

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 Kia Sorento 2.5 CRDi heeft een beladen gewicht van 2309 kg. Daarmee werd een gem. gestroomlijnde caravan van 2,2 m. breed getrokken met een beladen gewicht van 1750 kg. Het totaal treingewicht komt daarmee op 4059 kg. Het wettelijk toegestaan max. trekgewicht is 2600 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 76%!

Onze conclusie voor deze trekauto is dat deze caravan uit stabiliteitsoogpunt aan de zware kant is, maar dat de motorische eigenschappen voor zeer goede prestaties zorgen. De combinatie blinkt naar verwachting vooral uit op de volgende onderdelen: ▲ het wegrijden vanuit stilstand op steile hellingen. ▲ het rijden op steile berghellingen. ▲ prestaties op de vlakke weg. 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 Kia Sorento 2.5 CRDi nog net kan weggkomen. 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 7 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.

(Snelheid van 7 km/u is in laag!)

Op de hieronder vermelde hellingen kan er vanuit stilstand nog net weggereden worden met het treingewicht van 4059 kg.

Op hoogte	14,2%	En in 'low gear' op:	44,1%
op 0 m hoogte	14,2%		44,1%
op 500 m hoogte	13,9%		43,4%
op 1000 m hoogte	13,6%		42,6%
op 1500 m hoogte	13,3%		41,9%
op 2000 m hoogte	13,0%		41,1%
op 2500 m hoogte	12,6%		40,4%

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

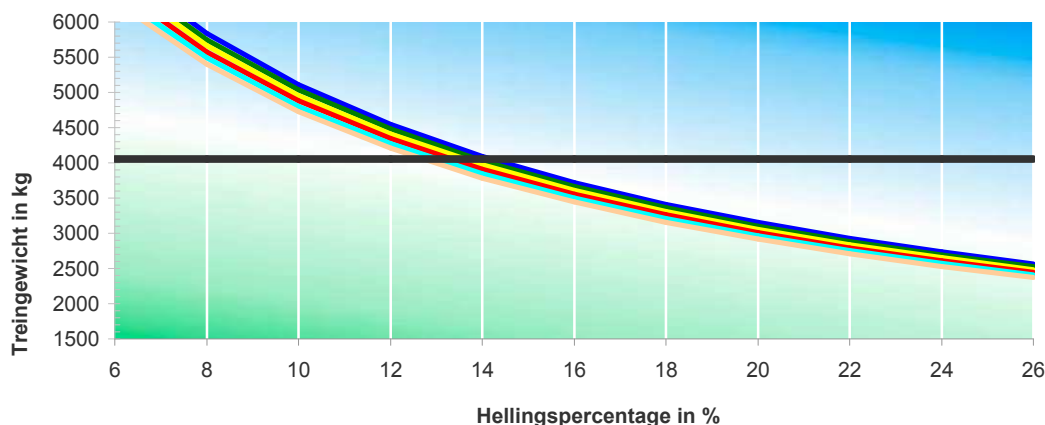
	1e versn.	2e versn.
op 0 m hoogte	30,2%	11,4%
op 500 m hoogte	29,7%	11,2%
op 1000 m hoogte	29,3%	11,1%
op 1500 m hoogte	28,8%	10,9%
op 2000 m hoogte	28,4%	10,7%
op 2500 m hoogte	27,9%	10,5%

(in 'hoog') (in 'hoog')

Rijdt u eenmaal ... (in de 1e versn.) minstens 17 km/u (1850 rpm) dan is een helling van maximaal 29,3% mogelijk. [Op 1500 m]

In de 2e versnelling moet de snelheid minstens 31 km/u zijn op een helling van maximaal 15,1%.

(ook in 'hoog')



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

(Bij onderstaande berekeningen geldt transmissie in normale stand: 2 - (ev. permanent awd) - HOOG)

Maximale trekkracht (maximum koppel) is beschikbaar:

in de 1e versn. va. 17 (7)	tot ca.	22 km/u
in de 2e versn. va. 31 (13)	tot ca.	41 km/u
in de 3e versn. va. 49 (20)	tot ca.	65 km/u
in de 4e versn. va. 63 (26)	tot ca.	83 km/u
in de 5e versn. va. 79 (32)	tot ca.	105 km/u

(tussen haakjes is 'in laag')

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	soms	soms

Het vermogen bij 80 km is:

in de 3e versnelling	95 kW	(129 pk)
in de 4e versnelling	76 kW	(103 pk)
in de 5e versnelling	61 kW	(83 pk)

Benodigd vermogen om de rijweerstand bij

80 km/u te overbruggen: 29 kW (39 pk)

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	n.v.t.	ja	ja
80 km/u	n.v.t.	ja	ja
90 km/u	n.v.t.	ja	nee
100 km/u	n.v.t.	nee	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	ja

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	n.v.t.	++	++
120 km/u	n.v.t.	++	+
130 km/u	n.v.t.	+ -	+

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: fixeer de toerenteller op 2.500 rpm. Onderstaande snelheden zouden afgelezen moeten worden. Let op: dit zijn échte kilometers!

1e	2e	3e	4e	5e
23	42	66	84	106 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	68	km/u
in de 3e versnelling	108	km/u
in de 4e versnelling	134	km/u
in de 5e versnelling	137	km/u

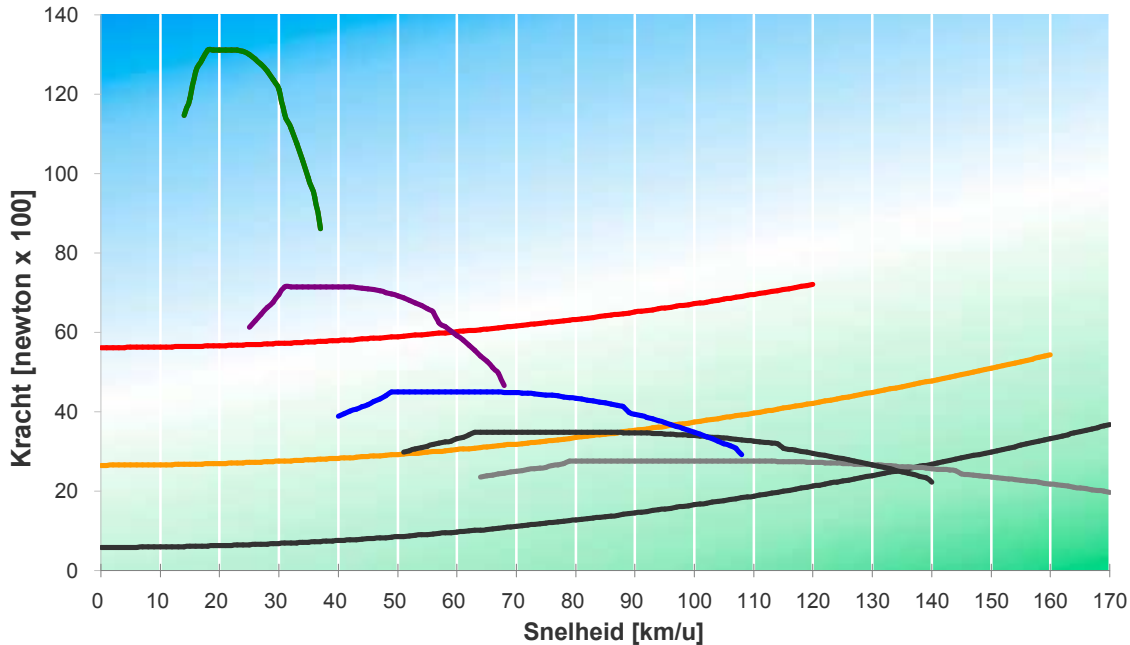
De berekende snelheden zijn erg afhankelijk van de exacte luchtweerstand van de combinatie. Ervaringscijfers (ook van u!) liggen hieraan ten grondslag. Berekend zijn échte kilometers; snelheidsmeters wijken vaak 5 à 10% af. Reacties naar: trekauto@ncc.nl

Ook de hoogste versnelling is onder praktisch alle (snelweg-)omstandigheden prima bruikbaar. Cruise-control op en vooruit met de geit. Denk 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 0 km/u, in de 4e versnelling van 3 km/u en in de 5e versnelling van 5 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

merk en model trekauto	
modeljaar	2003
type motor	turbodiesel
max. vermogen	103 kW [140 pk]
bij toerental	3800 rpm
max. koppel	314 Nm
bij toerental vanaf	1850 rpm
tot . . .	2500 rpm
bandenmaat	225 / 75 x 16
overbrenging 1e versn.	3,749
overbrenging 2e versn.	2,044
overbrenging 3e versn.	1,289
overbrenging 4e versn.	1,000
overbrenging 5e versn.	0,794
eindoverbrenging	4,181
terreinreductie (lage gearing)	2,480
reductie hoge gearing	nee of 1:1
type versnelling	handgeschakeld

Kia Sorento 2.5 CRDi

breedte caravan	2,2 m
hoogte caravan	2,6 m
gewicht beladen caravan	1750 kg
verhouding caravan / auto	76%
kenteken- / leeggewicht auto	2059 kg
belading (incl. trekhaak e.d.)	250 kg
max. autogewicht (GVW)	geen opgave
max. toegestaan trekgewicht	2600 kg
trekgewicht te hoog?	nee
treingewicht	4059 kg
* max. treingewicht (GTW)	geen opgave
treingewicht te hoog?	onbekend (g.o.)

* (op typeplaatje auto)