

Botonde Nieuwe Purmerweg te Amsterdam

Dr. ir. L.G. Braimaister & ing. C.C. Schoon

D-2010-1

Botonde Nieuwe Purmerweg te Amsterdam

Second opinion

Documentbeschrijving

Rapportnummer:	D-2010-1
Titel:	Botonde Nieuwe Purmerweg te Amsterdam
Ondertitel:	Second opinion
Auteur(s):	Dr. ir. L.G. Braimaister & ing. C.C. Schoon
Projectleider:	Ing. C.C. Schoon
Projectnummer SWOV:	7.236
Opdrachtgever:	Projectbureau Noordwaarts
Trefwoord(en):	Roundabout, two, layout, highway design, urban area, carriageway marking, pedestrian, cyclist.
Projectinhoud:	SWOV is om een second opinion gevraagd met betrekking tot het ontwerp van een in december 2009 opengestelde dubbele rotonde (botonde) op de kruising van de Nieuwe Purmerweg met de Nieuwe Leeuwarderweg te Amsterdam. Dit rapport presenteert de bevindingen en de aanbevelingen.
Aantal pagina's:	26 + 1
Prijs:	€ 8,75
Uitgave:	SWOV, Leidschendam, 2010

De informatie in deze publicatie is openbaar.
Overname is echter alleen toegestaan met bronvermelding.

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV
Postbus 1090
2260 BB Leidschendam
Telefoon 070 317 33 33
Telefax 070 320 12 61
E-mail info@swov.nl
Internet www.swov.nl

Samenvatting

Projectbureau Noordwaarts heeft de SWOV om een second opinion gevraagd met betrekking tot het ontwerp van een in december 2009 opengestelde dubbele rotonde (botonde) op de kruising van de Nieuwe Purmerweg met de Nieuwe Leeuwarderweg te Amsterdam. Bezwaren van een aantal buurtbewoners en gebruikers van de botonde tegen het uitgevoerde ontwerp waren mede de aanleiding voor het verzoek van projectbureau Noordwaarts. De bezwaren van omwonenden richten zich op het aan de zuidzijde gelegen fietspad dat als gevaarlijk werd beschouwd. Aan de hand van een schouwing ter plaatse en bestudering van het ontwerp zijn bevindingen opgesteld en voorstellen voor verbeteringen gedaan.

De vraagstelling van de opdracht werd door de SWOV als volgt vertaald:

1. Wat is de achtergrond van het ontwerp en hoe was de verkeerssituatie vóór de aanleg van de botonde?
2. Voldoet het ontwerp van de rotonde aan de CROW-richtlijnen?
3. Wat is de relatie tussen de eventuele afwijkingen van de CROW-richtlijnen en de vastgestelde knelpunten?
4. Is de verkeerssituatie door de bebording en markering duidelijk genoeg voor veilig verkeersgedrag?

Vastgesteld is dat er drie conflictpunten zijn die in potentie gevaar voor fietsers en voetgangers kunnen opleveren. Twee hiervan zijn twee een toerit en één is een afrit.

Het rapport bevat concrete aanbevelingen ter verbetering van het ontwerp voor de drie potentiële conflictpunten. In het algemeen betreffen de maatregelen het terugbrengen van de naderingssnelheid van het autoverkeer vóór de botonde en het verlagen van de passeersnelheid op de botonde. Ook dient de opvallendheid van het fiets- en voetpad bij de conflictpunten verbeterd te worden door het aanpassen van de bebording en het duurzamer uitvoeren van de markering.

Summary

Botonde Nieuwe Purmerweg in Amsterdam; Second opinion

The Amsterdam project developer 'Noordwaarts' asked SWOV for a second opinion about the design of a double roundabout at the intersection of the Nieuwe Purmerweg and the Nieuwe Leeuwarderweg in Amsterdam which was opened in December 2009. Project developer Noordwaarts' request was partly motivated by complaints by some of the local residents and users of the roundabout about the executed design. The residents' objections mainly focused on the bicycle track which is situated at the southern side and is considered to be hazardous.

After an inspection of the location and a study of the design the findings have been laid down and proposals for improvements have been made.

SWOV translated the commission into the following questions:

1. What is the background of the design and what was the traffic situation before the construction of the double roundabout?
2. Does the roundabout's design meet the CROW guidelines?
3. What is the relation between possible deviations from the CROW guidelines and the bottlenecks that have been found?
4. Are road signs and markings clear enough to encourage safe traffic behaviour?

Three points of conflict have been found that can be potentially hazardous for cyclists and pedestrians. Two of these are approach roads and one is an exit.

The report offers concrete recommendations for improvement of the design on the three potential traffic conflict points. Generally, the measures involve the reduction of the approach speed of motorized traffic and the speed driven on the double roundabout. In addition, the conspicuity of the bicycle track and footpath must be improved at the points of conflict by adjusting the placement of traffic signs and using more sustainable markings.

Inhoud

1. Inleiding	7
1.1. Afbakening van de opdracht	7
1.2. Vraagstelling	7
2. De achtergrond van het ontwerp en de verandering in de verkeerssituatie	9
2.1. Achtergrond van het ontwerp	9
2.2. Verandering in de verkeerssituatie	10
2.3. Bezwaar van omwonenden	10
2.4. Ongevallen op de potentiële conflictpunten	11
3. Beoordeling van het ontwerp en de verkeerssituatie	12
3.1. Naderingsnelheid van het autoverkeer voor de botonde en het geometrisch ontwerp toeritten	12
3.2. Bebording en markering op de conflictpunten	15
3.3. Passeersnelheid op de rotondes	16
3.4. Duidelijkheid voorrangregeling	17
3.5. Verkeersdrempels	20
3.6. Zicht nabij de conflictpunten	20
3.7. Samenvoeging noordelijke afrit en bypass	22
4. Beantwoording vragen en aanbevelingen ter verbetering	23
4.1. Vragen en antwoorden	23
4.2. Aanbevelingen ter verbetering	24
4.2.1. De drie potentiële conflictpunten	25
4.2.2. Overige verbeterpunten	25
Bijlage 1. Ontwerptekening Botonde	27

1. Inleiding

Projectbureau Noordwaarts heeft in haar opdracht van 10 maart 2010 aan de SWOV gevraagd om een second opinion over het ontwerp van een zogenaamde botonde op de kruising van de Nieuwe Purmerweg met de Nieuwe Leeuwarderweg te Amsterdam. Een botonde bestaat uit twee gekoppelde halve rotondes. In december 2009 is de botonde voor het verkeer opengesteld.

1.1. Afbakening van de opdracht

Projectbureau Noordwaarts vroeg de SWOV het ontwerp van de botonde te beoordelen mede op basis van een schouwing ter plaatse. De vraagstelling betreft een second opinion over het bestaande, gerealiseerde ontwerp, zoals aangegeven op de tekening in *Bijlage 1*. Bezwaren van een aantal buurtbewoners en gebruikers van de botonde tegen het uitgevoerde ontwerp waren mede aanleiding voor het verzoek van projectbureau Noordwaarts. Vooral het aan de zuidzijde van de botonde gelegen fietspad wordt als gevaarlijk beschouwd. Buurtbewoners en gebruikers gaven aan te vrezen voor ongevallen tussen de fietsers op het in twee richtingen bereden fietspad en het autoverkeer dat het fietspad kruist. De SWOV is gevraagd onderzoek te doen naar mogelijke verbeterpunten binnen het bestaande ontwerp. De bevindingen moeten toegankelijk gerapporteerd worden, onder meer met behulp van beeldmateriaal.

Tijdens het voorbereidende overleg meldde bureau Noordwaarts dat sinds de openstelling van de botonde er twee door de politie geregistreerde ongevallen hebben plaatsgevonden. Hoewel een ongevallenanalyse geen deel uit maakt van de opdracht aan de SWOV, werd besloten een korte samenvatting van deze ongevallen door Projectbureau Noordwaarts bij het onderzoek te betrekken.

1.2. Vraagstelling

Om aan de vraagstelling van de opdracht te voldoen werden de volgende concrete vragen geformuleerd:

1. Wat is de achtergrond van het ontwerp en hoe was de verkeerssituatie vóór de aanleg van de botonde?
2. Voldoet het ontwerp van de rotonde aan de CROW-richtlijnen?
3. Wat is de relatie tussen de eventuele afwijkingen van de CROW-richtlijnen en de vastgestelde knelpunten?
4. Is de verkeerssituatie door de bebording en markering duidelijk genoeg voor veilig verkeersgedrag?

De beantwoording van bovengenoemde vragen is opgenomen in deze rapportage.

Daarnaast is Projectbureau Noordwaarts geïnteresseerd in de mogelijkheden om de situatie te verbeteren. Deze zullen in de vorm van aanbevelingen gepresenteerd worden.

In dit rapport worden geregeld de termen toerit en afrit gebruikt. Deze termen hebben de volgende betekenis: een toerit is een weg naar de rotonde toe en een afrit is een weg van de rotonde af.

2. De achtergrond van het ontwerp en de verandering in de verkeerssituatie

Dit hoofdstuk bespreekt de achtergrond van het ontwerp en de verkeerssituatie vóór de aanleg van de botonde.

2.1. Achtergrond van het ontwerp

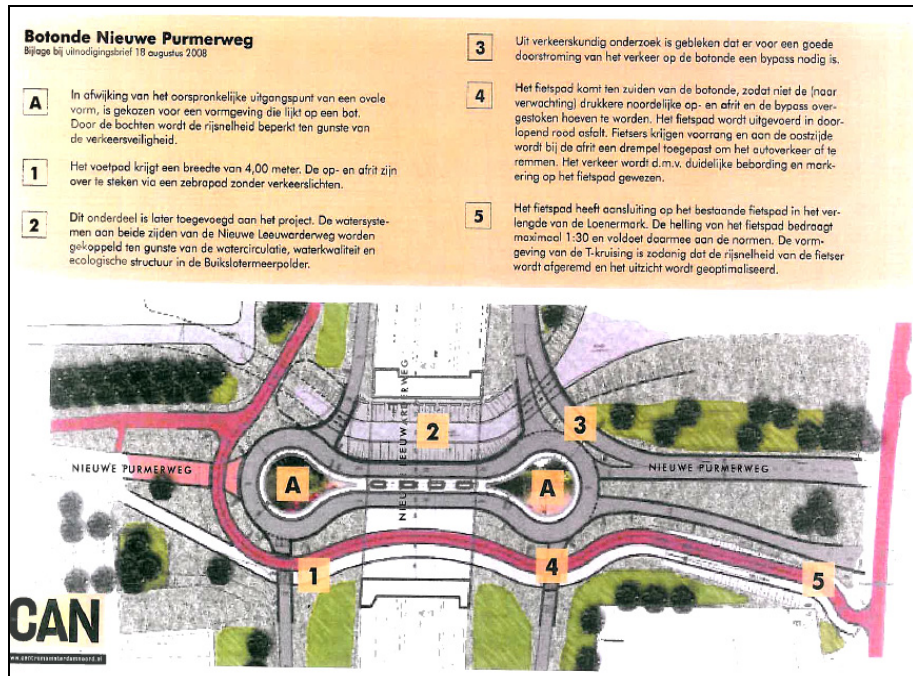
Als gevolg van diverse activiteiten in het gebied Centrum Amsterdam-Noord (bouw winkelcentrum, sloop Waddenwegviaduct en bouw woonwijk Elzenhagen) worden diverse wijzigingen in het verkeersnetwerk binnen het gebied Amsterdam-Noord gerealiseerd. *Afbeelding 2.1* geeft de situatie weer vóór de reconstructie.

Het toevoegen van een noordelijke op- en afrit waarmee een verbinding in noordelijke richting tussen de Nieuwe Purmerweg en de Nieuwe Leeuwarderweg wordt gerealiseerd, maakt deel uit van de wijzigingen.



Afbeelding 2.1. Kruising van de Nieuwe Leeuwarderweg en de Nieuwe Purmerweg vóór de reconstructie (nog geen nieuwe op- en afritten aangelegd).

Bij het toevoegen van deze op- en afrit is de kruising tussen de Nieuwe Leeuwarderweg en de Nieuwe Purmerweg heringericht in de vorm van een botonde (Afbeelding 2.2), waarbij het oorspronkelijke fietspad aan de noordelijke zijde van de kruising is verplaatst naar de zuidelijke zijde van de botonde.



Afbeelding 2.2. Presentatietekening. Bijlage bij uitnodiging bewoners voor een voorlichtingsavond ontwerp botonde van 18 april 2008. Bron: Projectbureau Noordwaarts, projectgroep CAN (Centrum Amsterdam-Noord).

2.2. Verandering in de verkeerssituatie

Afbeelding 2.2 laat zien dat de meeste veranderingen van de verkeerssituatie in verband staan met de aanleg aan de noordzijde van een op- en afrit tussen de Nieuwe Leeuwarderweg en de Nieuwe Purmerweg. Het fietspad is ten zuiden van de botonde geplaatst, zodat de drukker noordelijke oprit en de bypass niet overgestoken hoeven te worden (zie de ontwerptekening in Bijlage 1).

Ten opzichte van de situatie vóór de reconstructie heeft de nieuwe verkeerssituatie echter nadelige gevolgen voor fietsers. Vóór de reconstructie waren er geen conflictpunten tussen fietsverkeer en autoverkeer. De reconstructie resulteerde in drie potentiële conflictpunten tussen fietsverkeer en autoverkeer. Deze nieuwe situatie leidde tot bezwaren van enkele buurtbewoners en gebruikers van de botonde.

2.3. Bezwaar van omwonenden

Enkele omwonenden hebben bezwaar aangetekend tegen het verplaatsen van het fietspad naar de zuidelijke zijde van de botonde en het ontstaan van drie (potentiële) conflictpunten tussen het langzaam verkeer en het gemotoriseerd verkeer op de botonde.

Daarnaast werd door enkele personen een ontwerp voor een ovale rotonde met fietsviaductjes voorgesteld als alternatief voor de botonde. Dit voorstel had echter onvoldoende draagvlak in de Raad van Stadsdeel Amsterdam-Noord.

Met betrekking tot deze reacties van een aantal omwonenden wordt in de volgende paragraaf de volgende concrete vraag beantwoord:

Welke concrete knelpunten zijn door de omwonenden aangegeven?

Deze knelpunten zijn tevens de aandachtspunten voor de door de SWOV uitgevoerde schouwing van de botonde.

2.4. Ongevallen op de potentiële conflictpunten

De in deze paragraaf gebruikte informatie over de twee ongevallen op de botonde werd via Projectbureau Noordwaarts verkregen. Sinds de ingebruikstelling van de botonde in december 2009 tot 26 januari 2010 hebben zich op twee van de drie potentiële conflictpunten twee verkeersongevallen voorgedaan die beide het gevolg waren van het niet verlenen van voorrang. In *Afbeelding 2.3* zijn de ongevalslocaties omcirkeld. De ongevallen hadden de volgende toedrachten:

- potentieel conflictpunt toerit A (links): een aanrijding door een voertuig (zie pijl) dat geen voorrang verleende aan een fietser op het fietspad van de botonde.
- potentieel conflictpunt toerit B (rechtsonder): een aanrijding door een personenauto (zie pijl) die geen voorrang verleende aan een fietser op het fietspad van de botonde.



Afbeelding 2.3. Locaties van de ongevallen die beide plaatsvonden op 10 december 2009 omstreeks 8 uur 's morgens.

Op het derde potentiële conflictpunt, de zuidelijke afrit van de botonde links onder op de afbeelding, heeft zich in voornoemde periode geen ongeval voorgedaan.

3. Beoordeling van het ontwerp en de verkeerssituatie

Bij het bestuderen van het ontwerp en de bezwaren daartegen, zijn de volgende aandachtspunten verzameld:

1. De naderingssnelheid van het autoverkeer vóór de botonde en het geometrisch ontwerp van de toeritten van de botonde;
2. De bebording en markering bij conflictpunten;
3. De passeersnelheid op de botonde;
4. Duidelijkheid voorrangregeling;
5. Verkeersdrempels;
6. Het zicht nabij conflictpunten voor automobilisten;
7. Te korte samenvoeging bypass en noordelijke afrit botonde.

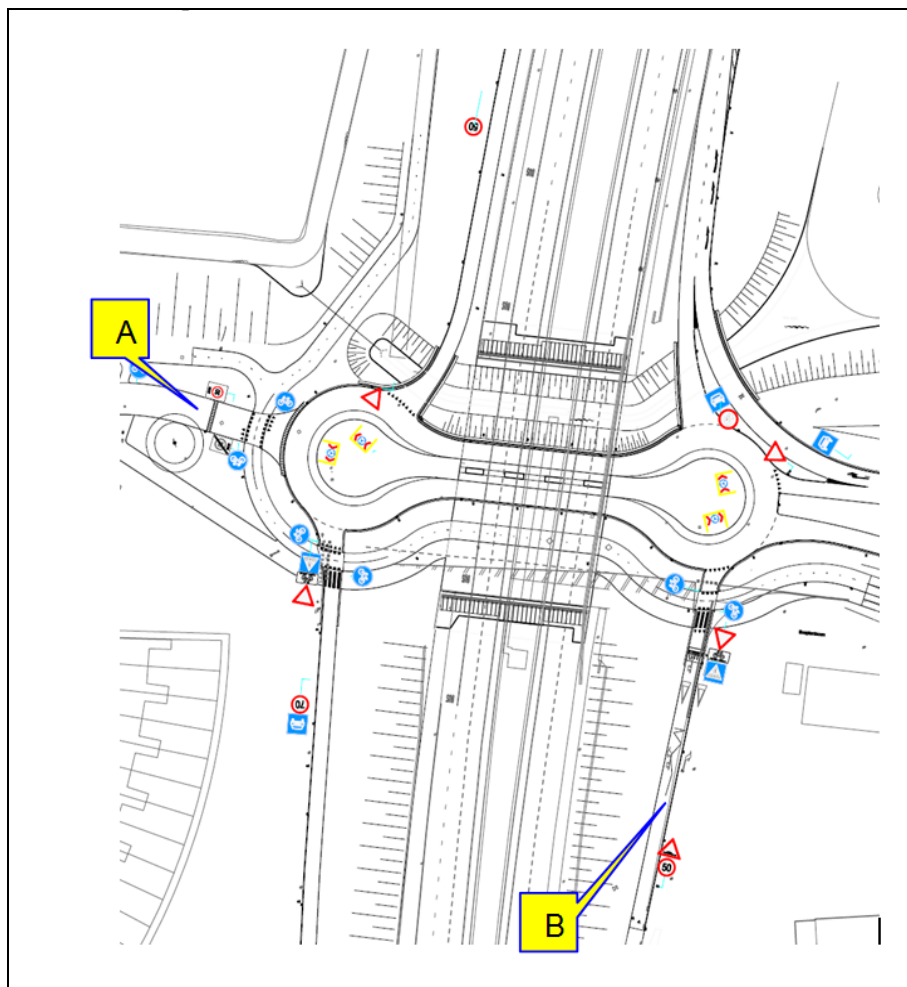
Elk aandachtspunt zal hieronder worden besproken.

3.1. Naderingssnelheid van het autoverkeer voor de botonde en het geometrisch ontwerp toeritten

Volgens de CROW-ontwerprichtlijnen dient de naderingssnelheid van het autoverkeer op toeritten van een rotonde tijdig afgeremd te worden door het geometrisch ontwerp en de bebording/markering. Qua geometrisch ontwerp is een van de belangrijke eisen dat een toerit haaks op een rotonde dient aan te sluiten (bron: CROW-126, "Eenheid in rotondes", pag. 34, laatste alinea). Het middeneiland van de rotonde is dan in de ogen van automobilisten dusdanig breed dat barrièrewerking optreedt. Daardoor dwingt een haakse aansluiting een bestuurder tot snelheidsverlaging. Dit is vooral belangrijk op toeritten met hoge toenaderingssnelheden. Het middeneiland van de rotonde dient conform CROW-207, Richtlijnen voor bebakening en markering van wegen (p.9.8 Rotondes) te zijn voorzien van reflectoren. Dan wordt ook in het donker geaccentueerd dat sprake is van een haakse aansluiting.

Op *Afbeelding 3.1* is duidelijk zichtbaar dat de aansluiting van toerit A (vanuit de woonwijk) haaks is, terwijl de aansluiting van toerit B (vanuit de verkeersader) niet haaks is. De naderingssnelheid bij toerit A is niet hoog, omdat het verkeer uit een 30km-zone komt. De naderingssnelheid van het autoverkeer op toerit B kan echter relatief hoog zijn omdat de toerit kaarsrecht is en vanaf een weg komt waar 70 km/uur gereden mag worden. Door de niet-haakse aansluiting kan het autoverkeer met een te hoge snelheid de rotonde via toerit B naderen en oprijden. Hierdoor ontstaan twee conflictsituaties: eerst snelverkeer vs. voetgangers en fietsers ter hoogte van het fiets- en voetpad en vervolgens snelverkeer vs. snelverkeer op de rotonde zelf.

Om de naderingssnelheid te beperken zou het beter zijn om de kaarsrechte zuidelijke toerit enkele tientallen meters vóór de rotonde te laten buigen om zo het verkeer af te remmen en een haakse aansluiting te realiseren.



Afbeelding 3.1. Toeritten van de botonde met de conflictpunten snelverkeer vs. fietsers en voetgangers. Toerit A (eerste potentiële conflictpunt) met een haakse aansluiting die de toenaderingssnelheid verlaagt en Toerit B (tweede potentiële conflictpunt) met een niet-haakse aansluiting die de toenaderingssnelheid onvoldoende verlaagt. Het derde potentiële conflictpunt (niet aangeduid) is de zuidelijke afrit van de botonde linksonder op de tekening.

Afbeeldingen 3.2 en 3.3 tonen foto's van de eerste en de tweede potentiële conflictsituatie, respectievelijk bij toerit A en toerit B. Op Afbeelding 3.2 is goed te zien dat het middeneiland van de rotonde vanuit toerit A een goed zichtbare barrière vormt. Op Afbeelding 3.3 is de barrièrewerking aan de rechterkant duidelijk minder voor verkeer vanuit toerit B. Deze situatie zal dus het snelverkeer minder afremmen waardoor sprake kan zijn van relatief hoge naderingssnelheden en passeersnelheden.

Op beide conflictpunten heeft zich een ongeval met een fietser op het fietspad voorgedaan.



Afbeelding 3.2. Het zicht vanuit toerit A (eerste potentiële conflictpunt) met een goede haakse aansluiting waardoor de barrièrewerking van het middeneiland ten volle wordt benut.



Afbeelding 3.3. Het zicht vanuit toerit B (tweede potentiële conflictpunt) met een niet-haakse aansluiting. De toerit komt niet uit op het midden van het middeneiland, maar rechts ervan waardoor er een minder goede barrièrewerking van het middeneiland uitgaat.

3.2. Bebording en markering op de conflictpunten

De bebording bij toerit B is beduidend overdadiger dan bij toerit A (zie *Afbeelding 3.2* en *3.3*). Naast de gebruikelijke aanduidingen van fiets- en voetpad wordt het fietspad bij toerit B aangeduid door twee waarschuwingsborden J24 "Fietsers en bromfietzers". De verkeersdrempels zijn niet aangegeven door borden J38 "Verkeersdrempel" bij toerit A en wel bij toerit B. Volgens Projectbureau Noordwaarts zijn de extra waarschuwingsborden op verzoek van omwonenden geplaatst. Het zou beter zijn om maatregelen toe te passen, die beter bij de stedelijke omgeving passen en snelheidsverlagend werken:

- de aansluiting laten buigen om een haakse aansluiting te realiseren;
- het wegprofiel door verdrijfvak te versmallen;
- in plaats van RWS-banden (45%) beter rechte opsluitbanden of trottoirbanden gebruiken.

Het blijkt dat de bebording op meer punten afwijkt van hoe dit in het verkeersbesluit en de bijgevoegde tekening (*Bijlage 1*) is aangegeven. Zo ontbreekt op toerit B de markering "Voorrangsdriehoek" op het wegdek vóór de voetgangersoversteek, terwijl op de tekening van het verkeersbesluit deze markering wel is toegepast. Op toerit A ontbreekt de "piano"-markering op de verkeersdrempel, zowel op de weg als op de tekening.

Er zijn met betrekking tot de bebording op het derde potentiële conflictpunt (de zuidelijke afrit; zie *Afbeelding 3.4*) geen bijzonderheden geconstateerd met betrekking tot potentiële conflicten tussen snelverkeer en fietsers c.q. voetgangers.



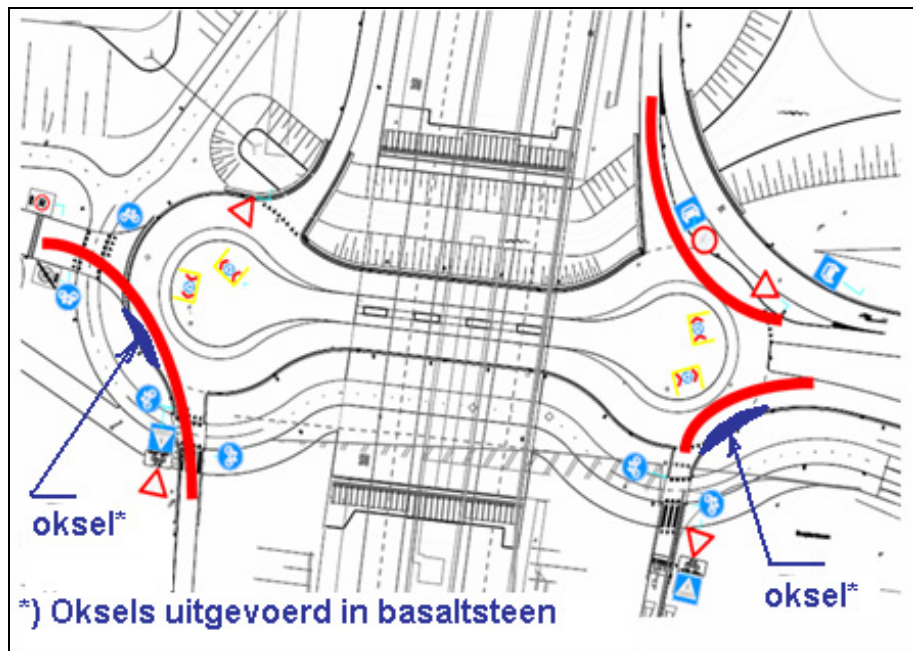
Afbeelding 3.4. Het derde potentieel conflictpunt bij de zuidelijke afrit van de botonde.

Het is raadzaam in ieder geval de aanwezige bebording en het verkeersbesluit met elkaar in overeenstemming te brengen.

Uiteraard dient hierbij de situering van de verkeersborden en hun maatvoering uitgevoerd te worden conform de CROW-publicatie 207 'Richtlijnen voor de bebakening en markering van wegen'.

3.3. Passeersnelheid op de rotondes

Volgens de CROW-126 "Eenheid in rotondes" dient de snelheid op de rotonde (de zogenaamde passeersnelheid) in alle richtingen lager te zijn dan circa 38 km/uur. Om dat te waarborgen moet, conform CROW-publicatie 126, een speciale geometrische toets worden uitgevoerd. Volgens Projectbureau Noordwaarts heeft deze toets bij het ontwerp van deze rotonde niet plaatsgevonden. Naar het oordeel van de SWOV zijn op minstens drie bewegingsrichtingen van de rotonde te hoge passeersnelheden mogelijk (zie de met rood aangegeven locaties in *Afbeelding 3.5*). Ondanks de lage naderingssnelheid bij de linker toerit A, kan de snelheid op de rotonde op deze locatie hoog zijn (en daarmee de passeersnelheid) omdat de rijbaan hier breed oogt.



Afbeelding 3.5. De bewegingsrichtingen waar de passeersnelheid te hoog kan zijn.

Een te hoge passeersnelheid is een risicofactor voor het ontstaan van ongevallen, in het bijzonder op conflictpunten met fietsers en voetgangers. Het is raadzaam om de passeersnelheden alsnog te controleren conform CROW-126. Wanneer deze te hoog zijn kan het ontwerp met de volgende twee ingrepen aangepast worden:

- de zuidelijke afrit (derde potentiële conflictpunt) en de zuidelijke toerit B (tweede potentiële conflictpunt) haakser aansluiten op de rotonde;
- vóór de afritten een "oksel" in basaltsteen aanbrengen, zodat een dwangpunt ontstaat, de boogstraal van het traject van de auto daarmee kleiner wordt en de passeersnelheid dus lager wordt (zie de met pijlen aangeduide oksels in *Afbeelding 3.5*). Zie de foto in *Afbeelding 3.6* voor een voorbeeld van een oksel.

NB. De mogelijke hoge snelheid op de noordelijke afrit (met bypass) vormt een lagere risicofactor, omdat hier geen sprake is van een conflictpunt met fietsers of voetgangers.



Afbeelding 3.6. Een "oksel" in basaltsteen bij de toerit van de rotonde (N207, Provincie Zuid-Holland).

3.4. Duidelijkheid voorrangsregeling

De voorrangsregeling op de tekening van *Bijlage 1* is door middel van haaiantanden correct aangegeven. Deze haaiantanden spelen een belangrijke rol bij de waarneming van automobilisten en fietsers omdat weggebruikers hier sterker op letten bij het bepalen van de geldende voorrangsregeling dan op andere voorrangs aanduidingen. In de CROW-publicatie 126a "Fietsoversteken bij de rotondes" wordt speciale aandacht gevraagd voor duidelijk zichtbare haaiantanden bij toe- en afritten.

Observaties op de onderzochte rotonde leerden dat bij toerit A de haaiantanden bij de fietsoversteek zelfs overdag slecht zichtbaar zijn. Ze zijn bijna helemaal versleten in een paar maanden tijd (zie *Afbeelding 3.7* en *3.8*). Hierdoor zullen ze in het donker of onder natte omstandigheden nog minder opvallen. De oorzaak van de slijtage is dat de markering op klinkers is aangebracht. De voorkeur gaat uit naar een duurzame uitvoering van de markering in de vorm van bijvoorbeeld prefab-elementen.



Afbeelding 3.7. Toerit A



Afbeelding 3.8. Toerit A; beide foto's tonen dat de voorrangsregeling onduidelijk is doordat de haaiantanden niet goed opvallen. Dit is zeker het geval onder natte weersomstandigheden.

Ook bij toerit B zijn de haaiantanden niet goed zichtbaar (zie Afbeelding 3.9). De bestuurder ziet de markering van de verkeersdrempel en het zebrapad. De haaiantanden vallen weinig op door de te korte afstand tussen de haaiantanden en de zebrastrepen en de verhoging van de oversteekplaats

(zie ook *Afbeelding 3.10*). Dit kan tot verwarring leiden bij automobilisten die ter plaatse niet bekend zijn. Om de voorrangsregeling te verduidelijken is het raadzaam de belijning op het conflictpunt te verbeteren. Dit kan door een voorrangsdrichhoek op het wegdek aan te brengen en de haaiantanden op een grotere afstand van het zebrapad te plaatsen.



Afbeelding 3.9. De haaiantanden bij het zebrapad van toerit B zijn op grotere afstand niet opvallend; lichtmast beperkt zicht op borden.



Afbeelding 3.10. Zelfde toerit B als in Afbeelding 3.9 maar dichterbij de rotonde. Slechts op korte afstand vallen de haaiantanden vóór de zebra op.

De plaatsing van lichtmast c.q. borden is minder gelukkig. Bij het naderen van de rotonde ontleemt de lichtmast op enig moment het zicht op de borden, waaronder het belangrijke bord ter aanduiding van een fietspad dat in twee richtingen wordt bereden.

3.5. Verkeersdrempels

De vrij vlakke 'drempel' vlak voor het fietspad is geen echte drempel, want hij heeft wel een oprit maar geen afrit. In principe worden geen drempels voor rotondes geplaatst. De fietsoversteekplaatsen zouden wel op een plateau kunnen liggen (CROW-publicatie 224). Dat plateau moet dan wel een afrit hebben. Snelheidsreducerende maatregelen vóór de rotonde, waaronder ook het plateau bij de rotonde, moeten een veilige snelheid van 30 km/uur bij de oversteekplaats bewerkstelligen.

NB. Uit navraag bij Projectbureau Noordwaarts is gebleken dat de verkeersdrempels niet conform de eisen van CROW -107 "Verkeersdrempels" en/of niet conform ASVV zijn ontworpen. Vanwege de aanwezigheid van een buslijn zijn ze vrij vlak uitgevoerd.

3.6. Zicht nabij de conflictpunten

Het zicht nabij toerit A is voldoende, mede omdat deze haaks aangesloten is op de rotonde. Op deze toerit bevindt zich geen voetgangersoversteekplaats. De waarnemingstaak voor een automobilist is daarmee makkelijker dan op toerit B, waar de bestuurder naast het in twee richtingen te berijden fietspad ook het voetpad moet oversteken. Daarbij komt dat het zicht vanuit toerit B slecht is. Vanuit de auto naar links wordt het zicht op het fietspad belemmerd door het verloop van het fietspad en de schaduw van het viaduct (*Afbeelding 3.11 en 3.12*).



Afbeelding 3.11. Het zicht naar links bij toerit B bij de fietsoversteek.



Afbeelding 3.12. *Het zicht naar links bij toerit B bij de fietsoversteek.*

Naar rechts wordt het zicht op het fietspad belemmerd door de bocht en het hoogteverschil (zie *Afbeelding 3.13*).



Afbeelding 3.13. *Het zicht naar rechts vanuit toerit B bij de fietsoversteek. Na de bocht loopt het fietspad sterk naar beneden. Door de bocht en het hoogteverschil is het zicht op het fietspad belemmerd.*

3.7. **Samenvoeging noordelijke afrit en bypass**

De samenvoeging van de noordelijke afrit en de bypass is te kort. De afstand vanaf het puntstuk van de middengeleider tot het puntstuk rechter invoegstrook bedraagt ongeveer 60 m. De echte samenvoeging (buiten verdrijfvlak) is echter bij benadering slechts ca 30 m.

De SWOV beveelt aan om de samenvoeging noordelijke afrit en bypass te verlengen tot een totale lengte van ca. 80 m conform CROW-164 en CROW-257.

4. Beantwoording vragen en aanbevelingen ter verbetering

4.1. Vragen en antwoorden

In *Paragraaf 1.2* zijn vragen over de botonde geformuleerd waarop met behulp van een schouwing en beoordeling antwoorden gevonden zijn. De vragen en antwoorden worden in dit hoofdstuk besproken.

1. *Wat is de achtergrond van het ontwerp en hoe was de verkeerssituatie vóór de aanleg van de botonde?*

Bij het toevoegen van op- en afritten is de kruising tussen de Nieuwe Leeuwarderweg en de Nieuwe Purmerweg heringericht in de vorm van een botonde, waarbij het fietspad dat oorspronkelijk aan de noordelijke zijde van de kruising was gelegen, is verplaatst naar de zuidkant van de botonde. Het fietspad werd aan de zuidelijke kant van de botonde te geplaatst, zodat de dikkere noordelijke op- en afrit en de bypass niet overgestoken hoeven te worden.

Na de reconstructie ontstonden er echter drie potentiële conflictpunten tussen het fietsverkeer en het autoverkeer.

2. *Voldoet het ontwerp van de botonde aan de CROW-richtlijnen?*

Op de volgende punten voldoet het ontwerp niet aan de CROW-richtlijnen 126 *Eenheid in Rotondes* en 207 *Richtlijn voor de bebakening en markering van wegen*.

- a. "Toeleidende wegen dienen zoveel mogelijk haaks op de rotonde aan te sluiten, waardoor de naderingssnelheid beperkt wordt" (pag. 34 van CROW-126). Vastgesteld is dat de zuidelijke toerit B van de botonde niet haaks is aangesloten waardoor de naderingssnelheid te hoog is. Door de niet-haakse aansluiting ontstaat tevens een grotere boogstraal van de rijcurve op de rotonde wat ook tot hogere rij snelheden op de rotonde zelf leidt.
De boogstralen van de rijcurve op de botonde en de snelheden dienen getoetst te worden conform CROW-126 (zie pag. 40 van CROW-126). Volgens bureau Noordwaarts heeft deze toets niet plaatsgevonden.
- b. De plateaus voldoen qua maatvoering niet aan de in CROW-ASVV gestelde eisen en remmen het verkeer onvoldoende af.
- c. De belijning op de botonde voldoet niet aan de gestelde eisen qua geschiktheid van materialen. Conform CROW-richtlijn 207 *'Richtlijn voor de bebakening en markering van wegen'* dient de belijning in reflecterende verf een minimale levensduur van 1 jaar te hebben (pag. 15, tabel 1.1). Door de SWOV is vastgesteld dat de belijning op klinkers is aangebracht, en dat de belijning al versleten is binnen een paar maanden na de aanleg van botonde. De belijning is daardoor slecht zichtbaar.
In CROW-207 worden hoge eisen gesteld aan de levensduur van de belijning op kruisvlakken (zie pag. 14). Daarom worden de belijningen in

de praktijk in belijningselementen (witte klinkers, betonstraatstenen of markeringstegels) uitgevoerd.

- d. Op de tekening, deel uitmakend van het Verkeersbesluit (zie *Bijlage 1*), is de bebording aangegeven conform de CROW-richtlijnen. Echter, in de praktijk is de bebording niet in overeenstemming met het Verkeersbesluit geplaatst.
3. *Wat is de relatie tussen de eventuele afwijkingen van de CROW-richtlijnen en de vastgestelde knelpunten?*

Er zijn drie potentiële conflictpunten vastgesteld.

- a. Het eerste potentiële conflictpunt betreft toerit A.
 - De haaiantanden bij de fietsoversteekplaats zijn zelfs overdag slecht zichtbaar. In enkele maanden tijd blijken ze bijna geheel versleten te zijn.
 - b. Het tweede potentiële conflictpunt betreft toerit B. Hier zijn meerdere probleempunten vastgesteld.
 - De toerit is kaarsrecht, waardoor op deze weg met een te hoge snelheid kan worden gereden.
 - De toerit sluit niet haaks aan op de botonde, waardoor de naderingssnelheid en de rijnsnelheid op de rotonde zelf te hoog zijn.
 - Het plateau voldoet qua maatvoering niet aan de in CROW-ASVV gestelde eisen en remmen het verkeer onvoldoende af.
 - De haaiantanden zijn niet goed zichtbaar, waardoor de voorrangssituatie niet goed opvalt.
 - De bebording is niet conform het Verkeersbesluit geplaatst.
 - c. Het derde potentiële conflictpunt betreft de zuidelijke afrit.
 - De afrit sluit niet haaks op de rotonde aan waardoor het fiets- en voetpad met te hoge snelheid gekruist kunnen worden.
4. *Is de verkeerssituatie door de bebording en markering duidelijk genoeg voor veilig verkeersgedrag?*

Nee; op diverse punten zijn er onvolkomenheden van de bebording en markering geconstateerd. Hier zal in *Paragraaf 4.2 Aanbevelingen ter verbetering* nader op worden ingegaan.

4.2. **Aanbevelingen ter verbetering**

De algemene aanbeveling van de SWOV is de snelheid van naderende automobilisten en de snelheid op de rotonde zelf te reduceren. Voor de drie potentiële conflictpunten stelt de SWOV specifieke maatregelen voor en formuleert twee verbeterpunten.

4.2.1. *De drie potentiële conflictpunten*

1. Toerit A.

Verbeter de haaiantanden bij de fietsoversteek door toepassing van meer duurzame belijningselementen, bijvoorbeeld prefab-elementen (markeringstegels). Voeg een “piano”-markering toe op de verkeersdrempel.

2. Toerit B.

- a. Verlaag de snelheid op deze kaarsrechte toerit door maatregelen toe te passen die beter bij de stedelijke omgeving passen en snelheidsverlagend werken:
 - versmal het wegprofiel door het aanbrengen van een verdrijfvak;
 - gebruik rechte opsluitbanden of trottoirbanden in plaats van RWS-banden (45%);
 - breng een “stedelijke” berm aan, bijvoorbeeld deels uitgevoerd in verhardingselementen of printasfalt.
- b. Verlaag de naderingssnelheid voor de rotonde:
 - laat de aansluiting buigen om een haakse aansluiting te realiseren;
 - installeer een plateau voor de fietsoversteekplaats conform CROW-publicatie 224;
- c. Verbeter de opvallendheid van fiets- en voetpad:
 - breng de bebording en het verkeersbesluit met elkaar in overeenstemming. Hierbij dient uiteraard de situering van de verkeersborden en de maatvoering daarvan gecontroleerd te worden conform de CROW-richtlijn 207;
 - Verbeter de markeringen door de toepassing van meer duurzame belijningselementen, bijvoorbeeld prefab-elementen (markeringstegels).

3. De zuidelijke afrit

Mocht de passeersnelheid ter hoogte van de zuidelijke afrit inderdaad te hoog zijn (controleren conform CROW-126), dan zijn er twee maatregelen mogelijk die de snelheid van het afrijdend snelverkeer verlagen:

- sluit de zuidelijke afrit haaks aan op de rotonde;
- leg vóór de afrit een “oksel” in basaltsteen aan om de boogstraal van het traject van de auto te verkleinen.

4.2.2. *Overige verbeterpunten*

1. Controle van de passeersnelheden

Het is raadzaam om de passeersnelheden op de gehele rotonde te controleren conform CROW-126. Indien deze snelheden te hoog zijn kunnen ook op andere plaatsen “oksels” in basaltsteen worden geplaatst.

NB. De (hoge) snelheid op de noordelijke afrit vormt een minder grote risicofactor, omdat zich hier geen conflicten kunnen voordoen met fietsers en voetgangers.

2. Te korte samenvoeging noordelijke afrit en bypass

Het is raadzaam de verlenging van de samenvoeging noordelijke afrit en bypass te overwegen tot een totale lengte van 80 m (afhankelijk van de maatgevende spitsbelasting).

