

Volkswagen Touran ATM-chiptuned 1.4 TSI [2009]



met Fendt (beladen 1500 kg)



Trekrachtrapport



Inhoud:

Volkswagen Touran 1.4 TSI met Fendt (beladen 1500 kg)	2
Massa's en gewichtsverhoudingen	
Trekkersscore©	
Algemene conclusie	
Prestaties vlakke weg	3
Acceleratie (temperament en inhalen)	
Topsnelheden en reserves	5
Luchtweerstand	6
Snelheden op autobaanhellingen	7
Conclusies (bijna) vlakke weg	8
Prestaties in de bergen	9
Wegrijden vanuit stilstand	
Rijden op steile hellingen	
Treingewicht en prestaties op hoogte	
Koppel, trekkraft, toerenteller- en versnellingsgebruik	10
Toerenval (Bakverhoudingen)	
Conclusies rijden in de bergen	11
Prestatie- en Trekkraftgrafiek	12
Uitleg grafiek	
Technische details combinatie	13
Controlemiddelen	13
Afwijking snelheidsmeter	
Toerentellertruc	

www.caravantrekker.nl

Alles over trekauto's en het rijden met caravans

Trekkersscore© van elke auto/caravan combinatie - online, interactief, objectief

Praktijkgerichte tips en adviezen, wettelijke bepalingen, forum

Zinvolle Caravan Rijvaardigheidstrainingen

Onafhankelijk Aankoopadvies



De Volkswagen Touran ATM-chiptuned 1.4 TSI [2009] als trekauto van de Fendt (beladen 1500 kg)



Op basis van de technische gegevens van deze door u geselecteerde combinatie vindt u hieronder een berekening van de trekkracht-prestaties van de Volkswagen Touran ATM-chiptuned 1.4 TSI. Verschillen met de praktijk zijn natuurlijk mogelijk - het is een berekening en geen praktijktest. Kleine verschillen met de online berekeningen kunnen ook voorkomen. Zie de toelichtingen op: <http://www.caravantrekker.nl>

De combinatie

De Volkswagen Touran ATM-chiptuned 1.4 TSI heeft een beladen gewicht van 1903 kg. Daarmee bent u van plan een Fendt (beladen 1500 kg) met een beladen gewicht van 1500 kg te trekken. Het totaal treingewicht komt daarmee op 3403 kg. Het wettelijk toegestaan maximaal trekgewicht van de auto is 1500 kg, mits binnen de treingewichtslimiet. (Zie tabel op pagina 13 voor de details en ev. overschrijdingen!!)

Onder bepaalde omstandigheden (hoge snelheid, rukwind, afdaling, inhalende touringcar) kan plotseling de zgn. kritische snelheid overschreden **zijn**, waardoor de caravan in een onbeheersbare pendelbeweging komt. Zo snel mogelijk de snelheid uit de combinatie halen is dan een absolute vereiste. De **gewichtsverhouding** tussen caravan en auto is onder die omstandigheden mede bepalend hoe beheersbaar de combinatie dan nog is. Ook een plotselinge uitwijkmanoeuvre - de elandproef - is met meer succes of op een hogere snelheid te volbrengen met een lichte caravan en een relatief zware auto. Een algemeen geldende 'norm' is natuurlijk niet te geven - elke combinatie is tenslotte verschillend.

Er circuleren verschillende 'ideale' **veiligheidspercentages**: onbeladen combinatie (ANWB 75%) - beladen combinatie - beladen caravan/ onbeladen (rijklar leeg) auto (Engelse Caravan Club 85%) - Duitse 100 km/u voorwaarde.

Caravantrekkerpunt.nl hanteert een mix en duidt die aan d.m.v. de kleur (groen - oranje - rood) van de **Trekkersscore**

ANWB-advies 75%

(onbeladen caravan/onbeladen auto)



Deze combinatie heeft een gem. (onbeladen /beladen) gewichtsverhouding van 79%.

Deze combinatie heeft een leeg/leeg gewichtsverhouding van 78%! Beladen is dat 79%! Volgens de Engelse 'Towing Code' is de verhouding 100%!!!!

Rijbewijs (kijk op www.caravantrekker.nl - De Wet > Rijbewijs B of BE voor een toelichting)

Indien het toegepaste leeggewicht van de Volkswagen ook het kentekengewicht is heeft u rijbewijs BE nodig om met deze combinatie te mogen rijden.

Trekkersscore© (zie de toelichting op www.caravantrekker.nl) voor deze combinatie:



Prestaties op de vlakke weg

- ★★★★★ Acceleratie
- ★★★★★ Windstil: top- en kruissnelheid, versnellingsgebruik
- ★★★★☆ Tegenwind: kruissnelheid en toeren(lawaai)

Prestaties in de bergen

- ★★★★☆ Wegrijden op berghellingen
- ★★★★☆ Rijden op steile hellingen
- ★★★★★ Tempo op autobaanhellingen

Algemene conclusie (voor in-detail conclusies zie verderop in dit rapport vanaf blad 8)

Onze conclusie voor deze combinatie is dat de Fendt (beladen 1500 kg) aan de zware kant is en u uw snelheid en belading heel goed in de gaten moet houden. Het vervoer van bijvoorbeeld fietsen achterop is niet aan te raden. Heeft u geen ervaring in het rijden met een caravan dan is een dergelijke combinatie niet direct aan te bevelen. De motorische eigenschappen zorgen echter voor uitstekende prestaties. De combinatie blinkt naar verwachting vooral uit op de volgende onderdelen: ▲ het rijden op steile berghellingen - niet persé het wegrijden vanuit stilstand. ▲ het vlot bergop rijden van autobaanhellingen. (Sauerland, Ardennen e.d.). ▲ prestaties op de vlakke weg. Slecht scoren doet de combinatie op geen enkel onderdeel.

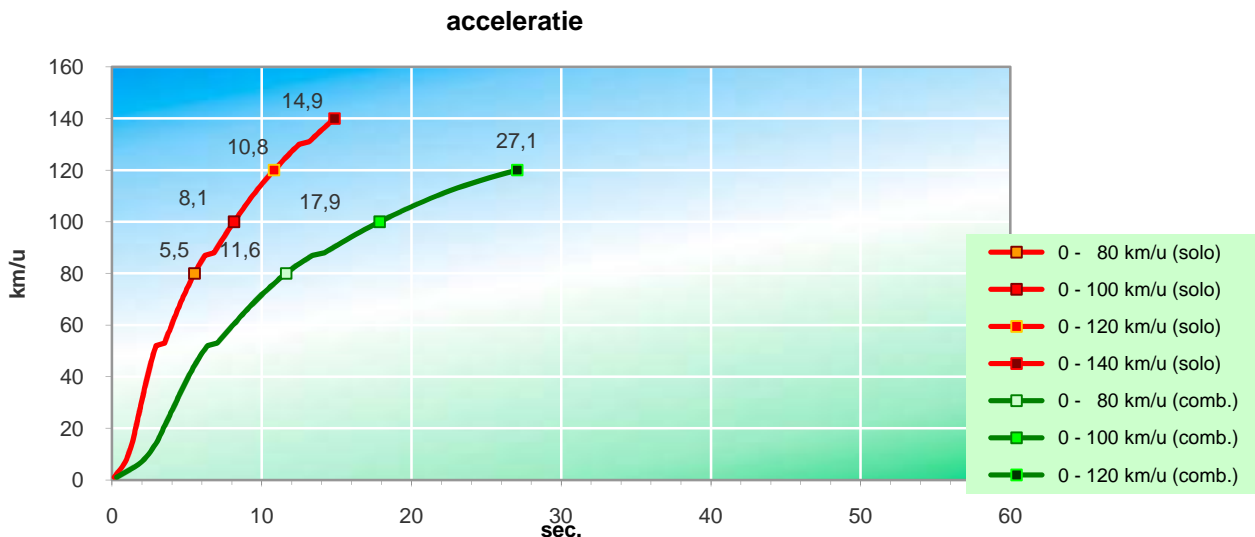


De Volkswagen Touran ATM-chiptuned 1.4 TSI [2009] als trekauto van de Fendt (beladen 1500 kg)



A - Prestaties op de vlakke weg (ook bij tegenwind)

Acceleratie* ★★★★★



Acceleratie

Naast de harde cijfertjes kunt u in deze tabel een indruk krijgen of je je 't schompes moet schakelen om de gang er in te houden of dat de combinatie daarentegen schakellui te rijden is...

(solowaarden leeg- of kentekengewicht 1478 kg + 150 kg)

snelheidsbereik	solo	combinatie	typering	acceleratie
0 - 80 km/u	5,5 s.	11,6 s.		snel
0 - 100 km/u	8,1 s.	17,9 s.		snel
0 - 120 km/u	10,8 s.	27,1 s.		snel
70 - 90 km/u	2,3 s.	5,1 s.		snel
idem (6e versn.)	4,5 s.	15,7 s.	zeer	bedaad
idem (5e versn.)	3,5 s.	10,7 s.		bedaad
idem (4e versn.)	2,8 s.	7,7 s.		gemiddeld
idem (3e versn.)	2,1 s.	5,4 s.		snel
50 - 100 km/u	5,3 s.	11,8 s.		snel
idem (6e versn.)	12,5 s.	43,7 s.		traag
idem (5e versn.)	9,2 s.	27,8 s.		bedaad
idem (4e versn.)	7,0 s.	18,9 s.		gemiddeld
idem (3e versn.)	5,3 s.	13,3 s.		pittig
80 - 120 km/u	5,3 s.	15,4 s.		snel
80 - 120 km/u (3e versn.)	4,9 s.	15,1 s.		snel

Vermogen

Vermogen is nodig om voornamelijk de luchtweerstand bij hogere snelheden te overwinnen. Helaas is het grootste vermogen pas bij of soms net onder 5600 rpm beschikbaar. Soms reduceert de hoogste versnelling de feitelijke kracht (het vermogen) zelfs zo dat een redelijke kruissnelheid - zonder rugwind - daarmee niet haalbaar is. Dat is bij deze combinatie niet het geval. (Zie de details op de vijfde pagina)

Het vermogen bij 90 km is:

in de 4e versnelling	93 kW	(126 pk)
in de 5e versnelling	76 kW	(103 pk)
in de 6e versnelling	64 kW	(87 pk)

Benodigd vermogen om de rijweerstand bij 90

km/u te overbruggen: 39 kW (53 pk)

* de berekende acceleratiecijfers zijn indicatief, doch goed overeenkomend met de realiteit... Waarde hebben ze vooral ter beoordeling van het relatieve verschil t.o.v. de solo-waarden en t.o.v. andere berekeningen met andere combinaties resp. massa's.



De Volkswagen Touran ATM-chiptuned 1.4 TSI [2009] als trekauto van de Fendt (beladen 1500 kg)



Inhalen

Een inhaalactie is niet alleen een kwestie van seconden. Het is zeker zo belangrijk te weten hoeveel meters je op de verkeerde weghelft zit. Hoe harder je voorligger rijdt deste groter die 'gevaarzone' wordt. Uitgangssituatie is een vrachtwagen van 18 meter; we hebben voor het inhalen - indien de truck stil zou staan - ca. 55 meter nodig incl de lengte van de eigen combinatie.

Hieronder de inhaalactie mét caravan....

beginsnelheid	tijd	eindsnelheid	benodigde weglengte vrije baan	benodigde weglengte wanneer tegenligger nadert met 100 km/u
60 km/u	9,1 s.	98 km/u	210 m.	463 m.
70 km/u	10,0 s.	105 km/u	250 m.	528 m.
80 km/u	11,4 s.	113 km/u	313 m.	630 m.
90 km/u	12,3 s.	120 km/u	368 m.	710 m. [*]
100 km/u	13,9 s.	126 km/u	446 m.	833 m.

Die 833 meter rechtsonderin de tabel zeggen misschien niet zoveel, daarom hieronder dezelfde inhaalprocedure zonder caravan. Het verschil in benodigde weglengte is 403 meter.... Ja, u kunt solo ca. 10 meter eerder weer invoegen.

Hieronder de inhaalactie zónder caravan....

beginsnelheid	tijd	eindsnelheid	benodigde weglengte vrije baan	benodigde weglengte wanneer tegenligger nadert met 100 km/u
60 km/u	5,7 s.	112 km/u	141 m.	300 m.
70 km/u	6,1 s.	120 km/u	166 m.	336 m.
80 km/u	6,6 s.	128 km/u	195 m.	379 m.
90 km/u	6,5 s.	133 km/u	209 m.	390 m.
100 km/u	6,9 s.	141 km/u	238 m.	430 m.

In praktisch alle gevallen is maximale acceleratie te verkrijgen door ver door te trekken in de versnellingen. Zie ook 'toerenval' onderaan blad 9 en verder op blad 10. Schakelen tijdens inhalen moet voorkomen worden. Vermelde tijden en meters houden hiermee rekening. Om te beoordelen hoe veel 710 m. [*] bijvoorbeeld nu is, kunt u de 100-meter paaltjes eens tellen langs de weg.... Uiteraard accelereert u trager met dan zonder caravan. Hoe harder het echter gaat hoe moeilijker uw auto het krijgt.

Vergelijken we de benodigde weglengte (wanneer een tegenligger u nadert met 100 km/u) solorijdend en met deze caravan, dan kunnen we het volgende vaststellen:

beginsnelheid	Percentage trager
60 km/u	54%
80 km/u	66%
100 km/u	94%

Goed om te weten wanneer u een inhaalpoging wil doen bij een eigenlijk net te hoge snelheid, vooral op niet-snelwegen natuurlijk.



De Volkswagen Touran ATM-chiptuned 1.4 TSI [2009] als trekauto van de Fendt (beladen 1500 kg)



De 'cruise-control'

Acceleratie is één ding. De snelheid vasthouden is iets anders. Vooral als er sprake is van wat vals plat kan dit soms tegenvallen.

Op de vlakke weg kan bij windstil weer gebruik gemaakt worden van de:

	4e versn.	5e versn.	6e versn.
70 km/u	ja	ja	ja
80 km/u	ja	ja	ja
90 km/u	ja	ja	ja
100 km/u	ja	ja	ja
110 km/u	ja	ja	ja
120 km/u	ja	ja	ja
130 km/u	ja	ja	nee

En op vals plat van ca. 2% kan gebruik gemaakt worden van de:

	3e versn.	4e versn.	5e versn.	6e versn.
70 km/u	ja	ja	ja	ja
80 km/u	ja	ja	ja	ja
90 km/u	ja	ja	ja	ja
100 km/u	ja	ja	ja	ja
110 km/u	ja	ja	ja	nee
120 km/u	ja	ja	soms	nee
130 km/u	nee	soms	nee	nee

Topsnelheden en de wind

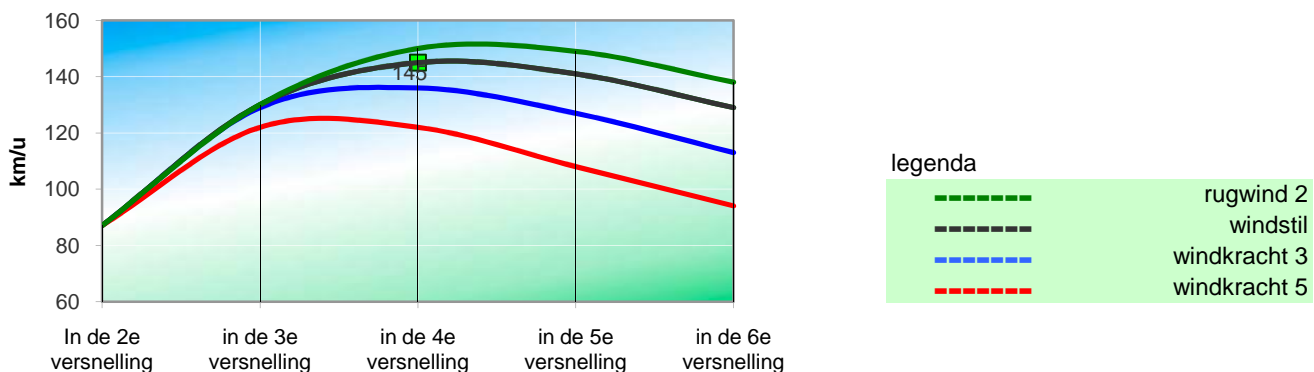
Wind is een belangrijke factor bij hogere snelheden. Stroomlijn (Cw) in combinatie met de breedte x hoogte (F) zijn dé beperkers van de topsnelheid - niet het gewicht! De kracht in een lagere versnelling is vaak hoger. De motor maakt dan wel meer toeren en dat kán storend zijn. De absolute topsnelheid is natuurlijk niet zo interessant - zeker niet als de acceleratie om die te bereiken wel eens lang kan duren. Hij kan wel een indruk geven of er bij een bepaalde kruissnelheid nog wat kracht over is, want plankgas rijden is niet verstandig... Een kruissnelheid van tegen de 100 km/u is met enige tegenwind (kracht 3) mogelijk in de 6e versnelling. Het motorgeluid blijft (dus) naar verwachting alleszins binnen de perken.

	windstil	windkracht 3	windkracht 5	rugwind kracht 2	
Topsnelheid in de 1e versnelling	52 *	52 *	52 *	52 *	km/u
Topsnelheid in de 2e versnelling	87 *	87 *	87 *	87 *	km/u
Topsnelheid in de 3e versnelling	130 *	129 *	122	130 *	km/u
Topsnelheid in de 4e versnelling	145	136	122	150	km/u
Topsnelheid in de 5e versnelling	141	127	108	149	km/u
Topsnelheid in de 6e versnelling	129	113	94	138	km/u

(eventueel rood geduide snelheden: misschien beter terugschakelen)

* ca. maximum toerental

topsnelheid en de wind



de Fendt (beladen 1500 kg) typeren we als een 'gemiddeld' gestroomlijnde caravan. Windstille omstandigheden worden weergegeven met de zwarte lijn en de hoogst haalbare snelheid met het groene markeringspunt.

*** Een onnauwkeurigheid in de luchtweerstand van 10% geeft een marge in de topsnelheid in de 3e versnelling van 0 km/u, in de 4e versnelling van 4 km/u en in de 5e versnelling van 7 km/u. "Echte" km/u - Controleer de snelheidsmeter (zie controlemiddelen)**



De Volkswagen Touran ATM-chiptuned 1.4 TSI [2009] als trekauto van de Fendt (beladen 1500 kg)



Stroomlijn

Een tweemetervijftig brede caravan vangt nu eenmaal meer rijwind dan eentje van tweemetertwintig. Een goed gestroomlijnde combinatie botst tegen dezelfde luchtweerstand, maar breekt er makkelijk doorheen. Een MPV (met caravan) scoort beter dan een schuin aflopende hatchback of sedan. De positieve invloed van een goed gestroomlijnde caravan is groter naarmate de achterkant van de auto schuiner is. Wat betekent dat nu allemaal?

De caravan van uw keuze heeft een met 'gemiddeld' aangeduide stroomlijn. De breedte x hoogte is 2,3 x 2,6 meter. In combinatie met de Volkswagen Touran zijn de snelheden berekend zoals hierboven vermeld. Wat zijn nu de consequenties voor de (top)snelheden met een afwijkend gestroomlijnde caravan van dezelfde hoogte x breedte. En wat zijn de effecten met een 2,5 meter brede en 2,6 meter hoge caravan? Let vooral eens op de uitersten van beide caravans in elke versnelling...

opgegeven breedte van 2,3 mtr. voor de Fendt (beladen 1500 kg) en een stroomlijn getypeerd als:	gemiddeld	zeer goed	slecht	
<i>(alle waarden onder windstille omstandigheden)</i>				
Topsnelheid in de 1e versnelling	52 *	52 *	52 *	km/u
Topsnelheid in de 2e versnelling	87 *	87 *	87 *	km/u
Topsnelheid in de 3e versnelling	130 *	130 *	130 *	km/u
Topsnelheid in de 4e versnelling	145	151	140	km/u
Topsnelheid in de 5e versnelling	141	150	134	km/u
Topsnelheid in de 6e versnelling	129	139	121	km/u

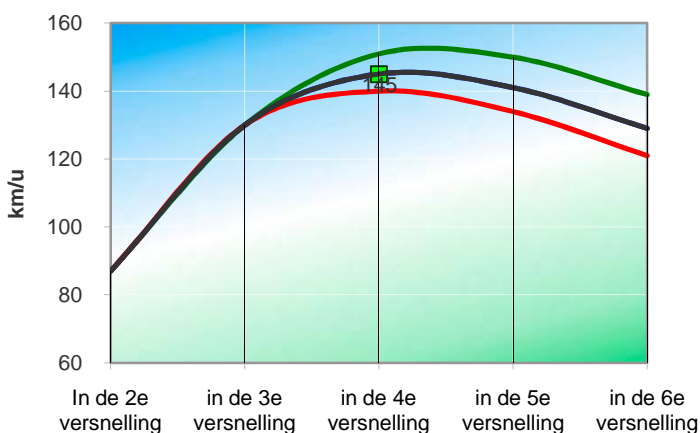
afwijkende breedte x hoogte (2,5 x 2,6 meter) en een stroomlijn getypeerd als:	gemiddeld	zeer goed	slecht	
<i>(alle waarden onder windstille omstandigheden)</i>				
Topsnelheid in de 1e versnelling	52 *	52 *	52 *	km/u
Topsnelheid in de 2e versnelling	87 *	87 *	87 *	km/u
Topsnelheid in de 3e versnelling	130 *	130 *	129 *	km/u
Topsnelheid in de 4e versnelling	141	147	135	km/u
Topsnelheid in de 5e versnelling	135	145	127	km/u
Topsnelheid in de 6e versnelling	122	132	115	km/u

(eventueel rood geduide snelheden: misschien beter terugschakelen)

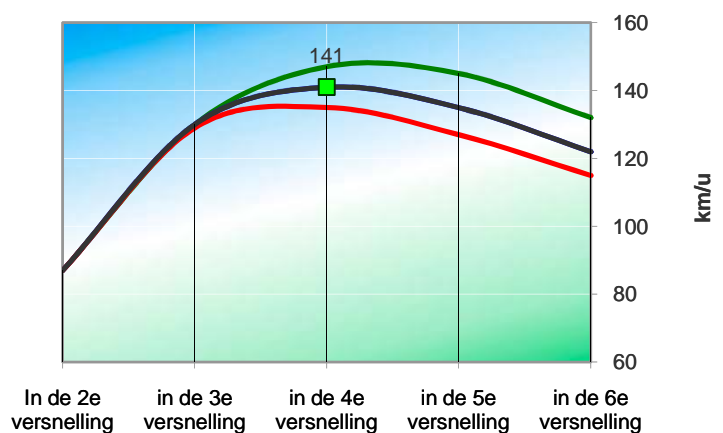
** ca. maximum toerental*

de voorgaande twee tabellen weergegeven in grafiekvorm (Let op: onder windstille omstandigheden!)

topsnelheid vs. stroomlijn



topsnelheid vs. stroomlijn



gebaseerd op de opgegeven breedte x hoogte (2,3 x 2,6 m) van de Fendt (beladen 1500 kg)...

...en op een afwijkende breedte x hoogte (2,5 x 2,6 m) van - een andere - caravan

de Fendt (beladen 1500 kg) typeren we als een 'gemiddeld' gestroomlijnde caravan en wordt weergegeven met de zwarte lijn. Het groene markeringspunt is de hoogste snelheid.

legenda

- zeer goede stroomlijn
- gemiddelde stroomlijn
- slechte stroomlijn

*** Een onnauwkeurigheid in de luchtweerstand van 10% geeft een marge in de topsnelheid in de 6e versnelling van 7 km/u. "Echte" km/u - Controleer de snelheidsmeter (zie controlemiddelen)**



De Volkswagen Touran ATM-chiptuned 1.4 TSI [2009] als trekauto van de Fendt (beladen 1500 kg)



Het belang van hogere topsnelheden op snelwegen (Autobaanhellingen)



Een onderschat gevaar is het snelheidsverschil tussen de diverse weggebruikers op snelwegen. Trucks zijn veelal afgeregeld op 87 echte km/u. Ze hebben (meestal) power zat om niet alleen bij tegenwind maar ook op steilere autobaaanhellingen die snelheid vast te houden. Goede trekauto's kunnen daar natuurlijk ook mee overweg. Veelal dient er teruggeschakeld worden, maar daar dient dat stangetje voor tenslotte... Eén van de steilste stukken - 5% maximaal - is de klim voorbij Luik. Of en hoe hard dat lukt met aangehaakte Fendt (beladen 1500 kg) maken we hieronder duidelijk.

Het is veilig en ook prettig als een combinatie ook bergop een door u gewenste kruissnelheid aan kan houden. Een voorziening die we tegenwoordig steeds meer zien is de al eerder genoemde cruise-control. Erg handig, maar met het gebruik moeten we wel voorzichtig zijn. Het ding kan n.l. niet denken en voor je het weet rij je virtueel plankgas omdat de wind of rijrichting gedraaid is of omdat er sprake is van vals plat - zeker i.c.m. een handgeschakelde transmissie kan dat het geval zijn. Hou dus 'voeling' met het gaspedaal en schakel op tijd terug.

De hoogst haalbare snelheden op een 5% helling (bijv. de klim achter Luik) zijn:

114 km/u in de 3e versn.
107 km/u in de 4e versn.
87 km/u in de 2e versn.
78 km/u in de 5e versn.
52 km/u in de 1e versn.

De Volkswagen heeft meer versnellingen, maar daarin is de trekkracht helaas te gering. Een nadere bestudering van de Prestatie- en trekkrachtgrafiek (zie blad 12) maakt dit ook duidelijk.

Hoewel de hoogst haalbare snelheid op een helling van 5% 114 km/u in de 3e versn. is, zult u dat in de praktijk niet altijd rijden. Dit is namelijk bij plankgas. De motor maakt dan 5470 toeren per min. Maar misschien is het wel beter voor de motor en uw oren toch een lagere snelheid te kiezen. En u weet het: bergaf in dezelfde of een lagere versnelling als bergop! Er wordt dan gebruik gemaakt van de 'motorrem' - uw snelheid loopt niet op en de remmen hoeven niet te worden gebruikt! Concreet nu... Wat is de beste versnelling en snelheid om op de steilste (in dit geval 5%) snelweghellingen naar boven te kruipen? NIET die waarbij het gaspedaal (bijna) moet worden gevloerd in combinatie met lage toerentallen. Dus gematigd gas (80%?) en hogere toerentallen in de buurt van het koppeltoerental (2000), want dán krijgt de motor de gelegenheid naar lievelust te ademen en te koelen.

Wij hebben de indruk dat dit soort hellingen 'het best' in de 4e versnelling met een snelheid ergens tussen de 94 en de 102 km/u genomen kunnen worden. 'Het best' wil zeggen qua toeren niet te laag en voor het geluidsniveau ook niet te hoog (gemiddeld ca. 3660). Maar méér toeren maken is overigens technisch geen bezwaar!! Die 'adviesnelheid' vindt u misschien nogal fors. Minder mag ook natuurlijk, maar misschien moet er dan ook teruggeschakeld worden. Deze combinatie heeft in ieder geval voldoende reserves om voldoende vlot deze hellingen te trotseren.

Op een 5% helling zijn deze snelheden mogelijk als percentage van 'plankgas'. In een bij voorkeur zo hoog mogelijke versnelling, mits in de groene en ev. oranje vlakken...

	2e versn.	3e versn.	4e versn.	5e versn.
50 km/u	36%	54%	74%	
55 km/u	37%	55%	71%	100%
60 km/u	39%	56%	73%	97%
65 km/u	41%	58%	75%	97%
70 km/u	44%	60%	77%	94%
75 km/u	49%	62%	80%	98%
80 km/u	55%	64%	82%	
85 km/u	65%	66%	85%	
90 km/u		70%	88%	
95 km/u		74%	91%	
100 km/u		78%	95%	
105 km/u		84%	98%	
110 km/u		91%		

De tabel hiernaast geeft aan hoeveel kracht de motor moet leveren als percentage van volgas. Een laag % betekent dat er mogelijkheden zijn om te versnellen en harder te rijden. Groen betekent dat de motor het (te?) makkelijk heeft maar met mogelijk een veel te hoog toerental. Eenmaal op een voldoende veilige constante snelheid aangekomen is doorschakelen aan te bevelen indien mogelijk. Een oranje of zelfs rood blok (met percentage) is niet erg, maar alleen indien de toerenteller minstens 2000 aangeeft. Geen percentage vermeld? Dan is die snelheid in die versnelling niet mogelijk, omdat de kracht ontbreekt of omdat het max. toerental is bereikt. Groen is dus niet altijd goed of zinvol, oranje of zelfs rood mag ook, mits het toerental maar voldoende hoog is. (2000). Groen - laag toerental - voldoende snelheid is natuurlijk altijd goed... Dat hangt sterk af van de trekauto of dat kan. Onthoud dat een laag percentage en een hoog toerental (ver boven de 2000) zinloos is, veel brandstof verbruikt en dat een relatief hoog % mag bij voldoende toeren. Tip: bestudeer de grafiek op pagina 12 (5% helling) goed!



De Volkswagen Touran ATM-chiptuned 1.4 TSI [2009] als trekauto van de Fendt (beladen 1500 kg)



Conclusies rijden op de (bijna) vlakke weg

Acceleratie ★★★★★

De acceleratiecijfers kernachtig samenvatten in één enkele conclusie is nogal lastig. We proberen het toch op deelgebieden. Ten eerste de snelst mogelijke acceleratie van 0 - 80 en 0 - 100 km/u, de tussenacceleratie van 50 - 100 en 70 - 90 km/u samengevat resulteert in het cijfer 9. Vervolgens waarden we de souplesse*, waarbij we de hoogste versnelling buiten beschouwing laten. Bij een vijfbak waarden we aldus de 2e en vooral de 3e en 4e versnelling in de tussenacceleraties 50 - 100 en 70 - 90 km/u. De combinatie Volkswagen Touran ATM-chiptuned 1.4 TSI en Fendt (beladen 1500 kg) krijgt voor souplesse bij tussenacceleraties het rapportcijfer 7,5. Toch één enkel samengevat cijfer voor de acceleratie? Dan wordt het een 8,4.

Acceleratiescore met als max. criterium 100 km/u		
acceleratie	souplesse	totaal
9	7,5	8,4

* Souplesse De mogelijkheid (en de relatieve tijdsuur) om de twee tussenacceleraties (80 - 120 km/u in de 3e versnelling buiten beschouwing gelaten) in meerdere versnellingen te volbrengen.

Bewust hebben we in de bovenstaand tabelletje de acceleratiewaardering tot 120 km/u buiten beschouwing gelaten. Er zijn nogal wat auto's die dat in combinatie met een caravan gewoonweg niet halen. Een vergelijking is dan niet goed mogelijk. Deze Volkswagen trekt de Fendt (beladen 1500 kg) overigens wel tot in Nederland illegale snelheden... Betrekken we wél de acceleratiecijfers tot 120 km/u in de samengevatte eindconclusie, dan resulteert dat natuurlijk in beduidend lagere cijfers voor auto's die dat niet halen. Kortom voor de liefhebbers van snellere combinaties: Acceleratierapportcijfer is 9. Souplesse: 7,5 en gemiddelde totaalscore: 8,6. Deze totaalscore is overigens niet het rekenkundig gemiddelde tussen acceleratie 'zo snel mogelijk' en 'souplesse'.

Acceleratiescore met als max. criterium 120 km/u		
acceleratie	souplesse	totaal
9	7,5	8,6

Top- en kruissnelheid ★★★★★ Gebruik versnellingen ★★★★★☆ Tegenwind ★★★★★ Autobaanhellingen ★★★★★

Ook de hoogste versnelling is onder normale (snelweg-)omstandigheden prima bruikbaar. Maar met forse tegenwind kan het nog best eens tegenvallen om (in België of Frankrijk...) de 100+ vast te houden.

Een kruissnelheid van tegen de 100 km/u is met enige tegenwind (kracht 3) mogelijk in de 6e versnelling. Het motorgeluid blijft (dus) naar verwachting alleszins binnen de perken. De hoogst mogelijke snelheid op een helling van 5% (bijvoorbeeld de klim achter Luik) is 114 km/u in de 3e versn. Die snelheid is hoog genoeg om onder die heuvelachtige omstandigheden vlot met het overige verkeer mee te komen. In de praktijk zult u echter niet vaak veel harder rijden dan zo'n 108 km/u door de hoge toerentallen.



De Volkswagen Touran ATM-chiptuned 1.4 TSI [2009] als trekauto van de Fendt (beladen 1500 kg)



B - Prestaties in de bergen

In onderstaande berekening ziet u op welke hellingen de Volkswagen Touran nog net kan weggkomen. Naarmate de hoogte toeneemt, neemt de kracht van de motor af en daarmee ook het maximale hellingspercentage. Het goed of gemakkelijk weggrijden vanuit stilstand op een helling is echter afhankelijk van meerdere factoren, zoals bijvoorbeeld de exacte trekkrachtopbouw vanaf lage toeren, de beschikbare tractie aan de wielen en last but not least de ervaring van de bestuurder. Om weg te komen op deze categorie steile hellingen is het raadzaam flink gas te geven en weg te rijden met spinnende wielen om de koppeling te sparen. Is er voldoende snelheid laat het gaspedaal dan langzaam opkomen, totdat er weer grip is aan de wielen. Maar let op. Pas (of al) bij een snelheid van 17 km/u (inschatten, want de meter schiet omhoog - wielspin) is er maximale trekkracht. Lukt wielspin niet (bij een achterwielaangedreven auto bijvoorbeeld) dan is uitsluitend de sterkte van de koppeling bepalend. De combinatie terug uit laten scharen is zeker aan te raden. Die techniek kunt u leren tijdens ons BergTrainingsWeekend.

Op de hieronder vermelde hellingen kan er vanuit stilstand nog net weggereden worden uitgaande van het treingewicht van 3403 kg.

★★★★☆

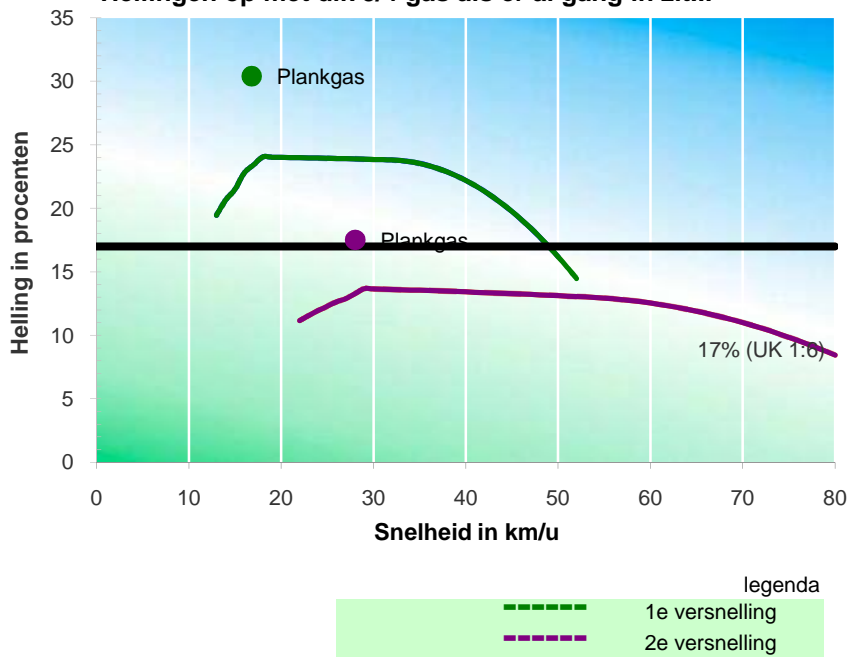
op 0 m hoogte	16,7%
op 500 m hoogte	15,9%
op 1000 m hoogte	15,1%
op 1500 m hoogte	14,3%
op 2000 m hoogte	13,5%
op 2500 m hoogte	12,7%

★★★★☆

Rijdt u eenmaal ... (in de 1e versnelling) min-stens 17 km/u* (2000 rpm) dan is een helling van maximaal 30,4% mogelijk. (Op 1500 m)

In de 2e versnelling moet de snelheid minstens 29 km/u zijn op een helling van maximaal 17,5%.

Hellingen op met dik 3/4 gas als er al gang in zit...



Deze grafiek geeft een beeld vanaf welke snelheid een bepaalde helling genomen kan worden in de eerste en ev. tweede versnelling. Misschien is doorschakelen mogelijk. Uitgangspunt is 80% van volgas op een hoogte van 1500 meter. Eind van de lijnen is zo ongeveer de redline van de toerenteller. De ideale snelheid waarbij de grootste kracht beschikbaar is ligt voorbij of op het hoogste punt. **Attentie: percentages gelden wanneer de combinatie al op gang is, dus NIET bij het weggrijden vanuit stilstand.** Ook moet u bedenken dat tractie sterk vermindert op steile hellingen.

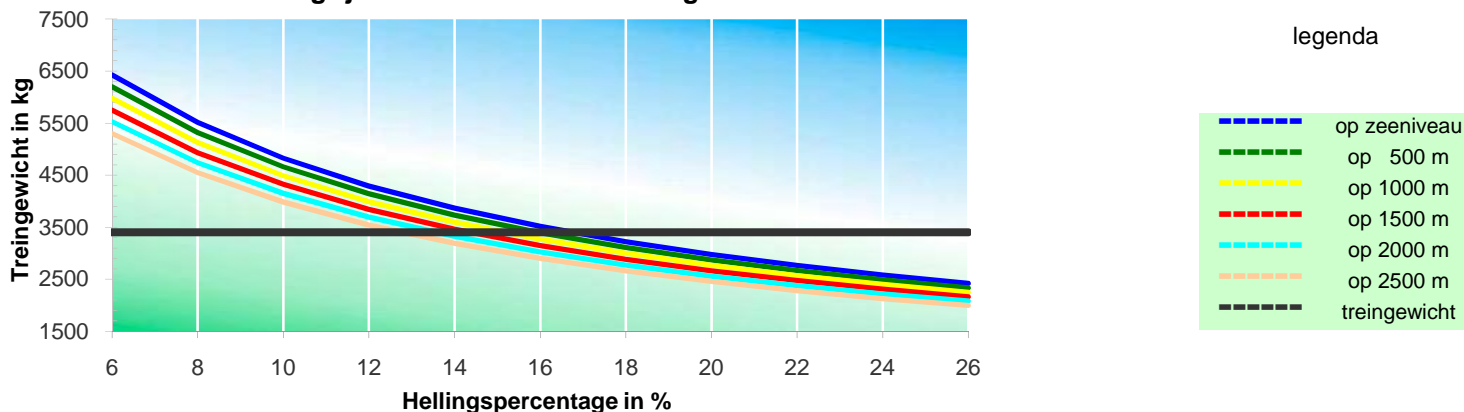
De zwarte lijn stelt een helling van 17% voor. Dus ongeveer 1:6. Deze meestal korte klimmetjes komen vaker voor dan u denkt.



De Volkswagen Touran ATM-chiptuned 1.4 TSI [2009] als trekauto van de Fendt (beladen 1500 kg)



Wegrijden vanaf stilstand / treingewicht



In deze grafiek stelt de horizontale rechte zwarte streep het treingewicht voor ofwel de totale massa van de combinatie. Daar waar deze lijn de gekleurde bogen snijdt is op de x-as het percentage af te lezen waarop deze Volkswagen samen met de Fendt (beladen 1500 kg) nog weg kunnen komen vanuit stilstand. Door de zwarte lijn te verschuiven is direct te zien wat de gevolgen zijn van bijvoorbeeld een zwaardere caravan. Op grotere hoogten kampen atmosferische motoren met vermogensverlies, vandaar de verschillend gekleurde curves. Turbo(diesels) hebben daar minder last van.

Koppel, trekkracht, draaimoment

Maximale trekkracht (koppel) is beschikbaar:

in de 1e versn. va. 17	tot ca.	31 km/u
in de 2e versn. va. 29	tot ca.	53 km/u
in de 3e versn. va. 42	tot ca.	79 km/u
in de 4e versn. va. 54	tot ca.	101 km/u
in de 5e versn. va. 66	tot ca.	124 km/u
in de 6e versn. va. 78	tot ca.	147 km/u

Een nadere bestudering van het hoogste koppel (ook wel draaimoment of trekkracht genoemd) herberekend naar de bijbehorende snelheden per versnelling mag op het oog veel duidelijk maken.... Aan de hand van de tabel hiernaast is het mogelijk met een viltstift streepjes te zetten op de snelheidsmeter. Niet echt zinvol. De toerenteller is hier het geëigende instrument voor. De krukas van de motor levert dezelfde maximum trekkracht (ca. 278 Newtonmeter) - in elke versnelling - vanaf 2000 toeren per minuut. Toch is dat draaimoment (in Newtonmeters)

aan de krukas niet even groot als de kracht (in Newton) aan de wielen. De tandwielen in de versnellingsbak en ook de rolomtrek van de banden reduceren die kracht. We krijgen er snelheid voor in de plaats. Wordt de kracht te gering - bergop bijvoorbeeld - schakelen we terug. Ten koste van de snelheid neemt de kracht weer toe. Zo kan een korte overbrenging een zwakke motor toch enorm sterk maken.

Voor een beter begrip van wat een transmissie 'doet' met de kracht kan deze tabel dienen. De 1e versn. is 100%. Terreinwagens hebben vaak een 'lage gearing' van bijvoorbeeld 2:1. Dat betekent (in de 1e versn.) een toename van de trekkracht tot 200%!

de krachtsverhoudingen tussen de versnellingen

- de maximale trekkracht in de 2e versnelling is 60% van die in de 1e versn.
- de maximale trekkracht in de 3e versnelling is 40% van die in de 1e versn.
- de maximale trekkracht in de 4e versnelling is 31% van die in de 1e versn.
- de maximale trekkracht in de 5e versnelling is 26% van die in de 1e versn.
- de maximale trekkracht in de 6e versnelling is 22% van die in de 1e versn.

Toerenval

Het kan soms hinderlijk zijn dat zodra er doorgeschakeld is de trekkracht in de volgende versnelling niet voldoende blijkt te zijn om de snelheid weer goed op te pakken. Vooral bergop kan dat fenomeen de caravanner parten spelen. Het is afhankelijk van hoe de fabrikant de overbrengingen heeft 'gestoken'. Soms is er sprake van een 'gat' en dat betekent dat u erg ver door moet trekken. Het maximumtoerental van deze Volkswagen ligt een 12% (geschat) boven de 5600, terwijl de maximale trekkracht (koppel) vrijkomt vanaf 2000 toeren/min. Om die toerenval op te vangen moet u zover doortrekken, dat incl. de snelheidsvermindering die optreedt tijdens het schakelen - eigenlijk alleen bergop - de volgende versnelling minstens zorgt voor dat toerental van 2000.



De Volkswagen Touran ATM-chiptuned 1.4 TSI [2009] als trekauto van de Fendt (beladen 1500 kg)



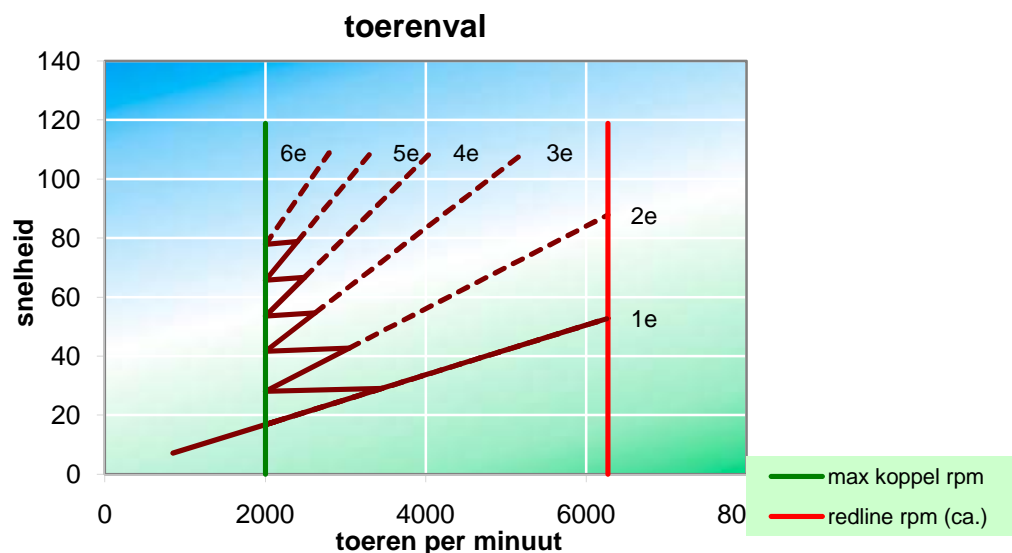
Bij deze Touran 1.4 TSI is het verstandig onder die omstandigheden wanneer u maximale trekkracht nodig heeft (in twee) in de 1e versnelling door te trekken tot minimaal 3460 rpm. Maar het maximum ligt op ca. 6270...

Enfin, de bijbehorende snelheid is daarna genoemd en de toerenval ook. Trekt u daarna op in de volgende versnelling, dan zou er idealiter minimaal 2000 op de toerenteller moeten verschijnen. In de Prestatie- en Trekkkrachtgrafiek op pagina 12 kunt u deze zaken ook traceren, als u een beetje om kunt gaan met 'loodlijnen'.

	doortrekken in 1e versn. tot:	3460 rpm	(31 km/u)	Toerenval naar 2e	1340 rpm
	doortrekken in 2e versn. tot:	3050 rpm	(44 km/u)	Toerenval naar 3e	980 rpm
Het nadeel van een	doortrekken in 3e versn. tot:	2620 rpm	(56 km/u)	Toerenval naar 4e	580 rpm
'versnellingsgat' is vooral	doortrekken in 4e versn. tot:	2490 rpm	(68 km/u)	Toerenval naar 5e	460 rpm
merkbaar op steilere hellingen.	doortrekken in 5e versn. tot:	2410 rpm	(80 km/u)	Toerenval naar 6e	380 rpm

Is maximale acceleratie gewenst, dan is het aan te raden dóór te trekken tot bijna aan de 'redline'. Dat is tóch sneller dan weer oppakken vanaf max. koppel toerental.

N.B. Een toerengat heeft geen echt probleem te zijn indien de koppelkromme mooi vlak is, maar het is niet ideaal.



Conclusie rijden in de bergen (Let op: percentages zijn absolute maxima en DUS niet aan te raden)

Het wegrijden vanaf stilstand op een helling kan soms een crime zijn. Het is dan ook verstandig niet stil te vallen en zo veel mogelijk te blijven rijden met een gunstig toerental. Bij deze Volkswagen is dat vanaf 2000 rpm en dat komt overeen met 17 km/u in de eerste versnelling. De helling die vanaf die snelheid nog net bedwongen kan worden - op 1500 m hoogte - is 30% en dat waarderen we als 'uitstekend'. De snelheid daarbij kan in feite niet laag genoeg zijn en die beschouwen we dan ook als 'zeer goed'. Zakt de snelheid onverhoopt tot ca. 15 km/u dan is oppakken waarschijnlijk nog net mogelijk vanaf 27% op 1500 m hoogte en 25% op 2500 m hoogte. De kwalificatie daarvoor typeren we als 'zeer goed' resp. 'zeer goed'.

Wanneer een afdalende tegenligger het u moeilijk maakt e/o de weg te smal is kan deze combinatie op 1500 m hoogte naar verwachting nog net weggkomen - mits er voldoende grip is - op een helling van zo'n 14%. Op 2500 m wordt dat (iets) lastiger: 12,5%. We waarderen dit als 'redelijk' resp. 'gematigd'. De meeste (...) op doorgaande wegen gelegen bergpassen zullen zelden de 12% te boven gaan. Als referentie is het handig om te weten dat deze combinatie op 12% 79 km/u haalt (plankgas) in de 2e versnelling.

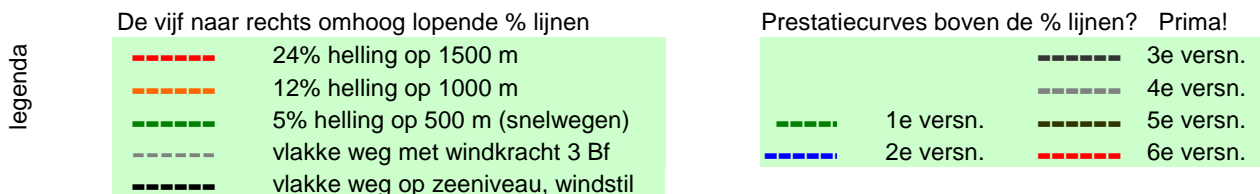


De Volkswagen Touran ATM-chiptuned 1.4 TSI [2009] als trekauto van de Fendt (beladen 1500 kg)

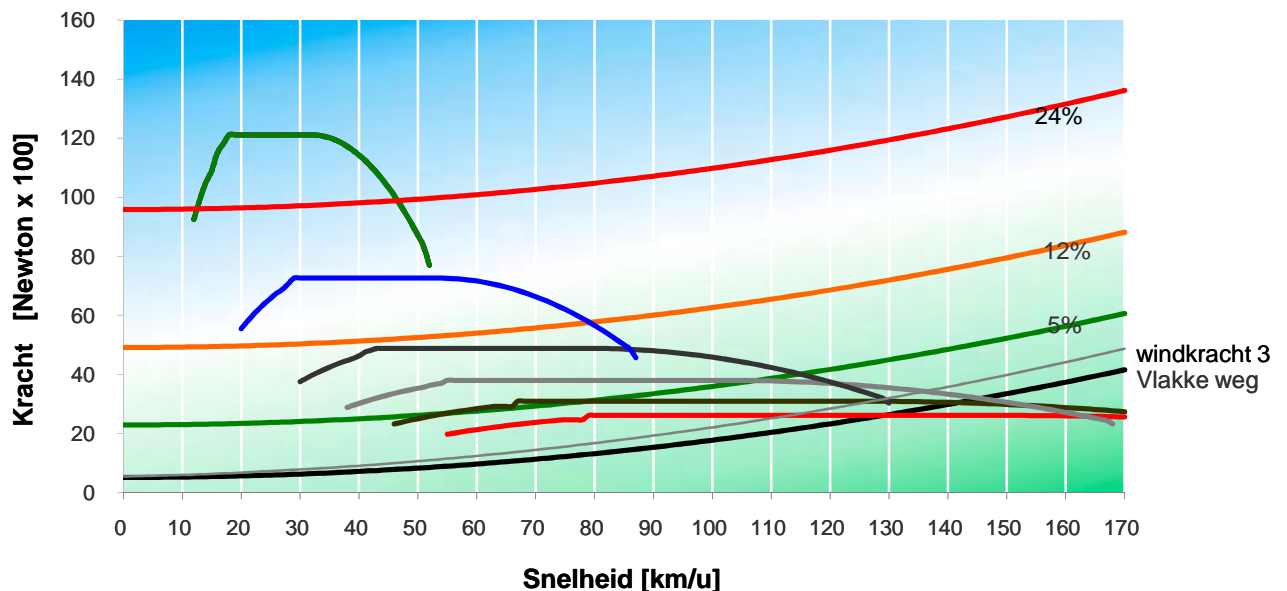


Prestatie- en trekkrachtgrafiek

Op deze pagina treft u de Prestatie- en trekkrachtgrafiek aan. Hieruit is veel af te leiden. Elke versnelling wordt weergegeven als een 'kromme'. De 1e is groen, de 2e blauw enz. Op de X-as wordt de bijbehorende snelheid aangegeven. De bogen (curven) beginnen bij ca. 1400 rpm. Daarna lopen ze op omdat de trekkracht toeneemt. Mogelijk is er een vlak stuk en dan dalen ze weer. De curven stoppen abrupt wanneer het max. toerental is bereikt. Er moet doorgeschakeld worden, als je wilt of kunt versnellen tenminste... Of dat kan hangt af van de luchtweerstand en de stijging van de weg. De rode lijn vertegenwoordigt een helling van 24 % (voor 'normale' combinaties niet te doen). De oranje lijn stelt 12 % voor (pittige Alpenwegen of plotselinge puisten elders), groen is 5 % (steilste stukken snelweg Ardennen / Sauerland) en zwart is vlakke weg. Het lichtgrijze lijntje daar net boven is vlakke weg met windkracht 3 tegen of schuin opzij.



Prestatie- en trekkrachtgrafiek



Indien de lijntjes van de verschillende versnellingen zich ruim boven de schuin oplopende 'weerstandlijnen' bevinden heeft u kracht over. Oftewel ruimte onder uw rechtervoet. Vooral van belang zijn de 'kruisingen' van de lijnen. Daar ligt de absolute grens bij plankgas. Vanzelfsprekend past u dit alleen kortstondig toe bij vol accelereren bijvoorbeeld om dóór te schakelen naar een volgende versnelling. Wordt de weerstand groter (tegenwind bij hogere snelheden of een helling) moet u dus terugschakelen. U levert snelheid in, maar krijgt er kracht voor terug. Probeer op steile hellingen dus een minimum snelheid aan te houden, niet toevallig bij het toerental waarbij maximaal trekkracht (koppel) aanwezig is (2000). Dat zijn de pieken van de curves! Op de X-as leest u de bijbehorende snelheid af.



De Volkswagen Touran ATM-chiptuned 1.4 TSI [2009] als trekauto van de Fendt (beladen 1500 kg)



Bij de berekeningen toegepaste technische gegevens..... Deze kunnen afwijken van uw opgave!!
Bent u het niet eens met die eventuele wijzigingen? Graag uw reactie naar: info@caravantrekker.nl

Volkswagen Touran ATM-chiptuned 1.4 TSI	
modeljaar auto	2009
type motor	turbo
max. vermogen	131 kW [178 pk]
bij toerental	5600 rpm
max. koppel	278 Nm
bij toerental vanaf	2000 rpm
tot . . .	3800 rpm
bandenmaat	195 / 65 x 15
overbrenging 1e versn.	3,778
overbrenging 2e versn.	2,267
overbrenging 3e versn.	1,524
overbrenging 4e versn.	1,185
overbrenging 5e versn.	0,967
overbrenging 6e versn.	0,816
eindoverbrenging	3,647
terreinreductie (lage gearing)	nee
reductie hoge gearing	nee of 1:1
handgeschakeld of (semi-)automaat zonder koppelvormer	

Fendt (beladen 1500 kg)	
breedte caravan	2,3 m
hoogte caravan	2,6 m
gewicht beladen caravan	1500 kg
maximum gewicht caravan	1500 kg
verh. beladen caravan / auto	79%
rijklaar leeg gewicht auto	1503 kg
kenteken- / leeggewicht auto	1478 kg
belading (incl. trekhaak e.d.)	400 kg
max. autogewicht (GVW)	2150 kg
auto te zwaar?	nee
maximum kogeldruk	75 kg
max. trekgewicht	1500 kg
trekgewicht te hoog?	nee
treingewicht	3403 kg
* max. treingewicht (GTW)	3650 kg
treingewicht te hoog?	nee
en bij max. autogewicht?	nee
Gem. verbruik (solo) in l/100 km	7,2
energielabel	C
CO2 uitstoot (g/km)	166
* (op typeplaatje auto)	

Controlemiddelen

De berekende snelheden zijn erg afhankelijk van de exacte luchtweerstand van de combinatie. Ervaringscijfers (ook van u!) liggen hieraan ten grondslag. Berekend zijn échte kilometers; snelheidsmeters wijken altijd af - wettelijk verplicht - vaak 5 à 10%.

Snelheidsmeter ijken

Meter op 100 km/u fixeren. Gedurende 1 min. hectometerpaaltjes tellen. 1550 meter afgelegd? $1550 \times 60 / 1000 = 93 \text{ km/u}$. Afwijking 7%.

Stel de afgelegde afstand is:

1450 m	1500 m	1550 m	1600 m
87 km/u	90 km/u	93 km/u	96 km/u

Dan is 100 'echte' km/u op de teller:

115 km/u	111 km/u	107 km/u	104 km/u
----------	----------	----------	----------

Beschikt uw auto over een navigatiesysteem, dan kunt u daarop ook de afwijking van de snelheidsmeter controleren. U zult dan tevens merken dat vrachtwagens zelden harder rijden dan 86 km/u... De grens waarboven u een bon krijgt in Nederland.

De Toerentellertruc *

Voor een goede berekening zijn correcte versnellingsbakoverbrengingen essentieel!! Een methode om die te controleren: fixeert de toerenteller op 2.500 rpm. Onderstaande snelheden zouden dan afgelezen moeten worden. Let op: dit zijn échte kilometers!

					1e versn.
					22
	2e versn.	3e versn.	4e versn.	5e versn.	6e versn.
	36	53	68	83	98 km/u

U kunt met bovenstaande cijfertjes heel makkelijk uitrekenen hoeveel toeren de motor maakt bij een bepaalde snelheid. Hou altijd in het oog dat deze auto maximale trekkracht levert vanaf 2000 rpm. U deelt de snelheid van uw keuze door een van bovengenoemde snelheden en vermenigvuldigd die met 2500.

* Onze database bevat verzamelde informatie uit velerlei bronnen. Helaas zijn die bronnen niet altijd even betrouwbaar. Vooral versnellingsbakoverbrengingen - die essentieel zijn voor de berekeningen - zijn vaak het stiefkindje. U doet uzelf en ons een groot genoegen bovenstaande trucs eens op een rustige snelweg toe te passen. Bijkomend voordeel: u weet dan precies hoe snel u kunt rijden om 'prenten' te voorkomen! Mailt u ons bij een serieuze afwijking? Een herzien Trekkrapport is vanzelfsprekend.