



Nederlandse Caravan Club

De Mitsubishi Space Star 1.9 Di-DS hp als caravantrekker



Nederlandse Caravan Club

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 Mitsubishi Space Star 1.9 Di-DS hp heeft een beladen gewicht van 1515 kg. Daarmee werd een gem. gestroomlijnde caravan van 2,2 m. breed getrokken met een beladen gewicht van 1075 kg. Het totaal treingewicht komt daarmee op 2590 kg. Het wettelijk toegestaan max. trekgewicht is 1300 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 71%.

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 vooral uit op de volgende onderdelen: ▲ prestaties in bergachtig gebied. ▲ de reserves tijdens het rijden in de hoogste versnelling. Slecht scoren doet de combinatie op geen enkel onderdeel!

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 Mitsubishi Space Star 1.9 Di-DS hp nog net kan weggelaten. 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. Om weg te komen op deze 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 4x4 bijvoorbeeld) dan is uitsluitend de sterkte van de koppeling bepalend.

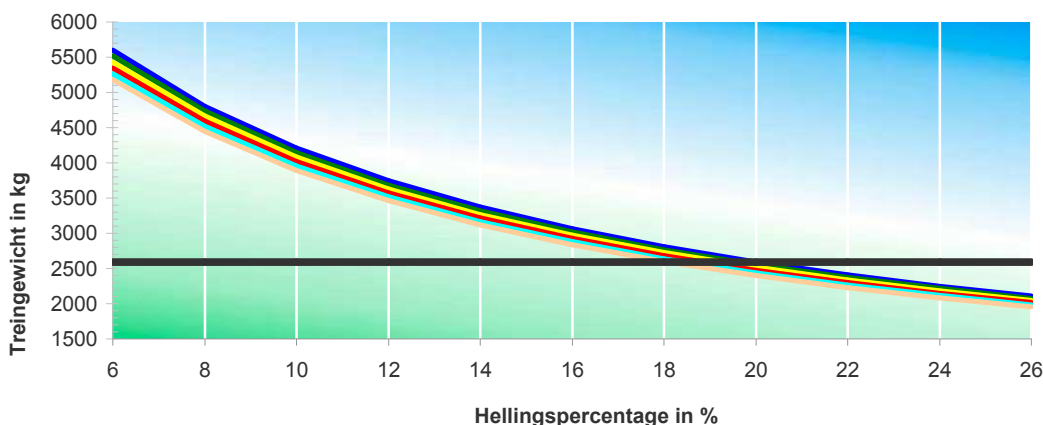
Op de hieronder vermelde hellingen kan er vanuit stilstand nog net weggereden worden met het treingewicht van 2590 kg.

op 0 m hoogte	20,0%
op 500 m hoogte	19,6%
op 1000 m hoogte	19,3%
op 1500 m hoogte	18,9%
op 2000 m hoogte	18,5%
op 2500 m hoogte	18,1%

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

	1e versn.	2e versn.
op 0 m hoogte	39,6%	16,0%
op 500 m hoogte	39,0%	15,8%
op 1000 m hoogte	38,4%	15,5%
op 1500 m hoogte	37,8%	15,3%
op 2000 m hoogte	37,3%	15,0%
op 2500 m hoogte	36,7%	14,8%

Rijdt u eenmaal ... (in de 1e versn.) minstens 17 km/u (1800 rpm) dan is een helling van maximaal 38,2% mogelijk. [Op 1500 m] In de 2e versnelling moet de snelheid minstens 30 km/u zijn op een helling van maximaal 20,6%.



legenda

—	op 0 m hoogte
—	op 500 meter
—	op 1000 meter
—	op 1500 meter
—	op 2000 meter
—	op 2500 meter
—	de combinatie

Prestaties bij het rijden in de verschillende versnellingen en op hellingen

Maximale trekkracht (maximum koppel) is beschikbaar:

in de 1e versn. va. 17	tot ca.	23 km/u
in de 2e versn. va. 30	tot ca.	41 km/u
in de 3e versn. va. 48	tot ca.	65 km/u
in de 4e versn. va. 66	tot ca.	90 km/u
in de 5e versn. va. 88	tot ca.	121 km/u

Het vermogen bij 80 km is:

in de 3e versnelling	81 kW	(110 pk)
in de 4e versnelling	60 kW	(82 pk)
in de 5e versnelling	42 kW	(57 pk)

Benodigd vermogen om de rijweerstand bij
80 km/u te overbruggen: 24 kW (33 pk)

Op de vlakke weg kan gebruik gemaakt worden van de:

	4e versnelling	5e versnelling
70 km/u	ja	n.v.t.
80 km/u	ja	ja
90 km/u	ja	ja
100 km/u	ja	ja
110 km/u	ja	ja
120 km/u	ja	soms
130 km/u	soms	nee

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	n.v.t.	ja	ja
90 km/u	n.v.t.	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	n.v.t.	ja	ja	ja	ja	nee	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	+++	+++	n.v.t.
80 km/u	+++	+++	++
90 km/u	+++	+++	++
100 km/u	+++	++	++
110 km/u	++	++	+
120 km/u	n.v.t.	++	+ -
130 km/u	n.v.t.	+ -	-

Meer plusjes in de tabel hiernaast betekent makkelijker accelere-
ren 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 versnellingsbakverhou-
dingen essentieel!! Een methode om die te controleren: fixeer
de toerenteller op 2.500 rpm. Onderstaande snelheden zouden
afgelezen moeten worden. Let op: dit zijn échte kilometers!

1e	2e	3e	4e	5e
24	42	66	91	122 km/u

Snelheidsmeter iken:

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	72	km/u
in de 3e versnelling	116	km/u
in de 4e versnelling	133	km/u
in de 5e versnelling	125	km/u

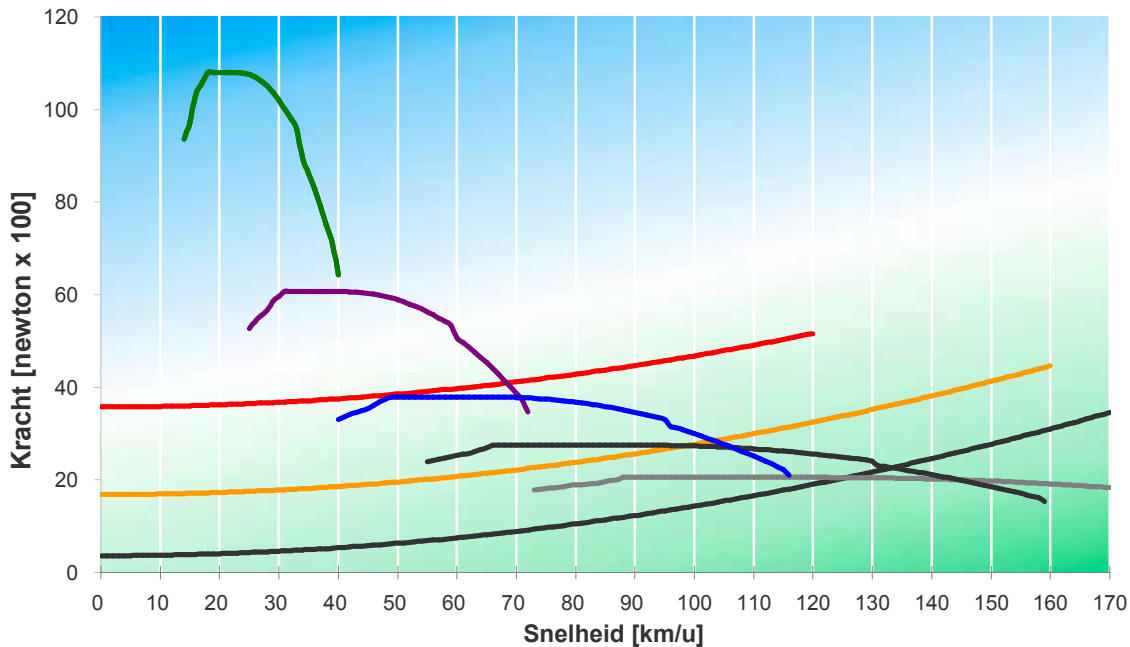
De berekende snelheden zijn erg afhankelijk van de exacte lucht-
weerstand van de combinatie. Ervaringscijfers (ook van u!) liggen
hieraan ten grondslag. Berekend zijn échte kilometers; snelheids-
meters wijken vaak 5 à 10% af. Reacties naar: trekauto@ncc.nl

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 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.

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. 1500 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	85 kW [116 pk]
bij toerental	4000 rpm
max. koppel	265 Nm
bij toerental vanaf	1800 rpm
tot . . .	2500 rpm
bandenmaat	195 / 55 x 15
overbrenging 1e versn.	3,384
overbrenging 2e versn.	1,904
overbrenging 3e versn.	1,193
overbrenging 4e versn.	0,868
overbrenging 5e versn.	0,650
eindoverbrenging	3,565
terreinreductie (lage gearing)	nee
reductie hoge gearing	nee of 1:1
type versnelling	handgeschakeld

Mitsubishi Space Star 1.9 Di-DS hp

breedte caravan	2,2 m
hoogte caravan	2,6 m
gewicht beladen caravan	1075 kg
verhouding caravan / auto	71%
kenteken- / leeggewicht auto	1265 kg
belading (incl. trekhaak e.d.)	250 kg
max. autogewicht (GVW)	1730 kg
max. toegestaan trekgewicht	1300 kg
trekgewicht te hoog?	nee
treingewicht	2590 kg
* max. treingewicht (GTW)	geen opgave
treingewicht te hoog?	onbekend (g.o.)

* (op typeplaatje auto)