

Herijking S85 2022

Update schatten van V85 op basis van floating car data



27 mei 2022

Auteurs
Werner van Loo
Marthe Uenk-Telgen

© Nationaal Dataportaal
Wegverkeer

✉ info@ndw.nu

🌐 www.ndw.nu

☎ 088 797 34 35

🏠 Archimedeslaan 6
3584 BA Utrecht

✉ Postbus 24016
3502 MA Utrecht



Herijking S85 2022

Update schatten van V85 op basis van floating car data

Partners in NDW:

NDW is een samenwerkingsverband van Rijkswaterstaat, alle provincies, Metropoolregio Rotterdam Den Haag, Vervoerregio Amsterdam, en de gemeenten Amsterdam, Rotterdam, Den Haag en Utrecht.

Index

1	Introductie	7
2	Conclusie: rekenmodel voor schatten van de V85	9
2.1	Berekening S85 en parameters	9
2.2	Controlewaardes rekenmodel	9
3	Aanpak en resultaat	10
3.1	Aanpak	10
3.2	Algemeen beeld	11
3.2.1	Resultaat 50-60 km/u	11
3.2.2	Resultaat 70-80-90 km/u	12
3.2.3	Resultaat 100-120-130 km/u	12
4	Discussie	13
4.1	Extra snelheidscategorieën (100 en 120-130)	13
4.2	Resultaat 100 km/u en 120-130 km/u	14
4.3	Lineair rekenmodel 120-130 km/u	15
4.4	Apart rekenmodel voor dag en nacht	16
5	Bijlages	17

1 Introductie

NDW schat sinds 2019 op basis van floating car data de V85 op een groot deel van het Nederlandse wegennet. Door een gewijzigde levering van deze floating car data is deze berekening opnieuw geijkt.

De V85 is een veel gebruikte waarde en geeft aan welke snelheid een groot deel van het verkeer maximaal rijdt. 85 procent van het verkeer rijdt met een lagere snelheid en 15 procent rijdt met een hogere snelheid. De waarde is een goede risico-indicator en wordt vaak ingezet voor het inschatten van verkeersveiligheidsrisico's. Het is niet mogelijk om de V85 voor elk wegvak precies te bepalen, daarvoor zouden de snelheden van alle afzonderlijke voertuigen op ieder wegvak gemeten moeten worden. Schatten van de V85 (S85 genoemd) met de al beschikbare floating car data (FCD) is daarom van enorme meerwaarde. In 2019 is in het rapport "V85 schatten met FCD" beschreven hoe deze S85 bepaald kan worden met de al beschikbare FCD gegevens.

Door een gewijzigde levering van deze floating car data is de vraag gerezen of de schatting nog accuraat is. Voor de wegen met een snelheidslimiet van 30 km/u is recentelijk onderzocht of de S85 kan worden bepaald, hierbij is al gebruik gemaakt van het huidige algoritme (zie ook het rapport: "V85 schatten op 30 km/u wegen met FCD"). Ook is door een wetswijziging op autosnelwegen de snelheidslimiet begin 2020 verlaagd in de periode 06:00-19:00 ('dag')¹. Hierdoor zijn er veel wegvakken ontstaan met een wisselende snelheidslimiet en zijn een V85 voor de dag en nachtperiode apart bepaald.

In dit rapport wordt daarom gekeken of het rekenmodel nog voldoet of kleine danwel grotere wijzingen aan de rekenmethode nodig zijn.

¹ [Verlaging van de maximumsnelheid naar 100 km/uur tussen 06:00 en 19:00 uur op wegvakken van autosnelwegen onder beheer van het Rijk \(officiëlebekeendmakingen.nl\)](https://www.officiëlebekeendmakingen.nl)

2 Conclusie: rekenmodel voor schatten van de V85

2.1 Berekening S85 en parameters

De S85 wordt berekend op basis van de snelheidslimiet op het wegvak (Vmax) en de waarde van X96. NDW beschikt over FCD per minuut. X96 is de verhouding van het aantal minuten waarbij de minuut snelheid groter is dan $0.96 * V_{max}$ en het totaal aantal minuten met meetwaarde.

$$S85 = y * V_{max}$$

de waarde van y is afhankelijk van X96 (x) volgens:

$$x \geq 0.01: \quad y = a + \frac{1}{c} \log_{10} \left(\frac{x}{b-x} \right)$$

$$x < 0.01: \quad y = F$$

De parameters a, b, c en F zijn afhankelijk van snelheidslimiet (de waarde voor de snelheidslimiet van 30 km/u is in een eerder onderzoek bepaald):

	30 km/u	50-60 km/u	70-90 km/u	100 km/u	120-130 km/u	120-130 km/u (dag)*	120-130 km/u (nacht)**
a	1.2	1.14	1.08	1.07	1.06	1.07	1.07
b	1.001	1.05	1.01	1.16	1.47	1.16	1.15
c	3.8	5.3	9.4	8.8	10.7	8.8	11
F	0.65	0.73	0.79	0.79	0.81	0.79	0.76

2.2 Controlewaardes rekenmodel

De volgende waardes (afgerond op 2 decimalen) zijn gebruikt om het rekenmodel in de productieomgeving te controleren:

Vmax	X96	S85/Vmax	S85
50	0.5	1.1321	56.61
80	0.5	1.0791	86.33
100	0.5	1.0563	105.63
120	0.5	1.0331	123.97
120 (dag)*	0.5	1.0563	105.63
120 (nacht)**	0.5	1.0596	127.16

*gebruik voor de berekening van S85_{dag} de X96 in de periode 06:00-19:00 bij een Vmax = 100km/u. De parameters zijn gelijk aan de parameters voor wegvakken met een Vmax=100km/u.

** gebruik voor de berekening van S85_{nacht} de X96 in de periode 19:00-06:00 bij een Vmax=120 of 130km/u.

3 Aanpak en resultaat

3.1 Aanpak

In het vorige rapport is een rekenmethode vastgesteld om de S85 te berekenen (zie hoofdstuk 4). De basis voor de berekening is de X96. X96 geeft aan in hoeveel minuten de snelheid hoger lag dan 96% van de snelheidslimiet. Er is een S-vormig verband gevonden tussen X96 en V85. Om het rekenmodel te controleren zijn van veel locaties de werkelijke V85 (gemeten door lussen) en X96 op basis van FCD nodig.

Voor de (her)ijking zijn de volgende stappen doorlopen:

- 1) Er is een geschikte periode gezocht met een voldoende aantal dagen. Hierbij is de keuze gevallen op basemap van Open Street Map (OSM) 15960. Deze basemap loopt van 26 januari 2022 tot en met 1 maart 2022 (34 dagen). In deze periode vielen geen feestdagen.
- 2) De meetlocaties uit de eerdere onderzoeken zijn zoveel mogelijk herbruikt. In de tussentijd is de onderliggende kaart aangepast, zodat de juiste FCD segmenten opnieuw bepaald moesten worden. Deze mapping is gedaan met Qgis. Een aantal locaties is niet meer in gebruik, deze zijn dus komen te vervallen. Hierbij ging het ook om vrijwel alle locaties met individuele voertuigpassage (ivp).
- 3) De oude locaties zijn aangevuld met nieuwe ivp locaties uit het overschrijders onderzoek.² Voor dit onderzoek waren van al deze locaties de benodigde gegevens al verzameld. Wel gaat het om een ander tijdvak.
- 4) De locaties zijn ingedeeld per snelheids categorie van de snelheidslimiet (50-60, 70-80-90, 100, 120-130) en de S85 is opnieuw bepaald.
- 5) Een aantal problematische locaties zijn uit de brondata gefilterd. Deze locaties vielen op in de plots. Bij nadere controle bleek de opgegeven snelheidslimiet van de meetlocaties en de bijbehorende FCD segmenten te verschillen. Bij een enkele meetlocatie was het verkeerde FCD segment gekozen.
- 6) De ijking heeft plaatsgevonden op alle locaties. Om de kwaliteit van het model te controleren zijn de ivp locaties apart in de grafieken geplot. Bij afwijkingen van het model is dan direct te zien dat de twee populaties verschillen.

In totaal zijn 461 locaties gebruikt.

snelheidslimiet	aantal locaties (waarvan ivp)
50	64 (25)
60	27 (1)
70	14
80	178 (132)
90	2
100	100 (12)
120 (100 overdag)	38
130 (100 overdag)	38
totaal	461

² <https://www.ndw.nu/onderwerpen/verkeersveiligheid/documenten/rapporten/2022/2/24/onderzoeksrapport-overschrijders>

3.2 Algemeen beeld

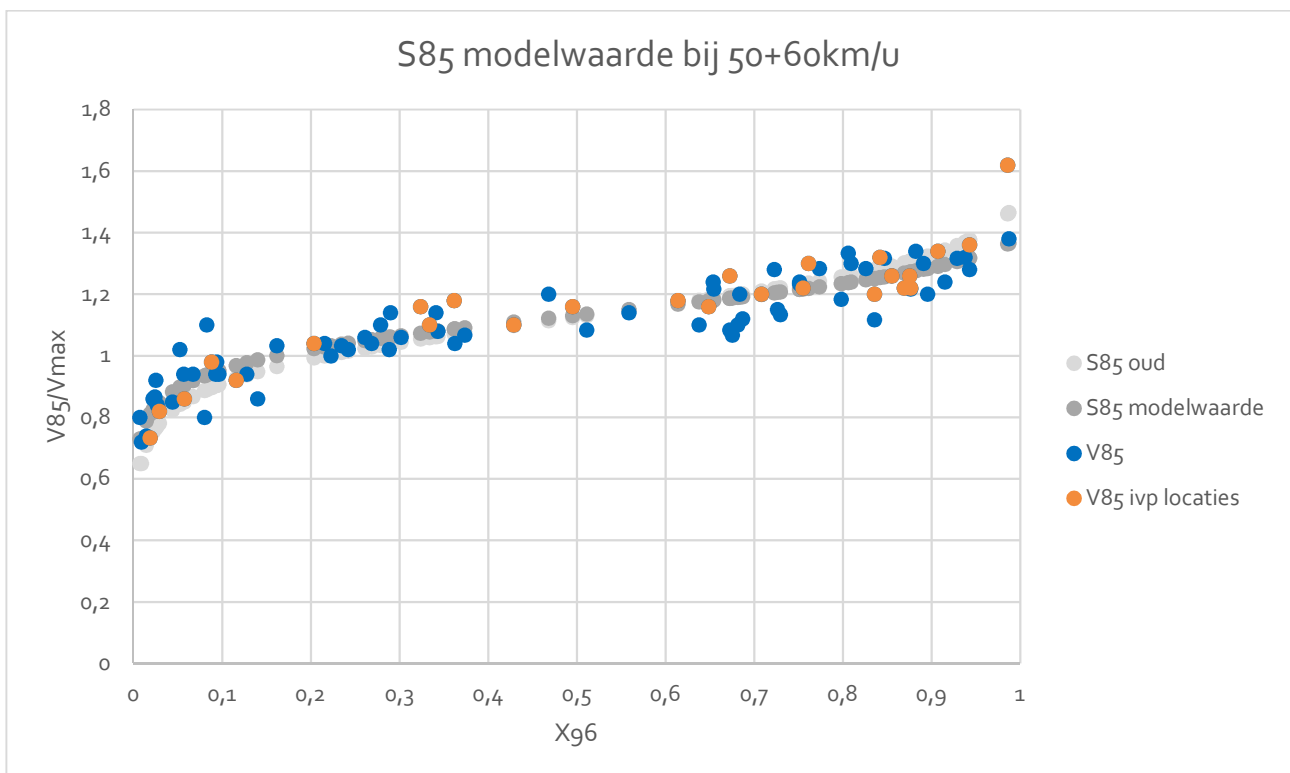
Bij het gebruik van het oude rekenmodel is de gemiddelde fout groter dan in de eerdere onderzoeken, vooral voor de snelheidscategorie 100-130 km/u. In de plots is te zien dat de S85 wat vlakker zou moeten lopen. Met nieuwe parameters loopt de curve vlakker en neemt de gemiddelde fout af. De snelheidscategorie 100-130 km/u wordt in hoofdstuk 3 nader bekeken.

Snelheidscategorie	Gemiddelde fout 2022, vorige parameters	Gemiddelde fout 2022, nieuwe parameters	Gemiddelde fout ijking 2019
50-60 km/u	5,4%	4,5%	5,2%
70-80-90 km/u	3,4%	3,0%	4,5%
100-130 km/u	4,4%	3,4%	2,4%

De S85 over de jaren 2021 en verder zijn met de gewijzigde parameters bepaald.

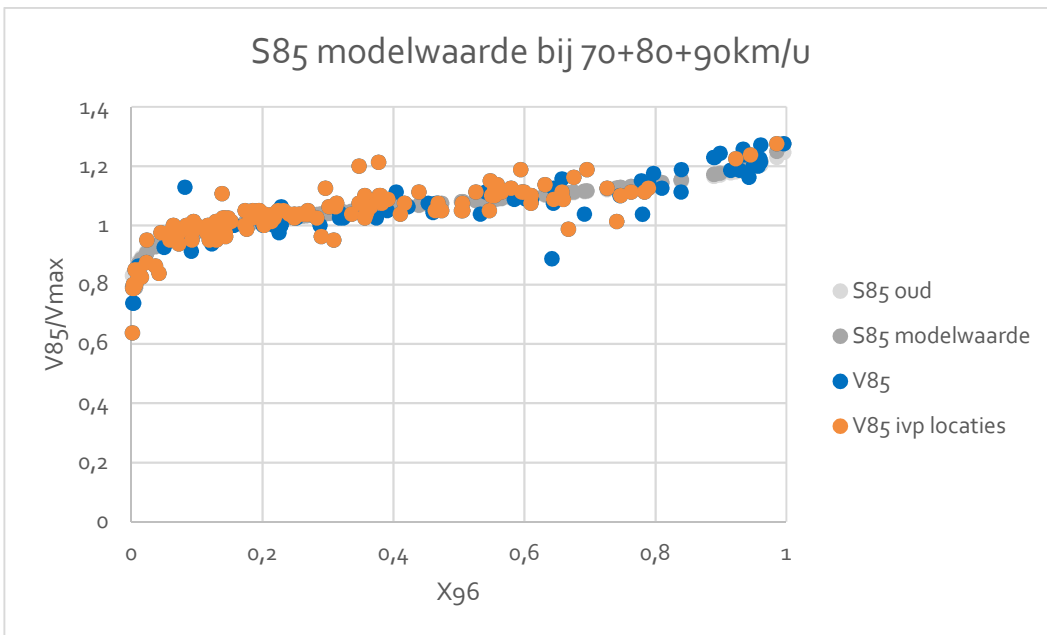
3.2.1 Resultaat 50-60 km/u

Het oude rekenmodel werkt nog goed (lichtgrijze punten), maar met een kleine aanpassing waardoor de curve iets vlakker loopt (grijze punten) zijn de afwijkingen net iets kleiner. De ivp locaties vertonen geen afwijkend patroon ten opzichte van de andere locaties.



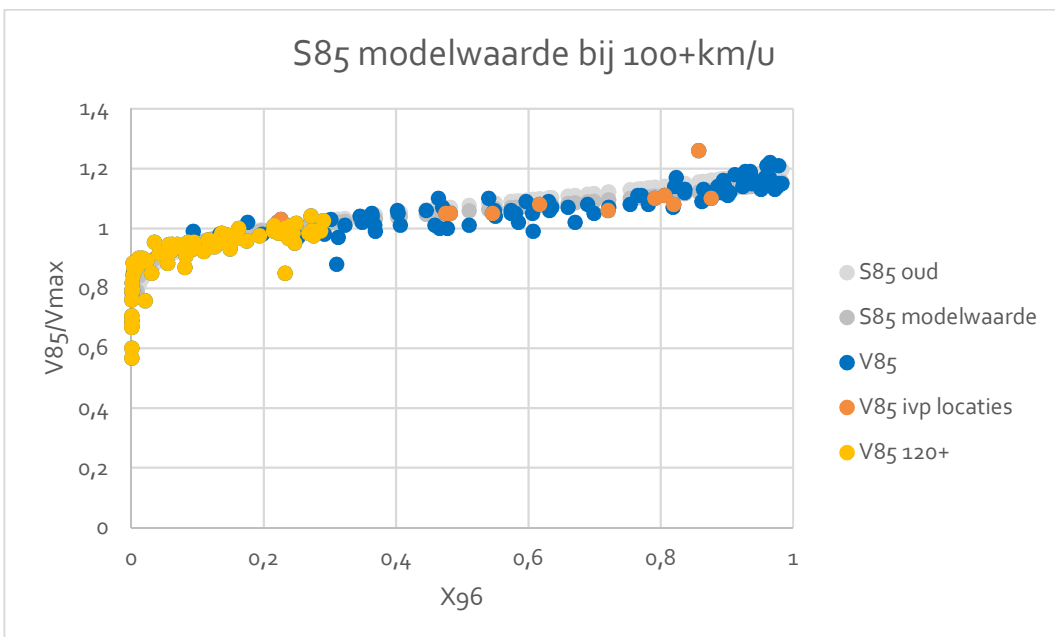
3.2.2 Resultaat 70-80-90 km/u

In deze categorie werkt het oude model nog erg goed. Met nieuwe parameters wordt de gemiddelde fout iets kleiner. Het verschil zit vooral bij de lage en hoge X96 waarden.



3.2.3 Resultaat 100-120-130 km/u

Bij deze categorie werkt de oude rekenmethode minder goed. De curve zou vlakker moeten lopen, maar aan het begin steiler mogen zijn. Als de locaties met een maximale snelheid van 120 en 130 km/u apart worden geplot (geel) valt direct op dat deze allemaal een lage X96 hebben. Het lijkt beter om de rekenmethode aan te passen en de snelheids categorie 100-130 te splitsen in 100 km/u en 120-130 km/u. Voor deze laatste categorie kan dan een nieuwe methode worden bepaald om ook de $S85_{\text{dag}}$ en $S85_{\text{nacht}}$ te bepalen.



4 Discussie

4.1 Extra snelheidscategorieën (100 en 120-130)

Vanaf 16 maart 2020 geldt op autosnelwegen tussen 06:00 en 19:00 een snelheidslimiet van 100 km/u ('dag'). Sinds deze datum zijn er dus meer wegvakken ontstaan met een dynamische snelheid, waarbij tussen 19:00 en 06:00 de snelheidslimiet hoger is. Bij de voorgaande resultaten zagen we dat bij de categorie 100-130 de gemiddelde fout was toegenomen. De oorzaak is het ontstaan van twee situaties op de wegvakken met een hogere snelheidslimiet: een dag-situatie en een nacht-situatie.

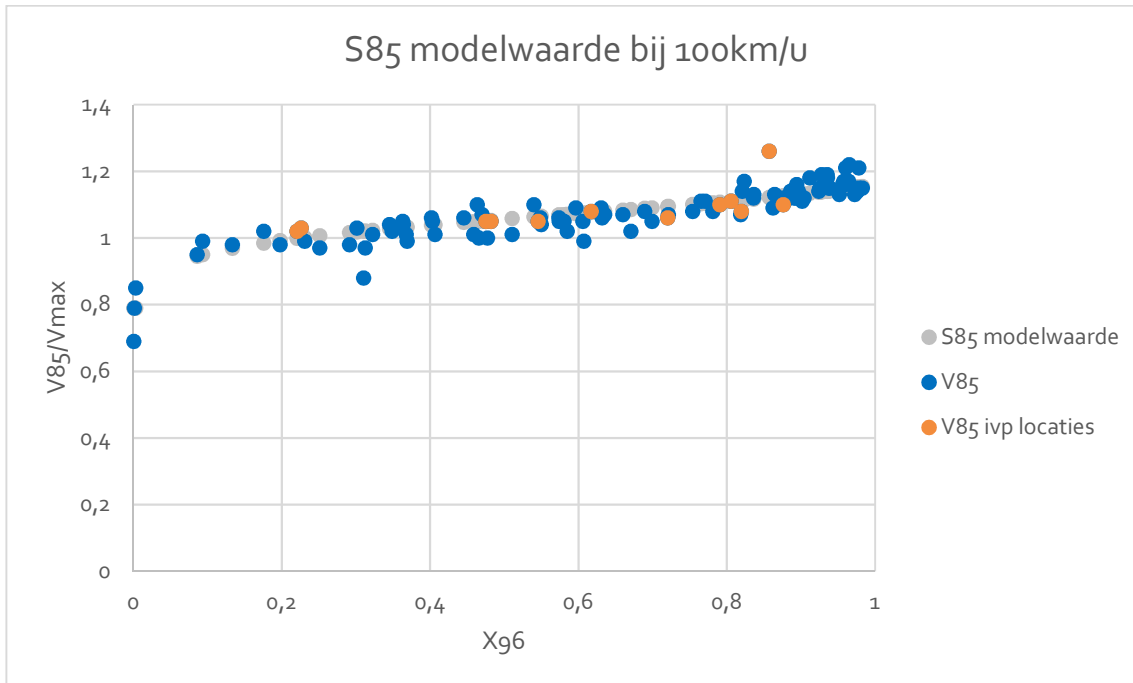
Daarom splitsen we de wegvakken in nieuwe categorieën:

- 1) Wegvakken met een maximale snelheid van 100 km/u
- 2) Wegvakken met een maximale snelheid van 120-130 km/u in de nacht en 100 km/u overdag. Voor deze wegvakken zijn drie waarden van S_{85} nodig. Eén waarde voor het hele etmaal (S_{85}), een waarde voor de dag-situatie ($S_{85_{\text{dag}}}$) en een waarde voor de nacht-situatie ($S_{85_{\text{nacht}}}$).

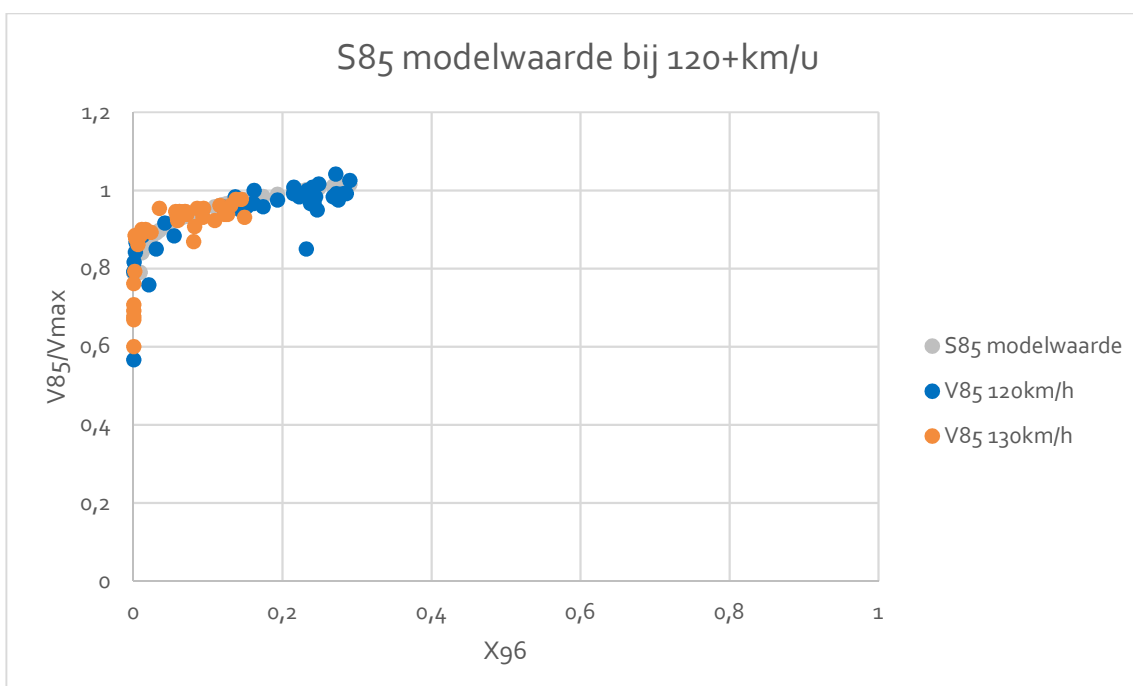
Voor de wegvakken met een maximale snelheid van 100 km/u en 120-130 km/u worden nieuwe parameters bepaald om de S_{85} te bepalen. Daarna kijken we naar een rekenmodel voor de dag- en nacht situaties.

4.2 Resultaat 100 km/u en 120-130 km/u

Voor alle locaties met een snelheidslimiet van 100 km/u voor de dag en nachtperiode worden apart nieuwe parameters bepaald. Met nieuwe parameters neemt de gemiddelde fout af van 3,5% naar 2,5%. Ook hier vertonen de locaties met individuele voertuig passage geen ander patroon.



Bij wegvakken met een snelheidslimiet van 100 km/u zijn er nauwelijks punten aan de linkerzijde van de grafiek, terwijl er bij de wegvakken met een snelheidslimiet van 120 of 130 km/u hier juist veel punten liggen. Door voor de verschillende limieten de parameters apart te bepalen kan specifiek worden gekeken naar het verband bij de hoge dan wel de lage X_{g6} . Het specifieke model voor de 120-130 wegvakken heeft een gemiddelde fout van 4,7% versus de 5,1% voor het generieke model. Misschien zou een lineair model betere resultaten geven doordat er geen punten aan de rechterzijde van de grafiek zijn.



4.3 Lineair rekenmodel 120-130 km/u

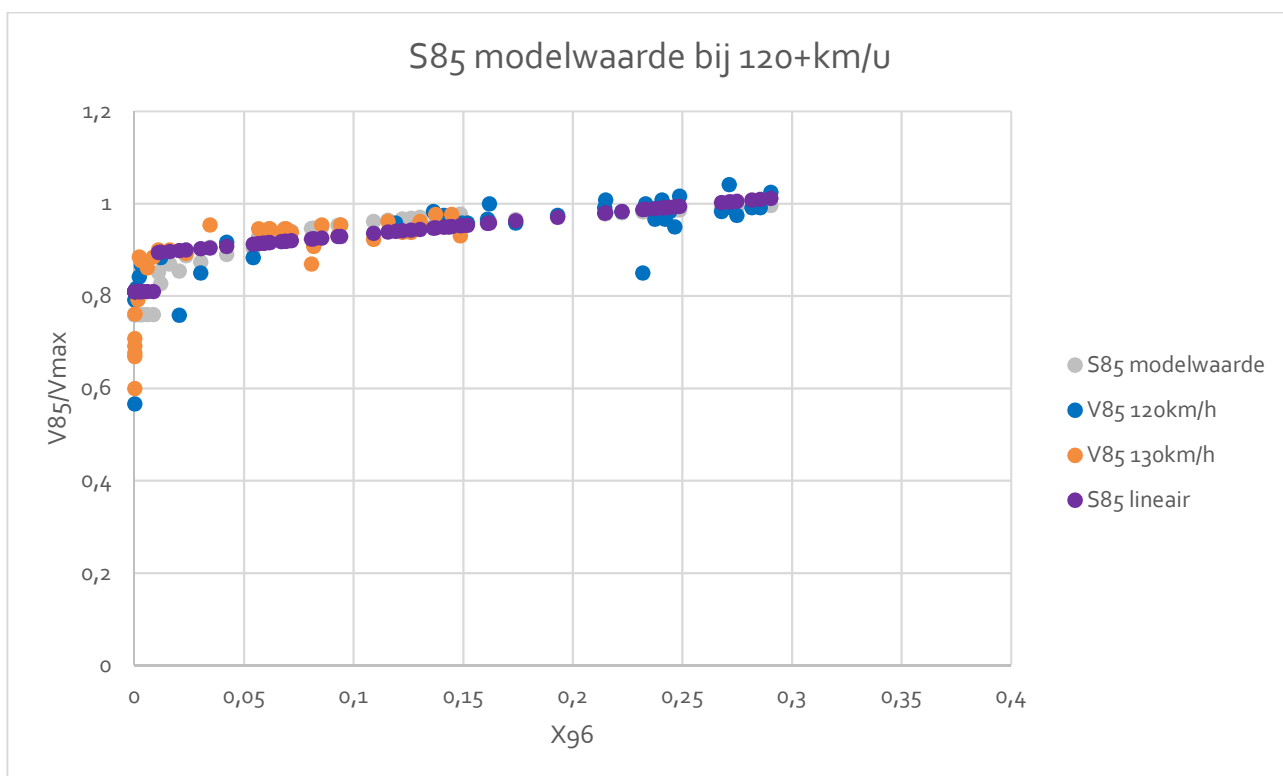
Er is onderzocht of een lineair verband betere resultaten geeft voor de wegvakken 120-130 km/u. De volgende rekenmethode wordt gebruikt:

$$S_{85}/V_{\max} = a * X_{96} + b,$$

indien $X_{96} < 0.01$ dan is $S_{85}/V_{\max} = F$.

De beste fit (parameters $a = 0.42$, $b = 0.89$, $F = 0.81$) levert een iets beter resultaat in de berekende S_{85} . Het verschil is echter verwaarloosbaar. Voor de consistentie houden we vast aan de S-curves voor de rekenmodellen.

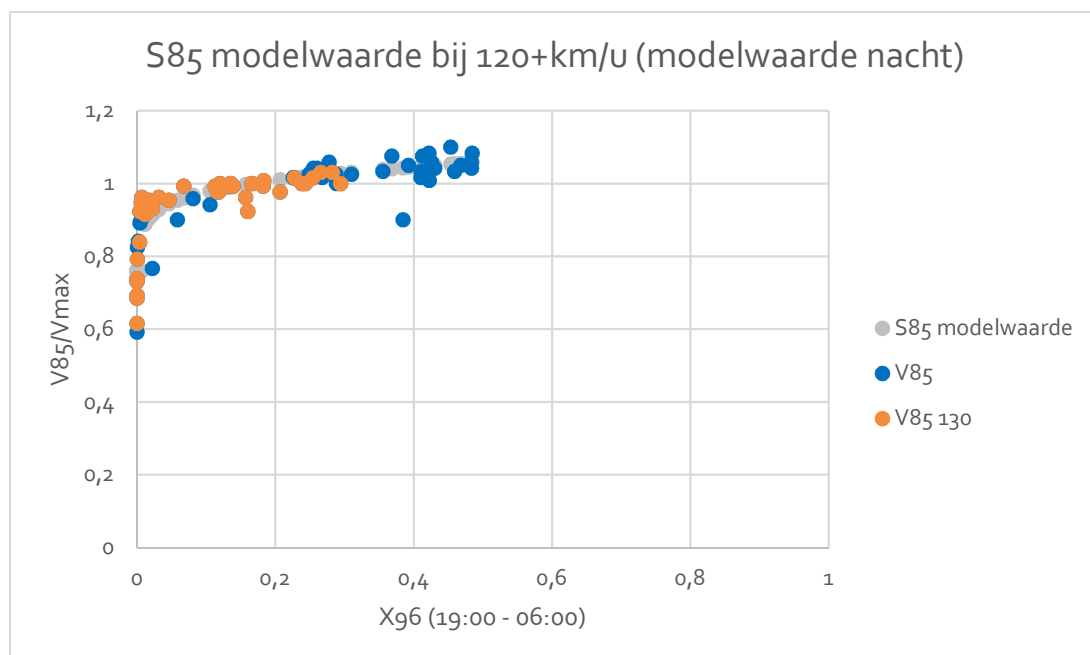
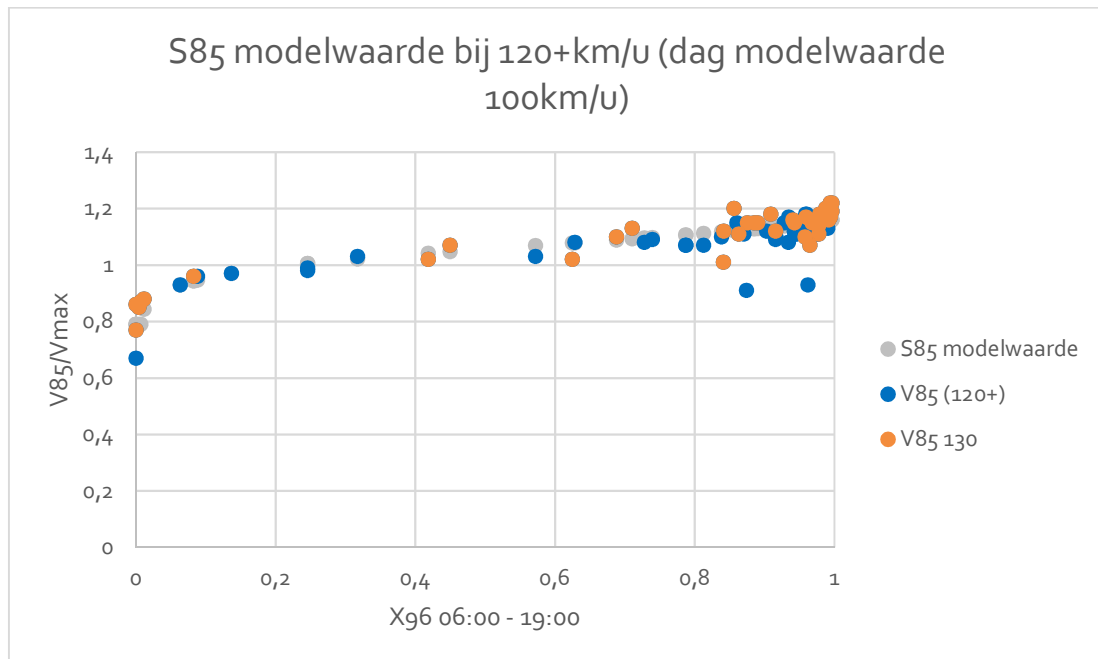
Snelheids categorie	Lineaire gemiddelde fout	S-curve gemiddelde fout
120-130 km/u	4.6%	4.7%



4.4 Apart rekenmodel voor dag en nacht

Voor zowel de dag- als nachtsituatie is een model opgesteld om de S85 te berekenen. Overdag kan tussen 06:00 en 19:00 hetzelfde rekenmodel worden gebruikt als voor de wegvakken met een snelheidslimiet van 100 km/u. De 120+ wegvakken zijn niet gebruikt voor het bepalen van de parameters van de 100-wegvakken. De goede voorspelling op de 120+ wegvakken met hetzelfde model geeft daarom een groot vertrouwen in het rekenmodel. Tussen 19:00 en 06:00 zijn afwijkende parameters nodig en berekend, die goed werken voor de wegvakken met een snelheidslimiet van 120 en 130.

De gemiddelde fout overdag is 3,45% en 's nachts 4,5%.



5 Bijlages

Zie apart Excel overzicht voor een overzicht van de gebruikte locaties en meetgegevens.

Versiebeheer

Document historie tabel

Datum	Versie	Status	Auteur	Beschrijving
6-5-2022	0.1	Concept	Werner van Loo	Eerste concept
12-5-2022	0.2	Concept	Werner van Loo	Twee V85 voor 120+
27-5-2022	1.0	Definitief	Werner van Loo	Input Marthe verwerkt
2-9-2022	1.1	Definitief	Werner van Loo	Opmaak aangepast

27-5-2022

Auteurs
Werner van Loo
Marthe Uenk-Telgen

© Nationaal Dataportaal
Wegverkeer

✉ info@ndw.nu

🖥 www.ndw.nu

☎ 088 797 34 35

🏠 Archimedeslaan 6
3584 BA Utrecht

✉ Postbus 24016
3502 MA Utrecht