

ADVIES IGI

Directie Beheer & Uitvoering:
Sector Ingenieursdiensten, Geodata en Innovatie

Aan: (10)(2e) (10)(2e)

IGI contactpersoon: (10)(2e) (10)(2e)

(10)(2e)

(10)(2e) @noord-holland.nl

Kopie aan:

(10)(2e) (10)(2e), (10)(2e) (10)(2e), (10)(2e)

(10)(2e), (10)(2e) (10)(2e)

Aanvraagnummer IGI: 13561

IGI adviesnummer: meridian nr..

Versie: 0.3

Datum: 4-6-2020

Gecontroleerd: Feike Kuut

Vrijgave: vrijgegeven door:

Betreft: beantwoording van technische vragen door IGI van aannames Peutz over de stopzichtafstand toegangsweg circuit Zandvoort op busbaan/fietspad parallel aan N200

Geachte (10)(2e) (10)(2e),

Onderstaand de antwoorden aangaande de technische vragen over aannames Peutz in Rapport FA 4287-66-RA-004 d.d. 21 februari 2020 bij het definiëren van de stopzichtafstand van de toegangsweg¹ circuit op de busbaan/fietspad parallel aan de N200. Op de bladzijdes 3 t/m 7 staat de nadere toelichting.

Vraagstelling ON:

1. Welke aannames zijn gebruikt voor het berekenen van het stopzichtafstand toegangsweg circuit en busbaan/fietspad parallel aan N200 en zijn deze aannames veilig?
2. Zijn er nog andere zaken die opvallen bij het definiëren van de stopzichtafstand?

Advies antwoord kort:

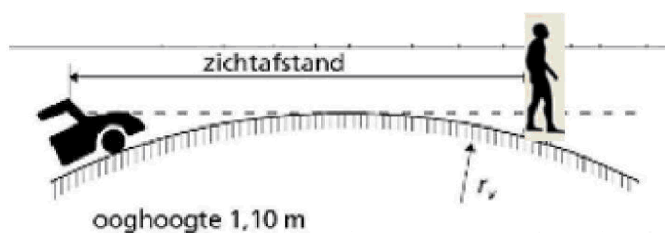
1. *Welke aannames zijn gebruikt voor het berekenen van het stopzichtafstand toegangsweg circuit en busbaan/fietspad parallel aan N200 en zijn deze aannames veilig?*

Om deze vraag te beantwoorden heb ik pagina 10 van het meest recentste rapport (FA 4287-66-RA-004 d.d. 21 februari 2020) bestudeerd, zie Figuur 2. Vervolgens controleer ik of de aannames van de variabelen veilig zijn. Twee aannames van de vijf zijn te laag ingeschat. Hierdoor is de minimale stopafstand 3,6 meter niet veilig, 10,1 meter zou een minimaal veilige stopafstand zijn. Als het circuit een duidelijk voorwaarschuwing van de kruispunten met het voetpad en fietspad/busbaan plaatst, zou de minimale benodigde stopafstand verlaagd kunnen worden 6,0 meter.

2. *Zijn er nog andere zaken die opvallen bij het definiëren van de stopzichtafstand?*

Het is onduidelijk uit het rapport (FA 4287-66-RA-004 d.d. 21 februari 2020) of de minimale berekende stopzichtafstand afdoende is. Wat is het zichtafstand van een uitrijdende auto van objecten op het voetpad en vervolgens busbaan/fietspad? Daarnaast wat is het maatgevende object waarvoor de uitrijdende voertuig op tijd voor moet stoppen? Als het zicht met de daarbij horende veilige en realistische uitgangspunten meer is dan de veilige minimale stopzichtafstand, dan is het ontwerp betreffende dit punt veilig. De auto kan dan op tijd stoppen voor bijvoorbeeld een verkeersregelaar (zie Figuur 1).

¹ Zo wordt de uitweg in het gecontroleerde document FA 4287-66-RA-004 genoemd



Figuur 1: zichtafstand tot verkeersregelaar bij een bolle boog van een helling

Het is nog onduidelijk in de omgevingsvergunning (mdvr I ODIJ -Z- 19-070957 - 35 5326) en rapport FA 4287-66-RA-004 d.d. 21 februari 2020 of alle oversteken geregeld worden met verkeersregelaars, indien de toegangsweg bij de overige evenementen wordt gebruikt. Wordt zowel de N200, busbaan/fietspad en voetpad geregeld? Stel dat het voetpad niet wordt geregeld, dan diende Peutz in het ontwerp rekening te houden met objecten op het voetpad. Stel dat de busbaan/fietspad niet wordt geregeld dan dient het ontwerp te faciliteren dat de buschauffeur en het uitrijdende verkeer elkaar op tijd te zien om op elkaar te anticiperen. Het obstakel hek met bermgras tussen voetpad en busbaan/fietspad kan hiervoor een beperkende factor zijn. Dit is niet onderzocht. Ook dient de uitrijdende auto betijds te kunnen waarnemen of de busbaan/fietspad wordt overgestoken, door ontbrekende bebording in combinatie met de helling is dit problematisch.

Nadere toelichting:

Definitie stopzicht

Bij nadering van het kruispunt moet de weggebruiker voldoende stopzicht hebben om tijdig tot stilstand te komen, bijvoorbeeld om het kruisend verkeer voorrang te verlenen.

Passage stopzicht Peutz FA 4287-66-RA-004 d.d. 21 februari 2020

PEUTZ

3.3.3 Stopzicht

Voor het wegontwerp geldt dat, uitgaande van de ontwerpsnelheid, de weggebruiker – bij het verlaten van de weg – in staat moet zijn de kruisende weg (boulevard) te overzien over een lengte die nodig is om het voertuig tijdig tot stilstand te kunnen brengen. Deze stopzichtsafstand wordt bepaald door de tijdens de perceptiereactietijd afgelegde afstand plus de feitelijke remweg.

De berekening van het stopzicht vindt plaats met de volgende formule¹:

$$l_{stop} = prt \frac{v_o}{3,6} + \left(\frac{v_o}{3,6} \right)^2 \cdot \frac{1}{2g(f_{lg} \pm p \div 100)}$$

l_{stop} = stopzicht (m)

v_o = $v_{ontwerp}$ = ontwerpsnelheid (km/h)

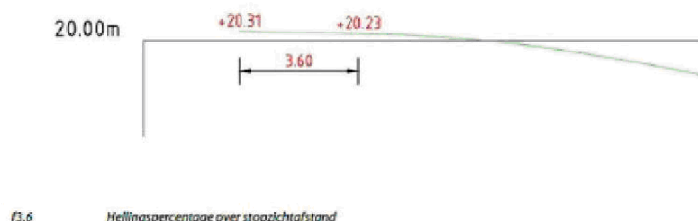
prt = perceptie-reactietijd (s)

f_{lg} = gemiddelde wrijvingscoëfficiënt in langsricting behorend bij een gekozen $v_{ontwerp}$

g = versnelling door de zwaartekracht (9,81 m/s²)

p = hellingspercentage (%)

De maximaal toegestane snelheid op de nieuwe toegangsweg bedraagt 10 kilometer per uur. Uitgaande van een perceptietijd van 1 seconde gebaseerd op een afnemende perceptie-reactietijd bij lagere snelheden in verband met een hoger attentieniveau. Een gemiddelde wrijvingscoëfficiënt van 0,5 (CROW) en een hellingspercentage van 2% bedraagt het benodigde stopzicht circa 3,6 meter. Uit figuur 3.6 volgt dat het hellingspercentage van het tracé minder dan twee procent bedraagt.



¹ bron: CROW – 'Wegontwerp bubeko met HWO' (Handboek wegontwerp 2013)

Figuur 2: stopzichtberekening Peutz

Ontwerpsnelheid

De ontwerpsnelheid (V_o) is met 10 km/u te laag ingeschat en is zelfs lager dan de minimaal mogelijke snelheid van een motorvoertuig, zie Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden, jaargang 2012, nummer 347 <https://www.transportzone.nl/binaries/content/assets/sub-wegvervoer/publiek/actuele-wet--en-regelgeving/2012/juli-30/staatsblad-2012-347.pdf>. 15 km/u is de minimaal mogelijke aanname. 15 km/u of zelfs iets hoger is dan ook een realistisch.

Gemiddelde wrijvingscoëfficiënt

Een gemiddelde wrijvingscoëfficiënt in langsrichting (f_{lg}) van 0,5 – zoals door Peutz is gehanteerd – is voldoende bij verhardingen cementbeton, asfaltbeton en betonstraatstenen, mits de snelheid lager is dan 50 km/u. Zie Figuur 3 als de waardes worden geëxtrapoleerd naar 10 km/u, dan komt de waarde iets boven de 0,5 te liggen.

Tabel 4.3. Gemiddeld toelaatbare wrijvingscoëfficiënt in langsrichting bij verschillende snelheden

Vontwerp (km/h)	Wrijvingscoëfficiënt (f_{lg})
100	0,360
80	0,410
50	0,482

Figuur 3: gemiddelde wrijvingscoëfficiënten langsrichting uit de CROW kennisbank 4.2.3 Stopzicht: zicht op stilstaand verkeer stroomafwaarts Wegontwerp bubeko met HWO\Handboek wegontwerp 2013 - Regionale stroomwegen. 02-10-2012

Gemiddelde perceptie-reactietijd (prt)

De gemiddelde perceptie-reactietijd (prt) is te positief ingeschat, aangezien geen extra maatregelen bekend zijn om de automobilist te attenderen, zie Figuur 4. Er zijn in rapport FA 4287-66-RA-004 d.d. 21 februari 2020 geen duidelijke voorwaarschuwingen opgenomen. Dit is noodzakelijk als bij een prt van 1 seconde. Duidelijke voorwaarschuwingen kan na de aanleg van de nieuwe toegangsweg zonder veel moeite worden bijgeplaatst doormiddel van verkeersborden of matrixborden. Echter een bebordingsplan ontbreekt.

4.2.1 Stopzicht

Wegontwerp bubeko met HWO\Handboek wegontwerp 2013 - Erftoegangswegen
 Deze tekst is gepubliceerd op 04-11-2013.

De weggebruiker moet altijd in staat zijn de weg te overzien over een lengte die nodig is om het voertuig tijdig tot stilstand te kunnen brengen. Deze afstand wordt bepaald door de tijdens de perceptie-reactietijd afgelegde afstand plus de feitelijke remweg. In het algemeen zal bij het merendeel van de bestuurders een perceptie- en reactietijdwaarde van 2 seconden voldoende veiligheid bieden. Bij toepassing van duidelijke voorwaarschuwingen kan worden volstaan met een perceptie- en reactietijdwaarde van 1 seconde.

Het benodigde stopzicht voor wegvakken staat in tabel 4.1.

Tabel 4-1. Stopzicht voor wegvakken

snelheid (km/h)	stopzicht (m)	
	perceptie-reactietijd = 1 s (alleen bij voorwaarschuwing)	perceptie-reactietijd = 2 seconden
30	17	25
60	50	65

Bij het remmen in een horizontale boog wordt een deel van de wrijvingskrachten in langsrichting aangewend om het voertuig in de goede koers te houden (middelpuntvliedende krachten). De aanwezige langswrijving is daarmee iets kleiner dan in een rechtstand. Bij bogen die voldoen aan de ontwerpsnelheid levert dat een te verwaarlozen verlenging van de remweg. De publicatie 'Basiscriteria' gaat in op de benodigde zichtlengte in relatie tot de horizontale boogstraal en de afstand tot zichtbeperkende objecten in de berm. Om in horizontale bogen veilig te kunnen remmen, moeten motorrijders hun voertuig eerst rechtop zetten. Daarom is een onbelemmerd stopzicht voor motorrijders van nog groter belang dan voor automobilisten.

Bij verticale bogen kan de zichtlengte worden beperkt door het verloop van de weg zelf (bolle bogen) of door zichtbelemmeringen boven de weg (holle bogen, bijvoorbeeld onder een viaduct). In de publicatie 'Basiscriteria' wordt ingegaan op de benodigde zichtlengte in relatie tot de verticale boogstralen.

Figuur 4: verwijzing CROW, zie bron in titel van het figuur

Versnelling door de zwaartekracht

Versnelling door de zwaartekracht (g) van 9,81 is goed toegepast.

Hellingspercentage

Het hellingpercentage van 2% net voor de het kruispunt met voetpad en fietspad/busbaan is mogelijk, echter zit bij het rapport FA 4287-66-RA-004 d.d. 21 februari 2020 geen lengteprofiel waardoor het hellingpercentage niet nauwkeurig kan worden gecheckt. Hoe groter het hellingpercentage heuvelop, hoe lager de minimale stopafstand. De invloed van het hellingpercentage is beperkt.

Minimale veilige stopzichtafstand

Stopzichtafstand van 3,6 meter in FA 4287-66-RA-004 klopt bij de aannames die Peutz bij de bovenstaande variabelen heeft gebruikt, zie berekening in Figuur 5 en uitkomst in Figuur 6. Hierbij zijn de dus wel de variabelen ontwerpsnelheid en reactie-perceptietijd te laag ingeschat.

perceptie- reactietijd (prt)	1,00	seconde
Ontwerp snelheid (v o)	10	km/u
Versnelling door zwaartekracht (g)	9,81	m/s^2
Wrijvingscoëfficiënt langsrichting (f1g)	0,50	
Hellingsgraad	2	%
Stopzichtafstand	$=H5*(H6/3,6)+((H6/3,5)^2)*(1/(2*H7*(H8+(H9/100))))$	

*Figuur 5: formule afkomstig uit 4.2.3 Stopzicht: zicht op stilstaand verkeer stroomafwaarts
Wegontwerp bubeko met HWO\Handboek wegontwerp 2013 - Regionale stroomwegen Deze tekst is
gepubliceerd op 02-10-2012*

Uitkomsten minimale stopzichtafstand met aannames Peutz is 3,58 meter en klopt in FA 4287-66-RA-004:

perceptie- reactietijd (prt)	1,00	seconde
Ontwerp snelheid (v o)	10	km/u
Versnelling door zwaartekracht (g)	9,81	m/s^2
Wrijvingscoëfficiënt langsrichting (f1g)	0,50	
Hellingsgraad	2	%
Stopzichtafstand	3,58	meter

Figuur 6: uitkomst minimale stopzichtafstand aannames Peutz

Uitkomsten minimale stopzichtafstand met veilige ontwerpsnelheid (Vo) en veilige perceptie-reactie tijd (prt) is 10,13 meter en is meer dan twee keer zoveel:

perceptie- reactietijd (prt)	2,00	seconde
Ontwerp snelheid (v o)	15	km/u
Versnelling door zwaartekracht (g)	9,81	m/s^2
Wrijvingscoëfficiënt langsrichting (f1g)	0,50	
Hellingsgraad	2	%
Stopzichtafstand	10,13	meter

Figuur 7: uitkomst minimale stopzichtafstand met veilige aannames

Uitkomsten minimale stopzichtafstand met aannames Peutz en bij het bijplaatsen van een duidelijke voorwaarschuwing waardoor de prt van 1 seconde gebruikt mag worden is 5,97 meter:

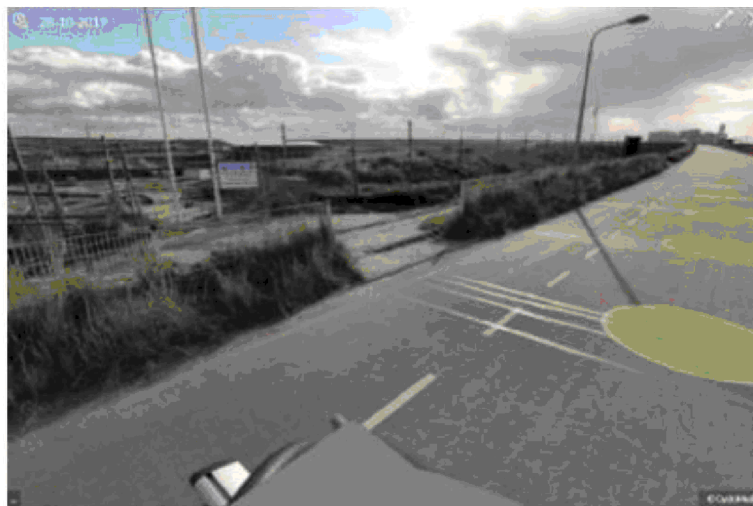
perceptie- reactietijd (prt)	1,00	seconde
Ontwerp snelheid (v o)	15	km/u
Versnelling door zwaartekracht (g)	9,81	m/s ²
Wrijvingscoëfficiënt langsrichting (f1g)	0,50	
Hellingsgraad	2	%
Stopzichtafstand	5,97	meter

Figuur 8: uitkomst minimale stopzichtafstand met veilige ontwerpsnelheid en duidelijk voorwaarschuwing kruispunt

Daadwerkelijk zicht in ontwerp is niet gemeten

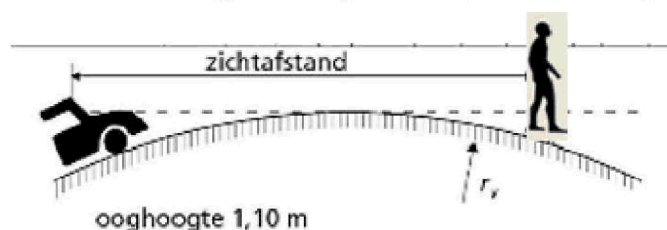
Het is uit het rapport Rapportnummer FA 4287-66-RA-004 d.d. 21 februari 2020 onduidelijk wat het zicht is van de toegangsweg en hoe zich dit verhoudt met de minimale berekende stopzichtafstand. Dus wanneer ziet de uitrijdende auto de voetganger, fietser of bus en is dit zicht groter dan de minimale berekende stopzichtafstand. Deze afstand is afhankelijk van:

- Ooghoogte uitrijden autochauffeur
- Verticaal alignement (boogstraal helling)
- Horizontaal alignement (boogstraal bocht)
- Bosschages of andere zichtbeperkende objecten langs de weg, zie bijvoorbeeld hekwerk met helmgras in Figuur 9



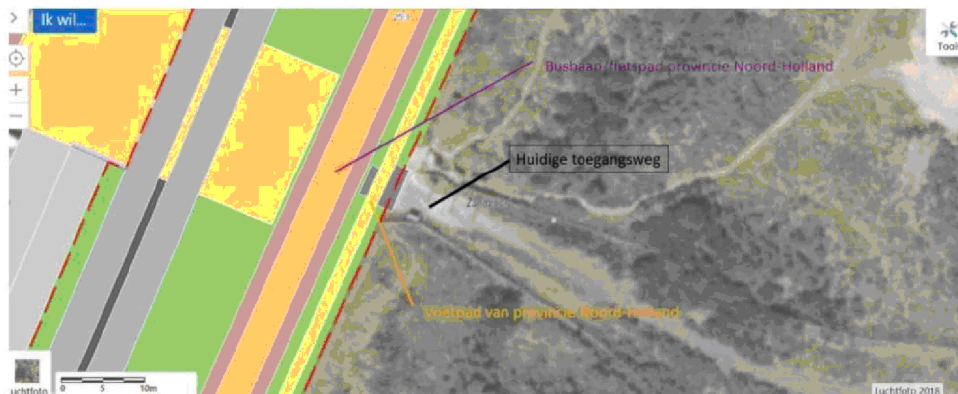
Figuur 9: hekwerk met helmgras bij situatie voor de nieuwbouw

- Welke potentiële objecten op de weg rekening gehouden dient te worden, bijvoorbeeld een verkeersregelaar van 1,60 meter of een hond van 0,40 meter;



Figuur 10: zichtafstand tot een verkeersregelaar bij hellingen

- Met welke kruisende weg is rekening gehouden in het meten van het zicht: voetpad of fietspad/busbaan? Zie de ligging van het voetpad en busbaan/fietspad in Figuur 11.



Figuur 11: overzicht ligging toegangsweg, voetpad, busbaan/fietspad

Locaties verkeersregelaars onduidelijk

In de voorschriften van "Besluit op aanvraag omgevingsvergunning, Burgemeester van Alphenstraat 108 – Boulevard Barnaart te Zandvoort, kenmerk mdv r I ODIJ -Z- 1 9-070957 - 35 5326 van 28 februari staat het volgende op pagina 9 onder voorschriften:

"5. Onderdeel van het mobiliteits- en veiligheidsplan bij ieder evenement is dat het verkeer dient te worden geregeld door gecertificeerde verkeersregelaars."

Bij dit punt is belangrijk waar de verkeersregelaars zich opstellen. Op het voetpad? Of het midden van de Busbaan/fietspad? Of op/ naast de N200? Dit zijn belangrijke gegevens voor de grootte van het object waarvoor de uitrijdende auto moet stoppen.

Als verkeersregelaars niet ter plekke zijn

In het geval dat verkeersregelaars niet ter plekke zijn, wat in 50 evenementendagen kan voorkomen, dienen de ook volgende missende analyses plaatst te vinden:

- Dan dient het uitrijdend verkeer goed te kunnen beoordelen of de voertuigen de busbaan/fietspad kunnen oversteken. Dit is niet vanzelfsprekend door een hek tussen de toegangsweg en het voetpad, zie Figuur 9. Hier zijn richtlijnen binnen het CROW voor opgesteld, zoals het oprijzicht en uitzichtdriehoek.
- Overzicht houden op de drie kruispunten, namelijk die van de voetgangers, fietspad/busbaan en gebiedsontsluitingweg N200. Dit vergt attentie en is wellicht te veel attentie.
- De bebording van de voorrangsbord type B06, zie Figuur 12, ontbreekt. Dit is aan te raden ter ondersteuning van de haaiantanden. De haaiantand zijn zeker bij een helling minder zichtbaar dan de bebording.



Figuur 12: B06 "Verleen voorrang aan de bestuurders op de kruisende weg"

- Uit de ontwerpdocumenten FA 4287-72-RA-001 (toegangsweg) en FA 4287-66-RA-004 (uitrit) kan niet duidelijk opgemaakt worden of er sprake van een uitweg/uitrit of een zijweg. Het ontwerp voldoet ieder geval niet aan de ontwerpuitgangspunten van een uitweg/uitrit. Bij een uitweg/uitrit dienen de voetgangers op het voetpad voorrang te hebben en dient fysiek te worden ondersteunt zoals een verhogend trottoir. Bron: CROW-kennisbank: 9.2 Jurisprudentie Wegontwerp bubeko met HWO\Richtlijn drempels, plateaus en uitritten. 10-11-2014.