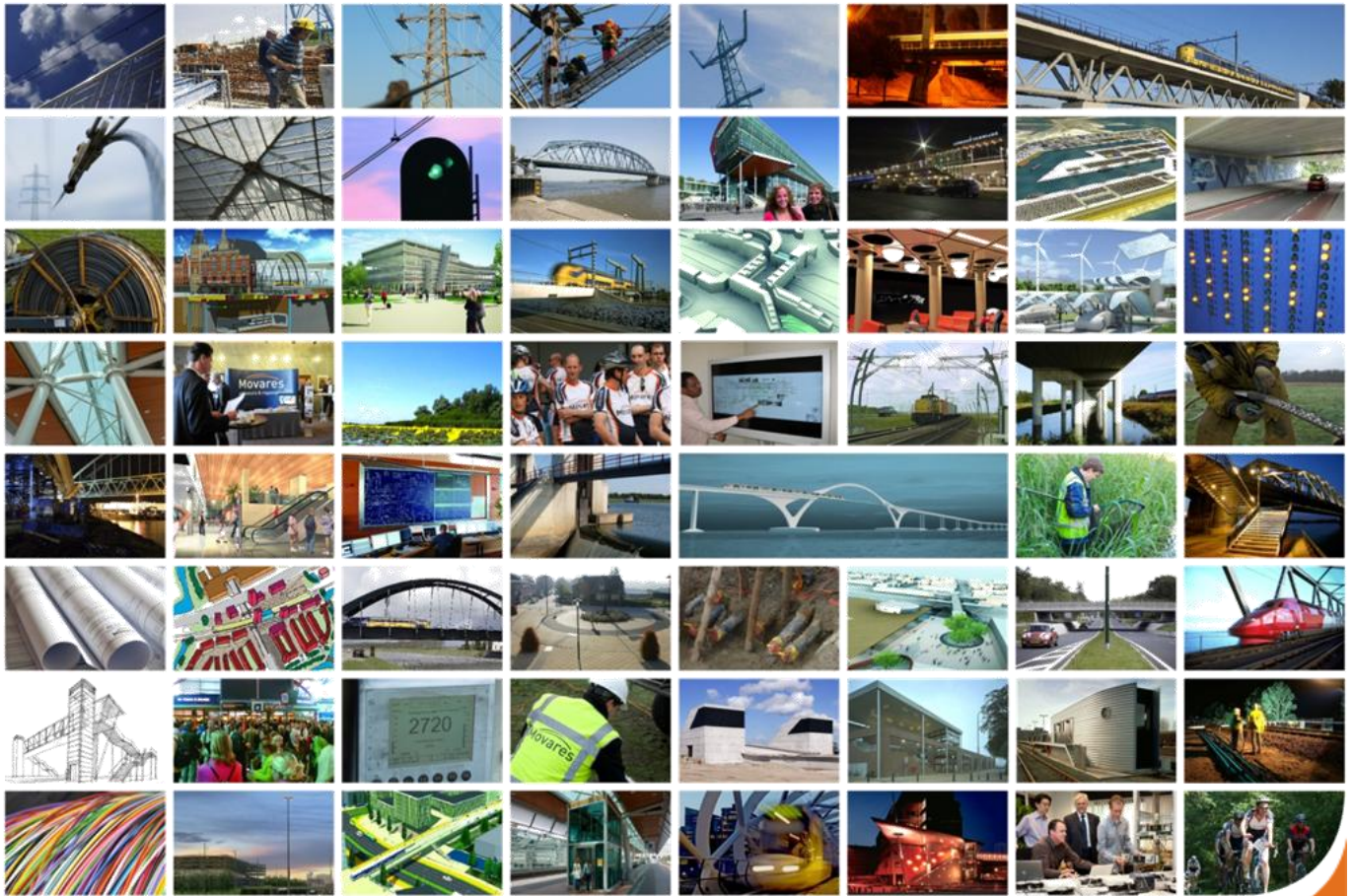


# Doorstroomstation Utrecht (DSSU)

Omgevingsaspecten realisatie trillingswerende constructies



OND-ET-CON-SO-RAP-100

12 november 2014- Versie 1.0

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>4</b>
1.1	Aanleiding	4
1.2	Doelstelling	4
1.3	Toegepaste kaders en uitgangspunten	4
<b>2</b>	<b>Soorten trillingsreducerende constructies en de beoordeelde locaties</b>	<b>5</b>
2.1	Soorten trillingswerende constructies	5
2.2	Beoordeelde locaties	5
<b>3</b>	<b>Cremerstraat</b>	<b>6</b>
3.1	Locatie beschrijving	6
3.2	Raakvlakprojecten	8
3.3	Trillingsreducerende maatregelen	8
3.4	Uitvoeringsaspecten	10
3.5	Impact op omgeving tijdens de bouwfase	11
3.6	Impact op omgeving in definitieve situatie	12
3.7	Samenvatting impact van de maatregelen	13
<b>4</b>	<b>Nicolaas Beetsstraat</b>	<b>14</b>
4.1	Locatie beschrijving	14
4.1	Raakvlakprojecten	16
4.2	Trillingsreducerende maatregelen	16
4.3	Uitvoeringsaspecten	16
4.4	Impact op omgeving tijdens de bouwfase	17
4.5	Impact op de omgeving in de definitieve fase	17
4.6	Samenvatting impact op de omgeving,	17
<b>5</b>	<b>Arthur van Schendelstraat</b>	<b>18</b>
5.1	Locatie beschrijving	18
5.2	Trillingsreducerende maatregelen	20
5.3	Uitvoeringsaspecten	21
5.4	Impact op omgeving tijdens de bouwfase	22
5.5	Impact op de omgeving in de definitieve fase	23
5.6	Samenvatting impact op de omgeving,	24
<b>6</b>	<b>Tolsteegplantsoen/Saffierlaan</b>	<b>25</b>
6.1	Locatie beschrijving	25
6.2	Raakvlakprojecten	27
6.3	Trillingsreducerende maatregelen	27
6.4	Uitvoeringsaspecten	27
6.5	Impact op omgeving tijdens de bouwfase	28
6.6	Impact op de omgeving in de definitieve fase	29
6.7	Samenvatting impact op de omgeving	29
<b>7</b>	<b>2<sup>e</sup> Daalsebuurt/Seringstraat</b>	<b>30</b>
7.1	Locatie beschrijving	30
7.2	Trillingsreducerende maatregelen	31
7.3	Uitvoeringsaspecten	32

7.4 Impact op omgeving tijdens de bouwfase	32
7.5 Impact op de omgeving in de definitieve fase	33
7.6 Samenvatting impact op de omgeving	33
<b>Colofon</b>	<b>34</b>

## **Bijlage I – Uitvoeringsmethoden OTC's**

## Leeswijzer

Door het Kabinet is in 2010 de Voorkeursbeslissing over het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS) genomen. Onderdeel van dit programma is de ombouw van station Utrecht Centraal tot een doorstroomstation: DoorStroomStation Utrecht (verder: DSSU). DSSU heeft als doel de capaciteit, kwaliteit en robuustheid van de railinfrastructuur rond Utrecht Centraal de komende jaren te vergroten. Daartoe worden de sporen binnen de bestaande sporenbundel volgens nieuwe inzichten opnieuw geordend. DSSU voorziet in aanpassing en beperkte uitbreiding van de spoorinfrastructuur en de perrons van Utrecht Centraal. Daarmee wordt het rijden met hogere intensiteiten en hogere snelheden van zowel goederen- als reizigerstreinen mogelijk gemaakt met een grotere betrouwbaarheid.

Om DSSU te realiseren is conform de Tracéwet een Tracébesluit nodig met een verkorte Tracéwetprocedure. Ter ondersteuning van de besluitvorming over het Tracébesluit is er voor gekozen om de procedure van de milieueffectrapportage (m.e.r.-procedure) te doorlopen en een milieueffectrapport (MER) op te stellen. In het Ontwerp Tracébesluit en het MER zijn de milieueffecten beschreven van de aanpassing en beperkte uitbreiding van de spoorinfrastructuur in Utrecht en van het veranderde gebruik. Op basis hiervan zijn waar nodig maatregelen ontwikkeld die negatieve effecten kunnen beperken.

Onderdeel van het Ontwerp Tracébesluit en het MER is een aantal zelfstandig leesbare onderzoeksrapporten voor verschillende milieuaspecten die als losse achtergrondrapporten beschikbaar zijn. Het voorliggende rapport betreft het onderzoeksrapport *Doorstroomstation Utrecht (DSSU)* ten behoeve van het Ontwerp Tracébesluit (OTB) en het MER.

In dit onderzoeksrapport worden de omgevingsaspecten beschreven die de realisatie van de trillingsreducerende constructies met zich mee brengen. Dit betreft zowel de effecten tijdens de uitvoering als de effecten na de uiteindelijke realisering.

Uitgangspunt van dit rapport is de rapportage Doorstroomstation Utrecht (DSSU) Trillingsonderzoek versie 1.0 waarin de verschillende technische en ruimtelijke varianten op hun doelmatigheid zijn onderzocht.

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

Door het Kabinet is in 2010 de Voorkeursbeslissing over het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS) genomen. Onderdeel van dit programma is de ombouw van station Utrecht Centraal tot een doorstroomstation: DoorStroomStation Utrecht (verder: *DSSU*). *DSSU* heeft als doel de capaciteit, kwaliteit en robuustheid van de railinfrastructuur rond Utrecht Centraal de komende jaren te vergroten. Door een aantal fysieke maatregelen wordt het rijden met hogere intensiteiten en hogere snelheden van zowel goederen- als reizigerstreinen mogelijk gemaakt met een grotere betrouwbaarheid. Het project *DSSU* omvat daartoe onder meer de realisatie van de volgende maatregelen:

- realiseren van twee extra perronsporen (20 en 21) aan weerszijden van een nieuw te realiseren perron 8 bij station Utrecht Centraal;
- realiseren van een 8<sup>e</sup> spoor tussen station Utrecht Centraal en station Utrecht Vaartsche Rijn;
- realiseren van een keerspoor tussen de sporen 20 en 21;
- verwijdering en/of vervanging van wissels;

Om *DSSU* te realiseren is conform de tracéwet een tracébesluit nodig met een verkorte tracéwetprocedure. Ter ondersteuning van de besluitvorming over het tracébesluit zal de procedure van de milieueffectrapportage (verder: m.e.r.-procedure) worden doorlopen.

## 1.2 Doelstelling

Het doel van dit onderzoek is om, op die plaatsen waar volgens het onderhavige onderzoek trillingsreducerende schermen moeten worden geplaatst, in kaart te brengen wat de gevolgen hiervan zijn voor de omgeving. Het gaat dan om de volgende effecten:

- Tijdelijke effecten gedurende de bouw van het scherm (bouwhinder)
- Definitieve effecten zoals bijvoorbeeld de aantasting van de ruimtelijk/landschappelijke kwaliteit.

Deze impactanalyse kan dan gebruikt worden als input voor de MER van *DSSU*.

## 1.3 Toegepaste kaders en uitgangspunten

De onderzochte locaties en de soort ondergrondse trillingsreducerende constructies zijn overgenomen uit het rapport Doorstroomstation Utrecht (*DSSU*) Trillingsonderzoek versie 1.0. Dit rapport gaat in op verschillende locaties waar mogelijk een trillingswerende constructie gerealiseerd dient te worden. Per locatie komen verschillende omgevingsraakvlakken en uitvoeringsaspecten aan de orde. Voor de worstcase/scenario's is alleen gekeken naar de worst/case van de schermen die in dit rapport als maatregel worden voorgesteld.

## 2 Soorten trillingsreducerende constructies en de beoordeelde locaties

### 2.1 Soorten trillingswerende constructies

Reductie van trillingshinder kan op verschillende manieren worden bereikt. In de rapportage Doorstroomstation Utrecht Trillingsonderzoek, die het uitgangspunt van onderhavige studie is, worden de diverse mogelijkheden besproken. Voor dit rapport zijn alleen de oplossingen uit het trillingsrapport overgenomen. De oplossingen hebben alle een verschillend landschappelijk effect, dit komt vooral door het verschil in werkruimte tijdens de uitvoeringsfase.

Het betreft een drietal oplossingen:

1. Het maken van ondergrondse wanden dmv diepwandconstructies.  
Met graafmachines wordt een sleuf gegraven die gevuld wordt met beton. De sleuven achter elkaar vormen de uiteindelijke wand. Voor het maken van diepwanden is door de grote machines veel werkruimte nodig, het gaat om een strook van ca 12 tot 15 m.
2. Het maken van ondergrondse schermen door middel van de jetgroutmethode.  
Met een boor wordt in de grond een gat geboord die vervolgens onder hoge druk met grout wordt ingespoten. Op die manier ontstaat een cilindervormige kolom. Veel jetgroutkolommen op een rij vormen een aaneengesloten wand. De jetgroutkolommen worden met kleine machines aangebracht, de werkruimte is beperkt tot een strook van minimaal 6 meter.
3. Het maken van een damwand met een sleuf of een sloot. Hierbij wordt een fysieke onderbreking gecreëerd in het pad van de trillingen tussen bron en ontvanger. De werkruimte is afhankelijk van de benodigde lengte/diepte van de damwanden. Het aanbrengen van de damwanden kan dmv intrillen (geluidsoverlast) of dmv indrukken (langzaam) gebeuren, maar is afhankelijk van de diepte van de damwand.

In de bijlage wordt uitgebreid ingegaan op de uitvoeringsmethoden van de voorziene trillingswerende constructies. Hierdoor ontstaat een goed beeld welke en hoeveel werkruimte er voor de verschillende uitvoeringsmethoden nodig is.

### 2.2 Beoordeelde locaties

Uit het trillingsrapport zijn een aantal locaties naar voren gekomen waar een trillingsreducerende oplossing effectief en doelmatig is. Deze locaties zijn hier bekeken op de landschappelijke impact tijdens en na het aanbrengen van de constructies. Het gaat om de volgende locaties:

- Cremerstraat
- Nicolaas Beetsstraat/Arthur van Schendelstraat
- Tolsteegplantsoen/Saffierlaan
- 2e Daalsebuurt/Seringstraat



### 3 Cremerstraat

#### 3.1 Locatie beschrijving

Deze locatie betreft een straat die parallel loopt met het spoor waaraan rijtjeshuizen zijn gelegen van twee verdiepingen. Tussen de spoorbaan en de straat ligt een groenstrook.

Het huidige straatprofiel van de Cremerstraat is als volgt opgebouwd:

- Ondiepe voortuinen, vrij open, op een enkele plaats een redelijk grote boom.
- Voetpad-(parkeerstrook, soms)-rijweg met klinkers-(parkeerstrook, soms)
- Ca 5 meter grasstrook met op een paar plaatsen grote bomen die het straatbeeld bepalen. Het gaat om 3 esdoorns, plantjaar 1960, 2 appelbomen plantjaar 1985 en 4 acacia's 1975 en 1 acacia 1995
- Meanderend voetpad, halfverharding
- Plantsoenzone met kleine bomen (ca 39 stuks) en struiken tot aan geluidsscherm spoor. De (uitgegroeide) bomen en struiken in deze zone worden niet aangemerkt als hoogwaardig groen, maar zijn voor de bewoners een prettige cache-misere voor het geluidsscherm daarachter.



Cremerstraat



Plattegrond Cremerstraat. Nieuw inrichtingsplan, echter locatie van de huidige bomen goed zichtbaar



*Deel A*



*Deel B*



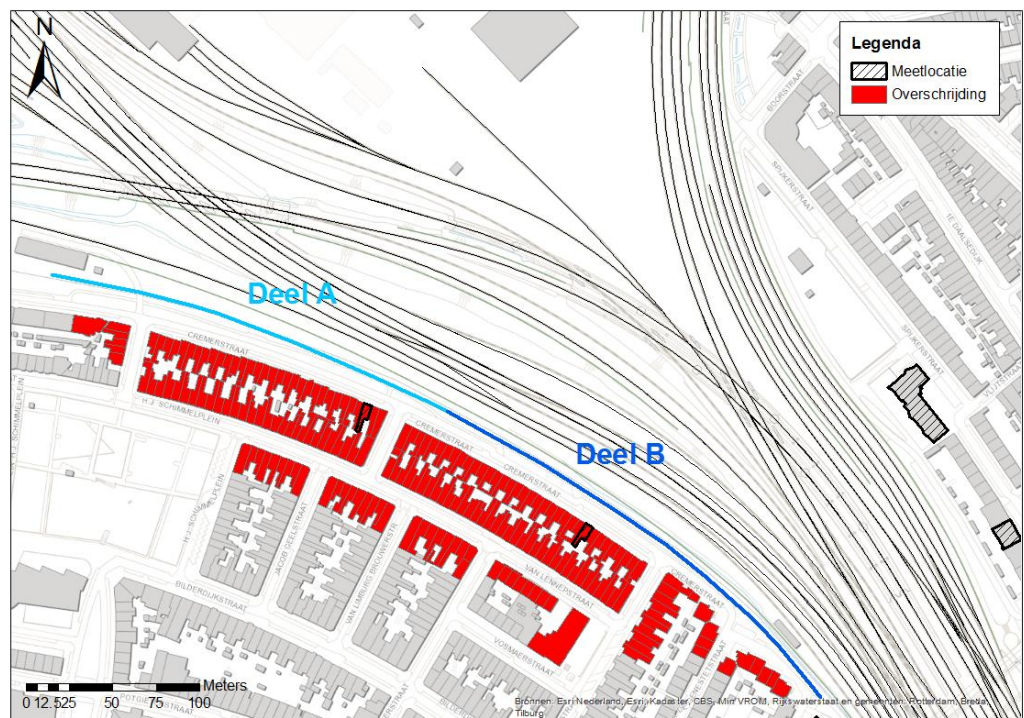
### 3.2 Raakvlakprojecten

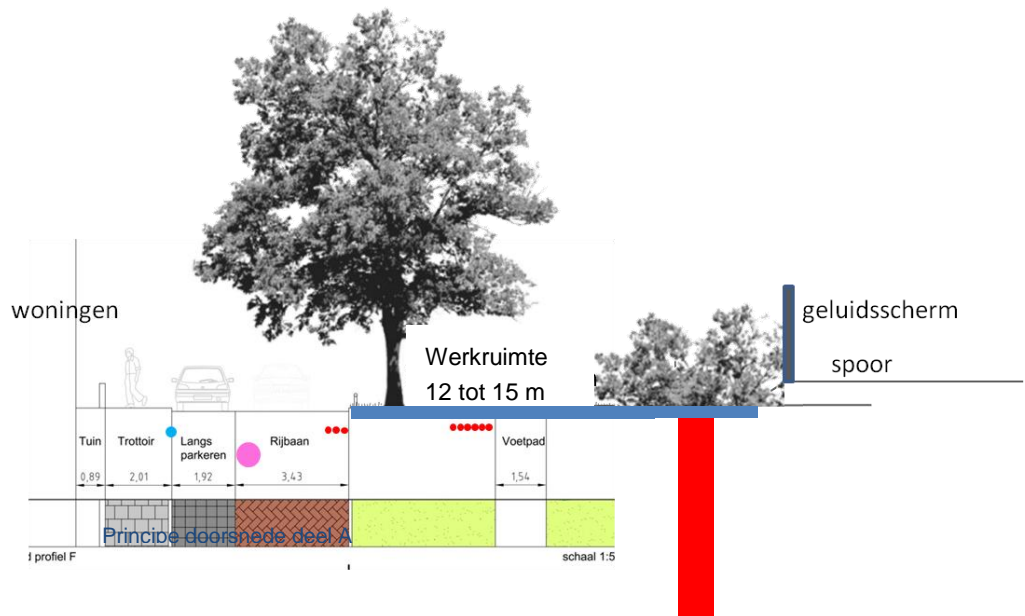
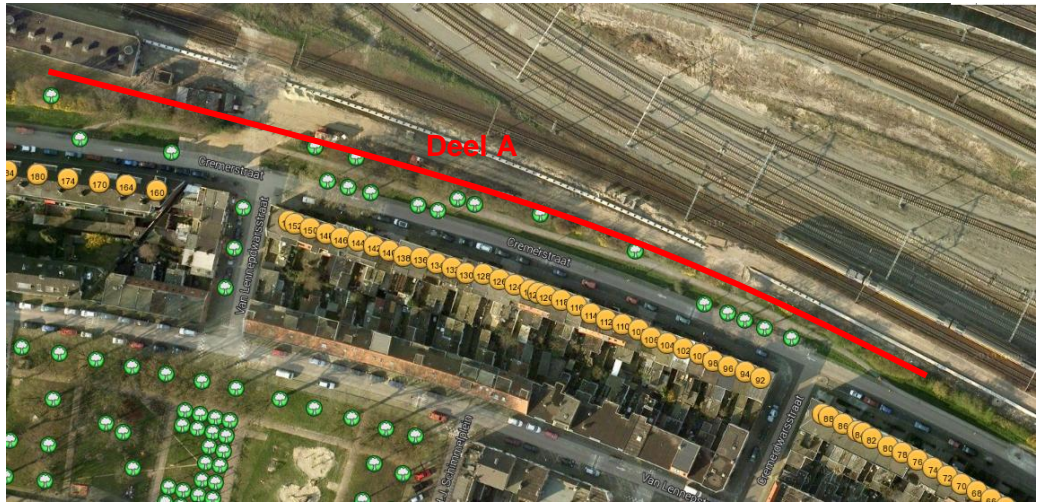
Gemeente Utrecht heeft plannen om de Cremerstraat in te richten als doorfietsroute. Hierbij wordt de straat geherprofileerd en geasfalteerd. In het plan wordt de groenzone tot het spoor hoogwaardiger en netter vormgegeven, dit deel krijgt meer een plantsoenuitstraling in plaats van de uitgegroeide bomen en struiken die er nu staan. In het plan zijn de grote bomen direct langs de straat gehandhaafd. Op dit moment wordt een IPvE /FO voor de herinrichting opgesteld. Afstemming tussen ProRail en de gemeente Utrecht is daarom noodzakelijk. Het is ongewenst dat de schermen worden aangelegd nadat de gemeente Utrecht de straat heeft ingericht.

### 3.3 Trillingsreducerende maatregelen

In de Cremerstraat zijn twee verschillende schermen voorzien: in deel A een betonnen diepwand scherm van 243 m lang, 15.5 meter diep en 1.0 meter breed en in deel B een trillingsscherm van jetgroot met een lengte van 273m, een diepte van 7.0 meter en een breedte van 1.5 meter.

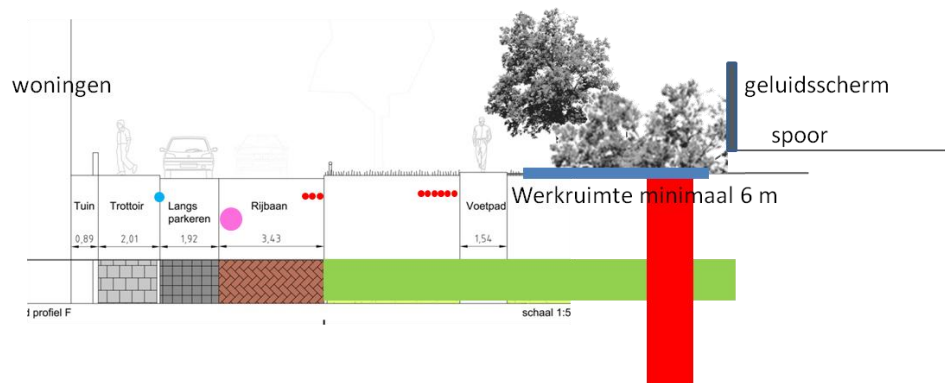
De schermen worden zo dicht mogelijk bij het spoor, onder aan de teen van het talud gesitueerd.





*Principeddoorsnede deel A, schermbreedte 1m, diepte is in de afbeelding ingekort*





Principedoorsnede deel B, schermbreedte 1,5m

### 3.4 Uitvoeringsaspecten

Deel A, diepwand :

De noodzakelijke diepte van ca 15,5 meter is voor de diepwandtechniek gemakkelijk haalbaar. Door de beperkte diepte kan een goede aaneengesloten wand gemaakt worden. Wordt onverhoopt toch een lek geconstateerd, dan kan men het lek dichten met een injectie van grout.

Bij de uitvoeringsaspecten moet men uitgaan van grote en zware machines die veel ruimte nodig hebben. Naast de te maken diepwand is een strook van 12 tot 15 meter nodig voor het materieel om de wand te kunnen maken en voor de aan- en afvoer van machines en materiaal. Dit is ongeveer de afstand van het geluidsscherm tot de rijweg, dus de hele plantsoenstrook.

Daarnaast dient een locatie te worden ingericht t.b.v. de apparatuur (silo met cement, bentoniet, mengbak, pomp, etc) met een oppervlak van ca 1000 m2. Een mogelijke locatie is bij het onderstation.

Deel B, jetgrout:

Bij de uitvoeringsaspecten kan men uitgaan van kleine en lichte machines. Een strook van ca 6 meter breedte is noodzakelijk voor de aan- en afvoerleidingen en de machines. Daarnaast dient een locatie te worden ingericht t.b.v. de apparatuur (silo met cement, mengbak, pomp, tijdelijke opslag retourspoil, etc) met een oppervlak van ca 200 m2.

#### Kabels en leidingen

In plantsoen van de Cremerstraat liggen 3 middenspanningskabels en 4 hoogspanningstracés. Recentelijk is een nieuw 50 kV tracé aangelegd. De as-built tekeningen van dit nieuwe tracé zijn nog niet gereed en de exacte ligging is daarom onzeker. Het verleggen van deze tracés is zeer kostbaar. Uitgangspunt bij de uitwerking van het OTC is om de kabels te handhaven. De uitvoering dient echter met Stedin afgestemd te worden. Werken nabij de 10 of 50 kV kabels vraagt mogelijk om extra beschermmaatregelen.

Belangrijk aandachtspunt is de onlangs gerealiseerde 50kV boring, die vanuit de Cremerstraat het spooreplacement kruist. Deze boring ligt diep genoeg om de OTC te kruisen, maar in het gedeelte waar de kabels parallel aan de OTC op diepte moeten komen, zal het werken met jetgrout risicovol zijn. Hier zijn de kabels niet zichtbaar aan het maaiveld en zal de lans van de jetgrout de kabels op voldoende afstand moeten passeren zonder deze te beschadigen.

Bij plaatsing van de OTC nabij de teen van het talud dient ook nog rekening te worden gehouden met het verleggen van enkele kabels van ProRail.

### 3.5 Impact op omgeving tijdens de bouwfase

#### Bouwverkeer, wegafsluitingen en parkeerplaatsen:

Deel A, diepwandscherm:

De werkzaamheden mbv grote en zware machines zullen tot overlast leiden. De hoeveelheid transporten wordt bepaald door de afvoer van ontgraven grond en de aanvoer van beton. Dit is omvangrijk omdat bij diepwanden de volledige inhoud van de sleuven wordt afgevoerd (grond) en aangevoerd (beton).

Tijdens de bouw zal het regelmatig voorkomen dat lange werkdagen worden gemaakt, van 7.00 uur tot 22.00 uur, omdat het diepwand proces het noodzakelijk maakt om werkzaamheden voor het einde van de dag af te maken.

Tijdens de bouw van het zuidelijke deel van scherm A kan het tevens noodzakelijk zijn om de Cremerstraat gedurende 2 maanden af te sluiten omdat de ruimte op de groenstrook ter hoogte van de Cremerdwarsstraat te beperkt is voor het maken van de diepwand.

Deel B, groutscherm

De hoeveelheid transporten wordt bepaald door de aanvoer van cement en de afvoer van retourspoil en is veel beperkter dan bij diepwanden.

De aanleg van de OTC's kan plaatsvinden tijdens een periode van 7 maanden. De aanvoer van materiaal en materieel zal vanaf de Vleutenseweg moeten verlopen via de P.A. de Genestetstraat en de afvoer via de Van Lennepdwarsstraat. Het gaat in totaal om circa 2500 voertuigbewegingen.



De parkeerplaatsen langs de Cremerstraat aan de zijde van het plantsoen worden tijdens de bouwperiode opgeheven.  
Het voetpad in de groenstrook zal gedurende de gehele bouwperiode afgesloten zijn.

### Bomen en beplanting

#### Deel A:

Voor het maken van de diepwanden moet een werkstrook van 12 meter worden aangehouden, dit betekent dat al het groen in het plantsoen verwijderd moet worden.  
Het gaat om:

Bomen in graszone langs rijbaan:

2 jonge zuilvormige eiken (plantjaar 2000)

3 esdoorns, (plantjaar 1960)

2 appelbomen (plantjaar 1985)

4 acacia's 1975 en 1 acacia 1995

Bosplantsoen:

1 grote zwarte populier (plantjaar 1950) en ca 19 kleine bomen, niet hoogwaardig en daarnaast veel struikgewas.

De bomen in de voortuinen kunnen gehandhaafd blijven.

#### Deel B

Hoewel het werkterrein minder breed is dan in deel A zal ook hier naar verwachting al het groen van het bosplantsoen moeten verdwijnen. Het gaat om ca 20 kleinere bomen en veel struikgewas. Daarnaast zal de 'gewone es' uit 1995 op de hoek Cremerstraat/J.J.A. Goeveurstraat moeten worden verwijderd.

### 3.6 Impact op omgeving in definitieve situatie

#### Deel A en B:

In de plantsoenstrook kunnen nieuwe bomen en struiken worden geplant waarbij er rekening moet worden gehouden dat de nieuw te planten bomen minstens 2,5 meter van het trillingsscherf af worden geplant om voldoende ruimte te laten voor de ontwikkeling van de wortels. Dat betekent dat de groenzone die in het herinrichtingsplan direct voor het geluidsscherf is gedacht minder dicht kan worden. Onderzocht (afhankelijk van kwaliteit bomen) moet worden of sommige verwijderde bomen in de grasstrook teruggeplant kunnen worden of dat ze vervangen moeten worden door nieuwe bomen op dezelfde plek.

3.7 Samenvatting  
impact van de  
maatregelen

Deel A, diepwand

Deelaspect	Impact in uitvoeringsfase	Impact in definitieve situatie
Bouwverkeer, wegafsluitingen parkeerplaatsen	<p>Veel bouwverkeer, betreft zowel Cremerstraat, P.A. De Genestetstraat en Van Lennepdwarsstraat</p> <p>Lange werkdagen</p> <p>Afsluiting zuidelijk deel Cremerstraat gedurende 2 maanden</p> <p>Parkeerplaatsen gedurende bouw opgeheven</p> <p>Voetpad in groenstrook afgesloten</p>	
Bomen en beplanting	<p>De bomen in de grasstrook moeten worden verwijderd. Het gaat om:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 grote zwarte populier (1950),</li> <li>2 jonge zuilvormige eiken ( 2000)</li> <li>3 esdoorns, (1960),</li> <li>2 appelbomen (plantjaar 1985)</li> <li>4 acacia's (1975) en</li> <li>1 acacia (1995)</li> </ul> <p>Al het groen in de zone bosplantsoen moet worden verwijderd dwz ca 19 bomen, niet hoogwaardig, aantal struiken onbekend</p>	<p>Bomen in grasstrook:</p> <p>Mogelijk kunnen een aantal bomen op dezelfde plek herplant worden</p> <p>Plantsoen:</p> <p>Er kan nieuw groen worden ingepland met uitzondering van een strook van 2,5 meter aan weerskanten van het scherm waar geen bomen (wel struikgewas) kunnen worden geplant.</p>

Deel B, jetgroutwand

Deelaspect	Impact in uitvoeringsfase	Impact in definitieve situatie
Bouwverkeer, wegafsluitingen parkeerplaatsen	<p>Minder bouwverkeer dan bij A, betreft zowel Cremerstraat, P.A. De Genestetstraat en Van Lennepdwarsstraat</p> <p>Parkeerplaatsen gedurende bouw opgeheven</p> <p>Voetpad in groenstrook afgesloten</p>	
Bomen en beplanting	<p>Het groen uit het bosplantsoen moet worden verwijderd. Het gaat om ca 20 bomen, niet hoogwaardig, aantal struiken onbekend.</p> <p>De 'gewone es' uit 1995 op de hoek Cremerstraat/J.J.A. Goeveneurstraat zal moeten worden verwijderd.</p>	<p>Bomen in grasstrook:</p> <p>Mogelijk kunnen een aantal bomen op dezelfde plek herplant worden</p> <p>Plantsoen:</p> <p>Er kan nieuw groen worden ingepland met uitzondering van een strook van 2,5 meter aan weerskanten van het scherm waar geen bomen (wel struikgewas) kunnen worden geplant.</p>

## 4 Nicolaas Beetsstraat

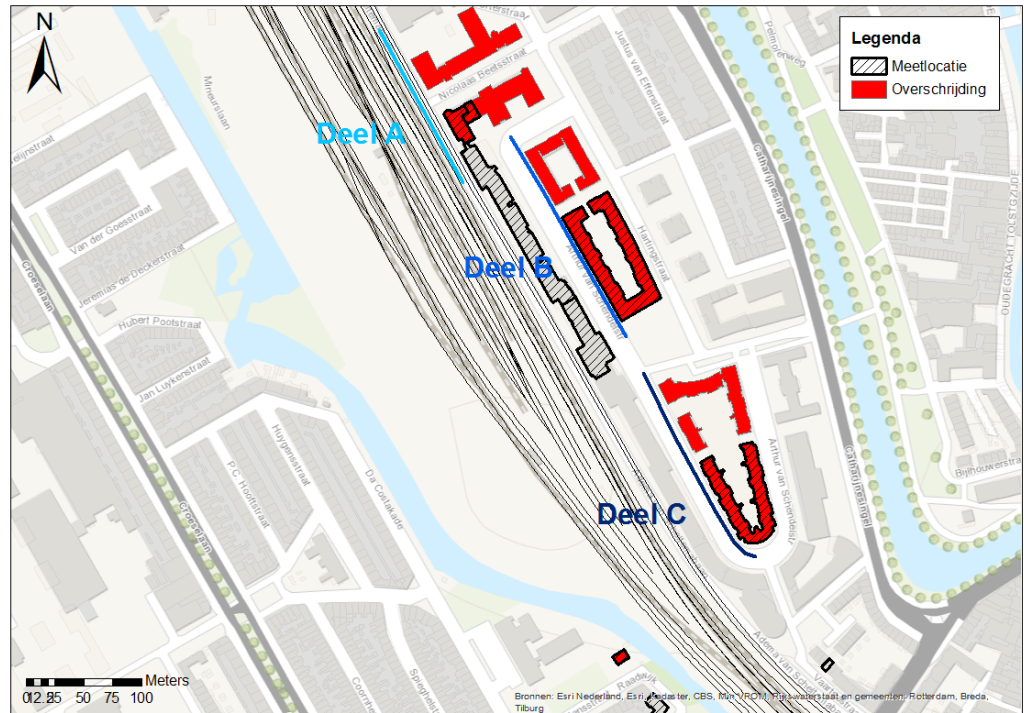
### 4.1 Locatie beschrijving

In het trillingsrapport zijn er rondom de Arthur van Schendelstraat/Nicolaas Beetsstraat drie locaties onderscheiden. Dit hoofdstuk gaat over deel A, dit is het scherm dat komt in de Adema van Scheltemabaan op de kop van de Nicolaas Beetsstraat.

Het trillingswerende scherm komt tussen de spoorbaan en de toekomstige trambaan van de Uithoflijn. Het betreft hier een zone langs het spoor met een weg en een grasstrook zonder verdere beplanting.

De Adema van Scheltemabaan is alleen toegankelijk voor bussen die vanaf het stationsplein naar de Bleekstraat en vice versa rijden, de doorgang vanuit de Nicolaas Beetsstraat naar de van Scheltemabaan is dmv paaltjes geblokkeerd.

Aan de Adema van Scheltemabaan is kantoorbebouwing gesitueerd, in de Nicolaas Beetsstraat bevinden zich zowel kantoren als woningen.



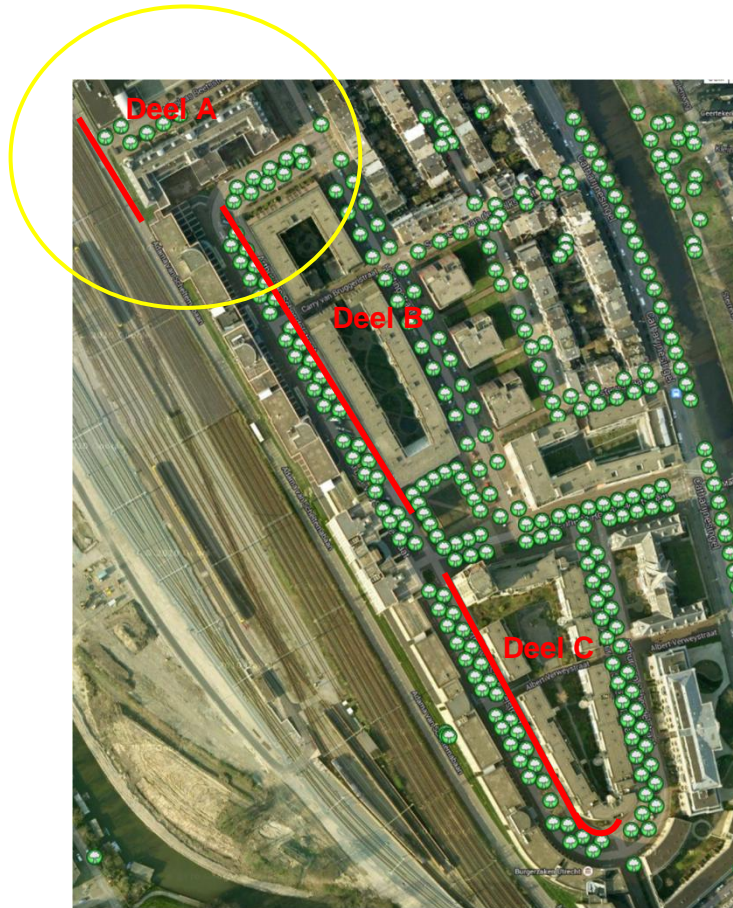


*Adema van Scheltemabaan*



*Zicht vanuit Nicolaas Beetsstraat op Adema van Scheltemabaan*





- 4.1 Raakvlakprojecten De Adema van Scheltemabaan is nu nog een busbaan, vanaf 2016 wordt de busbaan echter omgebouwd tot trambaan als onderdeel van de Uithoflijn. De OTC komt tussen de spoorbaan en de trambaan.
- 4.2 Trillingsreducerende maatregelen In de Adema van Scheltemabaan wordt een jetgrout scherm toegepast van 5.7 meter diep en 1.0 meter breed. Het scherm wordt zo dicht mogelijk tegen het spoor geplaatst, de lengte is 150 m.
- 4.3 Uitvoeringsaspecten De aanleg van de OTC kan plaatsvinden tijdens een periode van 3 maanden op het werkerrein van de ombouw van busbaan naar trambaan. Vanaf medio 2016 is hiervoor over een lengte van 200 meter een bouwterrein beschikbaar over de volledige breedte van de Adema van Scheltemabaan. Dit is voldoende voor de aanleg van de OTC en het terrein voor de apparatuur.

Spoorverkeer

Het meest oostelijke treinspoor zal gedurende 2 weekeinden buiten dienst moeten worden genomen. Gedurende deze perioden worden damwanden aangebracht ter bescherming van het spoor tijdens het jetgrouten. Ook kan het noodzakelijk zijn om voorzieningen te treffen ten behoeve van de bovenleidingdraagconstructie.

Kabels en leidingen

In de bestaande situatie liggen er veel kabels van ProRail langs het spoor. Voor zover dit nog niet is gebeurd moeten deze moeten worden opgegraven en boven het maaiveld worden gelegd in buizen met een goede bescherming tegen beschadiging tijdens de werkzaamheden.

Er liggen geen kabels en leidingen van derden op de plaats van de OTC. Onder het werkterrein ligt wel een riool en een warmteleiding. Deze dienen tijdens de bouw goed beschermd te worden.

4.4 Impact op omgeving tijdens de bouwfase

Verkeer en parkeerplaatsen

De aan- en afvoer van materiaal en materieel zal plaatsvinden vanaf de Catharijnesingel via de Nicolaas Beetsstraat. Het aantal voertuigbewegingen wordt ingeschat op circa 300. Er worden geen parkeerplaatsen opgeheven.

Bomen en beplanting

Voor de aanleg van de OTC behoeven geen bomen te worden gekapt. Het groen (laag struikgewas/gras) tussen de geleiderail langs de busbaan en het hek van de spoorbaan zal worden verwijderd.

4.5 Impact op de omgeving in de definitieve fase

Op de plaats van het scherm ( 1 m breed) kunnen geen struiken worden teruggeplaatst, alleen een grasstrook. In de toekomst kunnen er ook geen bomen worden geplaatst.

4.6 Samenvatting impact op de omgeving,

Deel A, jetgroutscherm, 1 m breed

Deelaspect	Impact in uitvoeringsfase	Impact in definitieve situatie
Bouwverkeer, wegafsluitingen parkeerplaatsen	Bouwtijd van 3 maanden met bouwverkeer (300 bewegingen) door de Nicolaas Beetsstraat naar de Adema van Scheltemabaan.	
Bomen en beplanting	Kleine struikjes tussen spoorbaan en bus/trambaan moeten worden verwijderd	In zone tussen spoorbaan en bus/trambaan kunnen geen bomen worden geplant

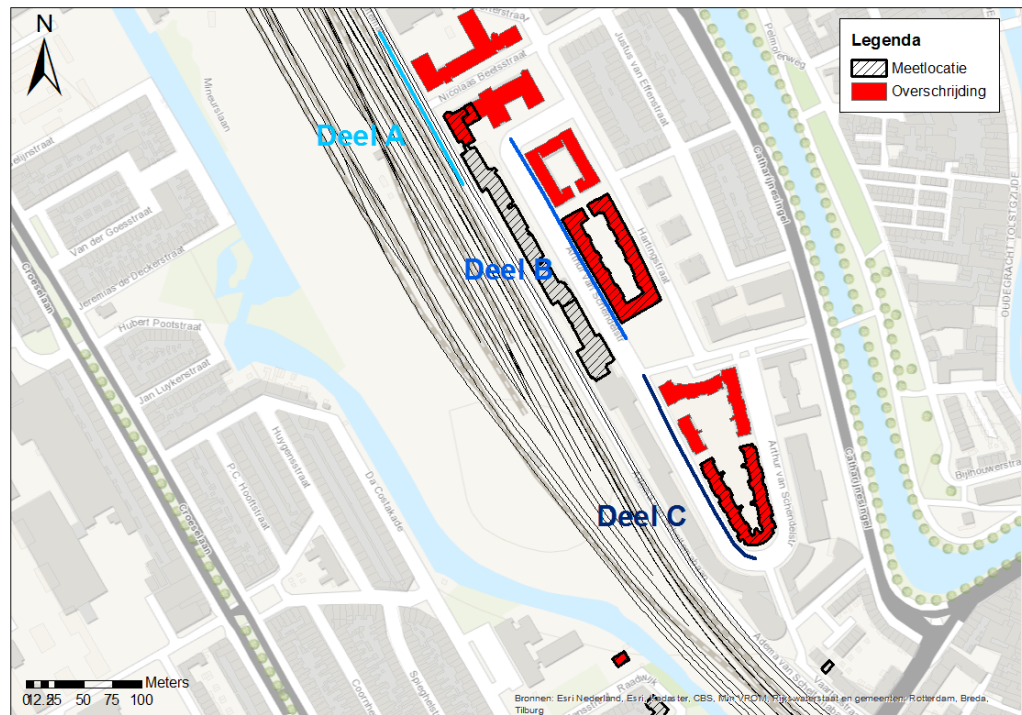
## 5 Arthur van Schendelstraat

### 5.1 Locatie beschrijving

In het trillingsrapport zijn er rondom de Arthur van Schendelstraat drie locaties onderscheiden. In dit hoofdstuk worden de delen B en C beschreven die zich beide bevinden in de Arthur van Schendelstraat.

De Arthur van Schendelstraat is een brede straat met een parkeerzone in het midden. Aan de kant van het spoor staan kantoren. Tegenover deze kantoren staan de appartementen die mogelijk trillingshinder ondervinden.

In de brede middenzone zijn twee rijen relatief kleine jonge bomen (smal kronige Iepen) geplant tussen de parkeerplaatsen (zie foto's en dwarsprofiel). In dezelfde middenzone staan op drie verschillende plekken grote oude bomen. Dit betreft een Oosterse Plataan uit 1910, een Blauwe Atlasceder uit 1925 en een 'Gewone Plataan' uit 1920.



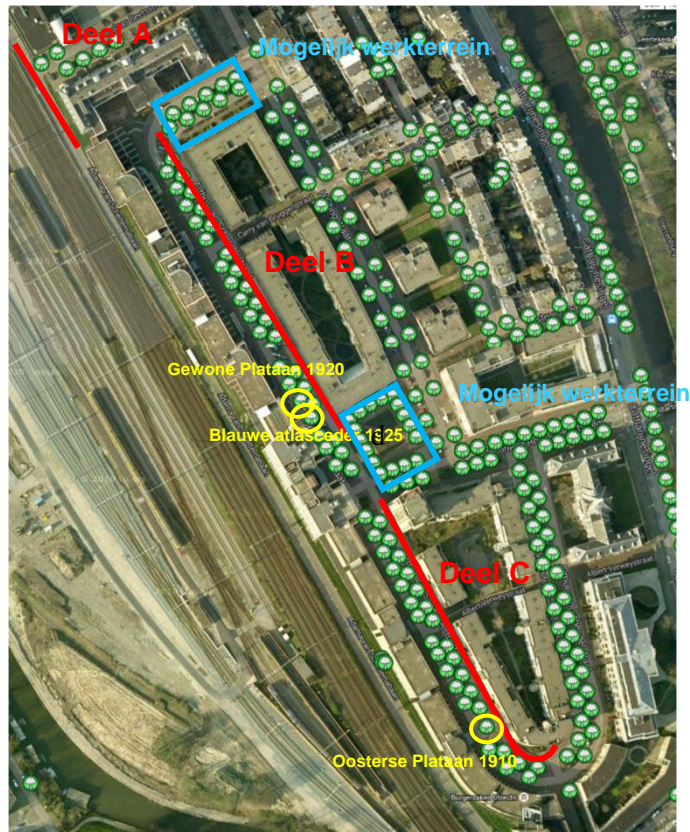


*Arthur van Schendelstraat deel B en C*



*Een van de oude bomen, deel B*





Overzicht Arthur van Schendelstraat

5.2 Trillingsreducerende maatregelen

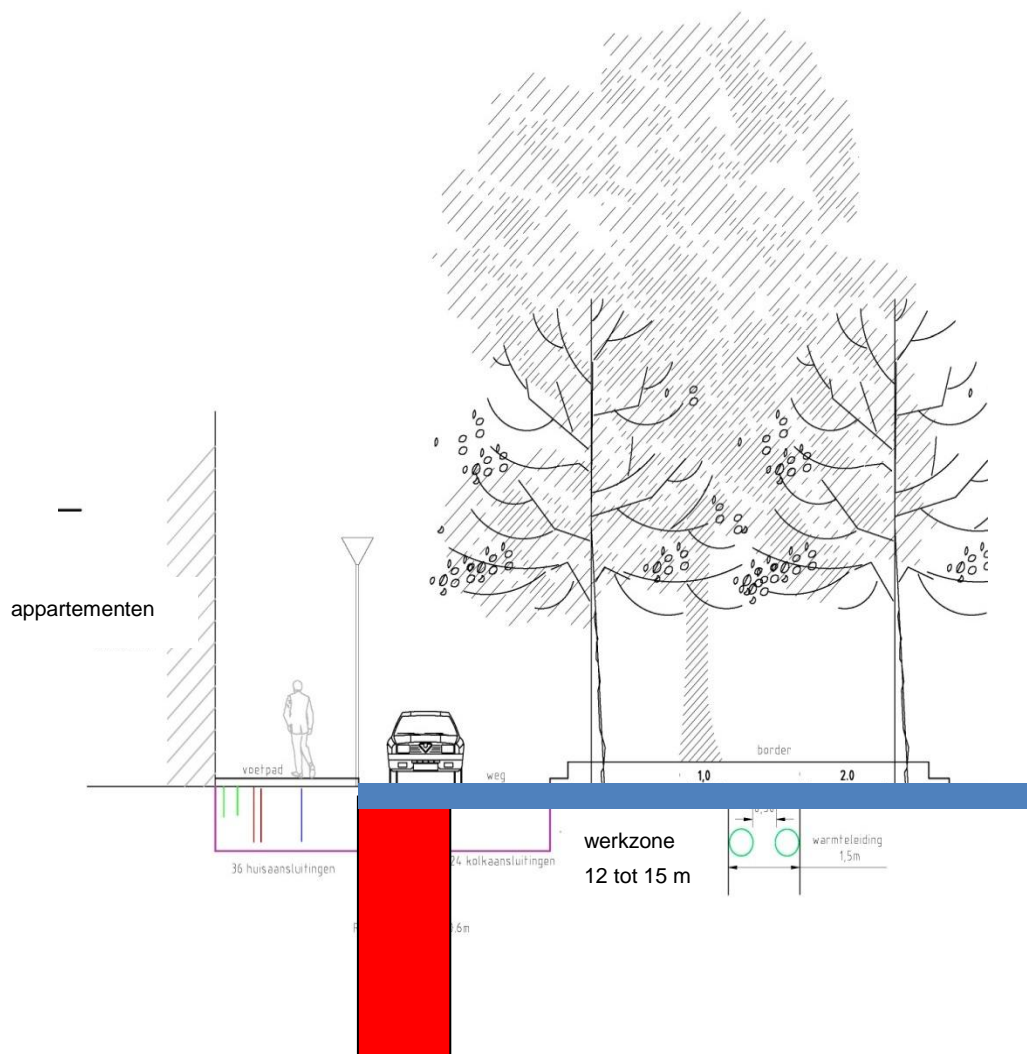
Voor de Arthur van Schendelstraat zijn twee verschillende schermen voorgesteld:  
*Deel B: damwanden met sleuf*

In deel B wordt de OTC gevormd door twee damwanden met daartussen een circa 2 meter brede sleuf met water. De sleuf heeft een diepte van ca 12,3 meter. De totale lengte is ca 200 m.

*Deel C: diepwanden*

Voor het C-deel voldoet alleen een diepwandscherm van beton met een diepte van 12.2 meter en een breedte van 2.0 meter. De lengte is ca 189 m.

De OTC in de delen A en B ligt parallel aan de woningen. Op het dwarsprofiel is in rood de best mogelijke plaats aangegeven. De OTC ligt langs de rand van de stoep op ca 3 meter voor de gevel. De OTC is circa 2 m meter breed en de nodige werkruimte achter de te maken wand is minimaal 12 tot 15 meter. De totale benodigde ruimte vanaf de gevel van de woningen komt hiermee op minimaal 17 meter. Hiernaast resteert nog circa 1 meter tot de gevel van de woningen en de toegangstrappen van de kantoren.



*Doorsnede deel C, diepwandscherm breedte 2 m, (diepte is in de afbeelding ingekort)*

### 5.3 Uitvoeringsaspecten

#### Uitvoeringsmethode in deel B: damwanden met sleuf.

Voor het maken van de sleuf van 12,3 m diep moeten 18 m diepe damwandplanken worden aangebracht. Hiervoor is groot en zwaar materieel nodig. Het inbrengen van damwanden kan hier alleen door middel van trillen. Vanwege de grote lengte van de damplanken en de zanderige bodem is indrukken hier niet haalbaar. Daarom moeten de planken worden ingetrild.

#### Uitvoeringsmethode in deel C: diepwanden

De noodzakelijke breedte van de diepwand in de Arthur van Schendelstraat is uitzonderlijk, namelijk 2 meter, terwijl maximaal 1,5 m meter gebruikelijk is. Hiervoor zal een speciale diepwandgrijper toegepast moeten worden.

Naast de te maken diepwand is een strook van 12 tot 15 meter nodig voor het materieel om de wand te kunnen maken en voor de aan- en afvoer van machines en materiaal. Daarnaast dient een locatie te worden ingericht t.b.v. de apparatuur (silo met cement, bentoniet, mengbak, pomp, etc) met een oppervlak van ca 1000 m<sup>2</sup>.

### Kabels en leidingen

In de bestaande situatie zijn diverse kabels en leidingen aanwezig, maar is met name het rioolstelsel van belang. De OTC is gesitueerd op de plaats van de bestaande rioolleiding parallel aan de woningen. Gezien de beperkte ruimte in de stoep, dient deze leiding richting de parkeerplaatsen te worden verlegd waarbij ook alle 36 huisaansluitingen en de leidingen naar de 24 straatkolken aangepast moeten worden. Tevens kruisen 4 hoofd rioolleidingen de Arthur van Schendelstraat, die gehandhaafd moeten worden.

Op de locatie van de parkeerplaatsen worden op korte termijn nieuwe warmteleidingen aangelegd. Bij aanleg van de OTC zullen deze leidingen goed beschermd moeten worden. Schade is evenwel op voorhand niet geheel uit te sluiten. De OTC kruist 2 waterleidingen en 4 telecomtracés. Deze objecten moeten plaatselijk worden omgelegd en tijdens de bouw goed worden beschermd.

#### 5.4 Impact op omgeving tijdens de bouwfase

### Bouwhinder, bouwverkeer, wegafsluitingen en parkeerplaatsen:

De OTC ligt op ca 3 meter voor de gevel van de appartementen. De OTC is circa 2 m meter breed en de nodige werkruimte achter de te maken wand is minimaal 12 tot 15 meter. De totale benodigde ruimte vanaf de gevel van de woningen komt hiermee op minimaal 17 meter. Hiernaast resteert nog circa 1 meter tot de gevel of de toegangstrappen van de kantoren. Maw, de gehele straat, inclusief de middenzone zal gebruikt moeten worden voor de aanleg van het scherm.

De bouwtijd van deel B is circa 7 maanden en van deel C eveneens circa 7 maanden. De delen B en C kunnen gelijktijdig worden uitgevoerd of na elkaar. Tijdens de bouw zal het regelmatig voorkomen dat lange werkdagen worden gemaakt, van 7.00 uur tot 22.00 uur, omdat het diepwand proces het noodzakelijk maakt om werkzaamheden voor het einde van de dag af te maken.

#### *Deel B, damwand met sleuf*

Vanwege de grote lengte van de damplanken en de zanderige bodem moeten de damwandplanken worden ingetrild, dit zal geluidsoverlast opleveren.

Omdat de bebouwing in goede staat verkeert is de kans op schade door het intrillen van de damwanden niet groot. Deze kan echter ook niet worden uitgesloten.

Het intrillen zal veel geluidsoverlast opleveren evenals overlast door trillingen, stof en vuil.

#### *Deel C, diepwand*

Bij de uitvoeringsaspecten moet men uitgaan van grote en zware machines die niet goed zijn in te passen in de bestaande situatie van de Arthur van Schendelstraat.

De hoeveelheid transporten wordt bepaald door de afvoer van ontgraven grond en de aanvoer van beton. Dit is omvangrijk omdat bij diepwanden de volledige inhoud van de sleuven wordt afgevoerd (grond) en aangevoerd (beton).

Bij het slopen van de bovenste betonlaag die van mindere kwaliteit is door vermenging met bentoniet, zal veel geluids- en stofoverlast optreden.

### Verkeer en parkeerplaatsen

De aanleg van de OTC heeft tot gevolg dat de gehele Arthur van Schendelstraat moet worden afgesloten voor alle verkeer in beide richtingen. Alleen voetgangersstroken voor de gevels van de woningen en de kantoren kunnen tijdens de bouw in stand worden gehouden. Bij aanleg van de damwanden in deel B dienen tijdens de gehele uitvoering alle 102 bestaande parkeerplaatsen buiten gebruik genomen te worden en

voor de aanleg van de diepwand in deel C geldt hetzelfde voor de 80 bestaande parkeerplaatsen. Ook de parkeerkelders onder het kantoorgebouw zijn onbereikbaar. Hulpdiensten moeten over het werkterrein rijden. Onderzocht moet worden hoe de bluswatervoorziening gewaarborgd kan blijven.

Daarnaast dient een plaats gevonden te worden van ca 1000 m<sup>2</sup> voor het materieelpark. De in aanmerking komende terreinen zijn het park naast de Henriette Roland Holststraat (tussen deel B en deel C) of het deel van de Arthur van Schendelstraat, dat aan de noordzijde haaks op deel B ligt. Situering ter plaatse van het park betekent dat dit park opgebroken moet worden inclusief kap van de helft van de aanwezige bomen en na de bouw worden hersteld. Bij plaatsing van het materieelpark op de kop van deel B gaat dit ten koste van de daar aanwezige 10 bomen en 24 parkeerplaatsen. Voor aan- en afvoer van materialen en materieel zijn voor deel B circa 900 voertuigbewegingen voorzien en voor deel C circa 2200 voertuigbewegingen. De aan- en afvoerroutes zullen vanaf de Catharijnesingel lopen via de Nicolaas Beetsstraat en Henriette Roland Holststraat.

#### Bomen en beplanting

Deel B en C:

Door de brede werkruimte voor deze schermen moet er van uit worden gegaan dat alle bomen in de Arthur van Schendelstraat verwijderd moeten worden. Het gaat om de volgende bomen:

- De hele rij jonge bomen aan de woningenkant: smal kronige Iepen, geplant in 1992
- De Oosterse Plataan uit 1910, deze staat vrij dicht bij de woningen
- De 'Gewone Plataan' uit 1920.
- De Blauwe Atlasceder uit 1925 aan de kant van de kantoren

Voor het inrichten van een materieelpark van 1000m<sup>2</sup> zijn er twee opties:

Optie 1: Situering ter plaatse van het park naast de Henriette Roland Holststraat (tussen deel B en deel C). Dit betekent dat dit park opgebroken moet worden inclusief het verwijderen van de helft van de aanwezige bomen (Amberbomen uit 1992).

Optie2: Bij plaatsing van het materieelpark op de kop van deel B gaat dit ten koste van de daar aanwezige 10 bomen (smalkronige iepen uit 1992).

#### 5.5 Impact op de omgeving in de definitieve fase

Deel B en C:

Onderzocht (afhankelijk van kwaliteit bomen) moet worden of de rij te verwijderen jonge bomen in de middenzone (smal kronige Iepen) teruggeplant kunnen worden of dat ze vervangen moeten worden door nieuwe bomen op dezelfde plek.

Op de plek van de gekapte oude monumentale bomen kunnen nieuwe jonge bomen worden teruggeplant.

Werkterrein:

Onderzocht (afhankelijk van kwaliteit bomen) moet worden of te verwijderen jonge bomen teruggeplant kunnen worden of dat ze vervangen moeten worden door nieuwe bomen op dezelfde plek.



5.6 Samenvatting  
impact op de  
omgeving,

Deel B (damwand met sleuf) en deel C(diepwanden)

Deelaspect	Impact in uitvoeringsfase	Impact in definitieve situatie
<p>Bouwverkeer, wegafsluitingen parkeerplaatsen</p>	<p>De gehele straat zal moeten worden afgesloten, Kan in 1 of 2 fasen worden uitgevoerd, max bouwperiode 14 maanden, min bouwtijd 7 maanden (bij tegelijkertijd uitvoeren B en C ) Alle 102 bestaande parkeerplaatsen in deel B en alle 80 parkeerplaatsen tijdelijk buiten gebruik. Parkeerkelders onder het kantoorgebouw zijn onbereikbaar. Deel B: Geluidsoverlast door intrillen damwanden. Stof- en vuiloverlast. Kans op schade door het intrillen van damwanden niet groot, maar kan niet worden uitgesloten. Deel C Regelmatig lange bouwdagen van 7.00- 22.00 uur Geluids-, stof- en vuiloverlast.</p>	
<p>Bomen en beplanting</p>	<p>De twee rijen relatief kleine jonge bomen in de middenzone (smal kronige iepen) moeten worden verwijderd. De drie grote oude bomen, een Oosterse Plataan uit 1910, een Blauwe Atlasceder uit 1925 en een 'Gewone Plataan' uit 1920 moeten worden gekapt. Werkterrein: Ofwel helft van de jonge Amberbomen moet worden verwijderd (werkterrein in park Henriette Roland Holstpark) ofwel 10 smalkronige iepen op kop deel B</p>	<p>Onderzocht (afhankelijk van kwaliteit bomen) moet worden of de huidige iepen en evt amberbomen teruggeplant kunnen worden of dat ze vervangen moeten worden door nieuwe bomen op dezelfde plek.  Op de plek van de drie grote oude bomen kunnen nieuwe bomen worden teruggeplant.</p>

## 6 Tolsteegplantsoen/Saffierlaan

### 6.1 Locatie beschrijving

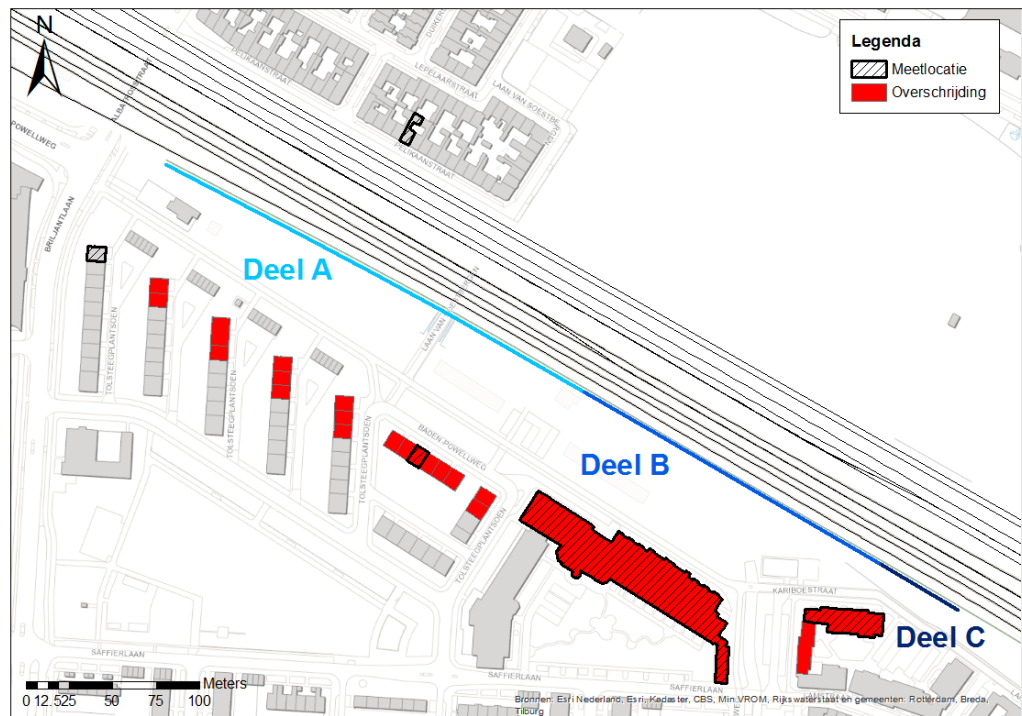
De OTC komt niet in het Tolsteegplantsoen zelf, maar in het nog te realiseren groengebied langs de spoorbaan. De naam Tolsteegplantsoen duidt op het onderzochte gebied waar trillingsoverlast kan optreden.

De locatie van het toekomstige scherm ligt onderaan het talud van de spoorbaan vanaf de Brillantlaan tot de Kariboestraat, in het toekomstige groengebied dat aangelegd wordt tussen het fietspad Baden Powellweg en de spoorbaan.

Deze plek wordt op dit moment grotendeels bepaald door een ruimtelijk niemandsland van waaruit diverse werkzaamheden voor onder andere de halte Vaartsche Rijn worden georganiseerd.

Er is een rij middelgrote bomen naast het fietspad tpv onderdoorgang Laan van Soestbergen.

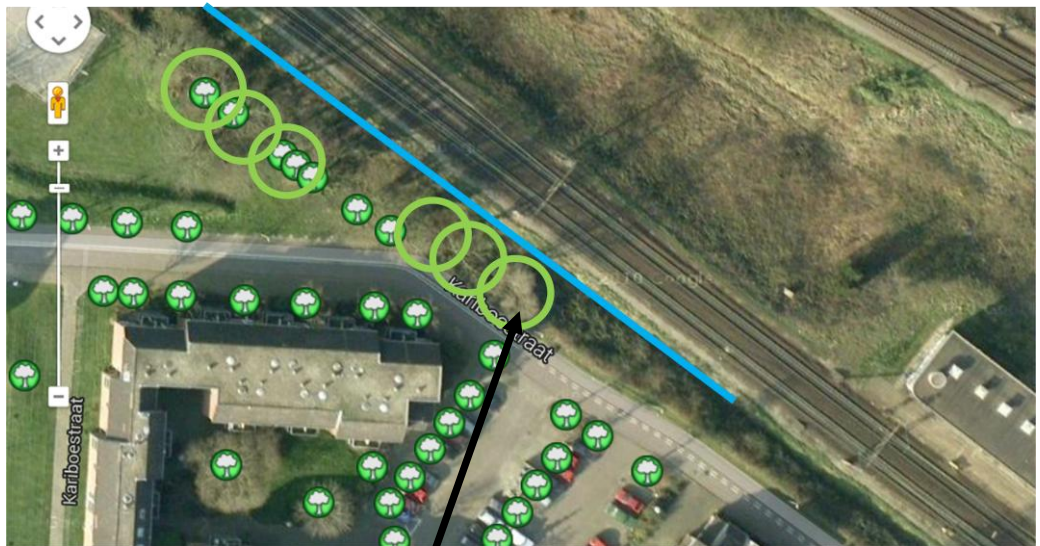
Aan zuidelijk eind van gepland scherm ter plaatse van Kariboestraat is een uitgegroeid bosplantsoen met enkele bomen (niet hoogwaardig).



Voorgestelde maatregellocatie in subgebied Tolsteegplantsoen



*Locatie onderdoegang Laan van Soestbergen*



*Locatie Kariboestraat*



*Locatie Kariboestraat*



*Kariboestraat en herinrichting gebied*

- 6.2 Raakvlakprojecten De gemeente heeft voor dit gebied een herinrichtingsplan ontwikkeld waarbij de zone wordt ingericht als een open groengebied met ruimte voor schooltuinen, wandelpaden en zichtgroen.
- 6.3 Trillingsreducerende maatregelen Voor de Tolsteegplantsoen/Saffierlaan zijn drie verschillende schermen voorgesteld  
*Deel A:*  
 Betonnen diepwand van 9 meter diep en 1 meter breed. De lengte van het diepwandscherm in deel A is 319 meter.  
*Deel B en C:*  
 Jetgroutscherm van 10.1 meter diep en 1.0 m breed. De lengte van het jetgroutscherm in de delen B en C is in totaal 206 meter.
- 6.4 Uitvoeringsaspecten *Deel A: Betonnen diepwand:*  
 Men moet uitgaan van zware machines die veel ruimte nodig hebben. Naast het scherm is een werkzone van 12 a 15 meter nodig voor het materieel om de wand te kunnen maken en voor de aan- en afvoer van machines en materiaal. Daarnaast dient een locatie te worden ingericht t.b.v. de apparatuur met een oppervlak van ca 1000 m<sup>2</sup>.  
*Deel B en deel C : jetgroutscherm*  
 Bij de uitvoeringsaspecten kan men uitgaan van kleine en lichte machines. Een strook van minimaal 6 meter breedte is noodzakelijk voor de aan- en afvoerleidingen en de machines. Daarnaast dient een locatie te worden ingericht t.b.v. de apparatuur met een oppervlak van ca 200 m<sup>2</sup>.  
 Het scherm is geprojecteerd in de parallel aan het spoor gelegen onderhoudsweg. De weg is echter te smal (ca 3 m) om als werkterrein dienst te kunnen doen. Deze werkruimte kan alleen gevonden worden zolang de herinrichting van het groengebied nog niet heeft plaatsgevonden. In dat geval is er voldoende ruimte voor de aanleg van de diepwand en het jetgrouten en voor de situering van het materiaal- en materieelpark van 1000 m<sup>2</sup>.  
 Alleen ter plaatse van het rioolgemaal bij de Brillantlaan is de ruimte tot de spoorbaan over korte lengte onvoldoende voor aanleg van de diepwand. Een oplossing voor deze specifieke situatie wordt echter wel haalbaar geacht, hetzij met diepwand, hetzij met jetgrouten.





*Beschikbare ruimte tussen spoorbaan en rioolgemaal bij de Briljantlaan*

De aanleg van de OTC kan plaatsvinden tijdens een periode van 8 maanden op het huidige werkterrein tussen het fietspad Baden Powellweg en spoorbaan. Voorwaarde is dat het gebied nog niet wordt ingericht als groengebied. De aan- en afvoer van materiaal en materieel zal moeten plaatsvinden via de toegangsweg voor werkverkeer langs de Opaalweg, die ook is gebruikt voor de uitbreiding van de spoorbaan. Voorwaarde is dat deze toegangsweg nog aanwezig blijft.

#### Kabels en leidingen

In het fietspad Baden Powellweg ligt aan de kant van de woonbebouwing een hoofdleiding van het riool. Aan de spoorzijde van het fietspad ligt een laagspanningstracé. Langs het spoor en in het groengebied tussen fietspad en spoor liggen geen kabels in de lengterichting van de OTC.

Op een aantal plaatsen zal de OTC een bundel datakabels kruisen. Uitgangspunt is dat deze objecten kunnen worden gehandhaafd met beschermende maatregelen.

#### 6.5 Impact op omgeving tijdens de bouwfase

##### Bouwhinder, bouwverkeer, wegafsluitingen en parkeerplaatsen:

De hoeveelheid transporten zijn met name door de diepwandmethode omvangrijk. Het aantal voertuigbewegingen wordt ingeschat op circa 2200. De bouwtransporten zijn nu gedacht via de toegangsweg langs de Opaalweg, die ook is gebruikt voor de uitbreiding van de spoorbaan.

Tijdens de bouw zal het regelmatig voorkomen dat lange werkdagen worden gemaakt, van 7.00 uur tot 22.00 uur.

Er worden geen parkeerplaatsen opgeheven.

Het fietspad Laan van Soestbergen zal tijdens de aanleg van de diepwand ter plaatse gedurende 1 maand gestremd zijn. Daarnaast dient bij de Laan van Soestbergen een veilige kruising voor fietsers en werkverkeer te worden gerealiseerd gedurende de gehele bouwperiode.

##### Bomen en beplanting

###### Deel A:

Door het ontbreken van begroeiing heeft het scherm hier geen gevolgen voor de landschappelijke beleving.

## Deel B

Rij middelgrote bomen naast fietspad tpv onderdoorgang Laan van Soestbergen kunnen behouden blijven, er zijn verder geen gevolgen voor de landschappelijke beleving.

## Deel C:

Aan het eind van het geplande scherm ter plaatse van Kariboestraat is een uitgegroeid bosplantsoen met enkele bomen (niet hoogwaardig). De krappe werkruimte tussen spoor en bomen zou het vellen van de bomen kunnen vereisen. Echter: ten behoeve van de aanleg van de onderhoudsweg naast het spoor is er reeds een kapvergunning voor deze bomen afgegeven. Zij zullen dus niet meer van invloed zijn op het scherm .

### 6.6 Impact op de omgeving in de definitieve fase

## Deel A, B en C:

Bij het herinrichtingsplan van de gemeente moet rekening worden gehouden met het niet kunnen planten van bomen op het scherm zelf en op een afstand van minder dan 2,5 meter van het scherm.

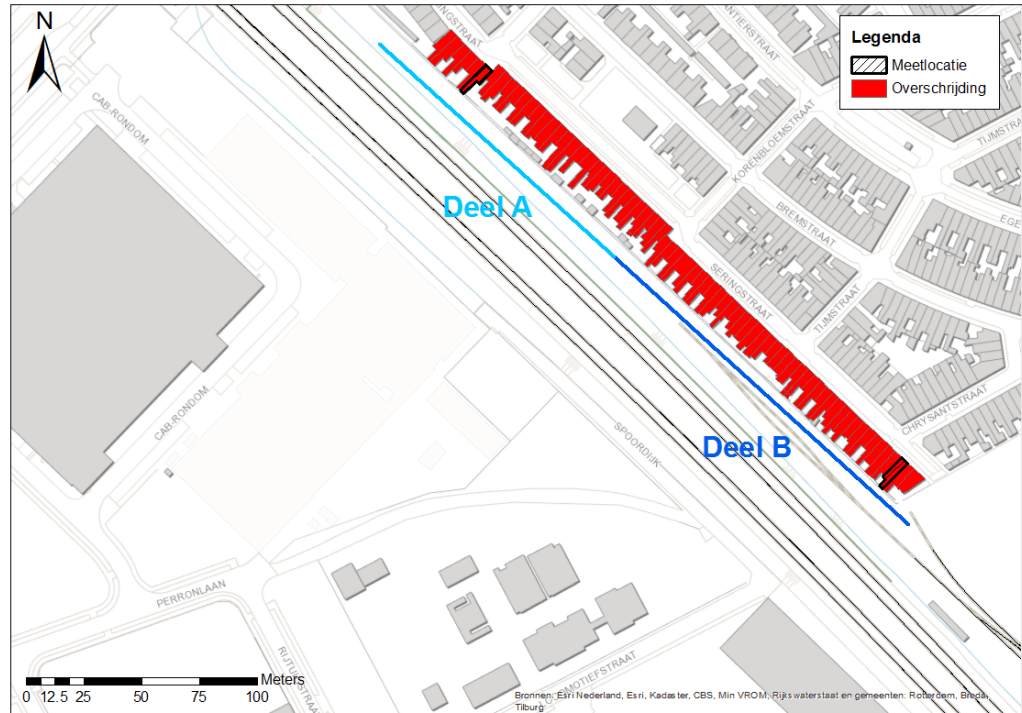
### 6.7 Samenvatting impact op de omgeving

Deelaspect	Impact in uitvoeringsfase	Impact in definitieve situatie
Bouwverkeer, wegafsluitingen parkeerplaatsen	Bouwperiode van 8 maanden Regelmatig lange bouwdagen van 7.00- 22.00 uur Het aantal voertuigbewegingen circa 2200 via de toegangsweg langs de Opaalweg. Het fietspad Laan van Soestbergen gedurende 1 maand gestremd. Bij de Laan van Soestbergen moet een veilige kruising voor fietsers en werkverkeer worden gerealiseerd gedurende de bouwperiode.	.
Bomen en beplanting	Geen effecten tov huidige situatie	Bij het herinrichtingsplan van de gemeente moet rekening gehouden worden met een strook van min 2,5 m naast het scherm waar geen bomen geplant kunnen worden.

## 7 2<sup>e</sup> Daalsebuurt/Seringstraat

### 7.1 Locatie beschrijving

De Seringstraat betreft de zone tussen het spoor en de achterkant van woningbouw. In deze zone loopt een onderhoudsweg die onlangs geasfalteerd is (op de meeste afbeeldingen is deze nog als onverhard te zien).

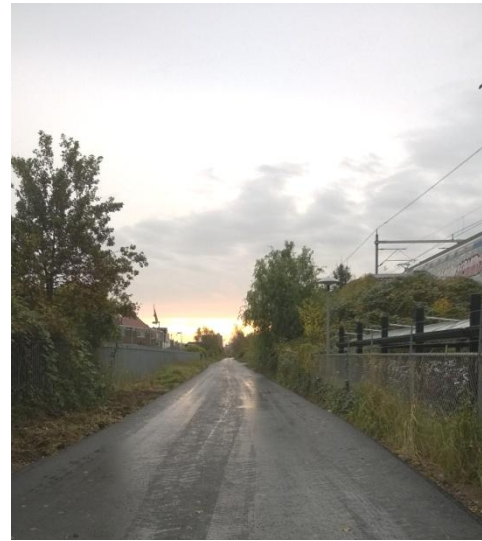


Het spoortalud is voornamelijk begroeid met struiken, op een paar plaatsen bevindt zich aan de voet van het talud een enkele uitgegroeide boom. Naast de onverharde weg is een groenzone met gras van ca 3 meter, de zone loopt door tot het hek dat de begrenzing vormt van de woningen. In deze groenzone bevinden zich geen bomen, wel zijn er een paar bomen precies voor of achter het hekwerk.





*Kleine bomen aan de voet van het talud in deel A*



*Recent geasfalteerde weg*



7.2 Trillingsreducerende maatregelen

Bij de Seringsstraat is uitgegaan van een scherm dat in de weg naast het spoortalud binnen het grondgebied van NS vastgoed is geprojecteerd.

Deel A: sloot met damwand:

In deel A wordt de OTC gevormd door een damwand met daarnaast een circa 4 meter brede sloot met water. De lengte van de OTC is 137 meter.

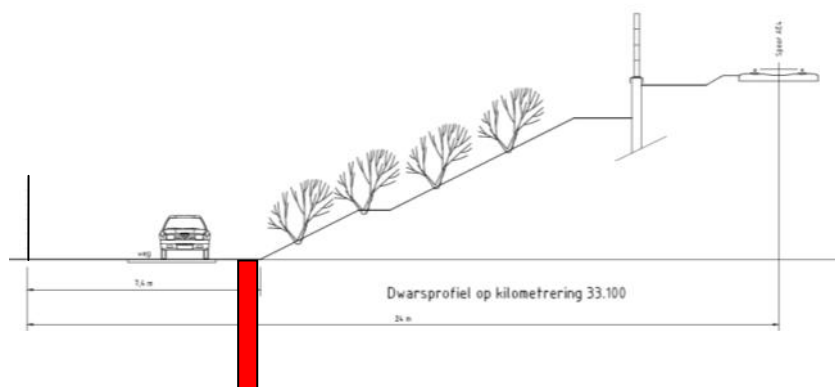
De sleuf heeft een diepte van 2,7 meter en de damwandplanken worden tot een diepte van circa 10 m aangebracht.

Deel B:

Een jet-groutscherm met een diepte van 10.0 meter en een breedte van 1.0 meter.

De lengte van het jetgroutscherm is 172 m.





*OTC in onverharde weg naast het spoortalud (scherm, in rood, breedte op schaal, diepte is op afbeelding ingekort)*

### 7.3 Uitvoeringsaspecten

#### Deel A: sloot met damwand:

Voor deze lengte is middelgroot materieel nodig. Het inbrengen van damwanden kan door middel van drukken of trillen. Na het aanbrengen van het damwandscherm wordt de sloot naast de damwand gegraven.

#### Deel B: jetgroutscherm:

Bij de uitvoeringsaspecten kan men uitgaan van kleine en lichte machines. Een strook van ca 6 meter breedte is noodzakelijk voor de aan- en afvoerleidingen en de machines. Daarnaast dient een locatie te worden ingericht t.b.v. de apparatuur met een oppervlak van ca 200 m<sup>2</sup>.

Beide delen:

De aanleg van de OTC kan plaatsvinden tijdens een periode van 4 maanden voor deel A en 3 maanden voor deel B. Vanwege de beperkte breedte van de onderhoudsweg voor de aan- en afvoer kan de uitvoering van de delen A en B niet gelijktijdig plaatsvinden, tenzij er ook een toegang gecreëerd wordt over het fabrieksterrein langs de 2<sup>e</sup> Daalsedijk. Het terrein voor de opslag van materiaal en materieel kan in het verlengde van de te maken OTC aan de zuidoost zijde gevonden worden.

#### Kabels en leidingen

Aan de westkant bij de halte Zuilen ligt een middenspanningstracé, een lage druk gasleiding en een hoge druk gasleiding. Deze objecten kruisen het spoor. Uitgangspunt is dat deze objecten gehandhaafd blijven middels beschermende maatregelen. Dit moet worden afgestemd met Stedin.

Er zijn geen kabels en leidingen van ProRail binnen de invloedzone van de OTC.

### 7.4 Impact op omgeving tijdens de bouwfase

#### Bouwhinder, bouwverkeer, wegafsluitingen en parkeerplaatsen:

Nader onderzoek moet uitwijzen of het intrillen van de damwanden in deel A tot schade aan de woningen kan leiden. In dat geval moeten de planken worden ingedrukt. Intrillen zal meer geluidsoverlast opleveren dan indrukken, maar gaat wel veel sneller. De aan- en afvoer van materiaal en materieel zal plaatsvinden via de toegangspoort aan de St. Josephlaan, die de overgang vormt tussen Cartesiusweg en Marnixlaan ter

hoogte van de halte Zuilen. Het aantal voertuigbewegingen is circa 700.  
Er worden geen parkeerplaatsen opgeheven.

#### Bomen en beplanting

Op de plek waar de OTC moet komen, aan de voet van het spoortalud, staan nu een aantal kleinere bomen (ca 4 boompjes niet hoogwaardig) en wat struikgewas. Dit groen moet worden gekapt.

De paar bomen aan de niet-spoorzijde aan woningbouwzijde van de weg in deel B staan net ver genoeg weg om gespaard te kunnen blijven.

#### 7.5 Impact op de omgeving in de definitieve fase

De 4 kleinere bomen aan de voet van het spoortalud die moeten gekapt kunnen niet terug worden geplaatst.

Onderzocht moet worden of de bomen en struiken hoger op het talud terug gepland kunnen worden.

#### 7.6 Samenvatting impact op de omgeving

Deelaspect	Impact in uitvoeringsfase	Impact in definitieve situatie
Bouwverkeer, wegafsluitingen parkeerplaatsen	<p>Maximale bouwperiode 7 maanden: van 4 maanden voor deel A en 3 maanden voor deel B,</p> <p>De aan- en afvoervoer via de toegangspoort aan de St. Josephlaan, ter hoogte van de halte Zuilen. Het aantal voertuigbewegingen is circa 700.</p> <p>Onderzoek moet uitwijzen of intrillen (snelste methode) schade aan de woningen toebrengt.</p> <p>Bij toepassen intrilmethode (snelste methode) is er geluidsoverlast.</p>	
Bomen en beplanting	4 kleine bomen en wat struikgewas aan de voet van het spoortalud moeten worden verwijderd	Onderzocht moet worden of de bomen en struiken hoger op het talud terug gepland kunnen worden.

## Colofon

Opdrachtgever ProRail B.V.

Uitgave Movares Nederland B.V.

Divisie Ruimte, Mobiliteit en Infra  
Afdeling Infrastructuur: Projectmanagement

Daalseplein 100  
Postbus 2855  
3500 GW Utrecht

Telefoon +31 (0)30-265 5555

Ondertekenaar Iersel, HPJM van  
Projectleider

Projectnummer RL121372

Opgesteld door Scheltens, EG

© 2014, Movares Nederland B.V.

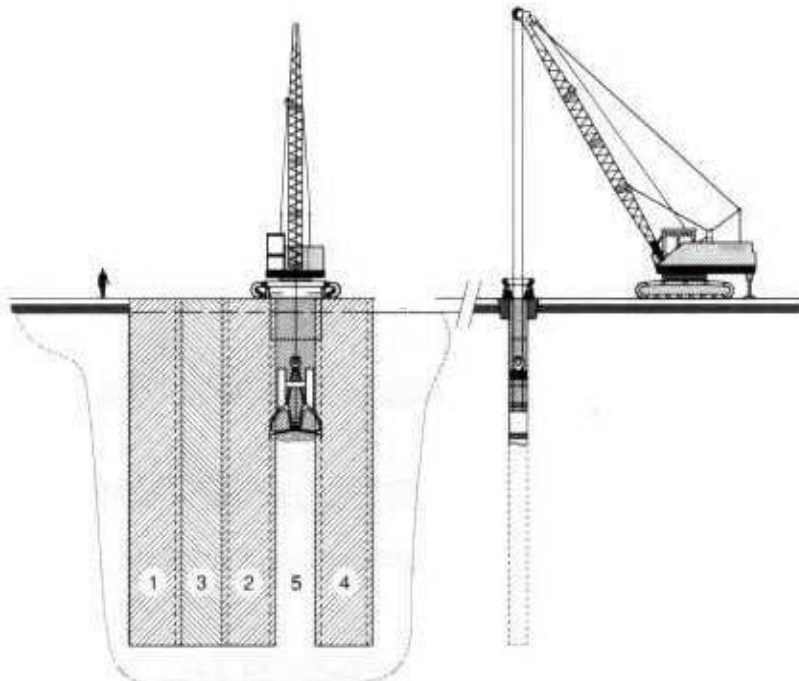
*Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Movares Nederland B.V.*

## Bijlage I – Uitvoeringsmethoden OTC's

### Uitvoeringsmethode diepwanden

Het aanbrengen van diepwanden is een bekende funderingstechniek en wordt hier op hoofdlijnen beschreven. Om de diepwanden te realiseren wordt met een diepwandgrijper tussen geleidebalken een verticale sleuf in de grond gemaakt waarbij tegelijkertijd een steunvloeistof (bentoniet) wordt aangebracht die de sleuf stabiel houdt. De sleufbreedte varieert en bedraagt circa 3 tot 9 m, afhankelijk van de situatie. Na het aanbrengen van de wapening wordt de sleuf volgestort met beton. Bij toepassing als trillingsscherm hoeft geen wapening te worden aangebracht. De bentoniet dient na afloop te worden ontzand. Daarnaast is de sleufstabiliteit (overhoogte en samenstelling steunvloeistof) een belangrijk aspect.

*Figuur: principe van diepwanden*



Wanden dienen aaneengesloten gemaakt worden, anders ontstaan er trillingslekken. De maximale diepte die voor de OTC's nodig is bedraagt ca 15,5 meter. Dit is voor de diepwandtechniek gemakkelijk haalbaar, omdat toepassingen tot 30 meter of meer niet ongebruikelijk zijn. Door de beperkte diepte kan een goede aaneengesloten wand gemaakt worden. Wordt onverhoopt toch een lek geconstateerd, dan kan men het lek dichten met een injectie van grout.

De bovenste betonlaag van een diepwand is vaak van mindere kwaliteit door vermenging met bentoniet. In dat geval wordt deze laag gesloopt en vervangen door een betere kwaliteit beton. Het slopen gaat gepaard met veel geluidsoverlast.

De noodzakelijke breedte van de wanden varieert van 1 tot 2 meter. Breedtes tot 1,5 meter vallen binnen de standaardmaten van 0,8 en 1,5 meter en zijn goed uitvoerbaar. Een breedte van 2 meter is wel uitzonderlijk en hiervoor zal een speciale diepwandgrijper toegepast moeten worden.



Bij de uitvoeringsaspecten moet men uitgaan van grote en zware machines die veel ruimte nodig hebben. Naast de te maken diepwand is een strook van 12 tot 15 meter nodig voor het materieel om de wand te kunnen maken en voor de aan- en afvoer van machines en materiaal. Daarnaast dient een locatie te worden ingericht t.b.v. de apparatuur (silo met cement, bentoniet, mengbak, pomp, etc) met een oppervlak van 800 tot 1000 m<sup>2</sup>.

De hoeveelheid transporten wordt bepaald door de afvoer van ontgraven grond en de aanvoer van beton. Dit is omvangrijk omdat bij diepwanden de volledige inhoud van de sleuven wordt afgevoerd (grond) en aangevoerd (beton).

De volgende foto's tonen de belangrijkste onderdelen voor het maken van een diepwand.



*Geleidewandjes langs diepwandsleuf*



*Diepwandstelling*



*Ontgraven van de diepwandsleuf*



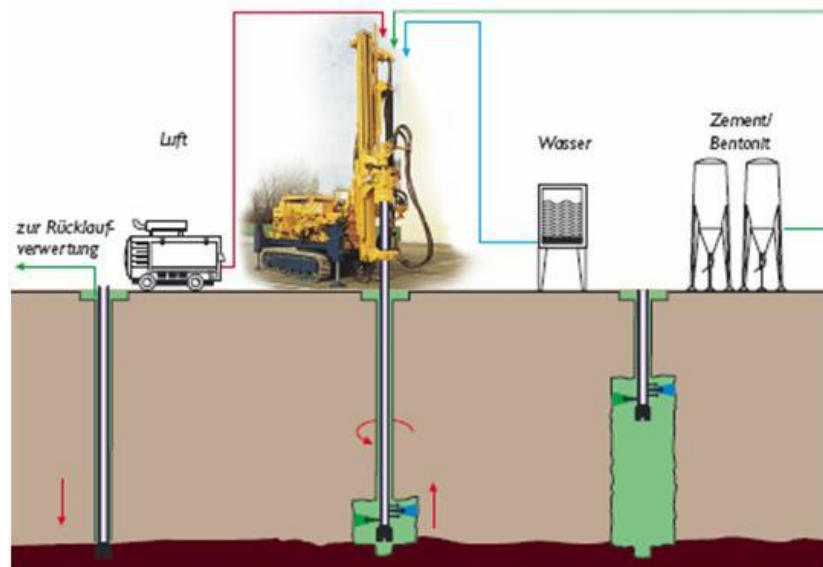
*Beton storten in de diepwandsleuf*



*Materieelpark voor het maken van diepwanden*

Uitvoeringsmethode  
jetgrouten

Jetgrouten is een niet algemeen bekende funderingstechniek. Vanaf maaiveld wordt met een boor (injectielans) een gat met een diameter van ca 220 mm tot op einddiepte, voor de OTC's maximaal circa 10 meter, vervaardigd. Het gat wordt opgehouden door gebruik te maken van spoelboren met een groutmengsel. Als de boor (injectielans) op de beoogde diepte is, wordt onder hoge druk grout in de ondergrond gespoten waarbij de grond versneden wordt met grout. Door de grout met een bepaalde druk, treksnelheid, rotatie en debiet in de ondergrond aan te brengen ontstaat een cilindervormige kolom met een bepaalde diameter en sterkte. Op deze werkwijze kunnen jetgroutkolommen ontstaan die een massief of in dit geval een aaneengesloten wand vormen. De jetgroutkolommen worden met kleine machines aangebracht en kunnen goed in beperkende ruimtes worden gepositioneerd. Tijdens het jetgroutproces treedt de losgesneden grond met grout (retourspoil) via het boorgat aan maaiveld uit. Deze retourspoil dient afgevoerd te worden.



*Principe van jetgrouten*

Bij mono jet kolommen (alleen grout) kunnen in dit type bodemopbouw diameters bereikt worden van maximaal ca. 1,2 m à 1,5 m. Men dient zich er wel van bewust te zijn dat voor elke m<sup>3</sup> ingebrachte grout (jetgroutkolom) ongeveer 1 m<sup>3</sup> retourspoil afgevoerd dient te worden.

Bij de uitvoeringsaspecten kan men uitgaan van kleine en lichte machines. Een strook van minimaal ca 6 meter breedte is noodzakelijk voor de aan- en afvoerleidingen en de machines. Daarnaast dient een locatie te worden ingericht t.b.v. de apparatuur (silo met cement, mengbak, pomp, tijdelijke opslag retourspoil, etc) met een oppervlak van ca 200 m<sup>2</sup>. De hoeveelheid transporten wordt bepaald door de aanvoer van cement en de afvoer van retourspoil en is veel beperkter dan bij diepwanden.



*Jetgrouten in de middenberm van de A27*

Hoewel jetgroutkolommen vaker zijn toegepast, zijn er nog geen ervaringen met het realiseren van een OTC. Onderzocht wordt of er op de locatie achter de Seringstraat naast de spoorbaan een proef kan worden uitgevoerd.

[Uitvoeringsmethode  
damwanden met sleuf](#)

Bij deze methode worden twee damwanden aangebracht met daartussen een circa 2 meter brede sleuf met water. Aan de onderzijde wordt de sleuf afgesloten met onderwater beton. Aan de bovenzijde wordt een afdekking gemaakt. Bij toepassing in de Arthur van Schendelstraat heeft de sleuf een diepte van 12,3 meter en de damwandplanken worden tot een diepte van circa 18 m aangebracht. Hiervoor is groot en zwaar materieel nodig. Het inbrengen van damwanden kan door middel van drukken of trillen. Vanwege de grote lengte van de damplanken en de zanderige bodem is indrukken bij deze grote diepte niet haalbaar. Daarom moeten de planken worden ingetrild. Dit zal geluidsoverlast opleveren.



*Intrillen damwand*

Na het intrillen van de beide damwandschermen wordt de grond tussen de damwanden ontgraven. Dit gebeurt grotendeels onder water. Wanneer voldoende



diepte is bereikt wordt aan de onderzijde een laag onderwater beton aangebracht met een dikte van circa 1 meter.

#### Uitvoeringsmethode damwand met sloot

Bij deze methode wordt één damwand aangebracht met daarnaast een circa 4 meter brede sloot met water. De sloot heeft een diepte van circa 2,7 meter en de damwandplanken worden tot een diepte van circa 10 m aangebracht. Voor deze lengte is middelgroot materieel nodig. Het inbrengen van damwanden kan door middel van drukken of trillen. Nader onderzoek moet uitwijzen of intrillen tot schade aan de woningen kan leiden. In dat geval moeten de planken worden ingedrukt. Intrillen zal meer geluidsoverlast opleveren dan indrukken, maar gaat wel veel sneller.

Na het aanbrengen van het damwandscherm wordt de sloot naast de damwand gegraven.