

Quick-scan spoortrillingen fietstunnel Olst

Onderwerp

Quick-scan spoortrillingen fietstunnel
Olst

Opdrachtgever

Buro Ontwerp & Omgeving
Contactpersoon: Sebastiaan Schut
Uw projectnummer: 3047.01

Datum

29 augustus 2019

Kenmerk

ADV070-01-02

Behandeld door

Edwin Verheijen (dBvision) en
Arnold Koopman (Level A&V)

Doorkiesnummer

06 1589 6341

E-mail

edwin.verheijen@dbvision.nl

1 Inleiding

In Olst vindt planvorming plaats voor een fietstunnel tussen de Ter Stegestraat en Averbergen, onder het spoor van ProRail. In deze quick-scan gaan we in op kans dat trillingshinder in de omgeving ontstaat of toeneemt vanwege het treinverkeer, na de ingebruikname van de tunnel.

Na ingebruikname van een nieuwe tunnel onder het spoor (of overweg, spoorviaduct, etc.) is er een zekere kans op een verslechtering van de situatie vanwege bodemtrillingen van treinverkeer in de nabije omgeving. Dat komt doordat rijdende treinen op het spoor, bij de overgangen van een (relatief zacht) baanlichaam naar een (relatief stijf) betonnen kunstwerk zoals een verkeerstunnel, grote verticale krachten kunnen ondervinden die tot verschilzettingen en trillingen leiden. In met name oudere woningen dichtbij het spoor kan een versterking optreden van de trillingen, afhankelijk van de fundering en vloerconstructie van de woning. Als gevolg hiervan kan trillingshinder ontstaan of toenemen.

In het plangebied liggen de dichtstbijzijnde woningen op relatief korte afstand, circa 45 meter, van de fietstunnel. Daarom kan een toename van trillingshinder op voorhand niet worden uitgesloten.

Wettelijk is er evenwel geen verplichting tot een onderzoek naar het effect dat de fietstunnel kan hebben op spoortrillingen. Toch kan het wenselijk zijn om hiervan een beeld te hebben in de planfase. Deze quick-scan geeft dat eerste beeld en, in geval daar reden toe is, worden er aanbevelingen gedaan voor nader onderzoek (bijv. metingen) en/of aanpassingen aan het ontwerp van de tunnel.

1.1 Doel

In deze memo maken wij een kwalitatieve beoordeling van de kans dat de trillingshinder van treinverkeer voor de omgeving toeneemt. Het gaat om een bureaustudie waarbij we enkel gebruik maken van beschikbare gegevens van omgeving, bodem, tunnelontwerp, treinverkeer en spoorligging. Daarbij hanteren we het 'stoplichtmodel'. We stellen op grond van de beschikbare gegevens vast voor welke woningen het project:

- zeker een trillingsrisico vormt (rood)
- mogelijk een trillingsrisico vormt (oranje)
- geen trillingsrisico vormt (groen)

Een “trillingsrisico” is in dit kader gedefinieerd als een overschrijding van de criteria zoals geformuleerd in de Beleidsregel Trillinghinder Spoor (Bts). Uitleg over de Bts geven we verderop. Voor ‘rode’ woningen is in het kader van de Bts het ontwerpen van maatregelen tegen trillingen aan de orde. Voor ‘oranje’ woningen is het opportuun nader te onderzoeken te verrichten naar het risico.

1.2 Beoordelingskader

Voor trillingshinder vanwege spoorverkeer is de volgende regelgeving relevant:

- SBR richtlijn B: Hinder voor personen in gebouwen : 2004
- Beleidsregel Trillingshinder Spoor (Bts)

De SBR-richtlijn geldt voor allerlei trillingsbronnen, waaronder spoor. Het bevat aanwijzingen voor het meten van de blootstelling en het beoordelen daarvan. Het introduceert de beoordelingsgrootheden V_{max} (piekniveau) en V_{per} (tijdgemiddeld niveau).

Omdat bij spoortrillingen het lastig kan zijn het piekniveau vast te stellen en omdat de SBR-richtlijn onvoldoende in gaat op wat er moet gebeuren als een situatie niet voldoet, heeft de overheid een beleidsregel opgesteld waarin deze twee zaken nader worden behandeld. De Bts verwijst voor veel zaken naar de SBR. De Bts is van toepassing op grote spoorprojecten van het ministerie (tracébesluiten). De Bts is ook geschikt om gebruikt te worden door andere partijen die aanpassingen doen aan de spoorinfra. Hiertoe bestaat echter geen verplichting.

Bij veranderingen aan het spoor, zoals de aanleg van een fietstunnel onder het spoor, is de eerste toets of er trillingsgevoelige panden zijn waar naar verwachting het maximale trillingsniveau V_{max} door het project merkbaar, nl. met meer dan 30%, toeneemt. Afhankelijk van de huidige niveaus dient zo'n toename in zekere mate te worden bestreden door middel van maatregelen. Daarnaast geldt dat hoge tijdgemiddelde niveaus (V_{per}) ook niet mogen toenemen. Hoge tijdgemiddelde niveaus vindt men dicht op het spoor langs drukke trajecten met veel goederenverkeer.

Tot slot is van belang dat er voor V_{max} , volgens de Bts, een streefwaarde en een grenswaarde is. De hoogte ervan hangt af van de functie. Bij merkbare toenames dienen maatregelen erop gericht te zijn in ieder geval de situatie naar de grenswaarde te brengen, maar er hoeft niet meer te worden bereikt dan de streefwaarde.



Bij bestaande situaties gelden de volgende streefwaarden en grenswaarden voor V_{max} (uitgaande van nachtelijke treinverkeer):

- Voor woningen en zorg: 0,2 resp. 0,4
- Voor onderwijs: 0,3 en 1,2

Als indicatie van de mate van voelbaarheid en hinder geeft SBR-B deze tabel.

V_{max}	Waarneming	Hinderkwalificatie
< 0,1	niet voelbaar	geen hinder
0,1 - 0,2	juist voelbaar	weinig hinder
0,2 - 0,8	juist voelbaar tot goed voelbaar	matige hinder
0,8 - 3,2	goed voelbaar tot sterk voelbaar	hinder
> 3,2	zeer sterk voelbaar	ernstige hinder

1.3 Onderzoeksmethode

De volgende vijf aspecten bepalen het trillingsniveau en dienen in kaart te worden gebracht:

- A. Het spoorverkeer (type treinen en hun snelheid)
- B. De kwaliteit van de spoorbaan
- C. De invloed van de komst van de fietstunnel
- D. De overdracht van trillingen door de bodem
- E. De gevoeligheid van panden voor trillingen

Ad A): het spoorverkeer bestaat, in 2019, uit reizigerstreinen en goederentreinen. Dit wordt, ook voor de toekomst, als een gegeven beschouwd voor dit project. Veranderingen daarin zijn niet toe te schrijven aan de fietstunnel.

Ad B): de oneffenheid van de spoorbaan is de primaire wijze waarop een deel van de voorwaartse energie van de trein wordt omgezet in trillingen. Die oneffenheid wordt tweemaal per jaar bepaald met een meettrein. De ruwe meetgegevens van de najaarscampagne van 2018 zijn opgevraagd en verwerkt tot parameters die relevant zijn voor het ontstaan van trillingen.

Ad C): de fietstunnel leidt tot een zogeheten “hard punt” in de spoorbaan. Er worden weliswaar stootplaten toegepast, maar de ervaring leert dat er toch een oneffenheid in het spoor kan groeien rond zo’n hard punt. Uitgangspunt is een oneffenheid zoals die na jaren in zekere mate stabiliseert, mede onder invloed van een onderhoudsregime.

Ad D): de stijfheid van de bodem beïnvloedt de mate waarin trillingen ontstaan (de bodem als onderdeel van de spoorbaan) en de mate waarin het over afstand



uitdempt. In de onmiddellijke omgeving van de fietstunnel is een boring beschikbaar die inzicht heeft over de bodemopbouw.

Ad E): binnen een straal van 100 meter rond de fietstunnel worden de panden in kaart gebracht. Buiten die straal zal er mogelijk ook invloed zijn van de tunnel, maar dat hoeft pas in de overwegingen te worden meegenomen zodra blijkt dat er in de eerste lijn inderdaad knelpunten zijn. Van de panden wordt ingeschat (op basis van uiterlijke kenmerken en informatie over bouwjaar) hoe trillingsgevoelig ze zijn. Dat betekent in welke mate de panden binnenkomende trillingen extra versterken.

De vijf aspecten kunnen bij een quick-scan grotendeels slechts kwalitatief worden ingeschat. Per aspect wordt een van de volgende drie kwalificaties toegekend: **gunstig, gemiddeld, ongunstig**. Vermenigvuldigd levert dit een kwalificatie op van de huidige situatie op (zonder aspect C) en de toename (met aspect C). In een gemiddelde situatie is de kans groot dat Vmax in een woning binnen een straal van 50 meter boven de grenswaarde ligt en dat een fietstunnel op termijn dat trillingsniveau merkbaar verhoogt. Dat is de referentie.

1.4 Bronnen

- (1) Bijlage 1. Boring, *NITG nummer B27G0365* (RDC 204680,483735)
- (2) Bijlage 2. Verkenning omgeving fietstunnel
- (3) Spoorliggingsdata *data-export_ProRail_15082018-01022019_20190121*
- (4) *Fietsonderdoorgang Ter Stegestraat.pdf*, Arcadis, 22 mei 2019
- (5) *Schetsontwerp 1000.pdf*, Arcadis, *ongedateerd, aanmaakdatum pdf: 16 mei 2019*.

2 Bevindingen

A Spoorverkeer

Op deze spoorlijn is er sprake van reizigerstreinen en goederentreinen, zie Bijlage 2. De snelheid is maximaal 90 km/uur. Bij een maximum snelheid van 90 km/uur wordt Vmax bepaald door de goederentreinen. Wat de factor spoorverkeer betreft, wordt de situatie als **gemiddeld** gekwalificeerd.

B Kwaliteit van de spoorbaan

De figuur op de volgende pagina geeft een voorbeeld van de resultaten van de verwerking van de data van de meettrein door het rekenprogramma *Spoorlijger*. Dit programma bepaalt aan de hand van de geometriegegevens het relevante energiespectrum. De figuur toont één van de stukken van 200 meter die zijn beschouwd.

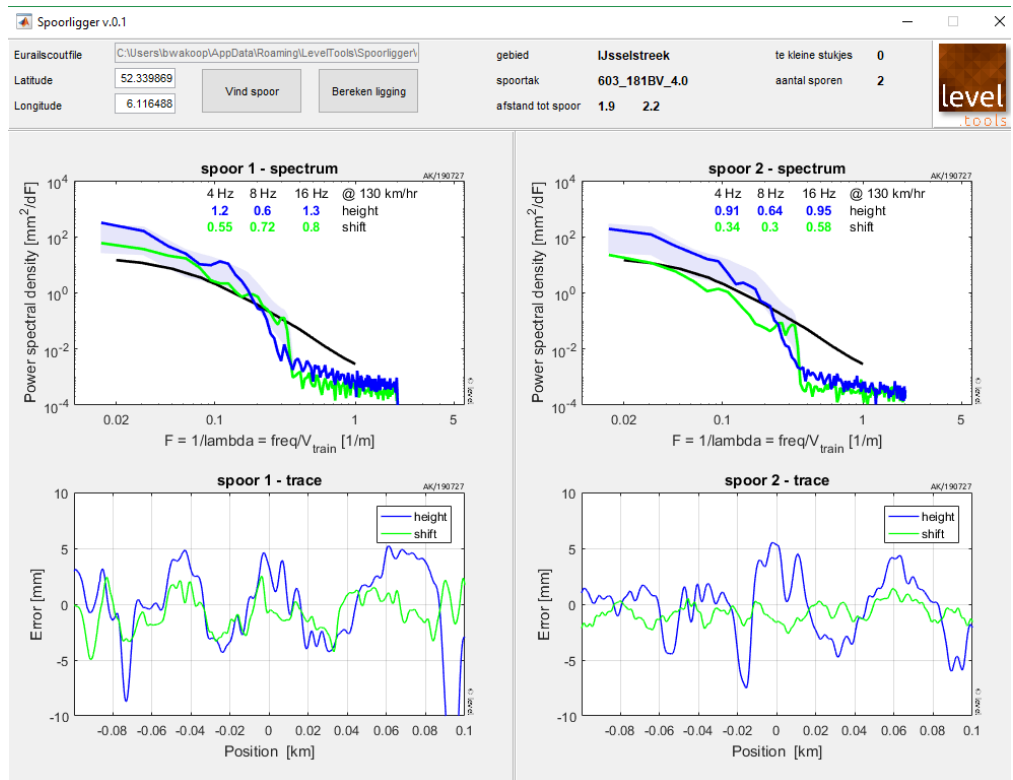
De onderzochte stukken zijn 200 meter rond de volgende GPS-coördinaten:
- 52.339156, 6.116056 : plek van de tunnel



- 52.338492, 6.115533 : 100 meter naar het zuiden. In dit deel is een overloopwissel aanwezig.
- 52.339869, 6.116488 : 100 meter naar het noorden

Uit de beoordeling van de 200 m-stukken valt op:

- De variatie in hoogte is vrij gemiddeld. De variatie in schift is laag.
- 10 meter ten zuiden van tunnelplek zit een grote oneffenheid in 1 van de sporen. 70 meter zuidelijker wederom. Mogelijk gaat het hier om ES-lassen in verband met de nabijheid van een overloopwissel 115 meter ten zuiden van de tunnelplek.
- In het andere spoor is 50 meter zuidelijker de schift zeer hoog.



Over de spoorbaan kan verder nog het volgende worden opgemerkt:

- Bovenkant spoor (BS) is iets hoger dan maaiveldhoogte. Op circa 2,5 meter diepte onder het maaiveld ligt een aanzienlijke zandlaag (zie D). De vraag is of de onderbouw van het spoor, verdicht zand, tot aan deze zandlaag reikt of dat er nog sprake is van een kleilaag er tussenin.

Vanuit het oogpunt van trillingen kan de spoorligging als volgt worden beoordeeld:

- Ten noorden van de tunnel is de spooroneffenheid **gemiddeld**.
- Ten zuiden van de tunnel is de spooroneffenheid **ongunstig**.



C Fietstunnel

De fietstunnel is van een regulier ontwerp. De bovenkant van de tunnel valt ongeveer samen met de grens tussen onderbouw (zand) en bovenbouw (ballastspoor) van het spoor en vormt dus een hard punt in het spoor. Daarom zijn er stootplaten voorzien van 4 meter lang. Hoe groot de stijfheidsvariatie tussen tunnel en de aansluitende onderbouw werkelijk is hangt af van hoe stijf de onderbouw zelf is. Gezien de grote oneffenheden ten zuiden van de tunnel is het niet onredelijk aan te nemen dat er nog sprake is van een kleilaag onder de onderbouw. Dit betekent dat op termijn, ook met die stootplaten, oneffenheid zal groeien rond de tunnel. De tunnel beïnvloedt de spoorligging mogelijk **ongunstig**.

D Bodem

De bodem is redelijk homogeen en kent, volgens de boring (bijlage 1), de volgende gelaagdheid (beginnende vanaf maaiveld):

- 2,5 meter klei
- 10 meter zand
- 2,5 meter klei
- zand (van onbekende dikte)
- onbekend

Met name van belang is de 2,5 meter klei en de 10 meter zand eronder.

- De kleilaag heeft vooral effect op het ontstaan van trillingen (indien de kleilaag ook terug te vinden is onder het spoor en daar niet vervangen is door zand). De kleilaag is wat dat betreft **ongunstig**.
- De zandlaag heeft vooral effect op de voortplanting van trillingen. Damping in zand is geringer, trillingen dragen verder, panden op grotere afstand zullen blootgesteld worden. De zandlaag is wat dat betreft **ongunstig**. Overigens: indien de spoorbaan direct op deze zandlaag rust is dat wel **gunstig**.

De bodemcondities zijn samen te vatten als **ongunstig**.

E Panden

De panden in de nabije omgeving (zie Bijlage 2) zijn in beschouwing genomen. Bij de inschatting van de huidige trillingsniveaus van deze panden zijn bovenstaande beoordelingen van de aspecten treinen, spoorbaan en bodem meegenomen.

Ten noorden van de tunnel:

- Ter Stegestraat 34, op 48 meter van het spoor en 55 meter van de tunnel. Dit is gelijk aan de referentieafstand. Het betreft een woonwagen. De vloer van de woonwagen is naar verwachting licht maar relatief stijf, hetgeen niet **ongunstig** is. Alleen in horizontale zin zal de woonwagen mogelijk sterker reageren dan een gemiddelde woning, gezien de wijze waarop de wagen op de grond rust. Ten noorden van de tunnel is de schift, een belangrijke oorzaak van horizontale trillingen, laag. Dat zal zorgen dat in de huidige situatie het horizontaal trillen van de woonwagen weinig zal optreden. Het aanstoten van



de fietstunnel zal straks echter juist ook een horizontale component scheppen. De woonwagen is dus gevoelig voor een toename. In de huidige situatie is het trillingsniveau waarschijnlijk ongeveer op de grenswaarde.

Ter hoogte van de tunnel:

- Ter Stegestraat 23, op 50 meter van spoor en tunnel. Het betreft een school van 1 bouwlaag. Bouwjaar is 1960. Naar verwachting zijn de vloeren relatief stijf. Dit is gunstig. Naar verwachting zal het trillingsniveau rond de streefwaarde liggen en is de vraag of de tunnel zorgt voor een toename van meer dan 30%.

Ten zuiden van de tunnel:

- Parelweg 7 en 11, op 20 meter van het spoor, resp. 45 en 65 meter van de tunnel. Het betreffen vooroorlogse woningen van anderhalve bouwlaag. Deze hebben trillingsgevoelige vloeren. De kans is zeer groot dat de grenswaarde voor woningen (0,4) wordt overschreden. De vraag is of er een toename zal zijn vanwege de tunnel, gezien de reeds bestaande oneffenheden in het (nabij) gelegen spoor.
- Averbergen 7-52, op 75 meter van het spoor en 100 meter van de tunnel. Dit is een zorgflat uit 2006. Naar verwachting heeft deze stijve vloeren. Het gebouw kent echter 7 bouwlagen en de kans is groot dat horizontale trillingen op de bovenste verdiepingen, vanwege "zwaaien" van het gebouw door de bodemtrillingen, maatgevend is. De afstandsverzwakking in deze bodem is relatief gering. Naar verwachting zal het trillingsniveau ergens tussen de streefwaarde en de grenswaarde liggen en is de vraag of de tunnel zorgt voor een toename van meer dan 30%.

3 Analyse

Voor alle beschouwde panden geldt dat verwacht wordt dat in de huidige situatie in ieder geval de streefwaarde en soms ook de grenswaarde wordt overschreden. Dat betekent dat een merkbare toename vanwege de komst van de tunnel, volgens de Bts, leidt tot de conclusie dat maatregelen ontworpen moeten worden. Ervan uitgaande dat er tussen de onderbouw van het spoor en de zandlaag nog een residu van de kleilaag aanwezig is, is het niet onaannemelijk dat er in de toekomst aan beide zijden van de fietstunnel verschrompelingen optreden zoals dat bij veel kunstwerken gebeurt. Dat introduceert een trillingsbron. Voor de panden ten noorden van de tunnel, waar het spoor er verder gunstig bij ligt, betekent dit waarschijnlijk een merkbare toename van trillingen. Dat geldt zeker voor de woonwagens gezien de horizontale component van die extra trillingen. Voor panden ten noorden van de tunnel, waaronder de woonwagens, staat het licht dus op **rood**.

Ter hoogte van de tunnel, zoals de school, is het beeld minder duidelijk. Er is reeds een oneffenheid op die locatie en deze wordt misschien, door de ingreep,



zelfs verholpen. De toename zou geringer kunnen zijn dan 30%. Wat dat betreft staan de school en daar achter gelegen panden op **oranje**. Daarbij wordt aangetekend dat de onzekerheid voornamelijk het effect van de tunnel betreft. Een nader onderzoek naar de trillingsgevoeligheid van deze panden, of naar de huidige trillingssterkten ligt dus bijvoorbeeld niet in de rede.

Ten zuiden van de tunnel zijn we in het invloedsgebied van gemeten oneffenheden en van het overloopwissel. De verwachting is dat de tunnel, die op enige afstand staat, daar niet voor een toename van meer dan 30% zal zorgen. Voor deze panden staat het licht op **groen**. Overigens zij opgemerkt dat er voor de twee panden aan de Parallelweg weliswaar geen merkbare verhoging van het trillingsniveau is te verwachten maar dat het niveau reeds nu al vrij hoog zal zijn. Bij het afwegen van de doelmatigheid van maatregelen zou het effect op deze panden in de beschouwing mee mogen worden genomen.

4 Conclusies en aanbevelingen

*Uitgaande van het bestaan van een kleilaag tussen de onderbouw van het spoor en de zandlaag, hetgeen nu niet kan worden uitgesloten, is de verwachting dat de komst van de tunnel wat betreft trillingen **niet voldoet** aan de criteria van de Beleidsregel Trillingshinder Spoor (Bts) in panden aan de Ter Stegestraat. Volgens de Bts dienen dan maatregelen te worden ontworpen en deze vervolgens te toetsen op doelmatigheid.*

Opgemerkt wordt dat de onzekerheid in de beoordeling van de trillingsrisico's bij de woningen aan de Ter Stegestraat de bron betreft: het treinverkeer dat gaat rijden over een nieuw kunstwerk in een spoorbaan die mogelijk op een kleilaag rust. Dat sommige panden in dit gebied trillingsgevoeliger zijn dan andere, is een gegeven. Nader onderzoek naar de huidige trillingen in die panden achten we daarom in deze fase niet zinvol.

Het verdient aanbeveling de aanneme over de kleilaag te onderzoeken door middel van sonderingen tot 4 meter diep, onder de onderbouw en naast de onderbouw. Indien blijkt dat de kleilaag er niet aanwezig is, is de kans op verschilzetting rond de tunnel aanzienlijk kleiner. Dan is het de verwachting dat in het hele gebied wél zal worden voldaan aan de criteria uit de Bts.

Indien de kleilaag inderdaad aanwezig is kunnen in ieder geval de volgende maatregelen in overweging worden genomen:

- Afgraven van de kleilaag en vervangen door zand, tot een afstand van 20 meter aan beide zijden van de tunnel;
- Verstijven van de kleilaag door mixed-in-place technieken zoals met lime-cement;
- Herontwerp van de stootplaten.



Bijlage 1 Gegevens boring B27G0365

ALGEMENE GEGEVENS BORING

NITG-nummer: B27G0365
 X-coördinaat (m): 204680
 Y-coördinaat (m): 483735
 Coördinatensysteem: RD2000
 Plaatsnaam: Olst
 Provincie: Overijssel
 Kaartblad: 27G
 Bepaling locatie: Geschat, Top. Kaart 1:10.000
 Maaiveldhoogte (meter t.o.v. NAP): 4.64
 Bepaling maaiveldhoogte: Landmeting
 Boormethode: Onbekend
 Einddiepte (meter beneden maaiveld): 15.30
 Datum boring: 1-4-1981
 Eigenaar: Onbekend
 Uitvoerder: Ruiter, De.

ALGEMENE GEGEVENS LITHOLOGIE

Beschrijver lagen: Onbekend
 Organisatie beschrijver: Onbekend
 Beschrijvingsmethode: Onbekend
 Nat/Droog beschreven: Onbekend
 Datum laagbeschrijving: Onbekend
 Kwaliteitcode beschrijving lithologie: E

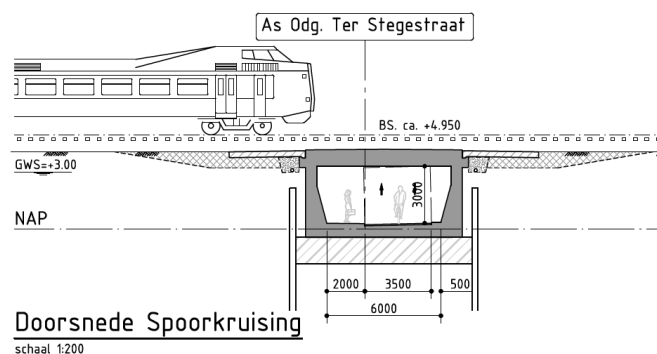
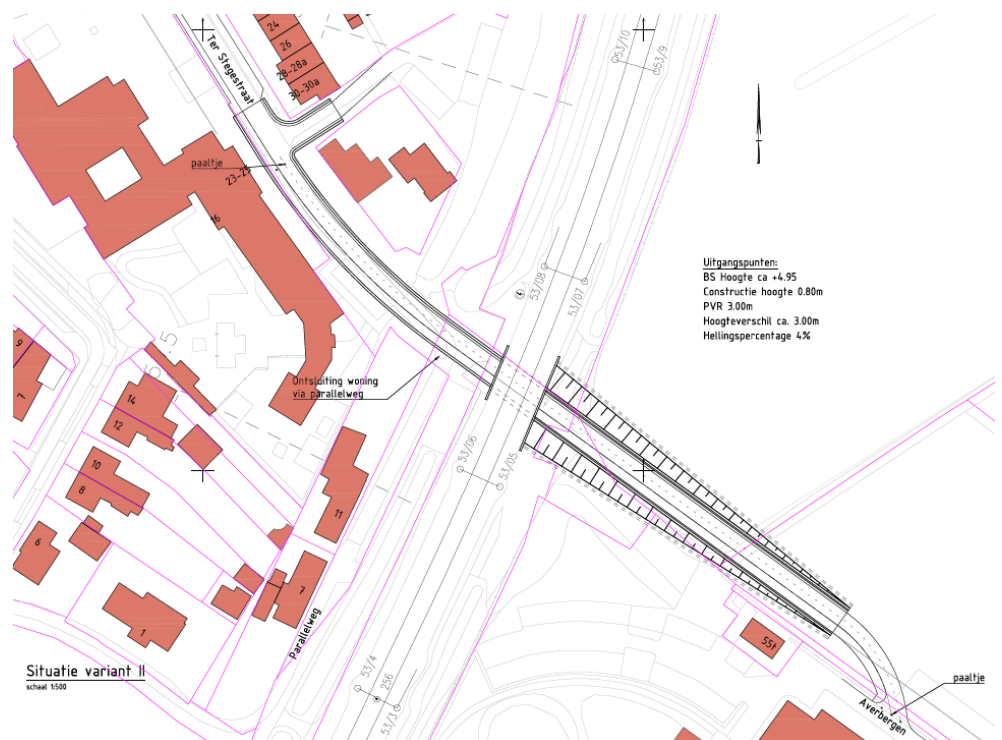
Bovenkant laag (m beneden maaiveld)	Onderkant laag (m beneden maaiveld)	Kleur	Hoofdgrondsoort	Sub-laag	Zand-mediaan M63	Zandmediaan-klasse	Bij-menging klei	Lutum %	Bij-menging silt	Silt%	Bij-menging zand	Zand %	Bijmenging grind	Grind %	Bij-menging humus	Orga-nische stof %	Kalk-gehalte
0.00	0.10	---	niet benoemd	---	---	---	---	---	---	---	---	---	grindig	---	---	---	---
0.10	1.50	bruin	klei	---	---	---	---	---	---	---	zandig	---	---	---	---	---	---
1.50	1.90	donker-bruin	klei	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
1.90	2.60	bruin	klei	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2.60	2.70	bruin-grijs	klei	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2.70	2.80	donker-bruin-grijs	zand	---	---	---	kleilig	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2.80	2.90	grijs	zand	---	---	fijne categorie (O)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2.90	3.30	geel	zand	---	---	fijne categorie (O)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
3.30	3.80	grijs	zand	---	---	matig fijn (O)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
3.80	4.25	grijs	zand	---	---	matig fijn (O)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
4.25	4.40	grijs	zand	---	---	fijne categorie (O)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
4.40	5.20	donker-grijs	zand	---	---	matig fijn (O)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
5.20	5.90	grijs	zand	---	---	fijne categorie (O)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
5.90	7.90	grijs	zand	---	---	matig fijn (O)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
7.90	8.80	grijs	zand	---	---	matig fijn (O)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
8.80	10.90	grijs	zand	---	---	matig grof (O)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
10.90	11.30	grijs	zand	---	---	fijne categorie (O)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
11.30	12.30	grijs	zand	---	---	grove categorie (O)	---	---	---	---	---	---	zwak grindig	---	---	---	---
12.30	13.30	groen	klei	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
13.30	13.70	zwart	veen	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
13.70	14.70	groen	klei	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
14.70	14.90	bruin	klei	---	---	---	---	---	---	---	zandig	---	---	---	---	---	---
14.90	15.30	grijs	zand	---	---	fijne categorie (O)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



Bijlage 2 Verkenning omgeving fietstunnel

Locatie tunnel en ontwerp

Er is op dit moment nog geen definitief ontwerp. De onderlinge verschillen tussen de varianten zijn echter niet relevant voor de kwalitatieve schaal van het trillingsonderzoek uit deze memo. Hieronder is variant II afgebeeld uit het ongedateerde bestand "Schetsontwerp 1000.pdf" van Arcadis (aanmaakdatum pdf: 16 mei 2019).



Beschrijving spoor

Deventer-Zwolle (IJssellijn). De spoordijk is niet hoger dan 1 m boven maaiveld. Er is een overloopwissel op 115-145 m van de tunnel (links, niet op foto hieronder). Station Olst ligt op 460 m. De rijksnelheid van doorgaande reizigers- en goederentreinen is maximaal 90 km/h volgens het geluidregister. Volgens treinenradar.nl betreffen de reizigerstreinen op dit traject met name ICM en DDZ. Het type goederentreinen (voor trillingen wordt onderscheid gemaakt naar o.a. erts/kolen, container, ketel en bont) is niet bekend.



Omgeving

De afbeelding hieronder geeft de relevante gebouwen in de omgeving. De gebouwen worden verderop nader beschreven.



Parallelweg 11: Deze woning is volgens de BAG van 1926. Mogelijk is het pand nog ouder, want volgens topotijdreis.nl stond hier al rond 1875 bebouwing.

De woning staat op 45 m van de tunnel, op 19 m van dichtstbijzijnde spoor. Overloopwissel op 65-100 m.





Parallelweg 7 is volgens de BAG van 1960. Ook dit pand is waarschijnlijk veel ouder, in 1934 was op dit bouwvlak al een gebouw aanwezig volgens topotijdreis.nl. De woning staat op 65 m van de tunnel, op 19 m van dichtstbijzijnde spoor. Overloopwissel op 50-80 m.

Terstegestraat 34 is een woonwagen. Bestemmingsplan (2015) geeft aan 'woning of woonwagenstandplaats'. De woonwagen staat op 55 m van de tunnel, op 48 m van dichtstbijzijnde spoor. Overloopwissel op 135-165 m.



School (Ter Stegestraat 23). De adressen Ter Stegestraat 25 en L.H. Pottstraat 16 liggen ook in het gebouw en hebben een bijeenkomstfunctie (BAG). Bouwjaar 1960. De klaslokalen liggen op 50m van de tunnel. Overloopwissel op 115-145 m.



Averbergen 7 t/m 53. Gebouw uit 2006 met 24 woningen. Heeft 7 bouwlagen en ligt op 100 meter van de tunnel. Overloopwissel op 85-105 m.

