

Effect van prep op Klima D9 motor?



Proef MER-50-100 met Klima D9-5
Laren (Gld), 15 mei 2022

Willem Hol
v1.0, 24 mei 2022



Proef tijdens DRRA FTTS-2, 15 mei 2022

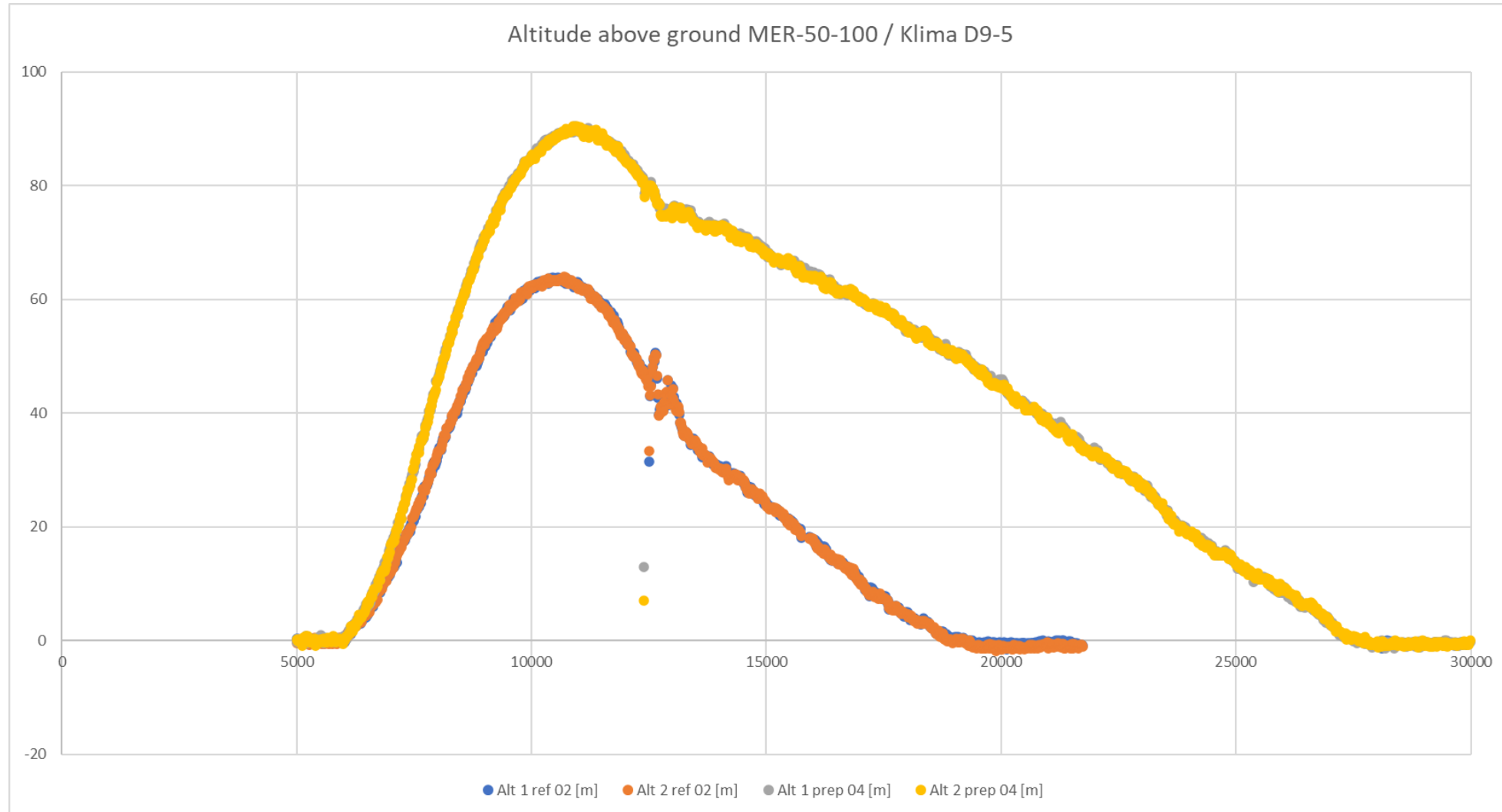
- MER-50-100 met Klima D9-5 motor
 - Massa zonder motor: 307 gram
 - Nominale hoogte met Klima D9: 102 m
- Lancering WH 2022-02: Referentie: Klima D9-5 van serie 210217, zie 1)
- Lancering WH 2022-04: Prep: Klima D9-5 van serie 056718 met prep door Ben Albers
- Vraagstelling: Heeft prep-versie een lagere stuwkracht piek?
- Meting: Acceleratie in vliegrichting mbv sensorunit in neus van raket
- Sensorunit
 - met 2 onafhankelijke barometers (hoogte), 3D accelerometers, gyro's en magnetometers plus GPS
 - Logging op microSD-kaartje

1) NB Beide motoren kwamen wel uit hetzelfde doosje, maar serienummers zijn pas na afloop gechecked

Resultaten: Prep wat grotere impuls, iets lagere max. versnelling

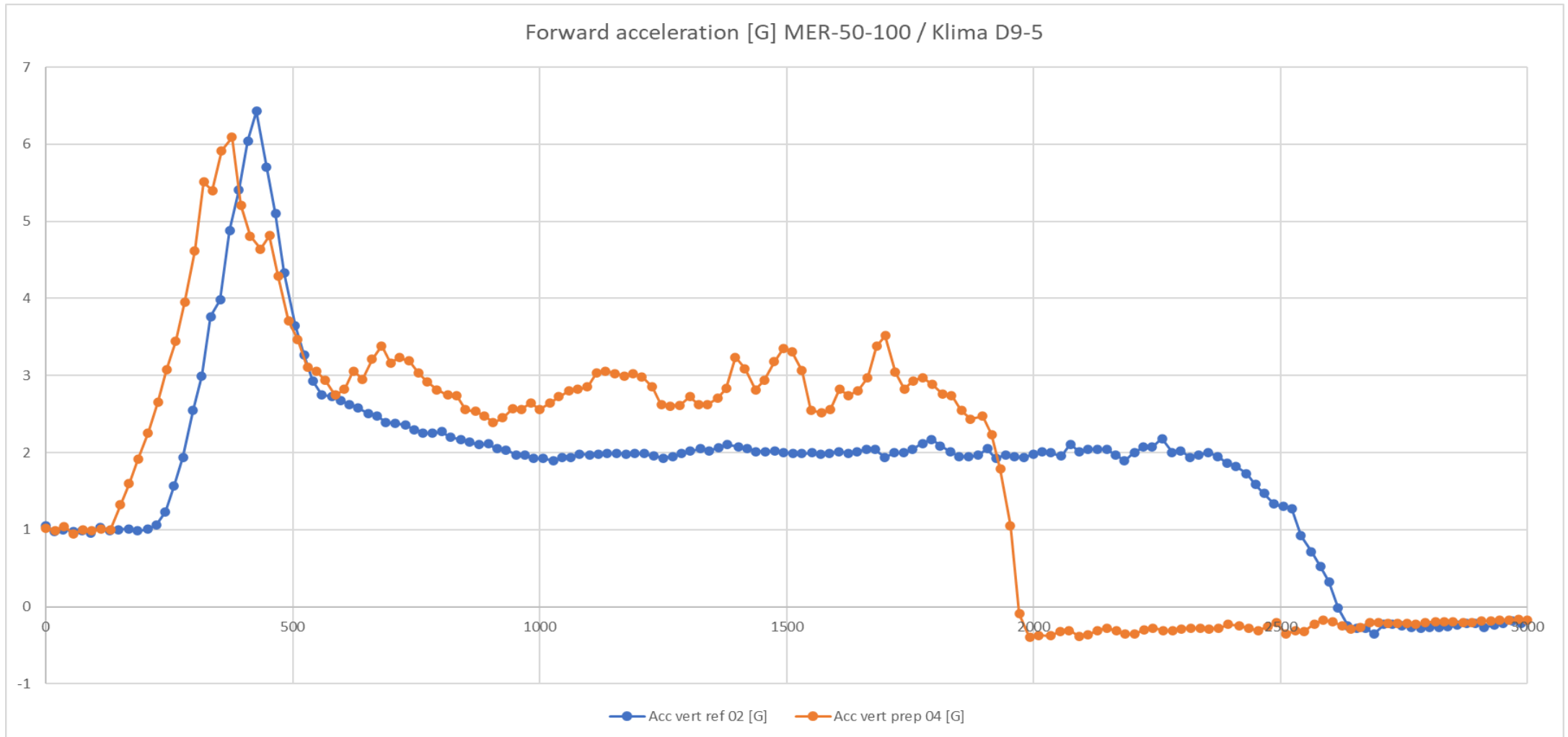
		Ref. (002)	Prep(004)	Verwacht
max. hoogte	m	64	90	
afgelegde weg	m	80	94	
hoogte eject	m	44	80	
max. snelheid	m/s	29.3	36.6	
snelheid einde naald	m/s			
max. versnelling	G	6.4	6.1	7.5 bij 25 N piek
gem. Versnelling	G	2.24	3.04	
totale impuls	Ns	17.2	17.9	
brandduur motor	s	2.39	1.82	2.1
out-apogee	s	2.5	3.4	
apogee-eject	s	1.9	1.4	
totaal duur	s	13.1	22.8	
CD geschat		1.0	0.8	
daalsnelheid chute	m/s	6.8	5.6	

Resultaten hoogte: Prep veel hoger, Ref ging ook schever omhoog



Resultaten versnelling in vliegrichting:

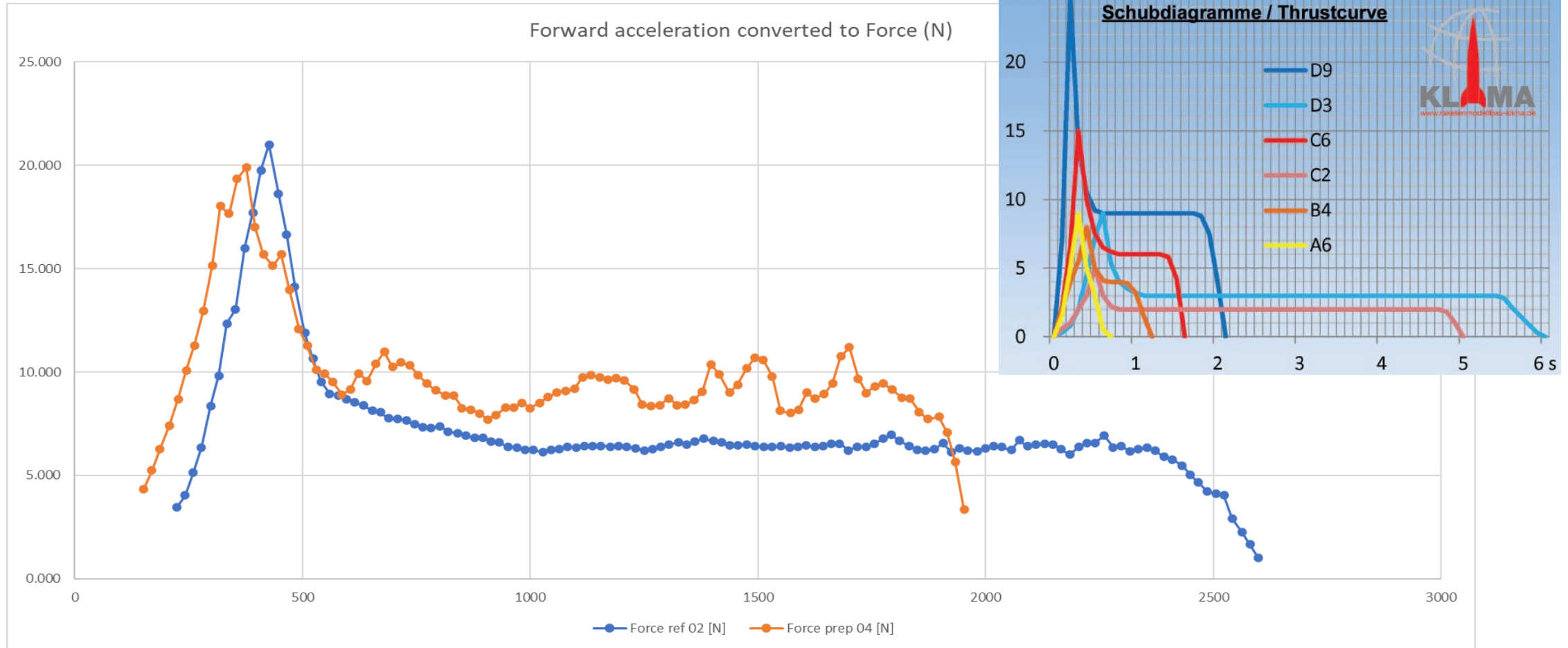
Na aftrek van zwaartekracht tijdens vlucht blijft bij Prep veel meer over



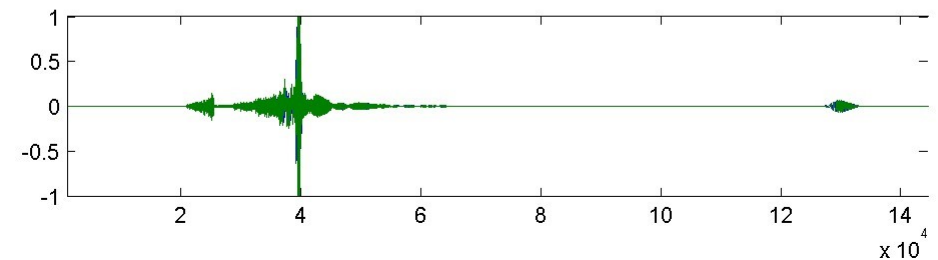
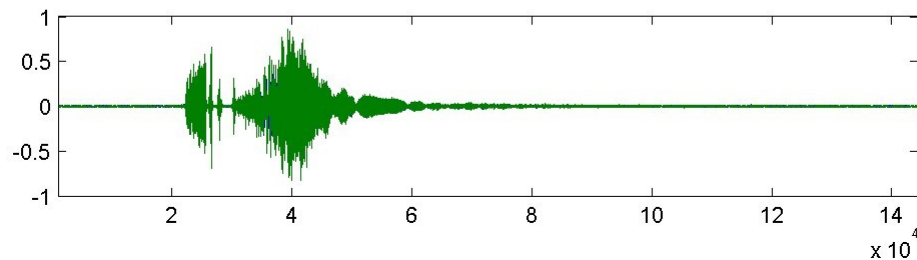
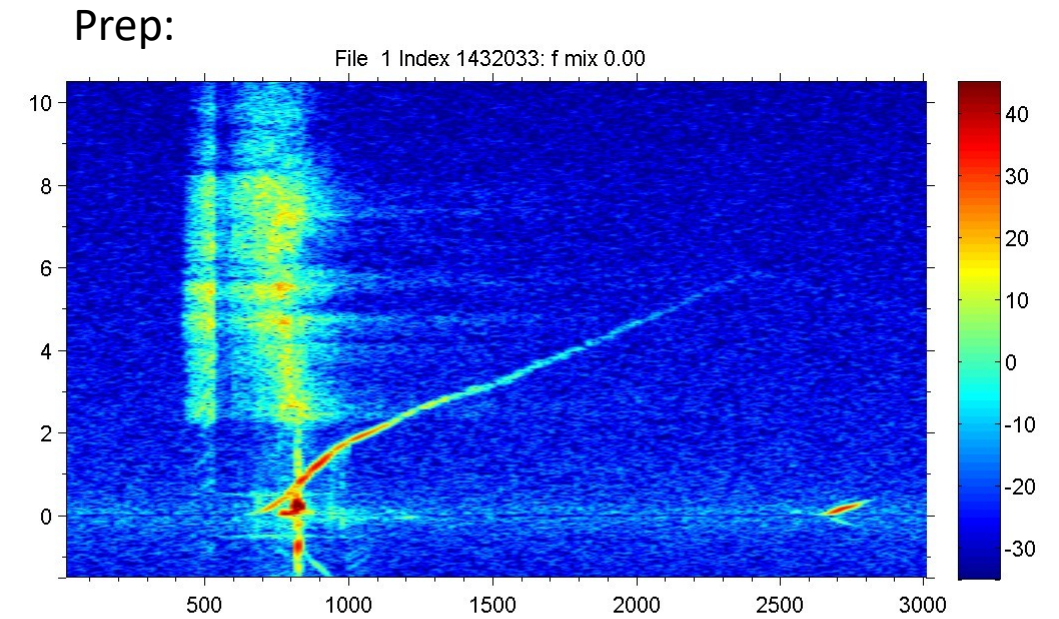
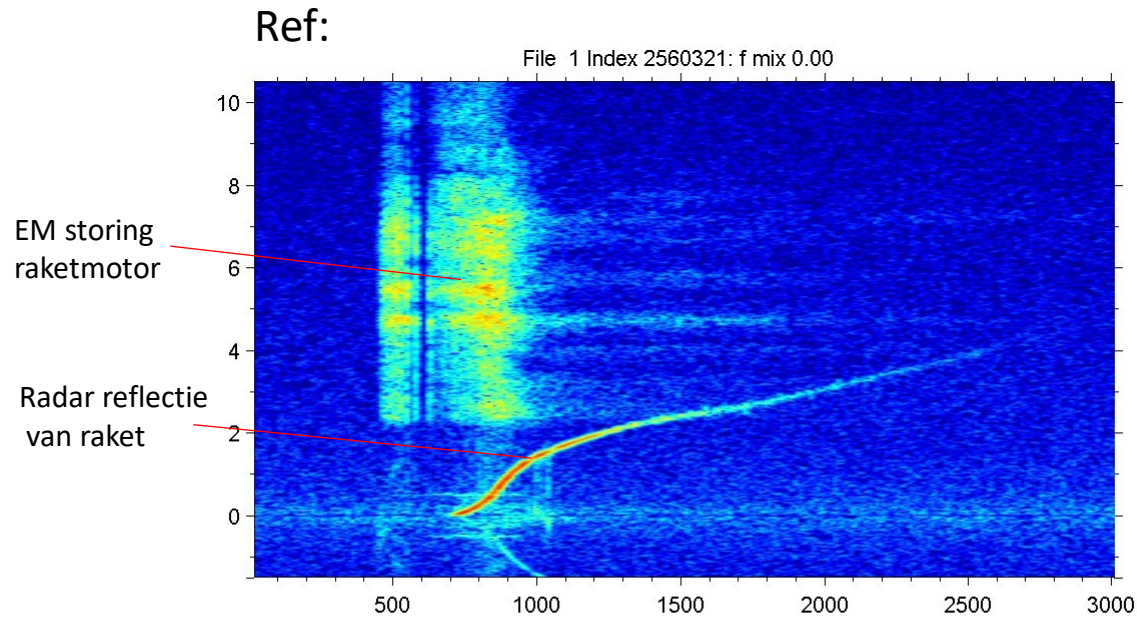
Resultaten versnelling in vliegrichting:

Versnelling omgerekend naar kracht [N] mbv massa modelraket en motor

Thrustcurve Klima ter vergelijking



Resultaten Doppler spectrogram: bevestiging van hogere snelheid Prep



In de plaatjes staat de radiële snelheid (=snelheid naar de radar(negatief) of van de radar af (positief) uit tegen de tijd (in ms). Eenheid vertikaal kHz, 1 kHz = 6.25 m/s. Daaronder is het ontvangen signaal afgebeeld.

De

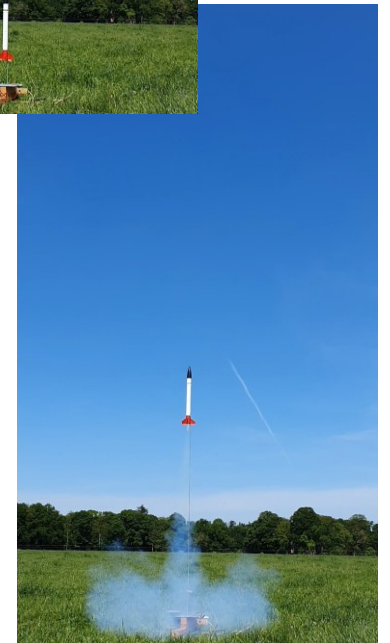
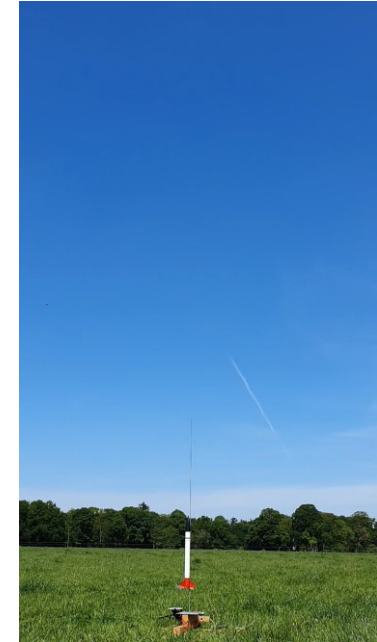
Resultaten video van opzij:

Het duurt veel langer voor Prep in beweging komt



Ref

Stills video van opzij				Ref. (002)	Prep(004)
A	eerste rook	s	15.902	12.932	
B	eerste vuur	s	15.902	13.531	
C	eerste beweging	s	16.168	13.831	
D	van naald af	s	16.469	14.131	
C - A	in beweging na	s	0.27	0.90	
D - C	beweging over naald	s	0.30	0.30	



Prep

Voorlopige conclusies

- Geen aanwijzing gevonden, dat Prep grote invloed heeft op stuwkrachtpiek en acceleratie van modelraket
 - Piek in acceleratiecurve bij Prep vergelijkbaar met Ref
 - Totale impuls vergelijkbaar, maar duur bij prep veel korter
 - Effectieve acceleratie van Prep (na correctie voor zwaartekracht) daardoor wel stuk hoger dan Ref.
 - Vermoedelijk vanwege verschil in productieserie, niet door prep
- Wel sterk verschil in gedrag voor lanceren gezien.
- Dit wordt bevestigd door de stills van de video's.
 - Tijdsduur tussen eerste rook en eerste beweging ruim halve sec langer bij Prep
- Aanbeveling: Herhaling van proef met motoren uit gelijke serie(s)