

## 4 Lessenseries

### 4.3 Projectmatige lessenserie

#### Lesmateriaal

## Eindopdracht: Spoorboekje

### Opdracht

Ontwerp een spoorboekje voor de nieuwe spoorlijn tussen Alberti-City en Desjaak-Town.

Eind 2025 wordt er tussen A en D een nieuwe spoorlijn in gebruik genomen. Bij een nieuwe spoorlijn hoort natuurlijk ook een nieuw spoorboekje: reizigers willen weten hoe laat de treinen vertrekken en aankomen.

Bij het ontwerpen van een spoorboekje wordt rekening gehouden met heel veel verschillende aspecten, zoals het aantal beschikbare sporen of perrons, bruggen, maximum snelheden enzovoort. Op basis van alle gegevens hieronder ga je een spoorboekje ontwerpen. Normaal gesproken rijden er treinen tussen 06:00 en 24:00 uur. In deze eindopdracht maak je echter alleen het spoorboekje van de treinen die rijden tussen 14:00 en 15:00 uur. In het spoorboekje worden alle vertrek- en aankomsttijden aangeven van de treinen die rijden tussen Alberti-City (A) en Desjaak-Town (D).

### Gegevens

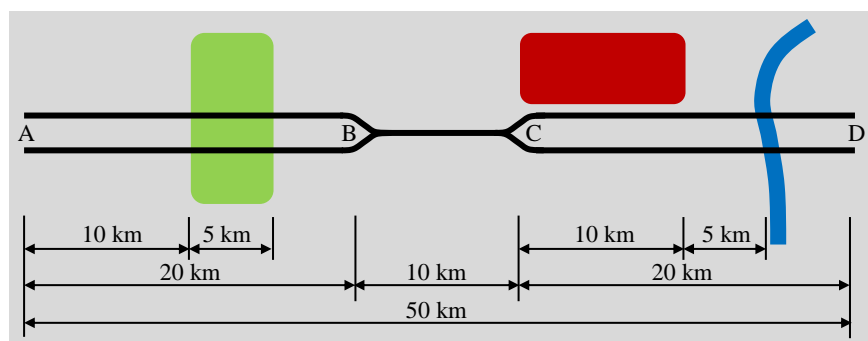
**Treinen** – Er gaan op het traject vier treinen rijden: een stoptrein via A-B-C-D, een stoptrein via D-C-B-A, een sneltrein via A-D welke vertrekt om 14:04, en een sneltrein via D-A welke vertrekt om 14:10.

De sneltreinen rijden beide het hele traject op de maximum toegestane snelheid. De stoptreinen rijden ook zo snel mogelijk, maar de wachttijden op de perrons kunnen variëren als treinen eventueel op elkaar moeten wachten. De minimale wachttijd voor een stoptrein is 2 minuten, zodat reizigers de tijd krijgen om uit en in te stappen.

**Obstakels** – De trein komt tussen A en B langs een natuurgebied, en tussen C en D langs stedelijk gebied. Er is tussen B en C slechts enkelspoor. De trein rijdt tussen C en D via een spoorbrug over het water. Die spoorbrug staat open tussen 14:40 en 14:45.

**Stations** – De stations A en D hebben twee perrons. De stations B en C hebben drie perrons.

**Afstanden** – Zie het trajectoverzicht hieronder voor alle onderlinge afstanden tussen de stations en voor de afmetingen en ligging van het natuurgebied (groen), het stedelijk gebied (rood) en de rivier (blauw).



Figuur 1 – Trajectoverzicht.

**Maximumsnelheden** – In een natuurgebied geldt een maximumsnelheid van 72

km/u. In een stedelijk gebied geldt een maximumsnelheid van 108 km/u. Op de overige delen van het traject geldt een maximumsnelheid van 144 km/u.

**Optrekken en remmen** – De treinen kunnen optrekken met 8 km/u per seconde. De treinen kunnen afremmen met 6 km/u per seconde.

### Inleveren

Een met de gegevens aangevuld trajectoverzicht, het ontworpen spoorboekje, de berekeningen waarop dat ontwerp is gebaseerd, en een motivering van de gemaakte keuzes.

### Beoordeling

Het cijfer voor dit project wordt berekend volgens de beoordelingstabel van figuur 2.

Hierbij kun je maximaal 100 punten verdienen: onvoldoende ( $\leq 54$  punten), voldoende (55-65 punten), ruim voldoende (66-80 punten), goed (81-90 punten) of zeer goed (91-100 punten).

Product	Onvoldoende	Voldoende	Ruim voldoende	Goed	Zeer goed
Spoorboekje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geen berekeningen.</li> <li>• Niet voldaan aan de eisen van maximumsnelheid en wachttijd.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maximumsnelheid nergens overschreden.</li> <li>• Treinen staan lang genoeg stil op het perron.</li> <li>• Alle vertrek- en aankomsttijden staan vermeld.</li> <li>• Enkele goede berekeningen ter ondersteuning.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij de berekeningen zijn alle benodigde tijden correct uitgerekend, inclusief het optrekken en afremmen.</li> <li>• De aankomsttijd van de sneltreinen is correct.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Er botsen geen treinen.</li> <li>• Er zijn geen problemen met de spoorbrug.</li> <li>• Het is een kloppend geheel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Er is een duidelijke argumentatie voor de gemaakte keuzes.</li> <li>• De reistijd is voor de reizigers zo kort mogelijk.</li> </ul>
Opmerkingen					
100 punten	10 punten	+ 55 punten	+ 15 punten	+ 10 punten	+ 10 punten
Totaal					
Eindcijfer					
Opmerkingen					

Figuur 2 – Beoordelingstabel.