

Op basis van de technische gegevens van de tijdens de **Towcar of the Year 2004** geteste auto's vindt u hieronder een theoretische berekening van de trekkracht-prestaties van bovengenoemde auto. Uitgangspunt is de Britse testmethode: de beladen caravan weegt **85%** van het **leeg** gewicht van de auto. De auto is beladen met 250 kg incl. personen. Aangezien van een aantal algemene aannames wordt uitgegaan zijn verschillen met de praktijk altijd mogelijk.

De combinatie

De Mercedes E 270 cdi (Aut.) heeft een beladen gewicht van 2081 kg. Daarmee werd een gem. gestroomlijnde caravan van 2,2 m. breed getrokken met een beladen gewicht van 1556 kg. Het totaal treingewicht komt daarmee op 3637 kg. Het wettelijk toegestaan max. trekgewicht is 1900 kg, mits binnen de ev. treingewichtslimiet.

De ANWB adviseert - uit stabiliteitsoogpunt - dat het beladen gewicht van de caravan niet meer dan 75 à 80% van het beladen(!) gewicht van de auto bedraagt. De geteste combinatie heeft vlg. deze methode een gewichtsverhouding van 75%.

Onze conclusie voor deze trekauto is dat deze caravan uit stabiliteitsoogpunt qua gewicht er prima bij past en dat de motorische eigenschappen voor uitstekende prestaties zorgen. De combinatie blinkt naar verwachting uit op alle onderdelen!! ▲ prestaties in bergachtig gebied. ▲ prestaties op de vlakke weg.

De **trekkersscore** (zie de toelichting op www.trekauto.nl) voor deze combinatie:



Prestaties bij het wegrijden vanuit stilstand op hellingen

In onderstaande berekening ziet u op welke hellingen de Mercedes E 270 cdi (Aut.) nog net kan weggelopen. Naarmate de hoogte toeneemt, neemt de kracht van de motor af en daarmee ook het maximale hellingspercentage. Het 'goed' kunnen wegrijden vanuit stilstand op een helling is echter afhankelijk van meerdere factoren, zoals bijvoorbeeld het koppelverloop, de beschikbare tractie aan de wielen en last but not least de ervaring van de bestuurder. De automaat biedt het voordeel dat de koppelmvormer de trekkracht vanaf stilstand versterkt. Zorg wel voor voldoende koeling d.m.v een oliekoeler op de versnellingsbak. Wij adviseren u uw dealer daarnaar te vragen. Onderstaande maximale wegrij-percentages (tabel uiterst links) vormen een extreme belasting voor de automaat. De auto blijft 'wegrijden' en komt niet op snelheid. Er treedt voortdurend slip op. Voor korte tijd is dit niet erg, maar u zoekt beter z.s.m. een vlakker stuk. (Zie de percentages in de tabel uiterst rechts)

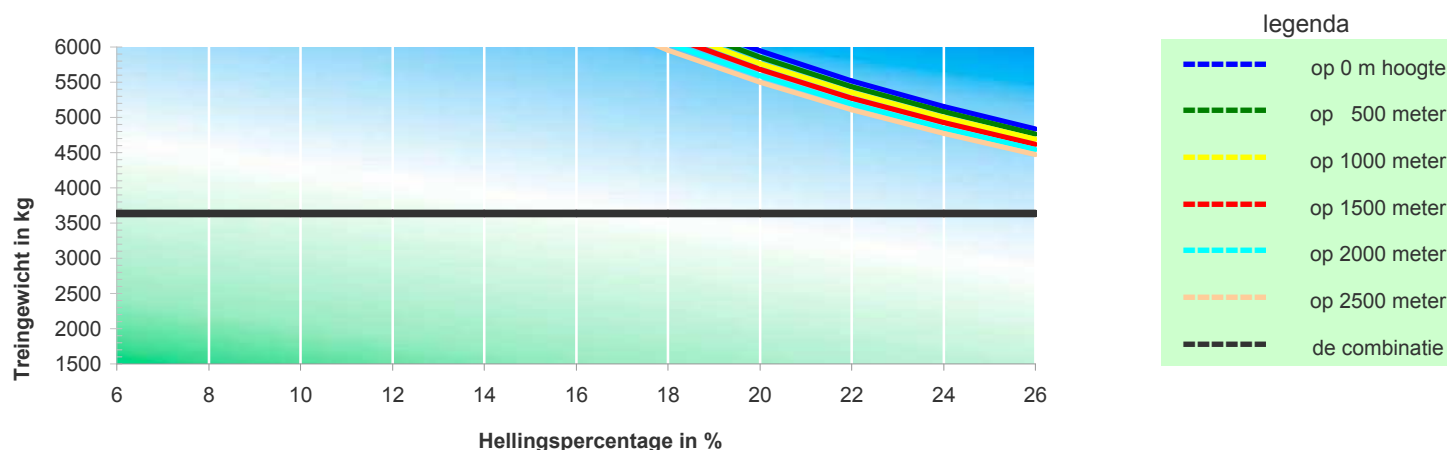
Op de hieronder vermelde hellingen kan er vanuit stilstand nog net weggereden worden met het treingewicht van 3637 kg.

op 0 m hoogte	36,6%
op 500 m hoogte	35,9%
op 1000 m hoogte	35,3%
op 1500 m hoogte	34,6%
op 2000 m hoogte	34,0%
op 2500 m hoogte	33,4%

Rijdt u eenmaal tussen de 20 en 50 km/u dan zijn hellingen mogelijk van:

	1e versn.
op 0 m hoogte	32,4%
op 500 m hoogte	31,9%
op 1000 m hoogte	31,4%
op 1500 m hoogte	30,9%
op 2000 m hoogte	30,4%
op 2500 m hoogte	29,9%

Rijdt u eenmaal ... (in de 1e versn.) minstens 20 km/u (1600 rpm) dan is een helling van maximaal 30,9% mogelijk. [Op 1500 m] In de 2e versnelling moet de snelheid minstens 32 km/u zijn op een helling van maximaal 18%.





Nederlandse Caravan Club

De Mercedes E 270 cdi (Aut.) als caravantrekker



Nederlandse Caravan Club

Prestaties bij het rijden in de verschillende versnellingen en op hellingen

Maximale trekkracht (maximum koppel) is beschikbaar:

in de 1e versn. va. 20	tot ca.	31 km/u
in de 2e versn. va. 32	tot ca.	51 km/u
in de 3e versn. va. 50	tot ca.	80 km/u
in de 4e versn. va. 70	tot ca.	113 km/u
in de 5e versn. va. 85	tot ca.	136 km/u

Het vermogen bij 80 km is:

in de 3e versnelling	106 kW	(144 pk)
in de 4e versnelling	75 kW	(102 pk)
in de 5e versnelling	59 kW	(80 pk)

Benodigd vermogen om de rijweerstand bij

80 km/u te overbruggen:	31 kW	(42 pk)
-------------------------	-------	---------

Op de vlakke weg kan gebruik gemaakt worden van de:

	4e versnelling	5e versnelling
70 km/u	ja	ja
80 km/u	ja	ja
90 km/u	ja	ja
100 km/u	ja	ja
110 km/u	ja	ja
120 km/u	ja	ja
130 km/u	ja	soms

En op een 5% helling van de:

	2e versn.	3e versn.	4e versn.
40 km/u	ja	ja	n.v.t.
50 km/u	ja	ja	n.v.t.
60 km/u	ja	ja	ja
70 km/u	ja	ja	ja
80 km/u	ja	ja	ja
90 km/u	ja	ja	ja
100 km/u	n.v.t.	ja	nee

Met tegenwind kracht 5 is rijden

mogelijk in de:

	70 km/u	75 km/u	80 km/u	85 km/u	90 km/u	95 km/u	100 km/u
3e versn. met een snelheid van	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
4e versn. met een snelheid van	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
5e versn. met een snelheid van	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nee

Hoeveel trekkracht heeft u over om bijvoorbeeld te versnellen:

	3e versn.	4e versn.	5e versn.
30 km/u	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
40 km/u	+++	n.v.t.	n.v.t.
50 km/u	+++	n.v.t.	n.v.t.
60 km/u	+++	+++	n.v.t.
70 km/u	+++	+++	++
80 km/u	+++	+++	++
90 km/u	+++	+++	++
100 km/u	+++	++	++
110 km/u	+++	++	++
120 km/u	++	++	+
130 km/u	+	+	+ -

Meer plusjes in de tabel hiernaast betekent makkelijker accelereren met de combinatie en des te minder u volgas 'moet' rijden.

Bij een - is de snelheid niet haalbaar.

Bij een + - is de acceleratie minimaal.

De Toerentellertruc:

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

1e	2e	3e	4e	5e
31	50	78	110	132 km/u

Snelheidsmeter ijken:

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

De topsnelheid** (windstil) met caravan bedraagt:

in de 2e versnelling	92	km/u
in de 3e versnelling	137	km/u
in de 4e versnelling	145	km/u
in de 5e versnelling	134	km/u

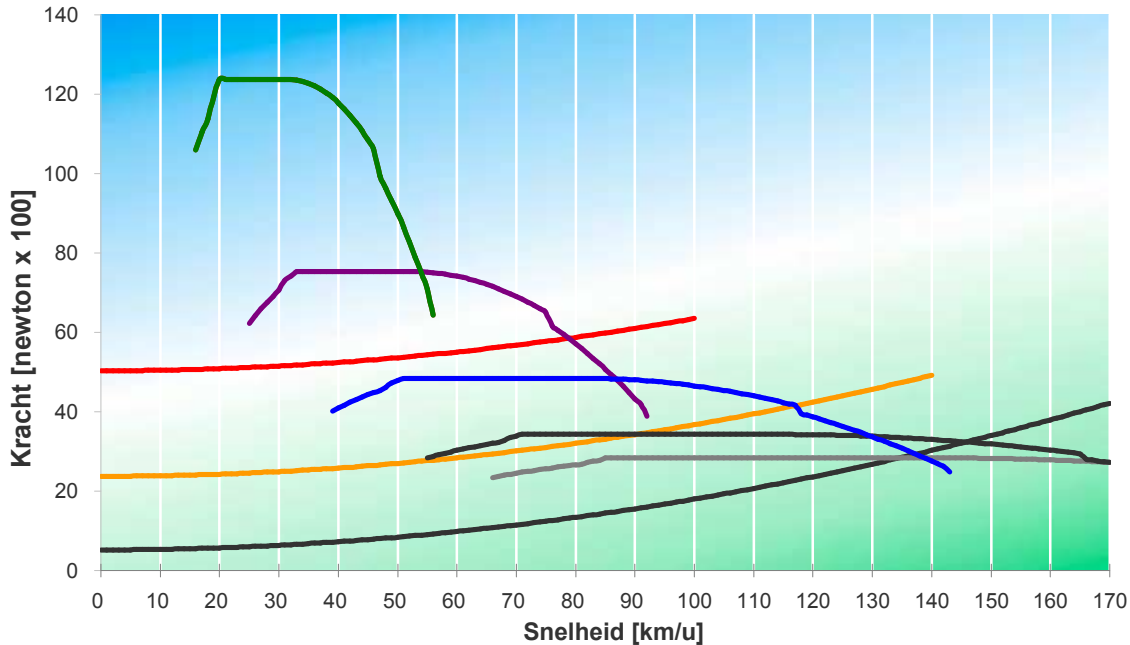
De berekende snelheden zijn erg afhankelijk van de exacte luchtweerstand van de combinatie. Ervaringscijfers (ook van u!) liggen hieraan ten grondslag. Berekend zijn échte kilometers; snelheidsmeters wijken vaak 5 à 10% af. Reacties naar: trekauto@ncc.nl

Ook de hoogste versnelling is onder praktisch alle (snelweg-)omstandigheden prima bruikbaar. Cruise-control op en vooruit met de geit. Denkt u wel aan de veiligheid en de processen verbaal!?

** Een onnauwkeurigheid in de luchtweerstand van 10% geeft een marge in de topsnelheid in de 3e versnelling van 3 km/u, in de 4e versnelling van 6 km/u en in de 5e versnelling van 7 km/u.

Prestatie- en trekkrachtgrafiek

Elke versnelling wordt weergegeven als een 'kromme'. De 1e is groen, de 2e paars enz. Op de X-as wordt de bijbehorende snelheid aangegeven. De bogen (curven) beginnen bij ca. 1250 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 is 12 % (pittige Alpenwegen of plotselinge puisten elders), oranje is 5 % (snelweg Ardennen / Sauerland) en zwart is vlakke weg. Dat alles bij windstil weer!!)

legenda

De drie naar rechts omhoog lopende % lijnen

- - - - - 12% helling op 1000 m
- - - - - 5% helling op 500 m
- - - - - vlakke weg op 0 m

Prestatiecurves boven de % lijnen? Dan zit 't wel goed!

- - - - - 1e versn.
- - - - - 2e versn.
- - - - - 3e versn.
- - - - - 4e versn.
- - - - - 5e versn.

Bij de berekeningen toegepaste technische gegevens.....
Zijn deze niet (geheel) correct dan graag uw reactie naar:

trekauto@ncc.nl

merk en model trekauto

modeljaar	2003
type motor	turbodiesel
max. vermogen	130 kW [177 pk]
bij toerental	4200 rpm
max. koppel	400 Nm
bij toerental vanaf	1600 rpm
tot . . .	2600 rpm
bandenmaat	225 / 55 x 16
overbrenging 1e versn.	3,590
overbrenging 2e versn.	2,190
overbrenging 3e versn.	1,410
overbrenging 4e versn.	1,000
overbrenging 5e versn.	0,830
eindoverbrenging	2,820
terreinreductie (lage gearing)	nee
reductie hoge gearing	nee of 1:1
type versnelling	automatisch

Mercedes E 270 cdi (Aut.)

breedte caravan	2,2 m
hoogte caravan	2,6 m
gewicht beladen caravan	1556 kg
verhouding caravan / auto	75%
kenteken- / leeggewicht auto	1831 kg
belading (incl. trekhaak e.d.)	250 kg
max. autogewicht (GVW)	geen opgave
max. toegestaan trekgewicht	1900 kg
trekgewicht te hoog?	nee
treingewicht	3637 kg
* max. treingewicht (GTW)	geen opgave
treingewicht te hoog?	onbekend (g.o.)

* (op typeplaatje auto)