

Risico-inventarisatie van de BSO-bus

R-2020-19

SWOV



Auteurs

Dr. M. de Goede

Dr. G.J. Wijlhuizen

C. Mons, MSc

Ongevallen **voorkomen**
Letsel **beperken**
Levens **redden**

Documentbeschrijving

Rapportnummer:	R-2020-19
Titel:	Risico-inventarisatie van de BSO-bus
Auteur(s):	Dr. M. de Goede, dr. G.J. Wijlhuizen & C. Mons, MSc
Projectleider:	Dr. M. de Goede
Projectnummer SWOV:	E20.17
Projectcode opdrachtgever:	31162387
Opdrachtgever:	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Projectinhoud: In aanvulling op een technische keuring en rijtesten door de RDW, en eerdere risico-beoordelingen, heeft het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat SWOV verzocht een risico-inventarisatie voor de vernieuwde Stint, de 'BSO-bus', uit te voeren. SWOV heeft dit gedaan met de 'methode van risico-inventarisatie voor lichte elektrische voertuigen' die onlangs op verzoek van het ministerie is opgesteld. Dit rapport doet verslag van de risico-inventarisatie van de BSO-bus.

Aantal pagina's: 21
Fotografen: Paul Voorham, Voorburg
Uitgave: SWOV, Den Haag, 2020

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

SWOV – Instituut voor Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid

Bezuidenhoutseweg 62, 2594 AW Den Haag – Postbus 93113, 2509 AC Den Haag
070 – 317 33 33 – info@swov.nl – www.swov.nl

 [@swov_nl](https://twitter.com/swov_nl) / [@swov](https://twitter.com/swov)  [linkedin.com/company/swov](https://www.linkedin.com/company/swov)

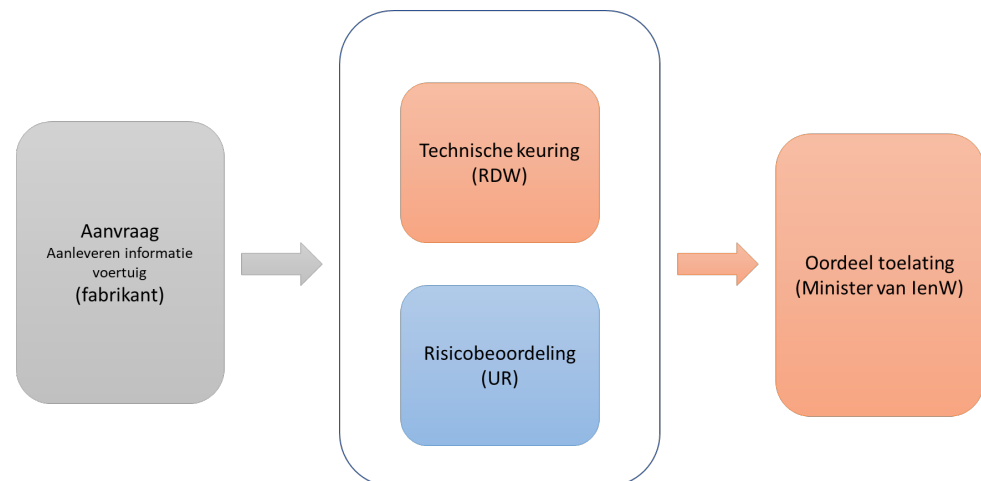
Inhoud

1	Inleiding	5
2	Beschrijving van het voertuig	7
3	Aanpak risico-inventarisatie	9
3.1	Experts	9
3.2	Gebruikte informatie	9
3.2.1	Documenten	9
3.2.2	Bekijken van en rijden met voertuig	10
3.3	Uitgangspunten	10
3.4	Uitvoering	10
4	Resultaten	11
5	Meest relevante risico's	15
5.1	Plaats en bescherming van de bestuurder (risico 2, 7 en 32)	15
5.2	Overbelasting van het voertuig (risico 18)	16
5.3	Taakbelasting van de bestuurder (risico 21)	16
5.4	Afmetingen en massa van het voertuig (risico 26 en 33)	17
5.5	Inzittendenbescherming (risico 28)	17
5.6	Risico's waarvan de ernst van de gevolgen groot is ingeschat	18
6	Conclusie	19
	Literatuur	20

1 Inleiding

Op 10 oktober 2019 heeft producent Stintum Holding B.V. bij het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat een aanvraag ingediend tot aanwijzing van de vernieuwde Stint ('BSO Bus') als bijzondere bromfiets. Daarbij is, naast een technische keuring door de RDW, het volgende vereist: "Bij de aanvraag wordt tevens met een rapport van een deskundige en onafhankelijke instantie op basis van een risicobeoordeling aangetoond hoe aandacht is besteed aan het gebruik van het voertuig in het verkeer, waarin in ieder geval aandacht wordt besteed aan de stabiliteit van het voertuig en de veiligheid in het verkeer" (<https://wetten.overheid.nl/BWBR0035848/2019-05-02#Paragraaf2>). Afbeelding 1 toont een overzicht van de nu geldende procedure.

Afbeelding 1.
Overzicht toelatingsprocedure
beleidsregel aanwijzing
bijzondere bromfietsen.
UR = Uitvoerende partij
risicobeoordeling.



De fabrikant heeft achtereenvolgens door twee verschillende partijen, Prodrive Academy en TNO, een risicobeoordeling laten uitvoeren en aan het ministerie voorgelegd. Op basis van de technische keuring en rijtesten uitgevoerd door de RDW (rijtesten als onderdeel van de risicobeoordeling), de twee risicobeoordelingen door de twee andere partijen en een second opinion daarvan door SWOV, heeft de minister op 17 juli 2020 besloten de Stint vooralsnog niet toe te laten.

In aanvulling op de bestaande risicobeoordelingen heeft het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat SWOV verzocht een risico-inventarisatie voor de BSO-bus uit te voeren. Het ministerie heeft SWOV tevens gevraagd een voorstel te doen voor een methode waarmee een dergelijke risico-inventarisatie van lichte elektrische voertuigen kan worden uitgevoerd. Dit voorstel staat beschreven in De Goede, Wijnhuizen & Mons (2020) en zal deel gaan uitmaken van een nieuw toelatingskader voor lichte elektrische voertuigen. De voorgestelde methode houdt in dat (verkeers)veiligheidsrisico's worden geïdentificeerd en gekarakteriseerd in termen van 'kans'

en 'gevolg'.¹ Dit wordt gedaan door een team van experts die de risico's beoordelen op het niveau van de interactie tussen voertuig, bestuurder en verkeersomgeving.

De risico-inventarisatie van de BSO-bus heeft SWOV aan de hand van bovengenoemde methode uitgevoerd. Dit rapport beschrijft de resultaten van deze risico-inventarisatie: een overzicht van de geïdentificeerde risico's voor de verkeersveiligheid bij toelating van de BSO-bus tot de openbare weg. Deze resultaten zijn voorgelegd aan fabrikant Stintum Holding B.V. met het verzoek om een controle uit te voeren op feitelijke onjuistheden. Bij het identificeren van de risico's zijn voorgenomen mitigerende maatregelen,² in het geval van toelating van de BSO-bus, niet in overweging genomen.

Een beoordeling of advies over het wel of niet toelaten van de BSO-bus en/of onder welke voorwaarden volgt niet uit deze risico-inventarisatie en is ook geen onderdeel van deze rapportage.



1. De methode maakt geen overzicht van zaken/kenmerken die als veiligheidsvoordelen van een voertuig zouden kunnen worden beschouwd. Een in vele opzichten veilig voertuig kan niettemin enkele onwenselijke risico's hebben. De risico-inventarisiemethode richt zich op het identificeren van onwenselijke risico's.
2. Minister van Infrastructuur en Waterstaat, Brancheorganisatie KinderOpvang, Branchevereniging Maatschappelijke Kinderopvang & Belangenvereniging van Ouders in de Kinderopvang (2019). [Convenant Stint](#). 9 juli 2019, Den Haag.

2 Beschrijving van het voertuig

De BSO-bus is een voertuig met vier wielen waarbij de bestuurder op een plateau staat achter een kunststof bak waarin plaats is voor tien kinderen (zie *Afbeelding 2 t/m 4*). De bestuurder staat en heeft een bestuurderssteun die zijwaartse steun moet bieden tijdens het rijden (zie *Afbeelding 2*). De zitplaatsen van de kinderen bevinden zich tegen beide zijanten van de bak, dwars op de rijrichting, en hebben elk een heupgordel. Het stuur heeft twee handvatten, waarbij het rechterhandvat de gashendel is waarmee de elektromotor wordt aangestuurd. Aan elk handvat is een remhendel gemonteerd.

De functie van het voertuig is het vervoeren van kinderen, vooral binnen de bebouwde kom. De beoogde plaats van het voertuig op de weg is de plaats waar fietsers zich bevinden.

Het voertuig heeft de volgende algemene kenmerken:³

1. Het voertuig heeft vier wielen en twee assen en wordt elektrisch aangedreven tot een maximumsnelheid van 17,2 km/uur.
2. Het besturen van het voertuig gebeurt via mechanische overbrenging op de voorwielen.
3. De gashendel waarmee de elektromotor wordt aangestuurd wordt handmatig bediend, analoog aan dat van een bromfiets.
4. Het remmen geschiedt eveneens handmatig, op dezelfde manier als bij een fiets met handremmen. Voor beide handen zijn handremmen aangebracht. De linker remhendel bedient de trommelremmen op de achterwielen. De rechter remhendel bedient de schijfremmen op de voorwielen.
5. De massa van het voertuig is 230 kg (ledig), met een laadvermogen volgens opgave van de fabrikant van 335 kg. Daarmee is het technisch toelaatbare maximummassa volgens opgave fabrikant: 565 kg.
6. De afmetingen zijn:
 - Lengte: 2.378 mm
 - Breedte: 1.110 mm
 - Hoogte: 1.549 mm
7. Het voertuig biedt plaats aan een bestuurder die in staande positie het voertuig bestuurt. Tussen de benen van de bestuurder bevindt zich een steun, met als doel te voorkomen dat de bestuurder zijwaarts valt.
8. Voor de bestuurder bevindt zich een kunststof bak die een zitplaats met heupgordel biedt aan maximaal 10 kinderen.
9. Boven aan de kunststof bak zijn twee beugels bevestigd; dit zijn rolbeugels die ervoor bedoeld zijn om bij kantelen de inzittenden bescherming te bieden.

Zie *Afbeelding 2 t/m 4* voor een weergave van de BSO-bus waarvoor de experts de risico-inventarisatie hebben uitgevoerd.



3. Zie document *Inlichtingenformulier Stint bus – Lithium (NBABAX)*. Doc id: D-IF-000001 voor een completer overzicht van technische details.

Afbeelding 2.
BSO-bus – achterzijde en
zijkant.



Afbeelding 3.
BSO-bus achterzijde –
bestuurderskolom.



Afbeelding 4.
BSO-bus Voorzijde.



De BSO-bus is een verbeterde versie van de oorspronkelijke Stint die in 2011 door SWOV is onderzocht (SWOV, 2011). De eindconclusie van dat onderzoek was dat met de Stint niet zonder meer veilig aan het verkeer kan worden deelgenomen. De breedte van het voertuig, de hoge snelheid van de categorie ‘aangewezen bromfiets’ (25 km/uur) en met name het gegeven dat ‘ieder persoon van 16 jaar of ouder zonder enige rijopleiding in staat wordt gesteld tot tien personen over de openbare weg te vervoeren’ wogen daarbij zwaar. Ten aanzien van dit laatste punt geldt dat bij een eventuele nieuwe toelating een rijbewijsplicht en een verplichte training gelden (IENW/BSK-2019/63833). De breedte is onveranderd, terwijl de snelheid zoals gesteld is gemaximeerd op 17,2 km/uur.

3 Aanpak risico-inventarisatie

De risico-inventarisatie van de BSO-bus is uitgevoerd volgens de methode die beschreven staat in het rapport *Voorstel voor een methode van risico-inventarisatie voor lichte elektrische voertuigen* (De Goede, Wijlhuizen & Mons, 2020).

3.1 Experts

Om de verkeersveiligheidsrisico's van het gebruik van de BSO-bus op de openbare weg in kaart te brengen is een expert-team samengesteld. Dit team bestond uit de volgende personen:

- › prof. dr. K.A. Brookhuis (Universiteit Groningen), expertise: cognitieve psychologie, verkeerspsychologie;
- › dr. R.J. Davidse (SWOV), expertise: psychologie, diepteonderzoek naar verkeersongevallen, scootmobielveiligheid;
- › C. Mons, MSc (SWOV), expertise: cognitieve psychologie, mens-voertuig interactie;
- › dr. ir. J.P. Schepers (SWOV), expertise: expert human factors en veiligheid van fietsinfrastructuur;
- › P. Temmerman, MSc (Vias Institute, België), expertise: verkeerswetgeving, ongevalonderzoek;
- › dr. G.J. Wijlhuizen (SWOV), expertise: cognitieve psychologie, fietsveiligheid.

3.2 Gebruikte informatie

3.2.1 Documenten

Voor deze risico-inventarisatie hebben de deelnemende experts de beschikking gehad over de volgende documenten:

- › *Gebruikershandleiding BSO Stint 2019*. Stint Urban Mobility. Versie 2019-10;
- › *Inlichtingenformulier Stint bus – Lithium (NBABAX)*. Doc id: D-IF-000001, Datum: 10-12-2019, Revisie: B. Inlichtingenformulier betreffende de aanvraag van een door de Minister van Infrastructuur en Waterstaat aan te wijzen bromfiets als bedoeld in artikel 1, eerste lid, onderdeel e, onder d, van de Wegenverkeerswet 1994. Stint Urban Mobility, 10-12-2019;
- › Beoordeling RDW van twee hernieuwde aanvragen van Stintum. *Beoordelingsverslag bijzondere bromfiets*. RDW, 28 februari 2020. Verslagnummer: RDW 2020-BB001Cor 01;
- › *Veiligheidsbeoordeling Stint (valbescherming bestuurder)*. ProSafety Consult BV, 2 augustus 2019.

3.2.2 Bekijken van en rijden met voertuig

Voor de beeldvorming van de experts is het van belang dat zij het voertuig in werkelijkheid kunnen bekijken. De experts hebben de mogelijkheid gekregen om het voertuig te bekijken en te ervaren. Dit laatste omvatte ook het daadwerkelijk rijden met het voertuig op het SWOV-terrein.⁴ Er zijn geen rijproeven uitgevoerd. Het was niet toegestaan om op de openbare weg te rijden, waardoor het niet mogelijk was om het voertuig te ervaren op het fietspad: de plaats op de weg waarvan in dit rapport wordt uitgegaan.

3.3 Uitgangspunten

Bij de uitvoering van de risico-inventarisatie zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- › Er is uitgegaan van de bestaande infrastructuur, waarbij de plek voor de fiets als aangewezen plek op de weg voor de BSO-bus is verondersteld. Dit omdat de BSO-bus beperkte bescherming biedt aan de bestuurder en passagiers en een constructiesnelheid heeft van 17,2 km/uur.
- › Er is uitgegaan van gezonde voertuigbestuurders (16 jaar en ouder).

3.4 Uitvoering

Na het doornemen van de geleverde documentatie en het bekijken en ervaren van het voertuig, hebben de experts individueel risico's van het voertuig geïnventariseerd. Dit hebben zij gedaan aan de hand van de risicocategorieën zoals die beschreven staan in de eerste twee kolommen van *Tabel 1* (zie volgende hoofdstuk). Het gaat om de volgende risico-categorieën:

- › het ontwerp, de waarneembaarheid en het oneigenlijk gebruik van het voertuig;
- › de ervaring en de bekwaamheid van de bestuurder;
- › de interactie met andere weggebruikers;
- › de plaats op de weg;
- › botsbescherming en -veiligheid.

Alle door de experts benoemde risico's zijn vervolgens in een digitale bijeenkomst gezamenlijk besproken. Op basis van deze bespreking is de uiteindelijke set aan risico's geformuleerd.

Vervolgens hebben de experts de risico's individueel gescoord op (1) de kans dat een ongeval/incident zich voordoet en (2) de gevolgen voor de letselernst (* = klein, ** = middelgroot of *** = groot). De risico's zijn door de experts in verschillende (gerandomiseerde) volgorde gescoord. De volgorde van scoring kan een effect hebben op de resultaten, omdat risico's relatief ten opzichte van elkaar worden beoordeeld. Door de risico's in verschillende, willekeurige volgorde te laten scoren, wordt dit volgorde-effect voor specifieke risico's zo veel mogelijk uitgesloten.



4. Twee van de experts waren niet in de gelegenheid om het voertuig fysiek te bekijken. Voor hen zijn foto's en video-opnames van het voertuig gemaakt.

4 Resultaten

In de risicotabel (*Tabel 1*) staat het volgende beschreven:

- > de verschillende risicocategorieën en onderwerpen (kolom 1 en 2)
- > de door de experts benoemde risico's (kolom 3)⁵ en
- > de modus (de beoordeling die het vaakst voorkomt) van de door de experts gegeven scores op 'kans' (kolom 4) en 'gevolg' (kolom 5).⁶

De risico's die in de tabel vet zijn gedrukt, hebben een score van minimaal twee sterren (middelgroot of groot) op 'kans' én minimaal twee sterren op 'gevolg' ontvangen, en zijn aangemerkt als meest relevante risico's. Deze risico's worden in *Hoofdstuk 5* uitgebreid besproken. Ook de groep risico's waarvan de ernst van de gevolgen met drie sterren ('groot') zijn gescoord worden belicht in *Hoofdstuk 5*. Risicocategorieën en onderwerpen waarbinnen de experts geen risico's hebben benoemd zijn grijs weergegeven. De 'kans-gevolg-beoordeling' is niet kwantitatief, en geeft dus geen oordeel over het absolute risico of de gevolgen in termen van letsel. De beoordeling wordt gebruikt om aan te duiden welke risico's volgens de experts het meest relevant zijn.

Tabel 1. Risicotabel zoals ingevuld voor de BSO-bus.

Psychologica: voertuig	Risico	Kans	Gevolg	
<i>Ergonomie van het ontwerp</i>	Tot welke eventuele risico's leidt het ontwerp van het voertuig, gegeven de wijze waarop de bestuurder het voertuig dient te gebruiken? Tot welke risico's leidt een eventuele mismatch tussen ontwerp en de psychomotorische capaciteiten van de mens? <i>Vormen de volgende aspecten bijvoorbeeld een risico: - Bereikbaarheid van de rem, stuur en gas; - Begrijpelijkheid en logica van bediening van rem, stuur en gas; - Kans op foutieve bediening in panieksituaties; - Mate waarin de bestuurder rondom het voertuig kan waarnemen wat er gebeurt.</i>	1. Dode hoek voor de bak – objecten op de weg worden niet waargenomen – botsen tegen object of kleine verkeersdeelnemer.	*	**
	2. Beperkte lengte bestuurder – extra grote dode hoek mede door rolbeugel – objecten op de weg worden niet waargenomen – botsen tegen object of verkeersdeelnemer.	**	**	
	3. Bestuurder staat achter lange bak – bij beperkte zichthoek op kruispunt naar voren rijden voor zicht op kruisend verkeer, waarbij bak deels op kruispuntvlak staat – botsing met kruisend verkeer.	*	***	
	4. Relatief hoge bestuurdersplek (ca 30 cm hoger dan reguliere fiets) – met het hoofd raken van objecten boven of vlak langs de fietsinfrastructuur – uit balans raken of vallen van bestuurder.	*	**	
	5. Onderdelen van lange kleding van bestuurder blijven haken aan stang – plotselinge beperking van bewegingen – uit balans raken van bestuurder – vallen en/of stoten.	*	*	
	6. Bestuurder moet achteruitlopen bij uitstappen – maken van misstap – vallen en/of stoten.	**	*	



5. SWOV kan niet garanderen dat de genoemde lijst met (potentiële) risico's uitputtend is.
6. Bij een 'gelijke stand' in het oordeel van de experts is het hoogst aantal sterren aangehouden.

		7. Bestuurdersplaats biedt weinig houvast – bij hard remmen, tegen obstakel botsen, trillingen, van achter aangereden worden – vallen en/of stoten.	**	**
		8. Bediening van rijrichting is niet intuïtief – voertuig beweegt onverwacht in verkeerde richting – sterk remmen of botsen – vallen en/of stoten bestuurder en/of inzittenden.	**	*
		9. Bediening van schildpadknop ⁷ is niet intuïtief – voertuig beweegt onverwacht snel of langzaam – poging tot herstel leidt af van verkeer en/of manoeuvre maken of oversteken van kruispunt gaan respectievelijk te snel of te langzaam – botsing.	*	**
		10. Parkeerrem is niet intuïtief – bij afstappen op helling kan voertuig zonder handrem langzaam wegrijden – alarm wordt niet herkend/gehoord – botsen.	*	*
		11. Noodstopschakelaar schakelt systeem uit, maar remt niet actief – bij gebruik ervan veronderstelt bestuurder ten onrechte dat het voertuig snel tot stilstand komt – voertuig rolt door – botsing.	*	***
		12. Plotselinge snelheidswisselingen bij lage snelheden – verkeerdeelnemers in de nabijheid schrikken en gaan sterk remmen/uitwijken – balansverlies/botsing.	*	**
		13. Dashboard vraagt hoofdbeweging om te kunnen aflezen – aandacht van de weg af gericht – informatie of waarschuwing vanuit de verkeerssituatie wordt niet opgemerkt of niet goed gezien – botsing.	*	**
		14. Bestuurder kijkt in spiegel naar achteren – spiegel geeft beperkt zicht en trilt – achteropkomend verkeer wordt niet gezien – botsing.	*	**
		15. Een achterwiel komt los van de grond door oneffenheid – aandrijving achterwielen valt weg – voertuig blijft onverwacht stilstaan – botsing.	*	**
		16. Voertuig helt over bij het nemen van bochten – scherpe bocht met hoge snelheid – voertuig kantelt.	*	***
<i>Waarneembaarheid van het voertuig</i>	Tot welke eventuele risico's leidt de zichtbaarheid van het voertuig voor andere verkeersdeelnemers? <i>Vormt bijvoorbeeld de waarneembaarheid van de contouren van het voertuig overdag en 's avonds een risico?</i>	17. Reflectoren uitsluitend op achterkant van voertuig – zijkant van voertuig wordt in donker niet goed gezien door kruisend verkeer – botsing.	*	***
<i>Oneigenlijk gebruik van het voertuig</i>	Tot welke eventuele risico's op oneigenlijk gebruik van het voertuig leiden bepaalde eigenschappen van het voertuig? <i>Vormen bijvoorbeeld de mogelijkheid tot opvoeren van het voertuig of tot het verkeerd gebruik van het voertuig, zoals op niet-toegestane infrastructuur, een risico?</i>	18. Overschrijden van maximale belaadbaarheid of ongelijke belading – verandering van rijeigenschappen van voertuig – minder goede bestuurbaarheid – botsing.	**	**
		19. De elektromotor kan worden opgevoerd – hogere rijnsnelheid – remmen zijn mogelijk niet berekend op hogere rijnsnelheid – botsing.	*	***
		20. Rolbeugels nodigen uit tot het bevestigen van een hoes ter bescherming tegen regen/koude wind – de dode hoek neemt fors toe – obstakels en (kleine) personen worden niet goed waargenomen – botsing.	*	***



7. Bij het inschakelen van de 'schildpadmodus' wordt de maximumsnelheid van het voertuig gelimiteerd tot 5 km/uur.

Psychologica: bestuurder		Risico	Kans	Gevolg
Ervaring en bekwaamheid	Tot welke eventuele risico's leidt het besturen van het voertuig (remmen, gas geven, sturen) zonder voorafgaande training?	21. Voertuigbeheersing vraagt veel aandacht – tijdens rijden ook toezicht op kinderen – onvoldoende aandacht voor de weg of andere verkeersdeelnemers/ kinderen – botsing.	**	**
	Tot welke mogelijke risico's voor het uitvoeren van de rijtaak leidt een eventueel gebrek aan relevante ervaring van beoogde bestuurder met een vergelijkbaar voertuig?			
	Indien het voertuig (ook) voor een specifieke gebruikersgroep is bedoeld: tot welke mogelijke risico's leidt het eventuele gebrek aan aansluiting van het ontwerp van het voertuig op mogelijke fysieke beperkingen van deze gebruikersgroep?	Het voertuig is niet bedoeld voor een specifieke gebruikersgroep. Dit criterium is dan ook niet beoordeeld.	n.v.t.	n.v.t.

Psychologica: interactie met andere weggebruikers		Risico	Kans	Gevolg
Herkenbaarheid	Tot welke mogelijke risico's leidt een eventuele mismatch tussen de bewegingen van het voertuig (bijvoorbeeld de manier waarop het voertuig door een bocht gaat en de vetergang van een voertuig) en wat andere weggebruikers verwachten van het voertuig? Tot welke risico's leidt een eventueel gebrek aan herkenbaarheid van het voertuig en de daarbij behorende gedrags- en verkeersregels tot risico's voor de verkeersveiligheid? <i>Vormt bijvoorbeeld een slecht in te schatten snelheid van het voertuig door andere weggebruikers een risico?</i>	22. Voertuig heeft ongebruikelijk hoog claxonvolume – lijkt op motorvoertuig – schrikreactie van andere weggebruikers – remmen/uitwijken – botsing onderling/met object.	*	*
		23. Men vergeet richtingaanwijzers uit te zetten doordat moeilijk is waar te nemen of ze aan staan – ze blijven aangeven dat voertuig naar links/rechts gaat afslaan – voertuig blijft herhaaldelijk bij afslag rechtdoor rijden – achteroprijdend verkeer gaat toch maar inhalen terwijl voertuig onverwacht wél links afslaat, of naar rechts afslaan de automobilist denkt ten onrechte dat voertuig rechts afslaat – botsing.	*	***
		24. Plaatsing van knipperlicht is laag – wordt niet opgemerkt door naderend verkeer – voertuig slaat onverwacht af – botsing.	*	**
Afleiding	Tot welke mogelijke risico's leiden eventueel opvallende en afleidende kenmerken van het voertuig?	25. Opvallend voertuig met kinderen en relatief breed op smal fietspad – trekt aandacht van andere weggebruikers/fietsers – deze hebben te weinig aandacht voor de weg en andere weggebruikers – botsing	*	**

(Bio)Mechanica		Risico	Kans	Gevolg
Plaats op de weg	Tot welke eventuele risico's leidt de voorziene plaats op de weg, gezien de eigenschappen (afmetingen, massa, de voorziene constructiesnelheid en bescherming bestuurder & passagiers) van het voertuig en het overige verkeer ter plekke?	26. Voertuig heeft veel ruimte nodig (is breed en lang en heeft in bochten extra breedte nodig) – weinig ruimte voor passerende andere weggebruikers – botsing.	**	**
		27. Voertuig komt op 50km/uur-wegen zonder vrijliggend fietspad en bij kruispunten – interactie met snelverkeer met grote snelheids-/massaverschillen – botsing.	*	***
Botsbescherming	Tot welke mogelijke risico's voor de letselernt leidt de voorziene constructiesnelheid en een eventueel gebrek aan bescherming van bestuurders en/of passagiers bij een aanrijding met ander (gemotoriseerd, kwetsbaar) verkeer?	28. Kinderen steken hoofd of arm zijdelings buiten de bak – passerend voertuig/object – botsing tussen passerend voertuig en uitgestoken arm/hoofd.	**	**
		29. Hoofden van passagiers komen boven de rand van bak – botsing – hoofd/nek niet beschermd/gesteund.	*	**
		30. Kunststof materiaal kan scheuren – botsing – scherpe delen verwonden inzittenden of andere verkeersdeelnemers.	*	**

		31. Te water raken – kinderen vast in gordel – inzittenden niet op tijd in veiligheid – verdrinking of onderkoeling.	*	***
		32. Bestuurder staat en is niet beschermd – botsing – bestuurder wordt direct geraakt of valt.	**	**
<i>Botsveiligheid</i>	Tot welke eventuele risico's op letsel bij andere verkeersdeelnemers leiden het ontwerp, gewicht en voorziene constructiesnelheid van het voertuig bij een aanrijding?	33. Voertuig heeft groot massaverschil met andere verkeersdeelnemers (fietsers/voetgangers) – botsing – fietser/voetganger grote impact op lichaam.	**	***
		34. Voertuig heeft grote massa – bij botsing kan fietser/voetganger onder zware gewicht van voertuig geraken.	*	***
		35. Ontwerp van bak niet vergevingsgezind – botsing: geen letselbeperkende voorzieningen.	*	**

5 Meest relevante risico's

De geïdentificeerde risico's met een ernstscore van minimaal 2 x 2 sterren in de risicotabel zijn aangemerkt als meest relevant risico. Deze risico's worden hieronder uitgebreider besproken. Daarnaast gaan we in op de risico's waarvoor de ernst van de gevolgen met 3 sterren als groot is ingeschat.

5.1 Plaats en bescherming van de bestuurder (risico 2, 7 en 32)

De bestuurder bevindt zich in een staande positie en kan zich enkel vasthouden aan het stuur en de 'bestuurderssteun' veelal iets boven de knieën. Bij hard remmen of frontale botsingen bestaat daarom het risico dat de bestuurder zicht stoot (bijvoorbeeld aan de stuurinrichting) of van de bus valt. Daarnaast kan het gebruik van de knijpremmen bij achteruitrijden, ondanks de hierbij begrensde maximumsnelheid (5 km/uur), leiden tot achterovervallen. Ook bij het passeren van drempels, het maken van bochten of andere laterale verplaatsingen zien de experts het risico op het vallen of stoten van de bestuurder. Een bijbehorend gevaar is dat de bestuurder op dat moment het voertuig niet of niet goed meer kan besturen en de passagiers zonder bestuurder doorrollen.



Daarnaast bevat de bestuurdersplaats geen beschermende schil, waardoor de bestuurder in het geval van een aanrijding van opzij of van achteren direct geraakt kan worden. Vooral de gevolgen van een aanrijding (kop-staart- of flankongevallen) met een (gemotoriseerd) voertuig dat zich achter of naast de BSO-bus bevindt kunnen groot zijn.

Het zicht vanaf de bestuurdersplaats kan voor bestuurders met een relatief geringe lichaamslengte van naar schatting 1,60 meter beperkt worden door de voorste rolbeugel. Hierdoor wordt het waarschijnlijker dat zij objecten voor het voertuig niet zullen waarnemen en wordt de kans op ongevallen groter.

5.2 Overbelasting van het voertuig (risico 18)

Het maximale totale laadvermogen van het voertuig is volgens de fabrikant 335 kg (incl. bestuurder). Dat gewicht wordt al overschreden bij een maximale bezetting van zes passagiers met een gewicht van 30 kg, vier met een gewicht van 25 kg en een bestuurder van 60 kg. De kans op overbelasting is aanwezig, zoals ook RDW heeft geconstateerd.⁸ Daarbij speelt een rol dat de bestuurder het gewicht van de kinderen moet inschatten. Een overschrijding van het maximale laadvermogen kan rijeigenschappen van het voertuig beïnvloeden, zoals een langere remweg, verminderde wendbaarheid.



Het onvoldoende nauwkeurig – kunnen – inschatten van het gewicht van kinderen kan bijdragen aan een ongelijke belading. Dit zal de kans op kantelgevallen vergroten, bijvoorbeeld in onverwachte situaties waarin tegelijkertijd moet worden uitgeweken en geremd. Bij kantelen kunnen armen en hoofden van inzittenden in aanraking komen met de wegverharding of met obstakels (zoals: paaltjes, stoepranden) die op/langs de weg aanwezig zijn.

Op het voertuig is door de fabrikant een sticker aangebracht met de tekst: “Zorg dat het totaalgewicht van de passagiers en bestuurder nooit het maximum overschrijdt.” en “Plaats passagiers gelijkmatig over de linker- en rechterhelft. Plaats passagiers zo dicht mogelijk bij de bestuurder indien mogelijk.” Deze sticker is een goede maatregel om de bestuurder bewust te maken van de kans op overbelasting en om de bestuurder erop te wijzen dat dit voorkomen moet worden. Het neemt echter het risico op overbelasting niet weg omdat de kans op het foutief inschatten van het gewicht van de passagiers nog steeds aanwezig is.

5.3 Taakbelasting van de bestuurder (risico 21)

De specifieke kenmerken en rijeigenschappen van de BSO-bus wijken op een aantal punten af van de voertuigen waarmee de meeste verkeersdeelnemers ervaring hebben. Het gaat hierbij om de breedte van het voertuig, het feit dat de bestuurder (op een plateau) staat, en het vervoeren van maximaal tien kinderen. Rijeigenschappen die de experts noemen zijn: de acceleratie bij het optrekken van het voertuig is vrij groot, de kracht waarmee het voertuig optrekt is niet afhankelijk van de stuurhoek, de minimale draaicirkel is relatief groot voor gebruik op het fietspad, en het voertuig is relatief zwaar en groot ten opzichte van andere voertuigen die geen beschermende schil hebben voor de bestuurder/passagier. Deze eigenschappen vergen aandacht van de bestuurder, zeker wanneer de bestuurder nog weinig ervaring heeft met het voertuig.



Daarnaast is het ontwerp en het gebruik gericht op het vervoer van groepen kleine kinderen die begeleiding en aandacht vergen. Er is in het voertuig geen plaats voor een tweede begeleider die tijdens de rit de aandacht op de kinderen kan richten. Afleiding van de bestuurder is een risico, omdat deze meerdere taken tegelijkertijd moet uitvoeren: het besturen van het voertuig in een – mogelijk complexe – omgeving in interactie met andere weggebruikers en het toezicht houden op jonge kinderen die – veel – aandacht kunnen vragen. Vooral voor bestuurders met weinig

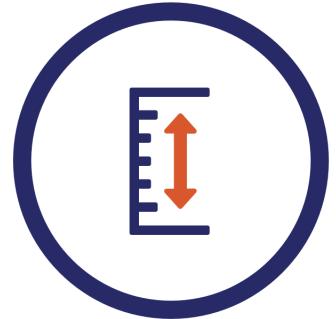


8. Zie document *Beoordelingsverslag bijzondere bromfiets*. RDW, 28 februari 2020. Verslagnummer: RDW 2020-BB001Cor 01.

ervaring kan de besturing van een BSO-bus met kinderen leiden tot een te grote taakbelasting, hetgeen weer kan leiden tot een onveilige interactie met het overige verkeer.

5.4 Afmetingen en massa van het voertuig (risico 26 en 33)

Voor de breedte van fietspaden geldt een richtlijn van minimaal 2 meter voor eenrichtingsfietspaden en 4 meter voor tweerichtingsfietspaden. Solitaire fietspaden met een recreatieve functie zijn volgens ontwerprichtlijnen zelfs smaller: minimaal 1,5 m. Hierbij wordt uitgegaan van een maximale fietsbreedte van 75 cm, een vetergang van 20 cm en een 'obstakelvrees' van 25 cm bij groene bermen en lage trottoirbanden en 50 cm bij hoge trottoirbanden (CROW, 2016). Uit onderzoek blijkt echter dat fietspaden in de praktijk vaak smaller zijn dan de richtlijnen voorschrijven (bijvoorbeeld De Groot-Mesken et al., 2015) of door gebruikers als te smal worden ervaren (Sweco, 2020). Gezien de afmetingen van de BSO-bus zal er op het fietspad beperkt ruimte zijn om andere fietspadgebruikers te laten passeren of om zelf in te halen. Dit vergroot het risico op conflicten en aanrijdingen, vooral met andere brede voertuigen zoals een bakfiets of andere BSO-bus. Met name in bochten heeft het voertuig extra manoeuvreerruimte nodig waardoor weinig ruimte voor andere fietspadgebruikers zal overblijven. Door het grote massaverschil met fietsers of andere kwetsbare verkeersdeelnemers kan een aanrijding ernstige gevolgen hebben voor de tegenpartij. Daarbij komt dat het ontwerp van de 'bak' weinig vergevingsgezind lijkt.



Daarnaast bestaat het risico op enkelvoudige ongevallen omdat de BSO-bus door zijn afmetingen op een smal fietspad sneller van de verharding kan raken en daardoor in de berm terecht kan komen en/of op obstakels kan botsen.

5.5 Inzittendenbescherming (risico 28)

Vanaf de zitting heeft de bak voor de inzittenden een rugleuning die 315 mm hoog is. De schouderhoogte van kinderen van 6 t/m 8 jaar varieert van ca. 37 cm tot 47 cm. De armlengte van kinderen van 6 t/m 8 jaar varieert van ca. 45 cm tot 60 cm (Peereboom, et al., 2010). Dit impliceert dat schouders en armen en/of hoofden van passagiers veelal boven die rand uitkomen en buiten de rand van de bak kunnen worden uitgestoken. Bij het passeren van andere voertuigen of obstakels kunnen armen of hoofden worden geraakt, met letsel aan arm/hand of hoofd als mogelijk gevolg.



5.6 Risico's waarvan de ernst van de gevolgen groot is ingeschat

Er zijn elf risico's geïdentificeerd waarvan de ernst van de mogelijke gevolgen als groot is ingeschat door de experts. Het gaat bij deze risico's eenmaal om een risico op kantelen van het voertuig, eenmaal om het risico van te water raken, eenmaal op of onder het voertuig raken van fietsers of voetgangers, eenmaal om een aanrijding met een (klein) persoon of obstakel, en zeven keer om een risico op een aanrijding (botsing), mogelijk met gemotoriseerd snelverkeer.



De grootste gemene deler van deze elf risico's is de kwetsbaarheid van de inzittenden door het grotendeels ontbreken van een beschermende schil. Zowel bij het kantelen als bij een aanrijding kunnen de gevolgen zeer ernstig zijn omdat de botsbescherming van de BSO-bus voor inzittenden zeer beperkt is. Met name als er een aanrijding is met gemotoriseerd verkeer (motor, auto, vrachtwagen, bus) dat 50 km/uur rijdt, kunnen de gevolgen zeer ernstig en zelfs dodelijk zijn. Dit kan met name het geval zijn op kruispunten (oversteekplaatsen) en op wegen met een limiet van 50 km/uur zonder vrijliggend fietspad.

6 Conclusie

Op basis van de uitgevoerde risico-inventarisatie van de BSO-bus zijn door de experts verscheidene risico's geconstateerd waarvan zowel de 'kans' op het ongeval als het 'gevolg' ervan is ingeschat als 'middelgroot' of 'groot'. Deze risico's hebben betrekking op: de plaats en bescherming van de bestuurder, de belasting van het voertuig, de taakbelasting van de bestuurder, de afmetingen en massa van het voertuig, en de inzittendenbescherming.

Er zijn minstens evenveel risico's geïdentificeerd waarvan de ernst van de mogelijke gevolgen als 'groot' is ingeschat door de experts. Bij bijna al deze risico's is de ingeschatte letselernst zo groot vanwege de kwetsbaarheid van de inzittenden. Door het grotendeels ontbreken van een beschermende schil kunnen zeer ernstige en zelfs dodelijke verwondingen optreden indien de geschetste risicovolle situaties tot een ongeval leiden.

We benadrukken dat de lijst met risico's niet uitputtend is: nieuwe en onvoorziene ontwikkelingen of gedragsreacties kunnen leiden tot nieuwe risico's.

Het rapport bevat géén advies over het wel of niet toelaten van het voertuig. Wel geeft dit rapport een overzicht van risico's waarmee rekening moet worden gehouden bij de beslissing om de BSO-bus al dan niet op de openbare weg toe te laten. Overigens geldt dat sommige risico's inherent zijn aan verkeersdeelname en nooit alle risico's geheel weggenomen kunnen worden.

Literatuur

CROW (2016). *Ontwerpwijzer fietsverkeer*. Publicatie 351. CROW, Ede.

Goede, M. de, Wijlhuizen, G.J. & Mons, C. (2020). *Voorstel voor een methode van risico-inventarisatie voor lichte elektrische voertuigen*. R-2020-13. SWOV, Den Haag.

Groot-Mesken, J. de, Vissers, L. & Duivenvoorden, C.W.A.E. (2015). *Stedelijke mobiliteit op het fietspad. Observaties van aantallen, kenmerken, gedrag en conflicten van fietspadgebruikers*. R-2015-21A. SWOV, Den Haag.

Peereboom, K.J., Scheijndel, P.A.M. van & Voskamp, P. (2010). *Handboek Ergonomie 2010*. Vakmedianet, Deventer.

Sweco (2020). *Onderzoek kwaliteit fietsroutes naar middelbare scholen*. Sweco Nederland B.V., De Bilt.

SWOV (2011). *Verslag veiligheidsonderzoek STINT; Categorie: "aangewezen bromfiets"*. OZ-nummer: C10.03.09.4. SWOV, Leidschendam.

Ongevallen voorkomen Letsel beperken Levens redden

SWOV

Instituut voor Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid

Postbus 93113

2509 AC Den Haag

Bezuidenhoutseweg 62

070 – 317 33 33

info@swov.nl

www.swov.nl

 [@swov_nl](#) / [@swov](#)

 [linkedin.com/company/swov](https://www.linkedin.com/company/swov)