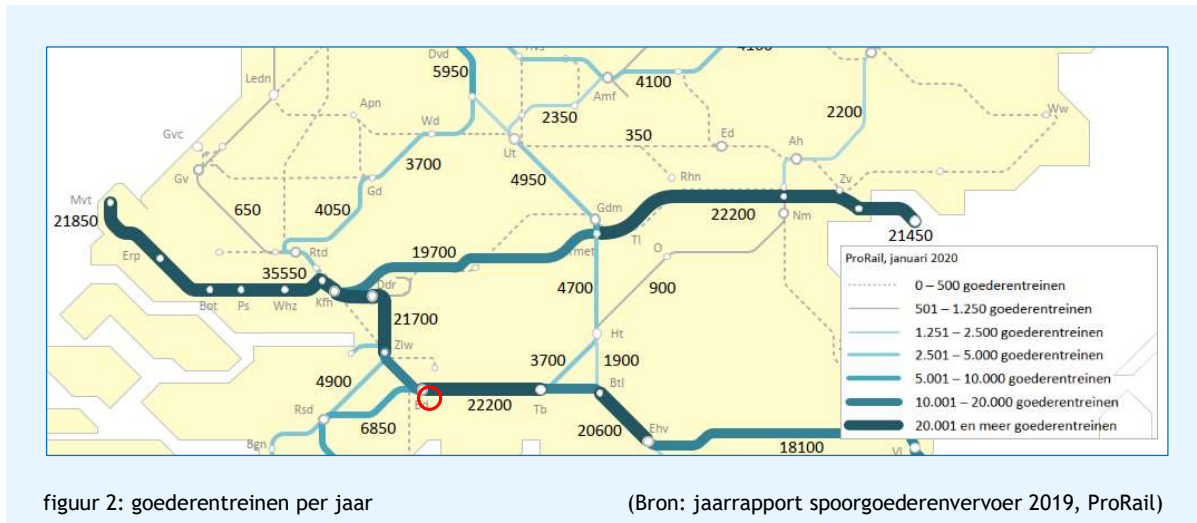


2.2 Spoor

Op de Merwede - Lingelijn rijdt het relatief lichte sprintermaterieel van R-NET, type Stadler GTW. De trillingsopwekking van dit type materieel is in verhouding tot het intercitymaterieel laag. Op de Betuweroute passeren jaarlijks ongeveer 20.000 goederentreinen, ongeveer 80 per dag in beide richtingen gezamenlijk (bron: jaarrapport spoorgoederenverkeer 2019, ProRail), zie figuur 2.

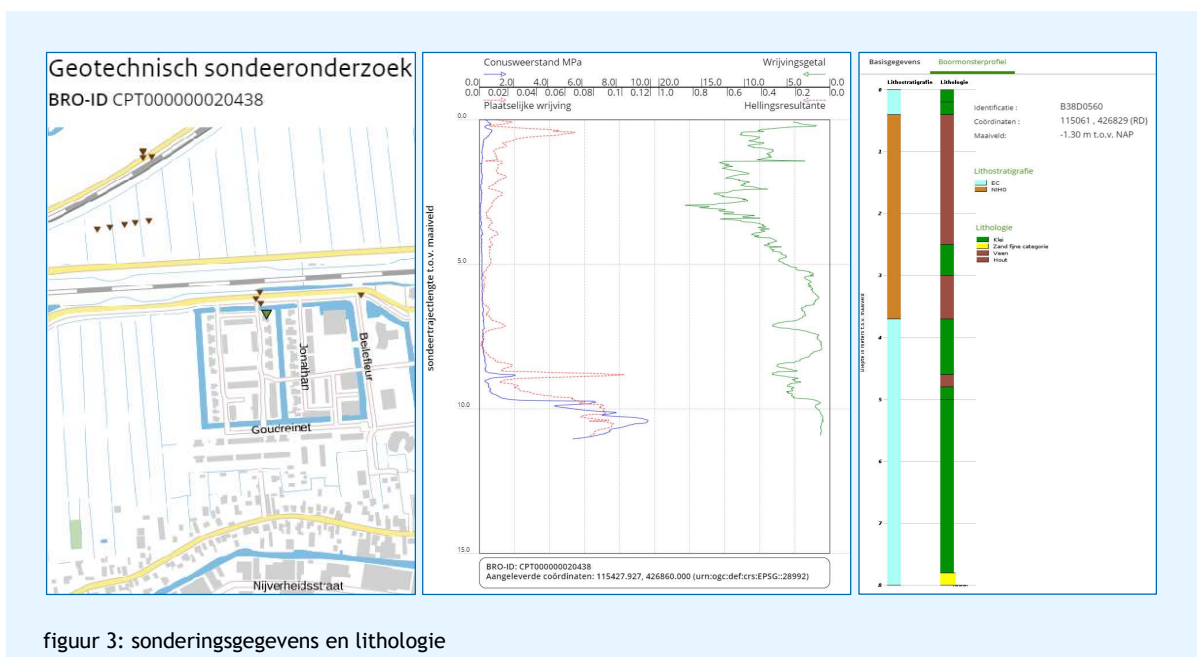


figuur 2: goederentreinen per jaar

(Bron: jaarrapport spoorgoederenvervoer 2019, ProRail)

2.3 Bodemgesteldheid

Bodemgesteldheid heeft veel invloed op overdracht van trillingen van het spoor naar een bouwplan. Van de bouwlocatie zijn nog geen sonderingsgegevens bekend. Wel is er een lithologische bodembeschrijving beschikbaar (bron: PDOK) en zijn er sonderingsgegevens van het naastliggende opgeleverde project (bron: Dinoloket), zie figuur 3. Uit deze figuur blijkt dat de bodem zich kenmerkt door een 8 tot 10 meter dik pakket van zeer slappe klei- en veenlagen met daaronder, met toenemende diepte toenemende, draagkrachtige zandlagen.



figuur 3: sonderingsgegevens en lithologie

3. Beoordeling trillingsrisico

Een bodem met zeer slappe klei en veen in de bovenste lagen zal met name zeer laagfrequente trillingen overdragen, maar middenfrequente (8 tot 50 Hz) en hoogfrequente trillingen (>50 Hz) uitfilteren of uitdempen. Alleen zeer laagfrequente trillingen zullen zich mogelijk over grote afstand voortplanten en in de bodem op maaiveld meetbaar zijn. Typische trilfrequenties in deze bodemsamenstelling en op grote afstand van het spoor liggen in de range van 2 tot 5 Hz. Deze frequenties worden met name opgewekt door zware goederentreinen, maar nauwelijks door reizigerstreinen die een veel lagere aslast hebben. Bij het hier ingezette sprintermaterieel ligt de trillingsopwekking nog weer lager dan bij (dubbeldeks) intercitymaterieel.

Zware goederentreinen wekken met hun hoge aslasten vooral trillingen op in het frequentiebereik van 3 tot 5 Hz. Daarnaast leidt een slechte wieltoestand tot trillingen in het bereik van 6 tot 8 Hz. De Betuwelijn ligt echter op meer dan 200 meter afstand van dit project. Op deze afstand zijn de met de wieltoestand te associëren trillingen (6 tot 8 Hz) al zeer sterk verzwaakt en niet meer relevant voor de daar te bouwen woningen. De zeer laagfrequente trillingen opgewekt door de hoge aslasten kunnen, als hiervoor al opgemerkt, in de bodem op een afstand van 200 meter nog wel meetbaar zijn, maar zullen naar verwachting niet meer tot voelbare trillingen leiden in de daar te bouwen woningen. Als er in de toplagen nog stijvere zandlagen voorkomen, bijvoorbeeld een deklaag (op maaiveld) dan kunnen die lagen niet alleen een belangrijke rol spelen in het overdragen van trillingen over grote afstand, maar vanwege de compactheid ook de woningconstructie meer aanstoten. Dergelijke zandlagen zijn hier echter afwezig. De eerste zandlaag bevindt zich op minimaal 8 meter diepte en is ook gelijk de dragende zandlaag voor de funderingspalen. De overdrachtsverzwakking naar een gebouwfundatie is daardoor naar verwachting groter dan in een situatie dat er in de toplagen wel doorsnijdingen zijn van meer compacte zand- of leemlagen. Door de zeer slappe toplaag en vereiste paalfundatie wordt hier een overdrachtsverzwakking verwacht van bodem (maaiveld) naar woningfundatie van minstens een factor 2, maar meer waarschijnlijk een factor 3 tot 6 (10 à 20 dB). Daarmee zullen de zeer laagfrequente trillingen niet tot voelbare trillingen in de woningen leiden. De afstand van de Betuwelijn tot het project is dusdanig groot dat het trillingsrisico dat ervanuit gaat verwaarloosbaar is.

De zeer lage dominante frequenties betekenen ook dat er in woningen/appartementen in deze grondslag op meer dan 50 m van een spoorlijn geen rekening hoeft te worden gehouden met resonanties (trillingsversterking) van vloeren en wanden en daarmee ook niet met eventueel laagfrequent (constructie)geluid binnen woningen.

Op de Merwede - Lingelijn rijdt alleen licht reizigersmaterieel dat de frequenties waarvoor de bodem gevoelig is nauwelijks opwekt en bovendien is de afstand tot deze lijn met tenminste 60 meter nog relatief groot. Het trillingsrisico van reizigersmaterieel op deze lijn is dus eveneens verwaarloosbaar.

Vanuit oogpunt van trillingen zijn er dus geen restricties voor de boogde nieuwbouw.

4. Conclusies

De uitgevoerde Quick Scan trillingen geeft aan dat er op de bouwlocatie De Blauwe Zoom - Ons dorp” een verwaarloosbaar risico is op trillingshinder afkomstig van de goederenspoorlijn “De Betuweroute” en de reizigerslijn “Merwede - Lingelijn”. De verwachte trillingen in woningen

Quick scan trillingen

zullen onder de voelbaarheidsgrens liggen en voldoen daarmee ruim aan de streefwaarden uit de trillingsrichtlijn SBR-B. Er is dan ook geen aanleiding tot het doen van vervolgonderzoek met betrekking tot trillingen en er zijn ook geen restricties ten aanzien van de bouwwijzen van de beoogde woningen.

ir. M.H.J. (Mark) Bakermans
DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V.