

Op basis van de technische gegevens van deze deelnemer aan de Trekauto Verkiezing van het Jaar 2003 treft u hieronder een (theoretische) berekening aan van de trekkracht-prestaties van de geteste combinatie. Aangezien van aantal algemene aannames wordt uitgegaan zijn verschillen met de praktijk altijd mogelijk.

Een toelichting vindt u op www.trekauto.nl

De combinatie

De Subaru Forester 2.0 X heeft een beladen gewicht van 1800 kg - incl. 250 kg bagage en personen. Daarachter werd een zorgvuldig beladen Münsterland 495 van 1350 kg gehangen. Het totaal treingewicht is: 3150 kg. Het wettelijk toegestaan maximaal trekgewicht van de auto is 1500 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 een gewichtsverhouding van 75%.

Prestaties bij het wegrijden vanuit stilstand op hellingen

In onderstaande berekening ziet u op welke hellingen de Subaru Forester 2.0 X 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 kunnen komen op deze steile hellingen geven we flink gas en rijden weg met spinnende wielen om de koppeling te sparen. Is er voldoende snelheid laten we het gaspedaal langzaam opkomen, totdat er weer grip is aan de wielen. Maar let op. Pas (of al) bij een snelheid van 22 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 22 km/u is in laag!

Op de hieronder vermelde hellingen kan er vanuit stilstand nog net weggereden worden met het treingewicht van 3150 kg

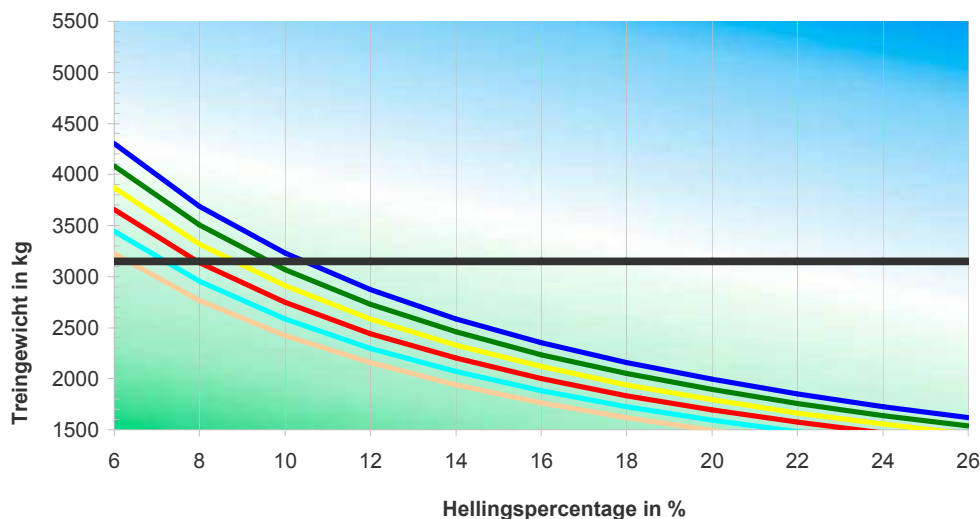
Op hoogte	Percentage	En in 'low gear' op:	Percentage
op 0 m hoogte	10,4%		17,8%
op 500 m hoogte	9,6%		16,6%
op 1000 m hoogte	8,8%		15,4%
op 1500 m hoogte	7,9%		14,2%
op 2000 m hoogte	7,1%		13%
op 2500 m hoogte	6,3%		11,8%

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

	1e versn.	2e versn.
op 0 m hoogte	19,6%	7,4%
op 500 m hoogte	18,6%	7,0%
op 1000 m hoogte	17,6%	6,7%
op 1500 m hoogte	16,7%	6,3%
op 2000 m hoogte	15,7%	5,9%
op 2500 m hoogte	14,7%	5,6%

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

Rijdt u in de 1e versnelling minstens 32 km/u (3600 rpm) dan is een helling van 19,3% maximaal mogelijk. [Op 1500 m] (ook in 'hoog') en in de 2e versnelling zou dat minstens 53 km/u moeten zijn op een helling van maximaal 10,3%.



legenda

—	op 0 m hoogte
—	op 500 meter
—	op 1000 meter
—	op 1500 meter
—	op 2000 meter
—	op 2500 meter
—	Uw 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 trekkraft (maximum koppel) is beschikbaar:

in de 1e versn. va.	32	km/u
in de 2e versn. va.	53	km/u
in de 3e versn. va.	76	km/u
in de 4e versn. va.	101	km/u
in de 5e versn. va.	127	km/u

Het vermogen bij 80 km is:

in de 3e versnelling	71 kW	(97 pk)
in de 4e versnelling	51 kW	(69 pk)
in de 5e versnelling	37 kW	(50 pk)

Benodigd vermogen om de rijweerstand bij

80 km/u te overbruggen:	29 kW	(39 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	soms
110 km/u	ja	nee
120 km/u	soms	nee
130 km/u	nee	nee

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	ja	n.v.t.
60 km/u	ja	ja	n.v.t.
70 km/u	ja	ja	nee
80 km/u	ja	ja	nee
90 km/u	ja	ja	nee
100 km/u	nee	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	nee	nee
5e versn. met een snelheid van	n.v.t.	n.v.t.	nee	nee	nee	nee	nee

Hoeveel trekkraft is er over om bijvoorbeeld te versnellen:

	3e versn.	4e versn.	5e versn.
30 km/u	+	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	-	-	-

Hoe meer plusjes hoe makkelijker de combinatie accelereert en hoe minder er volgas gereden hoeft te worden.

Bij een - is de snelheid niet haalbaar.

Bij een + - is de acceleratie minimaal.

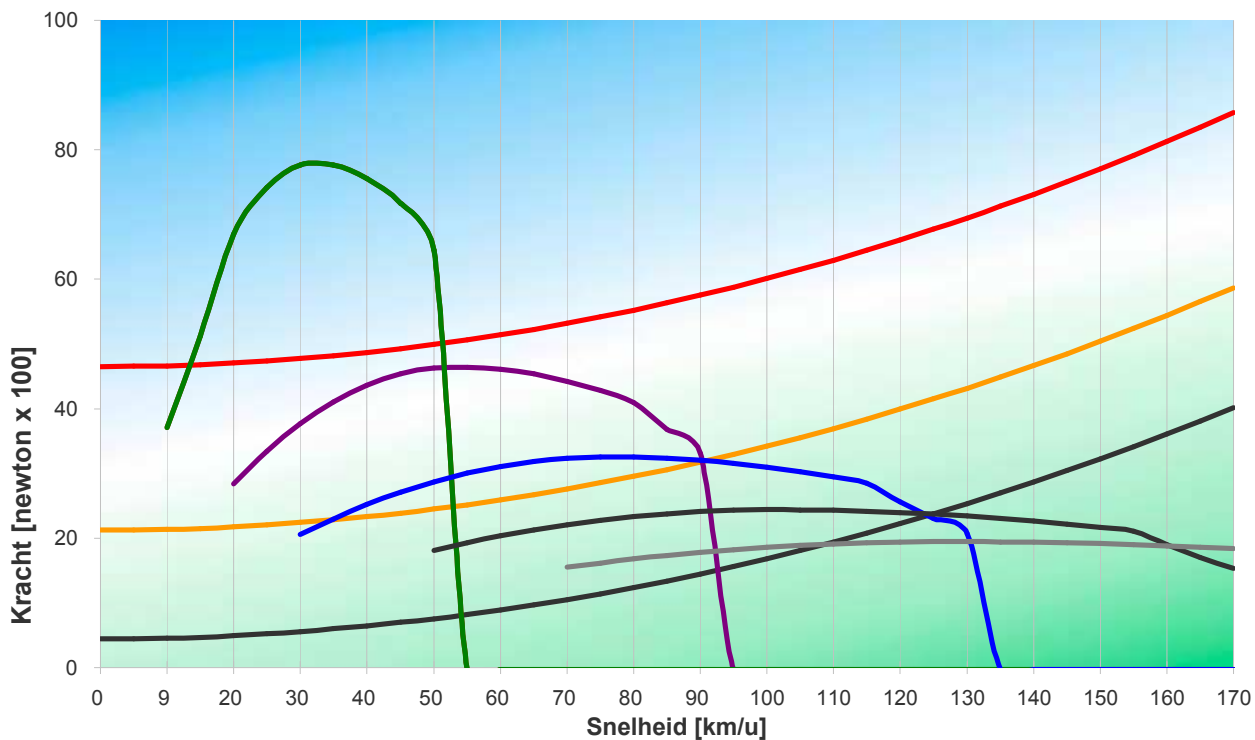
Voor een goede berekening zijn correct opgegeven versnellingsbakverhoudingen essentieel. Een methode om die te controleren? Fixeer de toerenteller op 2.500 rpm. Onderstaande snelheden zouden afgelezen moeten worden. Let op: dit zijn échte kilometers!

	1e	2e	3e	4e	5e
	22	37	53	70	88 km/u

De topsnelheid (windstil) met caravan bedraagt:

in de 2e versnelling	91	km/h
in de 3e versnelling	120	km/h
in de 4e versnelling	124	km/h
in de 5e versnelling	108	km/h

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 trekkracht@ncc.nl



De drie naar rechts oplopende % lijnen

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

legenda			
-----	12% helling op 1000 m	-----	1e versn.
-----	5% helling op 500 m	-----	2e versn.
-----	vlakke weg op 0 m	-----	3e versn.
		-----	4e versn.
		-----	5e versn.

Bij de berekeningen gebruikte technische gegevens.

merk en model trekauto . . .

modeljaar	2003
type motor	benzine
max. vermogen	92 kW [125 pk] @ 5600 rpm
max. koppel	184 Nm
bij toerental vanaf	3600 rpm
tot . . .	3600 rpm
bandenmaat	205 / 70 x 15
overbrenging 1e versn.	3,454
overbrenging 2e versn.	2,062
overbrenging 3e versn.	1,448
overbrenging 4e versn.	1,088
overbrenging 5e versn.	0,871
eindoverbrenging	4,111
terreininreductie	1,447
type versnelling	handgeschakeld

Subaru Forester 2.0 X

caravan	Münsterland 495
breedte caravan	2,29 m
hoogte caravan	2,6 m
Cw-waarde combinatie	0,44
frontaal oppervlak F	5,61 m ²
gewogen massa lege auto	1550 kg
belading in de auto	250 kg
max. autogewicht (GVW)	geen opgave
auto te zwaar?	onb. of n.v.t.
gewicht beladen caravan	1350 kg
max. trekgewicht auto	1500 kg
trekgewicht te hoog?	nee
treingewicht	3150 kg
* max. treingewicht (GTW)	geen opgave
treingewicht te hoog?	onb. of n.v.t.