

Berekening risicotoename bij overschrijding van de snelheidslimiet

R-2016-19



Berekening risicotoename bij overschrijding van de snelheidslimiet

Documentbeschrijving

Rapportnummer:	R-2016-19
Titel:	Berekening risicotoename bij overschrijding van de snelheidslimiet
Auteur(s):	Dr. M. Temürhan
Projectleider:	Dr. H.L. Stipdonk
Projectnummer SWOV:	E16.54
Code opdrachtgever:	5200000986
Opdrachtgever:	Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Trefwoorden:	Speed; speed limit; speeding; pedestrian; risk; fatality; statistics; car; vehicle; driver; driving (veh); collision; weather; braking distance; Netherlands; SWOV.
Projectinhoud:	Dit rapport bevat tabellen en grafieken met de overlijdenskans van voetgangers bij een botsing met een auto bij verschillende rijksnelheden. Daarnaast bevat het tabellen en grafieken met de remweg bij zulke botsingen, ook voor verschillende rijksnelheden, en bij droog en nat weer.
Aantal pagina's:	22
Uitgave:	SWOV, Den Haag, 2016

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

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV
Postbus 93113
2509 AC Den Haag
Telefoon 070 317 33 33
Telefax 070 320 12 61
E-mail info@swov.nl
Internet www.swov.nl

Samenvatting

Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu (IenM) heeft een toolkit ontwikkeld ter ondersteuning van provincies, gemeenten, waterschappen en maatschappelijke organisaties bij de regionale communicatie over rijsnelheden op het onderliggende wegennet waar decentrale overheden verantwoordelijk voor zijn:

- 30km/uur-verblijfsgebied;
- 50km/uur-weg bibeko;
- 60km/uur-verblijfsgebied;
- 80km/uur-weg bubeko.

IenM wil met de communicatiemiddelen inzichtelijk maken dat vaak voorkomende limietoverschrijdingen (tot 20 km/uur boven de limiet) een aanzienlijke risicoverhoging met zich meebrengen. Dit kan geïllustreerd worden aan de hand van overlijdenskans bij botsing met een voetganger en remweg bij verschillende snelheden en limietoverschrijdingen. IenM heeft SWOV gevraagd om de benodigde gegevens hiervoor te leveren.

Dit rapport bevat de tabellen en de grafieken voor de overlijdenskans van voetgangers bij een botsing met een auto bij verschillende rijsnelheden. Daarnaast bevat het de tabellen en grafieken voor de remweg bij verschillende rijsnelheden, bij droog en nat weer.

Op 30-, 50- en 60km/uur-wegen zien we dat de kans op overlijden van een aangereden voetganger grofweg verdubbelt, wanneer de auto 10 km/uur boven de limiet rijdt. Nemen we de 50km/uur-weg als voorbeeld, dan overlijdt bij een botssnelheid van 50 km/uur ongeveer 1 op de 10 voetgangers. Bij 60 km/uur (10 km/uur harder dan toegestaan) overlijden er al 2 op de 10 voetgangers en bij 70 km/uur (20 km/uur boven de limiet) overlijden er ruim 3 op de 10.

Ook de remweg neemt toe bij limietoverschrijding. Bij een noodstop op droog wegdek van bijvoorbeeld een 50km/uur-weg, neemt de remweg met ongeveer 30% toe als men 10 km/uur boven de limiet rijdt. Dit is een extra remweg van 8 m. Rijdt men in droge omstandigheden 70 km/uur (20 km/uur boven de limiet), dan is de extra remweg bij een noodstop 17 m, ofwel ongeveer 65% langer dan bij de limietsnelheid van 50 km/uur.

Op nat wegdek is de remweg bij een noodstop aanzienlijk langer dan bij droge omstandigheden. Dit geldt zowel voor de remweg bij de geldende limietsnelheid als voor de extra remweg die nodig is bij limietoverschrijding.

De tabellen in *Hoofdstuk 3* bevatten de informatie voor alle onderzochte limietsnelheden en –overschrijdingen.

Summary

Calculating the increase in fatality risk when exceeding the speed limit

The Ministry of Infrastructure and the Environment (IenM) in the Netherlands has developed a toolkit to support the provinces, municipalities, water boards and regional community organisations in their communication about driving speed on the underlying road network which decentralized authorities are responsible for:

- 30 km/hour residential area;
- urban 50 km/hour road;
- 60 km/hour residential area;
- rural 80 km/hour road.

One of the purposes of this communication toolkit is to make the users understand that the most common exceeding of the speed limit by drivers (up to 20 km/hour above the limit) increases the fatality risk for vulnerable road users considerably. This can be illustrated by the fatality rate in the event of a collision between a pedestrian and a car at different driving speeds and excess speeds. IenM has asked SWOV to supply the required data.

This report presents the tables and graphs for the fatality rate of pedestrians in a collision with a car at different travel speeds. Furthermore, it contains the tables and graphs for the braking distance for different driving speeds, in dry and in wet weather conditions.

On 30, 50 and 60 km/hour roads the pedestrian's fatality rate roughly doubles when the car exceeds the limit by 10 km/hour. On a 50 km/hour road, for example, about 1 in 10 pedestrians dies at an impact velocity of 50 km/hour. At 60 km/hour (10 km/hour above the limit) 2 in 10 pedestrians sustain fatal injury and a crash at 70 km/hour (20 km/hour above the limit) is fatal for more than 3 in 10 pedestrians.

The braking distance also increases at higher speeds. For example, an emergency manoeuvre on the dry surface of a 50 km/hour road, increases the braking distance by about 30% at 10 km/hour above the limit. This is an extra distance of 8 m. If, also in dry conditions, the driving speed is 70 km/hour (20 km/hour above the limit), the extra braking distance at an emergency stop is 17 m, or approximately 65% longer than at the speed limit of 50 km/hour.

On a wet road surface the braking distance at an emergency stop is considerably longer than in dry conditions. This applies to both the stopping distance at the speed limit in force and for the extra braking distance that is required when the limit is exceeded.

The tables in *Chapter 3* contain the information for all speeds according to the speed limit and for the excess speeds that were investigated.

Inhoud

1. Inleiding	7
1.1. Aanleiding	7
1.2. Doel	7
1.3. Onderzoeksvragen	7
2. Methode	8
2.1. Overlijdensrisico	8
2.2. Remweg	9
3. Resultaten	10
3.1. Overlijdensrisico in tabellen	10
3.2. Overlijdensrisico in grafieken	12
3.3. Remweg bij droog weer in tabellen	13
3.4. Remweg bij droog weer in grafieken	15
3.5. Remweg bij nat weer in tabellen	16
3.6. Remweg bij nat weer in grafieken	18
3.7. Vergelijking remweg nat vs. droog weer	19
Literatuur	22

1. Inleiding

1.1. Aanleiding

Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu (IenM) laat een toolkit maken ter ondersteuning van regionale snelheidscommunicatie door provincies, gemeenten, waterschappen en maatschappelijke organisaties. Deze toolkit betreft alleen de communicatiemiddelen voor het onderliggende wegennet waar decentrale overheden verantwoordelijk voor zijn:

- 30km/uur-verblijfsgebied;
- 50km/uur-weg bibeko;
- 60km/uur-verblijfsgebied;
- 80km/uur-weg bubeko.

100km/uur-wegen in beheer van decentrale overheden blijven buiten beschouwing.

IenM heeft behoefte aan onderbouwing met infographics en animaties voor deze toolkit en heeft SWOV gevraagd om de benodigde gegevens hiervoor te leveren.

1.2. Doel

Uit vooronderzoek van IenM is gebleken dat automobilisten zich er nauwelijks van bewust zijn dat 'kleine' overschrijdingen van de snelheidslimiet grote risicoverhoging met zich meebrengen en dat ze die limietoverschrijdingen vaak als onschuldig en aanvaardbaar gedrag beschouwen. Daarnaast hebben automobilisten het meestal niet door dat ze te hard rijden. Zie ook SWOV-Factsheet *Snelheid en snelheidsmanagement* (SWOV, 2016).

IenM wil in de communicatiemiddelen inzichtelijk maken dat vaak voorkomende limietoverschrijdingen (tot 20 km/uur boven de limiet) een aanzienlijke risicoverhoging met zich meebrengen. Dit kan geïllustreerd worden aan de hand van overlijdenskans bij botsing met een voetganger en remweg bij verschillende snelheden en limietoverschrijdingen.

1.3. Onderzoeksvragen

IenM vraagt om de volgende gegevens:

1. overlijdensrisico van een voetganger bij een aanrijding door een auto bij verschillende rijsnelheden, uitgaande van een droge weg en droog weer;
2. remweg bij een remmanoeuvre door een auto bij verschillende rijsnelheden, uitgaande van een droge weg en droog weer;
3. remweg bij een remmanoeuvre door een auto bij verschillende rijsnelheden, uitgaande van een natte weg bij gemiddelde regenval.

2. Methode

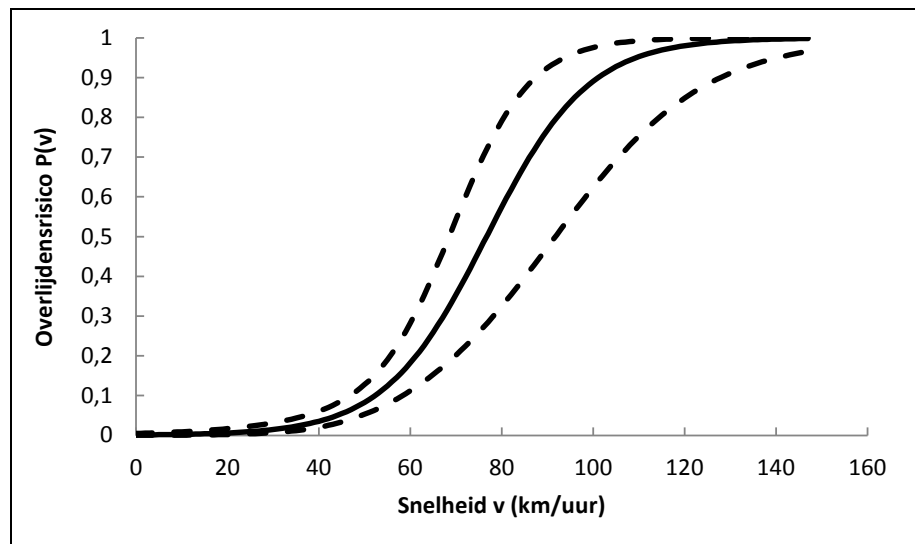
2.1. Overlijdensrisico

Om het overlijdensrisico van voetgangers bij een botsing met een auto te berekenen, is gebruikgemaakt van de formule in Rosén & Sander (2009):

$$P(v) = \frac{1}{1 + \exp(6,9 - 0,09 v)}$$

Hier is $P(v)$ de kans op overlijden van de voetganger bij een botsing met een auto die de snelheid v heeft, uitgedrukt in km/uur, zie *Afbeelding 2.1*.

Deze kans is 0,001 als de snelheid van de auto nul is, en hij nadert 1 als de snelheid groot wordt. In de tabellen in het volgende hoofdstuk wordt deze kans genoteerd als risico in procenten, dus bij een stilstaande auto is er een overlijdensrisico van 0,1%.



Afbeelding 2.1. Overlijdensrisico met 95%-betrouwbaarheidsmarges, van een voetganger bij een botsing met een auto, als functie van de snelheid van de auto (Rosén & Sander, 2009).

Rosén & Sander hebben deze formule gemodelleerd aan de hand van data uit de 'German In-Depth Accident Study' (GIDAS) met 2127 verkeersongevallen met voetgangers in de periode 1999-2007. We nemen aan dat de situatie in Nederland vergelijkbaar is, dat wil zeggen: dezelfde kwetsbaarheid van voetgangers, dezelfde typen autofronten.

2.2. Remweg

De remweg van een voertuig bestaat uit twee delen:

- $s_{reactie}$, de afstand die het voertuig met snelheid v aflegt in de tijd $t_{reactie}$ die de bestuurder nodig heeft om te reageren, en
- s_{rem} , de afstand die het voertuig aflegt tijdens het remmen, met de remvertraging a .

Totale remweg is dan de som van deze twee delen:

$$s_{tot} = s_{reactie} + s_{rem} = v t_{reactie} + \frac{v^2}{2a}$$

Er wordt veelal uitgegaan van een gemiddelde reactietijd van 1 s (SWOV-Factsheet *Volgtijd en verkeersveiligheid*; SWOV, 2012). De reactietijd is samengesteld uit ongeveer 0,8 s fysieke reactie van de bestuurder (waarnemen – onderkennen gevaar – verplaatsen voet tot begin indrukken rempedaal) en 0,2 s oplooptijd van de reminstallatie tot volle druk.

Rijksdienst voor het Wegverkeer (RDW) heeft als wettelijke eis voor de remvertraging van een personenauto minimaal 5,2 m/s². In de praktijk blijkt dat de verschillende voertuigen een veel hogere remvertraging kunnen halen dan minimaal is voorgeschreven. Er wordt uitgegaan van ideale omstandigheden zoals een droog wegdek, goede vering, goede banden en goed werkende remmen. Onder deze omstandigheden gaat men uit van een remvertraging van 8 m/s², bij de apk-keuring wordt hierop getest (bron RDW).

Dit is bij droog weer. Bij nat wegdek gaat men uit van een remvertraging van 5 m/s².

Antiblokkeersysteem

Per september 2010 is het antiblokkeersysteem (ABS) verplicht gesteld door het Europees Parlement. Het systeem voorkomt doorglijden bij krachtig remmen en de auto blijft bestuurbaar. Het zorgt voor een maximale remvertraging, als de banden slippen leveren ze immers minder remkracht.

We nemen aan dat de gemiddelde auto beschikt over ABS.

3. Resultaten

3.1. Overlijdensrisico in tabellen

Wegtype	Rijsnelheid (km/uur)	Risico (%)	Risicotoename t.o.v. risico bij snelheidslimiet
Woonerf	15	0,4	0%
	20	0,6	56%
	25	0,9	145%
	30	1,5	282%
	35	2,3	493%

Tabel 3.1. Overlijdensrisico op woonerven, en de stijging van het risico bij een hogere snelheid dan de snelheidslimiet, voor vijf snelheden.

Wegtype	Rijsnelheid (km/uur)	Risico (%)	Risicofactor t.o.v. risico bij snelheidslimiet
Woonerf	15	0,4	1
	20	0,6	1,6
	25	0,9	2,4
	30	1,5	3,8
	35	2,3	5,9

Tabel 3.2. Overlijdensrisico op woonerven, en de risicofactor bij een hogere snelheid dan de snelheidslimiet, voor vijf snelheden.

Wegtype	Rijsnelheid (km/uur)	Risico (%)	Risicotoename t.o.v. risico bij snelheidslimiet
30 km/uur	30	1,5	0%
	35	2,3	56%
	40	3,6	141%
	45	5,5	270%
	50	8,3	463%

Tabel 3.3. Overlijdensrisico in 30km/uur-verblijfsgebieden, en de stijging van het risico bij een hogere snelheid dan de snelheidslimiet, voor vijf snelheden.

Wegtype	Rijsnelheid (km/uur)	Risico (%)	Risicofactor t.o.v. risico bij snelheidslimiet
30 km/uur	30	1,5	1
	35	2,3	1,6
	40	3,6	2,4
	45	5,5	3,7
	50	8,3	5,6

Tabel 3.4. Overlijdensrisico in 30km/uur-verblijfsgebieden, en de risicofactor bij een hogere snelheid dan de snelheidslimiet, voor vijf snelheden.

Wegtype	Rijsnelheid (km/uur)	Risico (%)	Risicotoename t.o.v. risico bij snelheidslimiet
50 km/uur	50	8,3	0%
	55	12,5	50%
	60	18,2	119%
	65	25,9	212%
	70	35,4	326%

Tabel 3.5. Overlijdensrisico op 50km/uur-wegen bibeko, en de stijging van het risico bij een hogere snelheid dan de snelheidslimiet, voor vijf snelheden.

Wegtype	Rijsnelheid (km/uur)	Risico (%)	Risicofactor t.o.v. risico bij snelheidslimiet
50 km/uur	50	8,3	1
	55	12,5	1,5
	60	18,2	2,2
	65	25,9	3,1
	70	35,4	4,3

Tabel 3.6. Overlijdensrisico op 50km/uur-wegen bibeko, en de risicofactor bij een hogere snelheid dan de snelheidslimiet, voor vijf snelheden.

Wegtype	Rijsnelheid (km/uur)	Risico (%)	Risicotoename t.o.v. risico bij snelheidslimiet
60 km/uur	60	18,2	0%
	65	25,9	42%
	70	35,4	94%
	75	46,3	154%
	80	57,4	215%

Tabel 3.7. Overlijdensrisico in 60km/uur-verblijfsgebieden, en de stijging van het risico bij een hogere snelheid dan de snelheidslimiet, voor vijf snelheden.

Wegtype	Rijsnelheid (km/uur)	Risico (%)	Risicofactor t.o.v. risico bij snelheidslimiet
60 km/uur	60	18,2	1
	65	25,9	1,4
	70	35,4	1,9
	75	46,3	2,5
	80	57,4	3,1

Tabel 3.8. Overlijdensrisico in 60km/uur-verblijfsgebieden, en de risicofactor bij een hogere snelheid dan de snelheidslimiet, voor vijf snelheden.

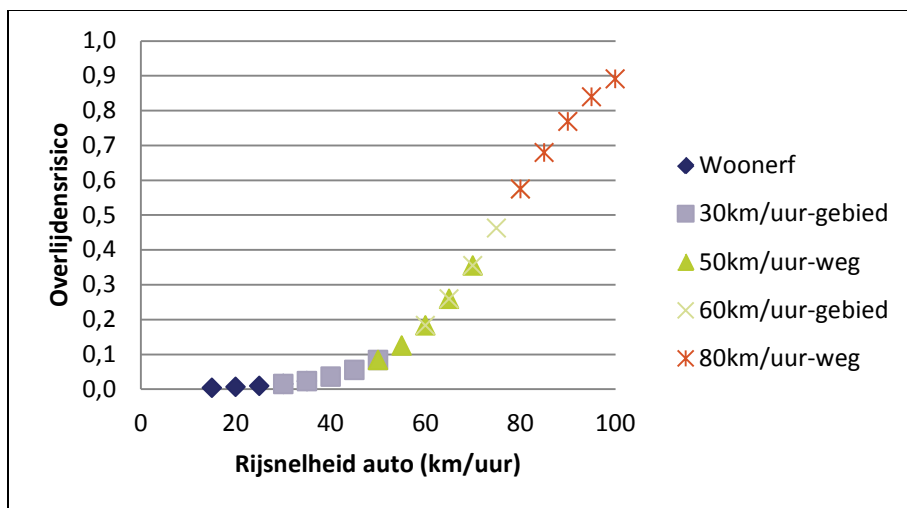
Wegtype	Rijsnelheid (km/uur)	Risico (%)	Risicotoename t.o.v. risico bij snelheidslimiet
80 km/uur	80	57,4	0%
	85	67,9	18%
	90	76,9	34%
	95	83,9	46%
	100	89,1	55%

Tabel 3.9. Overlijdensrisico op 80km/uur-wegen bubeko, en de stijging van het risico bij een hogere snelheid dan de snelheidslimiet, voor vijf snelheden.

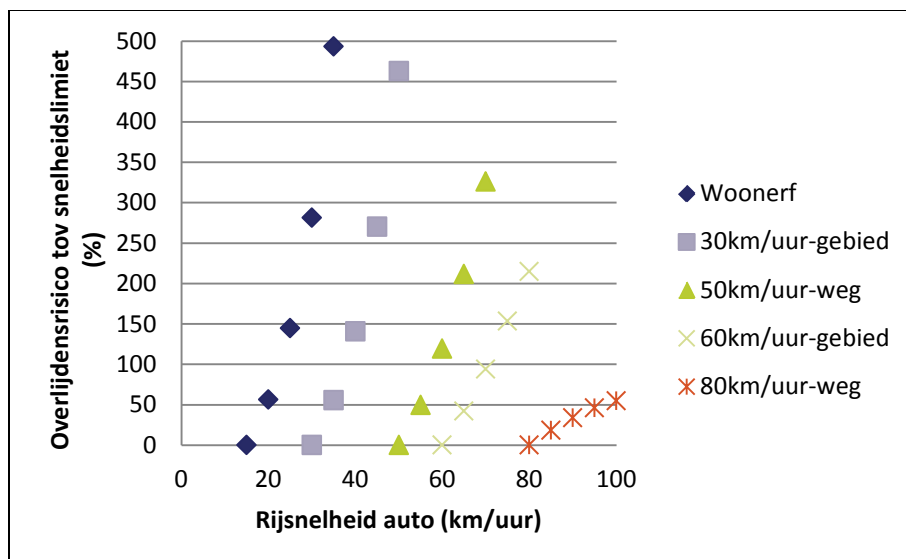
Wegtype	Rijsnelheid (km/uur)	Risico (%)	Risicofactor t.o.v. risico bij snelheidslimiet
80 km/uur	80	57,4	1
	85	67,9	1,2
	90	76,9	1,3
	95	83,9	1,5
	100	89,1	1,6

Tabel 3.10. Overlijdensrisico op 80km/uur-wegen bubeko, en de risicofactor bij een hogere snelheid dan de snelheidslimiet, voor vijf snelheden.

3.2. Overlijdensrisico in grafieken



Afbeelding 3.1. Overlijdensrisico voor de verschillende verblijfsgebieden.



Afbeelding 3.2. Toename overrijdensrisico ten opzichte van het risico bij de snelheidslimiet voor de verschillende verblijfsgebieden.

3.3. Remweg bij droog weer in tabellen

Wegtype	Rijsnelheid (km/uur)	Remweg (m)	Extra remweg (m)
Woonerf	15	5,3	0,0
	20	7,5	2,2
	25	10,0	4,7
	30	12,7	7,4
	35	15,6	10,4

Tabel 3.11. Remweg bij droog weer op woonerven, en de toename van de remweg bij een hogere snelheid dan de snelheidslimiet, voor vijf snelheden.

Wegtype	Rijsnelheid (km/uur)	Remweg (m)	Extra remweg (m)
30 km/uur	30	12,7	0,0
	35	15,6	3,0
	40	18,8	6,2
	45	22,3	9,6
	50	25,9	13,3

Tabel 3.12. Remweg bij droog weer in 30km/uur-verblijfsgebieden, en de toename van de remweg bij een hogere snelheid dan de snelheidslimiet, voor vijf snelheden.

Wegtype	Rijsnelheid (km/uur)	Remweg (m)	Extra remweg (m)
50 km/uur	50	25,9	0,0
	55	29,9	3,9
	60	34,0	8,1
	65	38,4	12,5
	70	43,1	17,1

Tabel 3.13. Remweg bij droog weer op 50km/uur-wegen bibeko, en de toename van de remweg bij een hogere snelheid dan de snelheidslimiet, voor vijf snelheden.

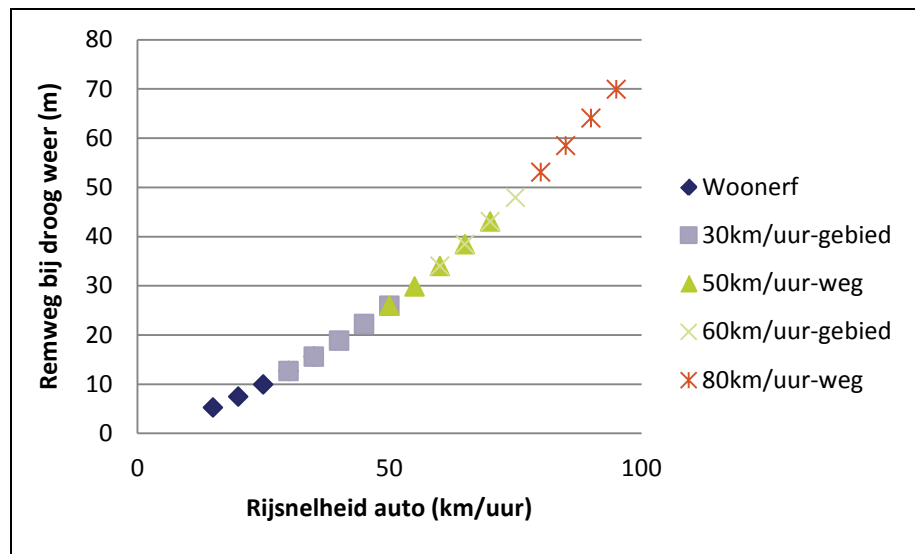
Wegtype	Rijsnelheid (km/uur)	Remweg (m)	Extra remweg (m)
60 km/uur	60	34,0	0,0
	65	38,4	4,4
	70	43,1	9,0
	75	48,0	13,9
	80	53,1	19,1

Tabel 3.14. Remweg bij droog weer in 60km/uur-verblijfsgebieden, en de toename van de remweg bij een hogere snelheid dan de snelheidslimiet, voor vijf snelheden.

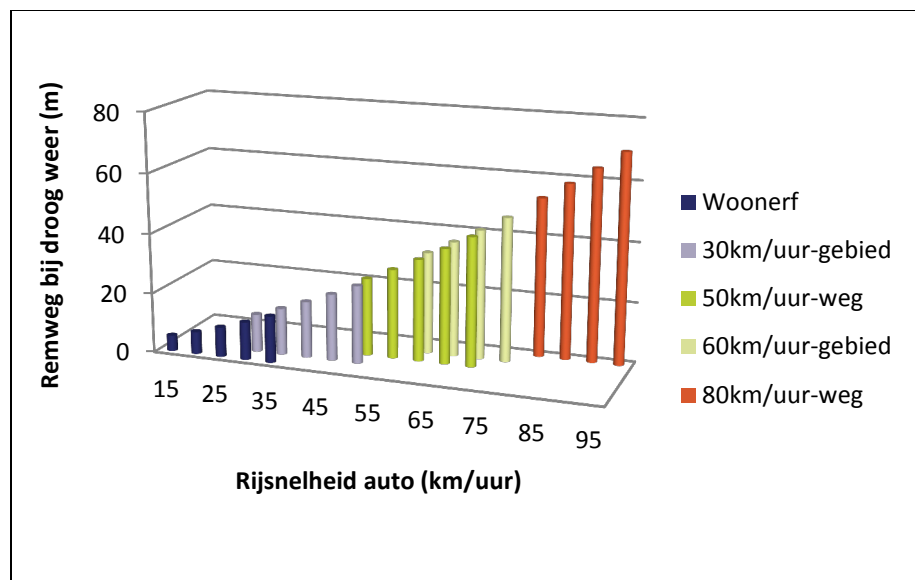
Wegtype	Rijsnelheid (km/uur)	Remweg (m)	Extra remweg (m)
80 km/uur	80	53,1	0,0
	85	58,5	5,4
	90	64,1	11,0
	95	69,9	16,8
	100	76,0	22,9

Tabel 3.15. Remweg bij droog weer op 80km/uur-wegen bubeko, en de toename van de remweg bij een hogere snelheid dan de snelheidslimiet, voor vijf snelheden.

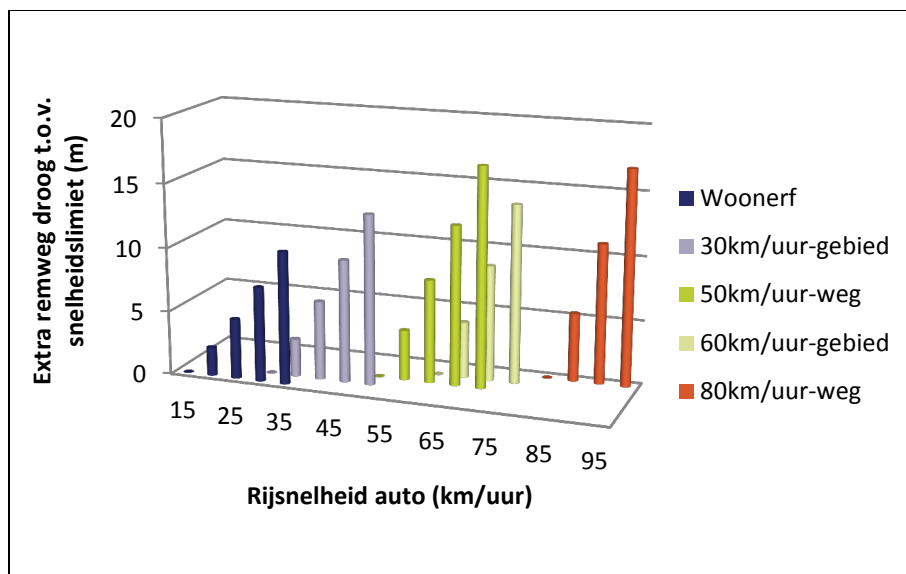
3.4. Remweg bij droog weer in grafieken



Afbeelding 3.3. Remweg bij droog weer voor de verschillende verblijfsgebieden.



Afbeelding 3.4. Remweg bij droog weer voor de verschillende verblijfsgebieden.



Afbeelding 3.5. Remweg bij droog weer ten opzichte van de snelheidslimiet voor de verschillende verblijfsgebieden.

3.5. Remweg bij nat weer in tabellen

Wegtype	Rijsnelheid (km/uur)	Remweg (m)	Extra remweg (m)
Woonerf	15	5,9	0,0
	20	8,6	2,7
	25	11,8	5,9
	30	15,3	9,4
	35	19,2	13,3

Tabel 3.16. Remweg bij nat weer op woonerven, en de toename van de remweg bij een hogere snelheid dan de snelheidslimiet, voor vijf snelheden.

Wegtype	Rijsnelheid (km/uur)	Remweg (m)	Extra remweg (m)
30 km/uur	30	15,3	0,0
	35	19,2	3,9
	40	23,5	8,2
	45	28,1	12,8
	50	33,2	17,9

Tabel 3.17. Remweg bij nat weer in 30km/uur-verblijfsgebieden, en de toename van de remweg bij een hogere snelheid dan de snelheidslimiet, voor vijf snelheden.

Wegtype	Rijsnelheid (km/uur)	Remweg (m)	Extra remweg (m)
50 km/uur	50	33,2	0,0
	55	38,6	5,4
	60	44,4	11,3
	65	50,7	17,5
	70	57,3	24,1

Tabel 3.18. Remweg bij nat weer op 50km/uur-wegen bibeko, en de toename van de remweg bij een hogere snelheid dan de snelheidslimiet, voor vijf snelheden.

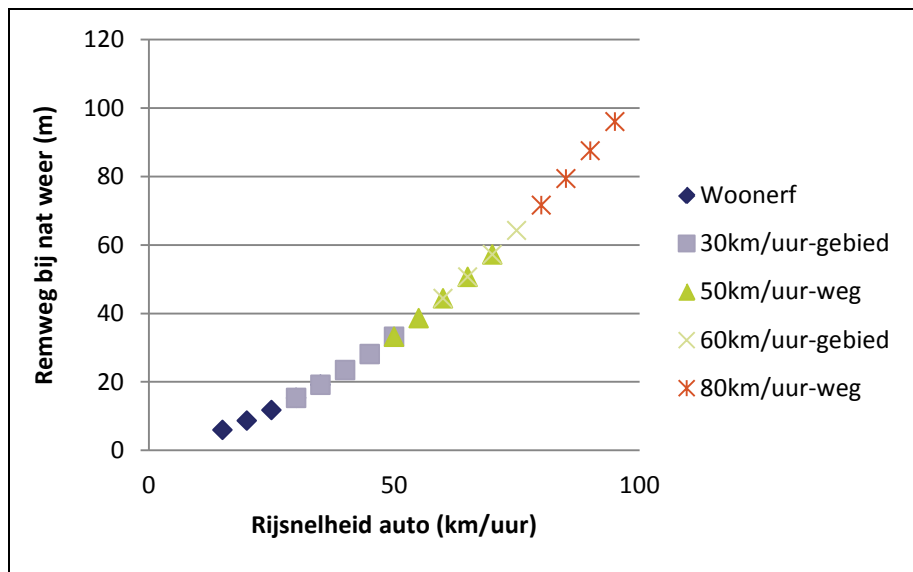
Wegtype	Rijsnelheid (km/uur)	Remweg (m)	Extra remweg (m)
60 km/uur	60	44,4	0,0
	65	50,7	6,2
	70	57,3	12,8
	75	64,2	19,8
	80	71,6	27,2

Tabel 3.19. Remweg bij nat weer in 60km/uur-verblijfsgebieden, en de toename van de remweg bij een hogere snelheid dan de snelheidslimiet, voor vijf snelheden.

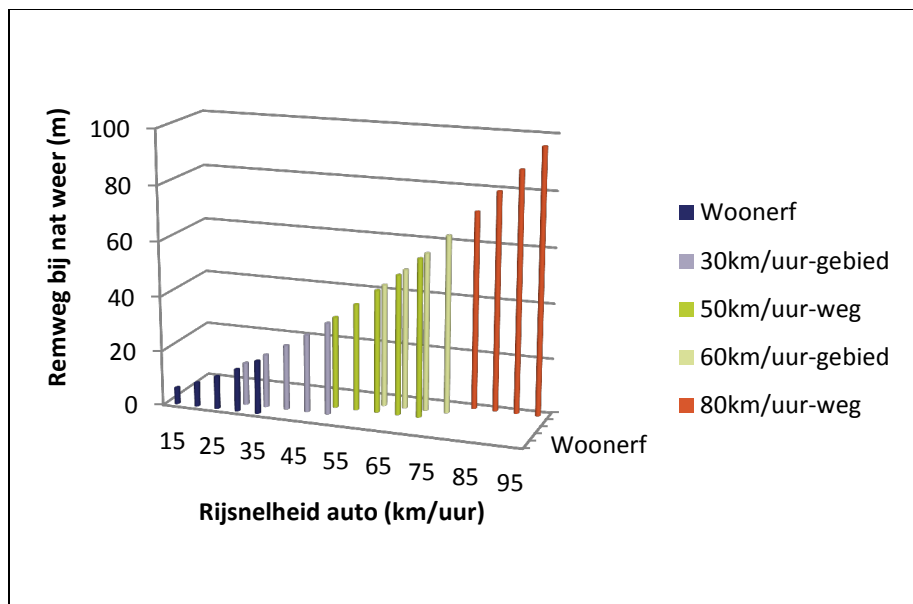
Wegtype	Rijsnelheid (km/uur)	Remweg (m)	Extra remweg (m)
80 km/uur	80	71,6	0,0
	85	79,4	7,8
	90	87,5	15,9
	95	96,0	24,4
	100	104,9	33,3

Tabel 3.20. Remweg bij nat weer op 80km/uur-wegen bubeko, en de toename van de remweg bij een hogere snelheid dan de snelheidslimiet, voor vijf snelheden.

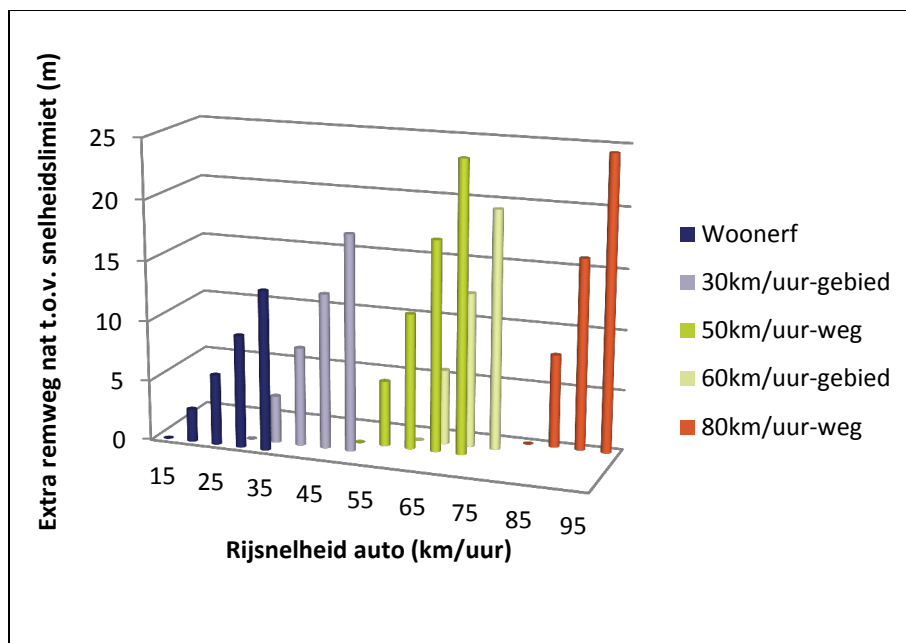
3.6. Remweg bij nat weer in grafieken



Afbeelding 3.6. Remweg bij nat weer voor de verschillende verblijfsgebieden.



Afbeelding 3.7. Remweg bij nat weer voor de verschillende verblijfsgebieden.



Afbeelding 3.8. Remweg bij nat weer ten opzichte van de snelheidslimiet voor de verschillende verblijfsgebieden.

3.7. Vergelijking remweg nat vs. droog weer

Wegtype	Rijsnelheid (km/uur)	Remweg droog m	Remweg nat (m)	Vershil nat-droog (m)
Woonerf	15	5,3	5,9	0,7
	20	7,5	8,6	1,2
	25	10,0	11,8	1,8
	30	12,7	15,3	2,6
	35	15,6	19,2	3,5

Tabel 3.21. Remweg bij droog en nat weer op woonerven, en het verschil tussen de twee, voor vijf snelheden.

Wegtype	Rijsnelheid (km/uur)	Remweg droog m	Remweg nat (m)	Vershil nat-droog (m)
30 km/uur	30	12,7	15,3	2,6
	35	15,6	19,2	3,5
	40	18,8	23,5	4,6
	45	22,3	28,1	5,9
	50	25,9	33,2	7,2

Tabel 3.22. Remweg bij droog en nat weer in 30km/uur-verblijfsgebieden, en het verschil tussen de twee, voor vijf snelheden.

Wegtype	Rijsnelheid (km/uur)	Remweg droog m	Remweg nat (m)	Verskil nat-droog (m)
50 km/uur	50	25,9	33,2	7,2
	55	29,9	38,6	8,8
	60	34,0	44,4	10,4
	65	38,4	50,7	12,2
	70	43,1	57,3	14,2

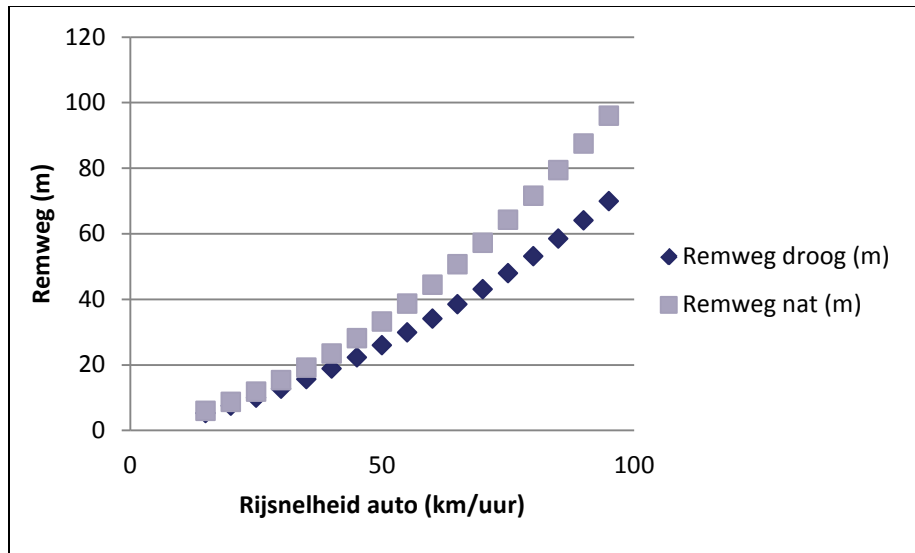
Tabel 3.23. Remweg bij droog en nat weer op 50km/uur-wegen, en het verschil tussen de twee, voor vijf snelheden.

Wegtype	Rijsnelheid (km/uur)	Remweg droog m	Remweg nat (m)	Verskil nat-droog (m)
60 km/uur	60	34,0	44,4	10,4
	65	38,4	50,7	12,2
	70	43,1	57,3	14,2
	75	48,0	64,2	16,3
	80	53,1	71,6	18,5

Tabel 3.24. Remweg bij droog en nat weer in 60km/uur-verblijfsgebieden, en het verschil tussen de twee, voor vijf snelheden.

Wegtype	Rijsnelheid (km/uur)	Remweg droog m	Remweg nat (m)	Verskil nat-droog (m)
80 km/uur	80	53,1	71,6	18,5
	85	58,5	79,4	20,9
	90	64,1	87,5	23,4
	95	69,9	96,0	26,1
	100	76,0	104,9	28,9

Tabel 3.25. Remweg bij droog en nat weer op 80km/uur-wegen, en het verschil tussen de twee, voor vijf snelheden.



Afbeelding 3.9. Remweg bij nat en droog weer.

Literatuur

RDW (2013). [Regelgeving Algemene Periodieke Keuring; Aanvullende permanente eisen 01-01-2013](#). Dienst Wegverkeer.

Rosén, E. & Sander, U. (2009). *Pedestrian fatality risk as a function of car impact speed*. In: Accident Analysis & Prevention, vol. 41, p. 536-542.

SWOV (2016). [Snelheid en snelheidsmanagement](#). SWOV-Factsheet, november 2016. SWOV, Den Haag.

SWOV (2012). [Volgtijd en verkeersveiligheid](#). SWOV-Factsheet, december 2012. SWOV, Den Haag.