

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 3.5 V6 (aut.) heeft een beladen gewicht van 2352 kg. Daarmee werd een gem. gestroomlijnde caravan van 2,2 m. breed getrokken met een beladen gewicht van 1787 kg. Het totaal treingewicht komt daarmee op 4139 kg. Het wettelijk toegestaan max. trekgewicht is 2800 kg, mits binnen de treingewichtslimiet van 5360 kg.

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 vlot bergop rijden van autobaanhellingen. (Sauerland, Ardennen e.d.). ▲ prestaties op de vlakke weg. Slecht scoren doet de combinatie op geen enkel onderdeel!

De **trekkersscore** (zie de toelichting op [www.trekauto.nl](http://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 3.5 V6 (aut.) 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. 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 4139 kg.

op 0 m hoogte	23,5%	En in 'low gear' op:	67,2%
op 500 m hoogte	22,0%		63,5%
op 1000 m hoogte	20,5%		59,9%
op 1500 m hoogte	19,0%		56,2%
op 2000 m hoogte	17,6%		52,5%
op 2500 m hoogte	16,1%		48,9%

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

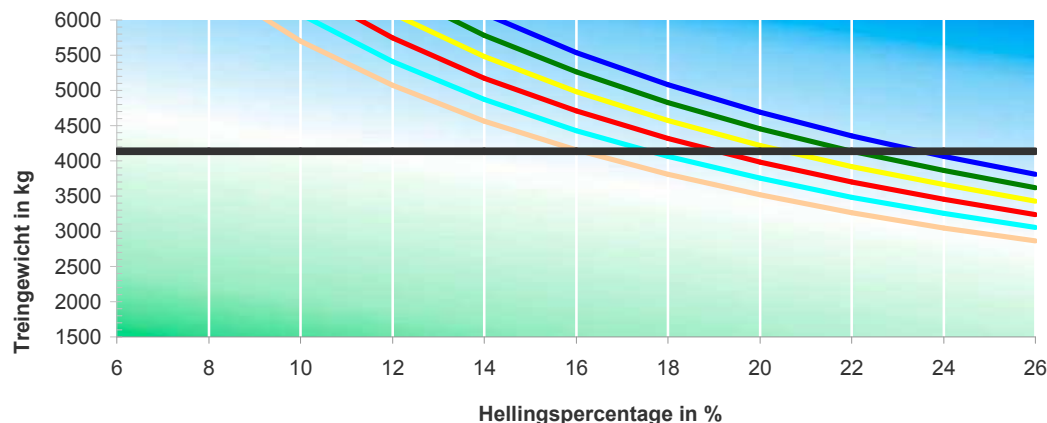
op 0 m hoogte	17,8%
op 500 m hoogte	16,9%
op 1000 m hoogte	16,0%
op 1500 m hoogte	15,2%
op 2000 m hoogte	14,3%
op 2500 m hoogte	13,4%

(in 'hoog')

Rijdt u eenmaal ... (in de 1e versn.) minstens 36 km/u (3000 rpm) dan is een helling van maximaal 17,3% mogelijk. [Op 1500 m]

In de 2e versnelling moet de snelheid minstens 66 km/u zijn op een helling van maximaal 8,2%.

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. 36 (15)	km/u
in de 2e versn. va. 66 (27)	km/u
in de 3e versn. va. 101 (41)	km/u
in de 4e versn. va. 143 (58)	km/u

(tussen haakjes is 'in laag')

Op de vlakke weg kan gebruik gemaakt worden van de:

	3e versnelling	4e 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	soms
120 km/u	ja	soms
130 km/u	ja	nee

Het vermogen bij 80 km is:

in de 2e versnelling	108 kW	(147 pk)
in de 3e versnelling	70 kW	(95 pk)
in de 4e versnelling	43 kW	(58 pk)

Benodigd vermogen om de rijweerstand bij

80 km/u te overbruggen: 30 kW (41 pk)

En op een 5% helling van de:

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

Hoeveel trekkracht heeft u over om bijvoorbeeld te versnellen:

	2e versn.	3e versn.	4e 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.
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
30	55	84	119 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 1e versnelling	72	km/u
in de 2e versnelling	132	km/u
in de 3e versnelling	151	km/u
in de 4e versnelling	125	km/u

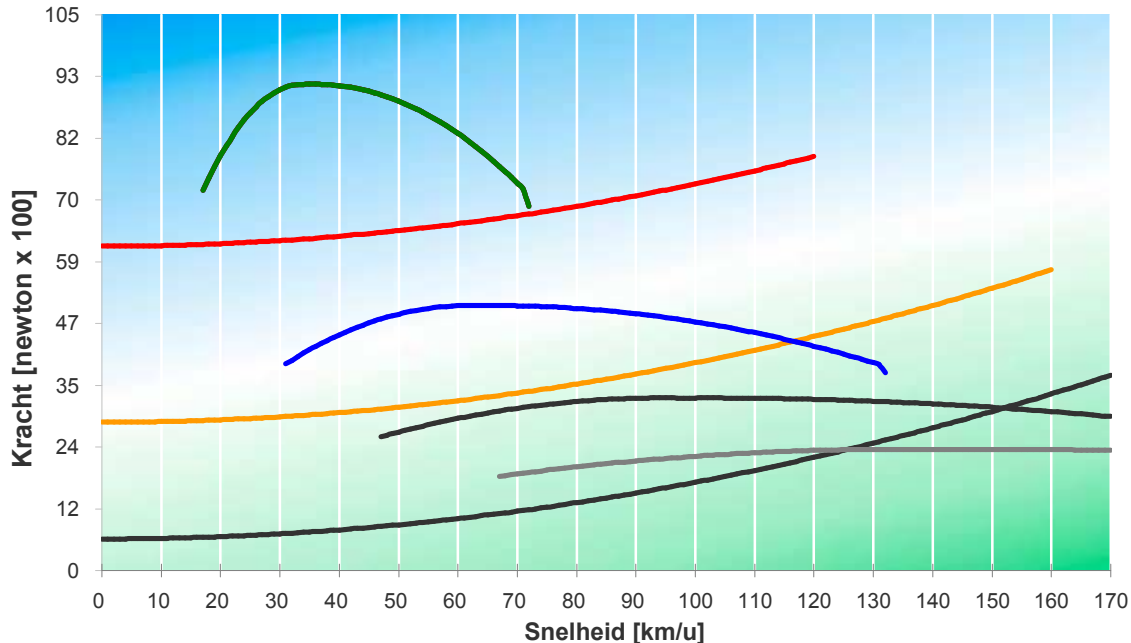
De berekende snelheden zijn erg afhankelijk van de exacte luchtweerstand van de combinatie. Ervaringscijfers (ook van u!) liggen hieraan ten grondslag. Berekend zijn échte kilometers; snelheidsmeters wijken vaak 5 à 10% af. Reacties naar: [trekauto@ncc.nl](mailto:trekauto@ncc.nl)

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 2e versnelling van 0 km/u, in de 3e versnelling van 7 km/u en in de 4e versnelling van 7 km/u.

## Prestatie- en trekkrachtgrafiek

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.



Na de piek (maximum trekkracht) 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.

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

[trekauto@ncc.nl](mailto:trekauto@ncc.nl)

### merk en model trekauto . . . .

modeljaar	2003
type motor	benzine
max. vermogen	143 kW [194 pk]
bij toerental	5500 rpm
max. koppel	294 Nm
bij toerental vanaf	3000 rpm
tot . . .	3000 rpm
bandenmaat	225 / 75 x 16
overbrenging 1e versn.	2,804
overbrenging 2e versn.	1,531
overbrenging 3e versn.	1,000
overbrenging 4e versn.	0,705
eindoverbrenging	4,181
terreinreductie (lage gearing)	2,480
reductie hoge gearing	nee of 1:1
type versnelling	automatisch

### Kia Sorento 3.5 V6 (aut.)

breedte caravan	2,2 m
hoogte caravan	2,6 m
gewicht beladen caravan	1787 kg
verhouding caravan / auto	76%
kenteken- / leeggewicht auto	2102 kg
belading (incl. trekhaak e.d.)	250 kg
max. autogewicht (GVW)	2560 kg
max. toegestaan trekgewicht	2800 kg
trekgewicht te hoog?	nee
treingewicht	4139 kg
* max. treingewicht (GTW)	5360 kg
treingewicht te hoog?	nee
en bij max. trekgewicht?	nee
* (op typeplaatje auto)	