

## 1 TOEPASSINGEN WEGONTWERP

### 1.1 Aantal rijstroken A73

In Limburg loopt tussen Venlo en Roermond de 2 x 2-strooksautosnelweg A73.

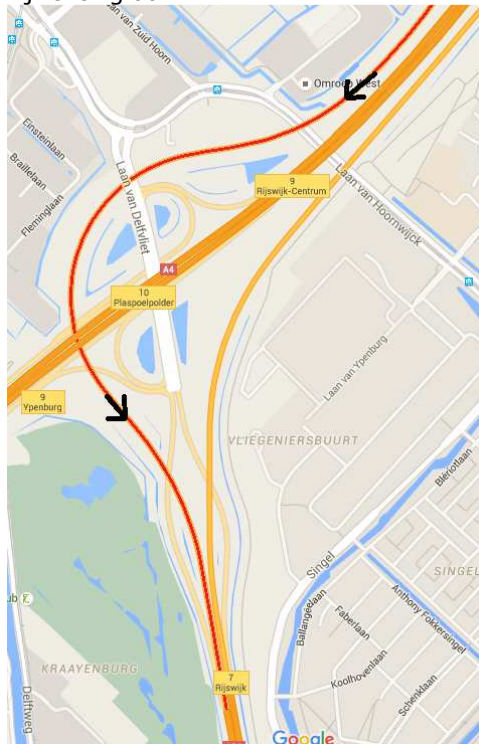
De intensiteit op die weg is dagelijks gemiddeld 50.000 auto's (beide richtingen samen). Het spitspercentage is 12%. Het percentage vrachtauto's is 2,5% op weekenddagen en 20% op de overige dagen. Een vrachtwagen is 1,5 Pae.

De free flow speed is 120 km/h. Het gewenste afwikkelingsniveau is C.

- Bereken of het aantal rijstroken correct is zonder rekening te houden met de drukste kwartier-factor.
- Wat betekent de drukste kwartier-factor?
- Bereken of het aantal rijstroken voldoende is, rekening houdend met een drukste kwartier-factor van 1.12.
- Kloppen de uitkomsten van de berekening in c met de richtlijnen van de NOA? Hoeveel rijstroken adviseer je om te ontwerpen?

### 1.2 De bocht bij Knooppunt Ypenburg

Als je vanuit de richting van Amsterdam langs Den Haag rijdt naar Delft, dan kom je bij Rijswijk knooppunt Ypenburg tegen waar je met een vrij scherpe bocht de A13 richting Delft op gaat. De bocht is rood aangegeven in onderstaande figuur. De pijlen geven de rijrichting aan.



FIGUUR 1 DE BOCHT VAN KNOOPPUNT YPENBURG BRON: GOOGLE MAPS

- Welke basisvorm van deze verbinding baan is herkenbaar?
- De bocht bestaat eigenlijk uit enkele bochten achter elkaar, eerst een bocht naar rechts dan een lange bocht naar links en vervolgens weer een bocht naar rechts, totdat de weg evenwijdig loopt aan de A13, zodat er kan worden ingevoegd. Hoeveel overgangsbogen bevat de gehele bocht van begin tot eind? (afslaan van A4 tot invoegen op A13)

- c) De straal van de grote bocht naar links is 400 meter. De ontwerpsnelheid van de bocht is 90 km/h. Welke minimale verkanting is daarbij nodig?
- d) Bepaal de lengte van de overgangsbogen als de optische eis maatgevend is.
- e) Bepaal de totale lengte van de bocht naar links. De hoekverdraaiing die de bocht maakt is 100 graden.

### 1.3 De Waalse Ardennen

De autosnelweg door de Belgische Ardennen is aangelegd dwars over de heuvels en door de dalen en heeft dus een zeer glooiend verloop. Aangezien de weg een passend verticaal alignement moet hebben, is het soms nog maar de vraag of de weg wel in een glooiend verloop kan worden aangelegd of dat er een brug nodig is over het dal heen. Dit hangt natuurlijk af van de breedte van het dal en de steilheid van de hellingen. In deze opgave wordt het verticaal alignement van een weg bepaald door een dal zoals in de Ardennen. Het dal waar de weg doorheen moet is vlak en is 1800 meter breed tussen de voeten van de twee heuvels. Aan weerszijden van het dal bevinden zich heuvels van beide 60 meter hoog met een helling van 8,3% in de wegrichting. De ontwerpsnelheid van de weg is 100 km/h en de maximale helling die mag voorkomen in het wegverloop is 5%.

Allereerst wordt gekeken naar één van de heuvels.

- a) Bepaal de benodigde straal van de voetboog en de topboog.
- b) Bereken de lengte van de gehele helling van de weg van voet tot top.

Nu moet de berekende helling worden toegepast op het traject tussen de toppen van beide heuvels.

- c) Teken het berekende verticale alignement en geef aan waarom het niet past in het dal.
- d) Bereken de plek en de hoogte waarop de hellingen elkaar kruisen.
- e) Er wordt voorgesteld om de weg ter plaatse van de toppen in te graven, zodat de autosnelweg wel zonder toepassing van een brug het dal door kan. Bereken hoeveel meter de beide heuvels op de top moeten worden ingegraven om dit plan te laten slagen.

Om het berekende alignement in te passen, moet er grond worden verplaatst. Aan de top moet er worden gegraven en aan de voet moet er grond worden toegevoegd.

- f) Bereken de hoeveelheid grond die moet worden verplaatst. Kijk hierbij alleen naar de verticale doorsnede en vereenvoudig de voet- en topboog tot driehoeken.