Simulating meteorite impacts - an outdoor field experiment

Part 1

Felix, Uroš en Dušan Bettonvil

IMC 2018 Slovakia

Meteor and meteorite research is The Netherlands can be characterised by its diversity. While many meteor observers are involved in high-tech observations, using all-sky cameras or automated CAMS systems, others are involved in computational aspects of orbits, dark flights and strewn fields; the study meteorites; or just enjoy themselves observing meteors with the unaided eye. Meteoritics in The Netherlands is a flourishing enterprise with dozens of active amateurs and professionals.


BINGO!


HHEBBES!

BINGO!

ASSN- NOVA Fireball patrol camera- Dwingeloo
2017:09:21 19:00:00 UT- ISO4000- 20 cycl/sec- 87”

Fireball EN 11032015
11 March 2015 00:00:14 UT

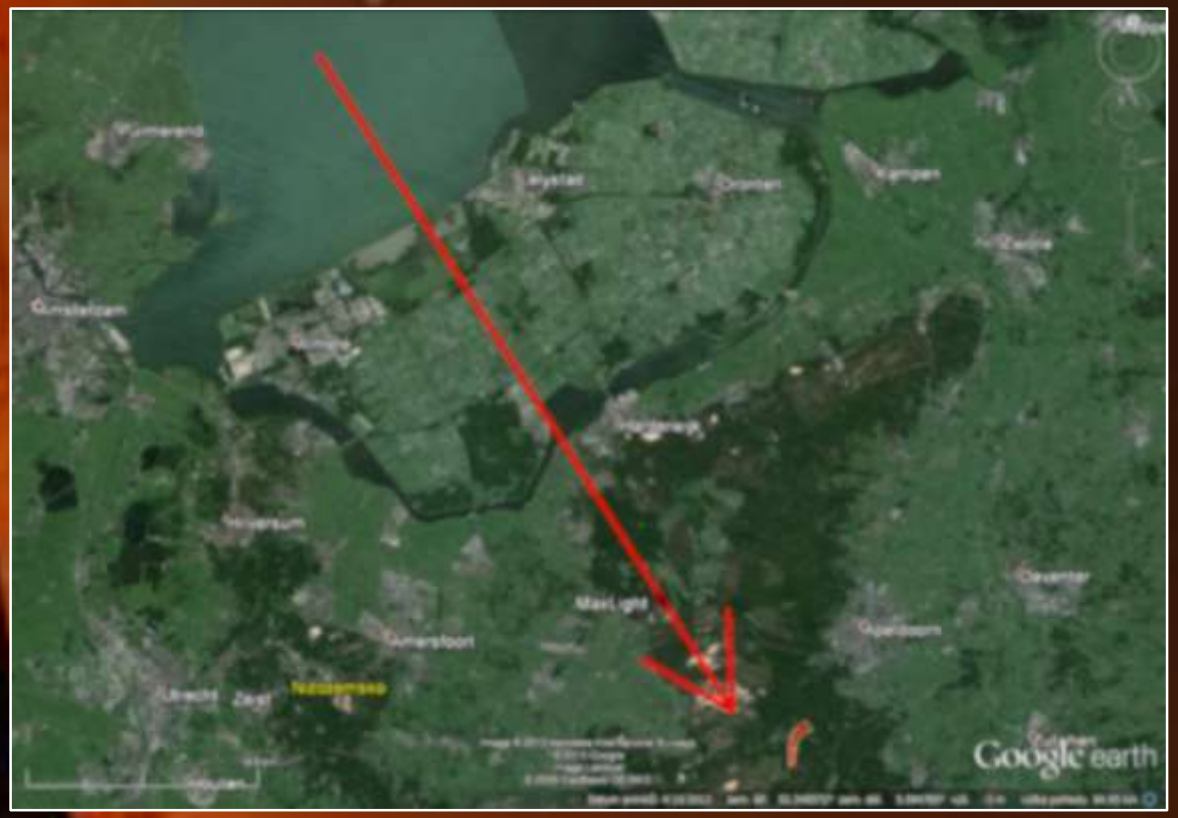
Gaasterland 2015

Computations Marco Langbroek / Felix Bettonvil

Naturalis Biodiversity Center

Universiteit Leiden

VU VRIJE UNIVERSITEIT AMSTERDAM



Computations Pavel Spurny

Hoenderloo 2013

Background photo Peter van Leute

Gaasterland 2015

Onderzoek naar een mogelijke meteorietval in Friesland

In deze folder willen wij u informeren over een veldonderzoek naar een mogelijke meteorietval in uw omgeving, en u om uw medewerking vragen bij dit onderzoek.

Vrijwilligers van het Nat. Natuurhist. Museum Naturalis, de Universiteit Leiden, NOVA-ASTRON, de Dutch Meteor Society en de KNVWS Werkgroep Meteoren zoeken onder onze leiding in uw omgeving de komende tijd naar de neergekomen brokstukken van een meteoriet.

Voor dit onderzoek vragen wij u om toestemming om met een klein zoek-team uw grond te betreden.

Uiteraard zullen wij daarbij voorzichtig en zonder overlast of schade te veroorzaken te werk gaan.

Wij hopen dat u uw medewerking wilt verlenen aan dit onderzoek. Voor vragen kunt u terecht bij onderstaande personen.

Alvast uw dank!

contact:

- *Dr Marco Langbroek*

  Naturalis Biodiversity Center, Leiden, afdeling geologie
  e-mail: marco.langbroek@naturalis.nl
  tel: 06-13426037

- *Ir Felix Bettonvil*

  Sterrenwacht Leiden en NOVA-ASTRON, Dwingeloo
  e-mail: F.C.M.Bettonvil@strw.leidenuniv.nl
  tel: 06-51491504

Achtergronden

Tijdens de nacht van 10 op 11 maart 2015 rond 01:00 Ned. tijd hebben zeven automatische onderzoeks-camera's een zeer heldere meteoor (vuurbol) boven het noordwesten van Nederland gefotografeerd.

Het betrof een klein fragment (een steenbrok) van een planetoïde welke vanuit de ruimte de dampkring binnendrong.

Zoekgebied

Kleine restanten ervan (meteorieten) hebben waarschijnlijk het aardoppervlak bereikt, en kunnen zijn neergekomen in het gebied rond Mirnsum - Oudemirdum.

Doel

Het doel van de zoektocht is het bergen van de neergekomen meteoriet ten behoeve van wetenschappelijk onderzoek op het Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis in Leiden en andere gerelateerde instituten.

Iets gehoord/gezien?

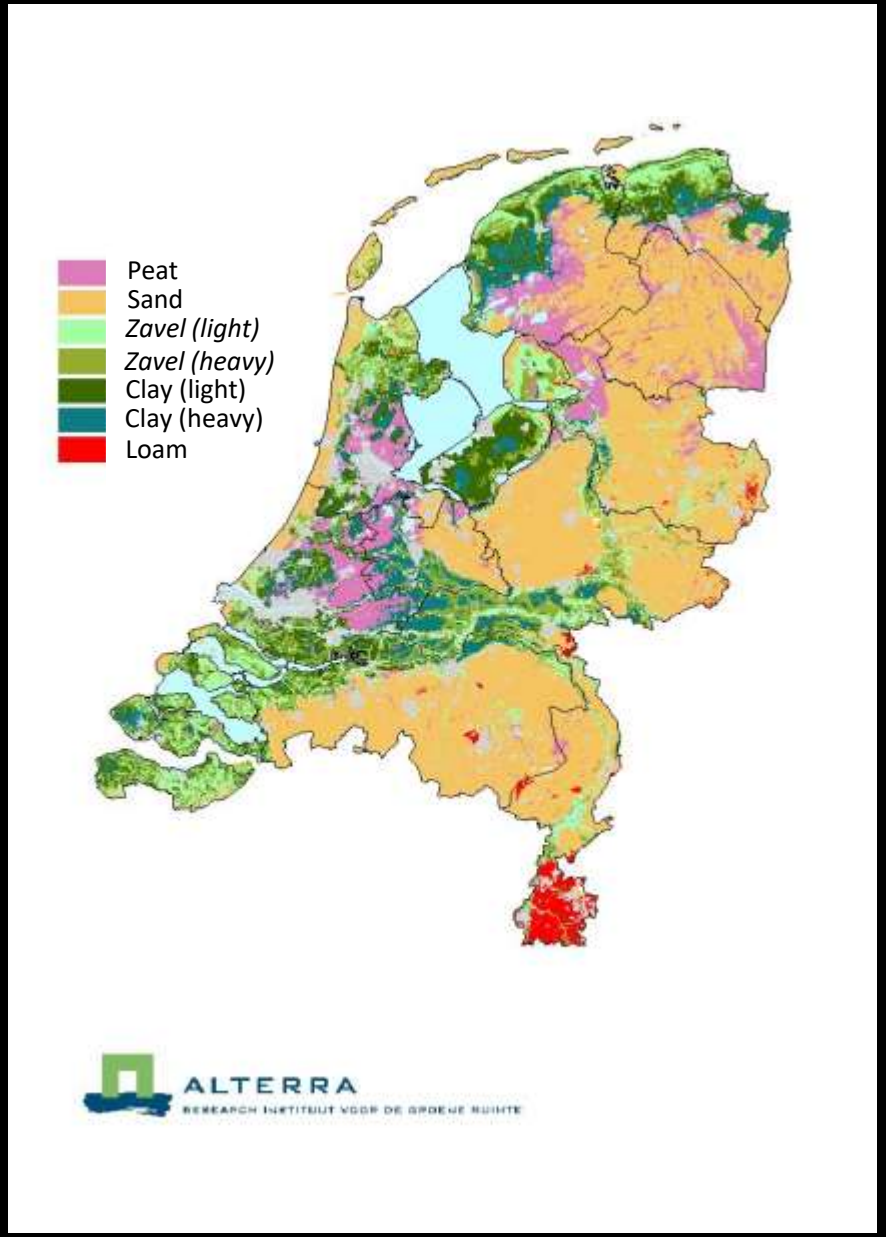
Behalve door het verlenen van betredings-toestemming, kunt u ons misschien ook helpen met informatie.

- **Heeft u rond 11 maart 's nachts iets vreemds gehoord (knallen, suizende geluiden)?**
- **Heeft u in de periode er na op uw land iets vreemds gezien, bijvoorbeeld aanwijzingen dat iets met grote kracht is neergekomen, of vreemde stenen?**


De Krijt-Paleogeengrens (K-Pg)
De Zeeuwse meteoriet van 1925
67P/Churyumov-Gerasimenko

What to expect?

NETHERLANDS



Sand

Loam

Clay

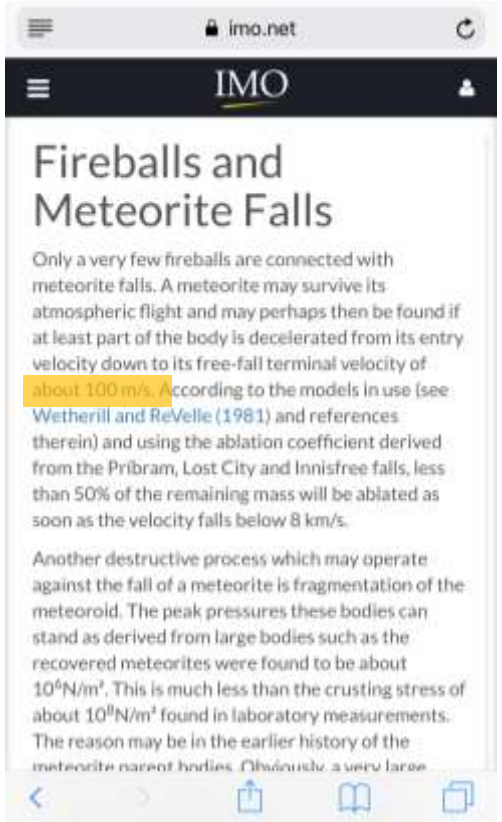
Peat

Archive – how looks a meteorite ‘crater’?

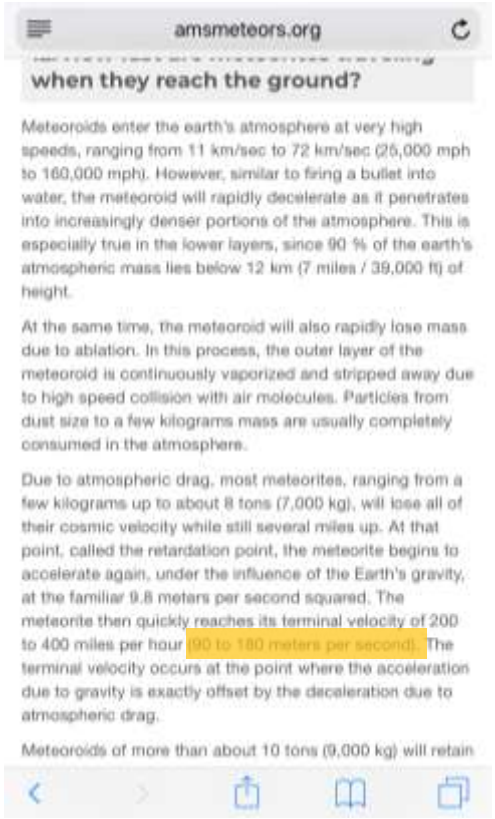
Meteorite	Year		Penetration Depth	Details
Uden	1840	sand	?	Circle shaped crater
Utrecht	1843	clay layer, sand	75 cm	7 kg
Ellemeet	1925	Meadow, clay?	~0.5 m / 40 cm	0,97 kg & 0.5kg
Diepenveen	1873	sand	40 cm	
Glanerbrug	1990	roof	-	
Broek in Waterland	2017	roof / peat moor?	-	

Can we simulate an impact?

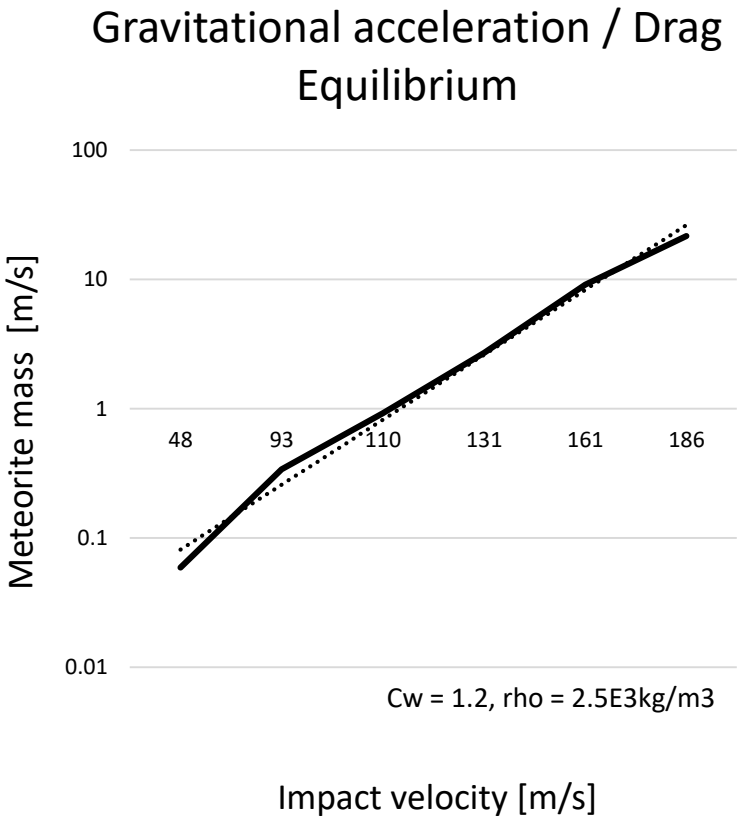
Impact velocities



100 m/s



90 – 180 m/s

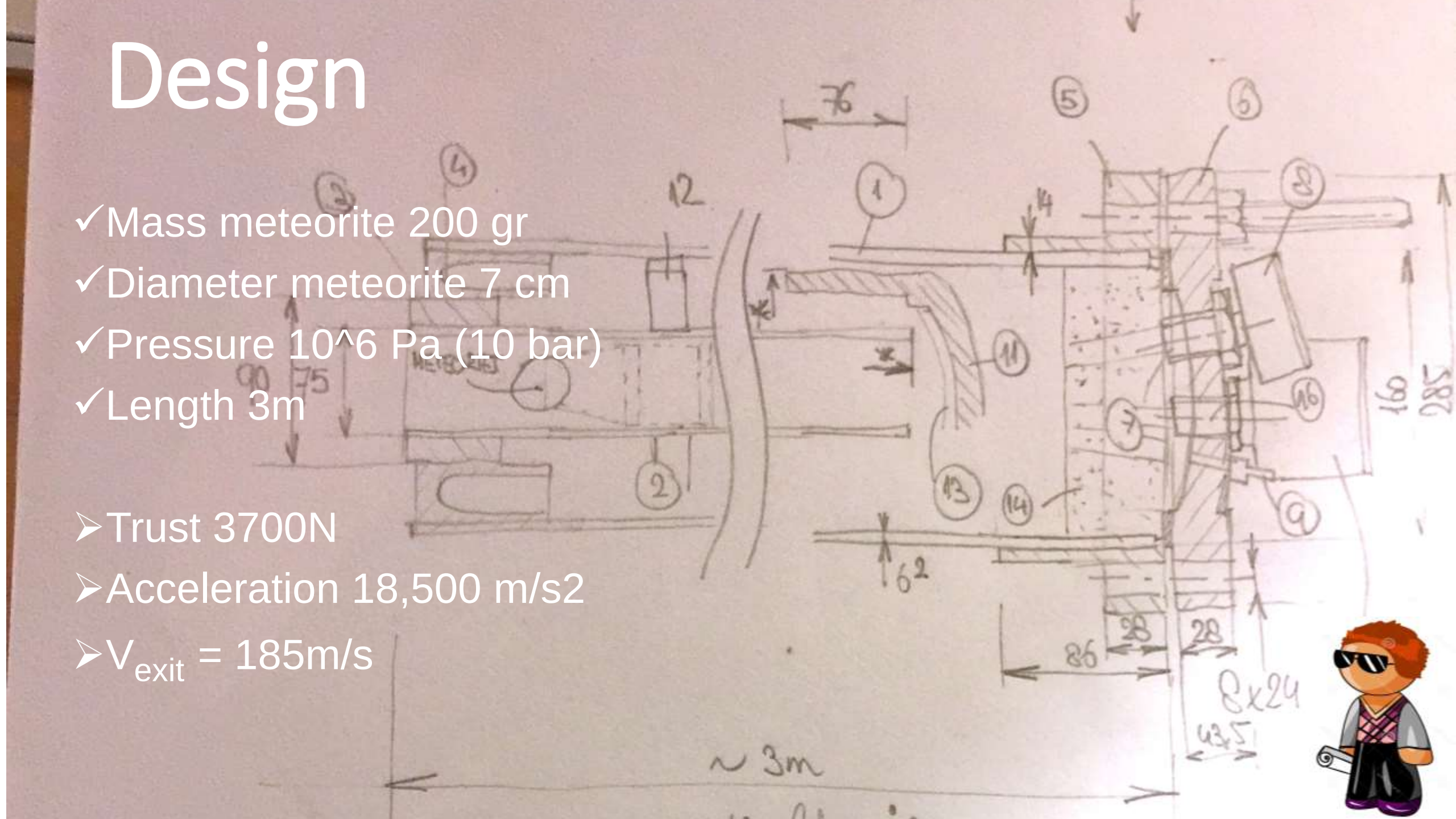



POTATO SHOOTER
FUTURISTIC STYLING!
SPUD GUN
POTATO SHOOTER
SPUD GUN
MADE IN CHINA

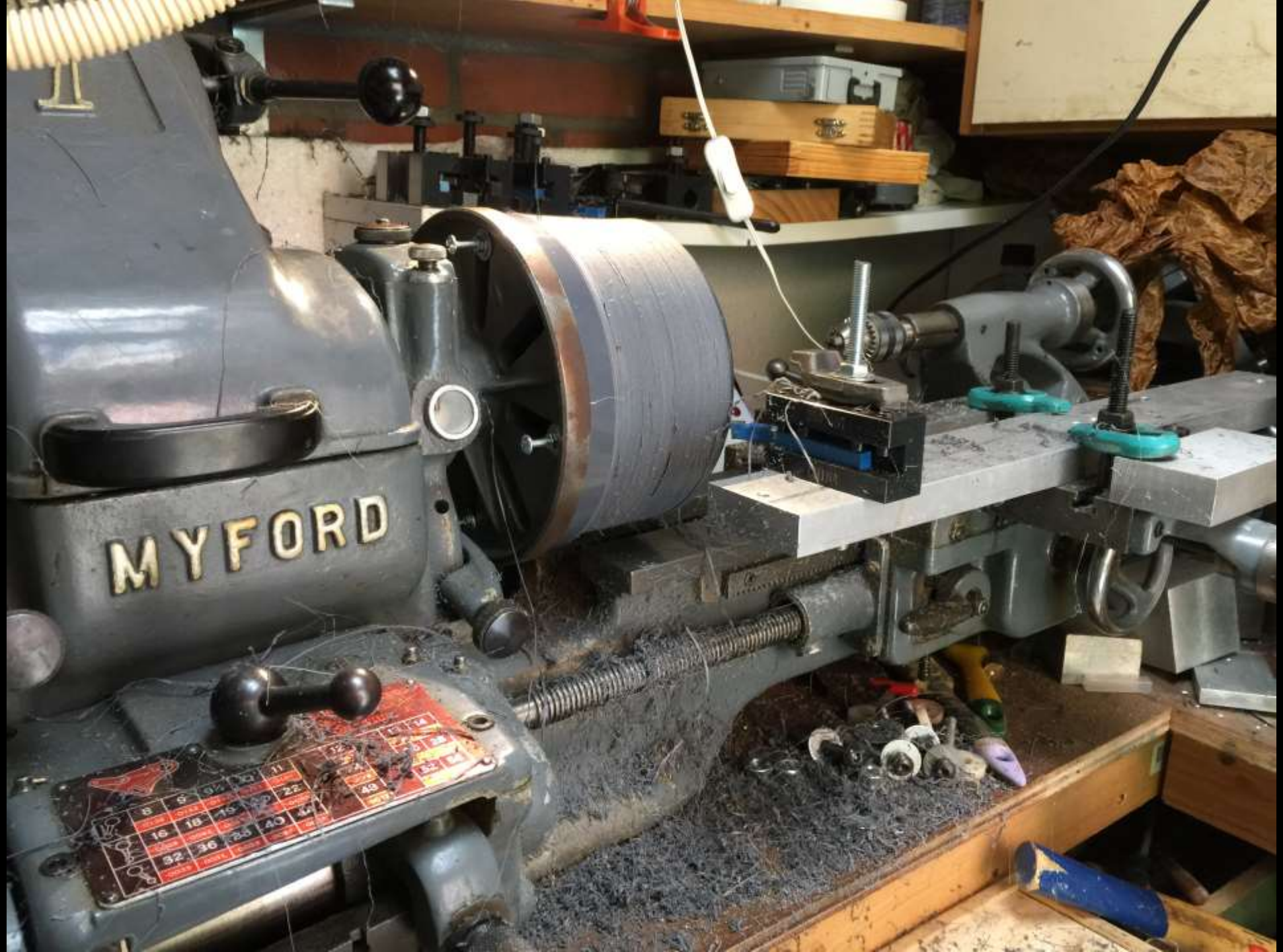
Design

- ✓Mass meteorite 200 gr
- ✓Diameter meteorite 7 cm
- ✓Pressure 10^6 Pa (10 bar)
- ✓Length 3m

- ➢Trust 3700N
- ➢Acceleration 18,500 m/s2
- ➢V_{exit} = 185m/s



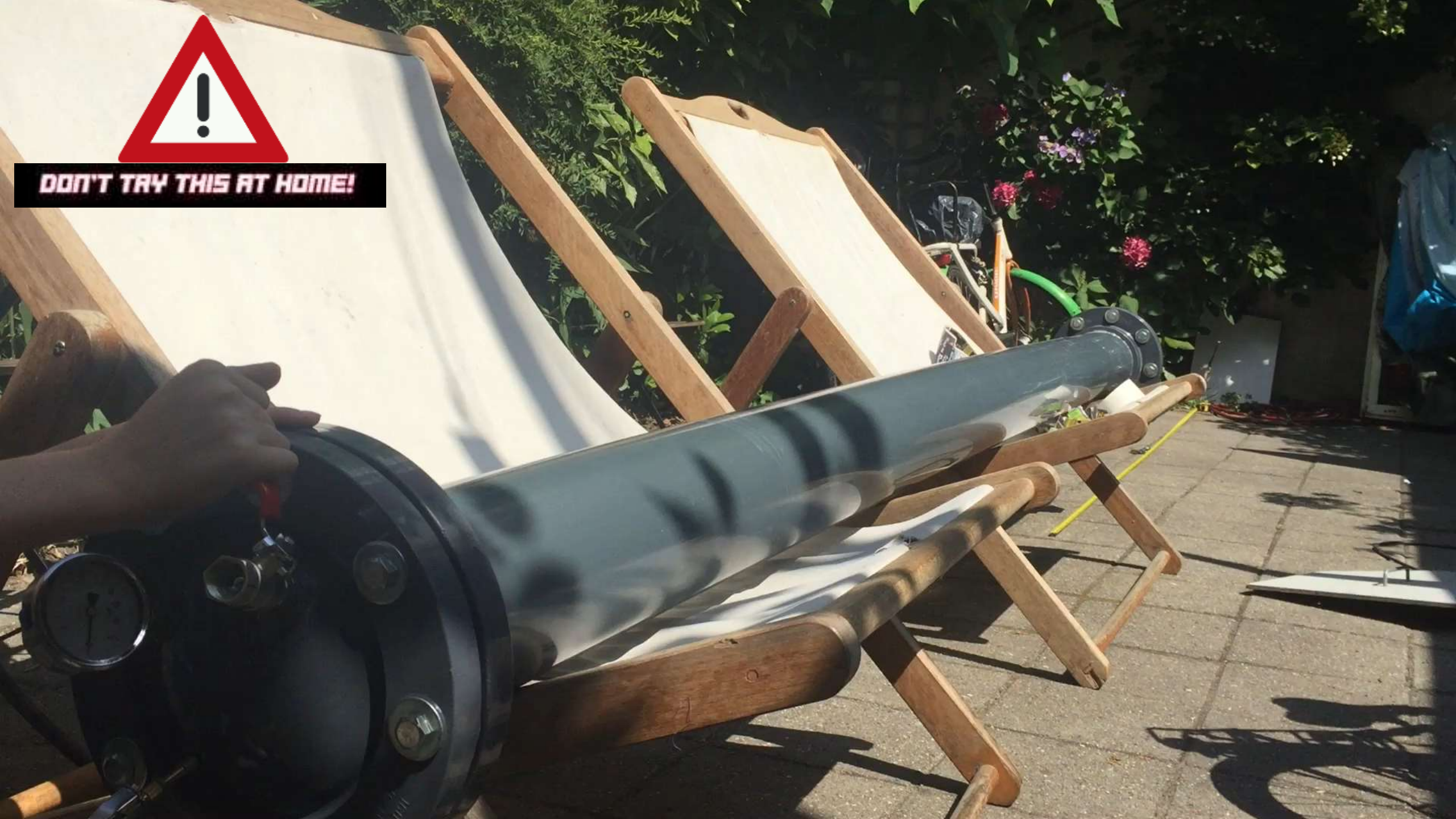
Meteorite mass	Pressure 0.2MPa	Pressure 1MPa
65gr	188 m/s	421 m/s
200gr	107 m/s	240 m/s
500gr	68 m/s	150 m/s


MYFORD

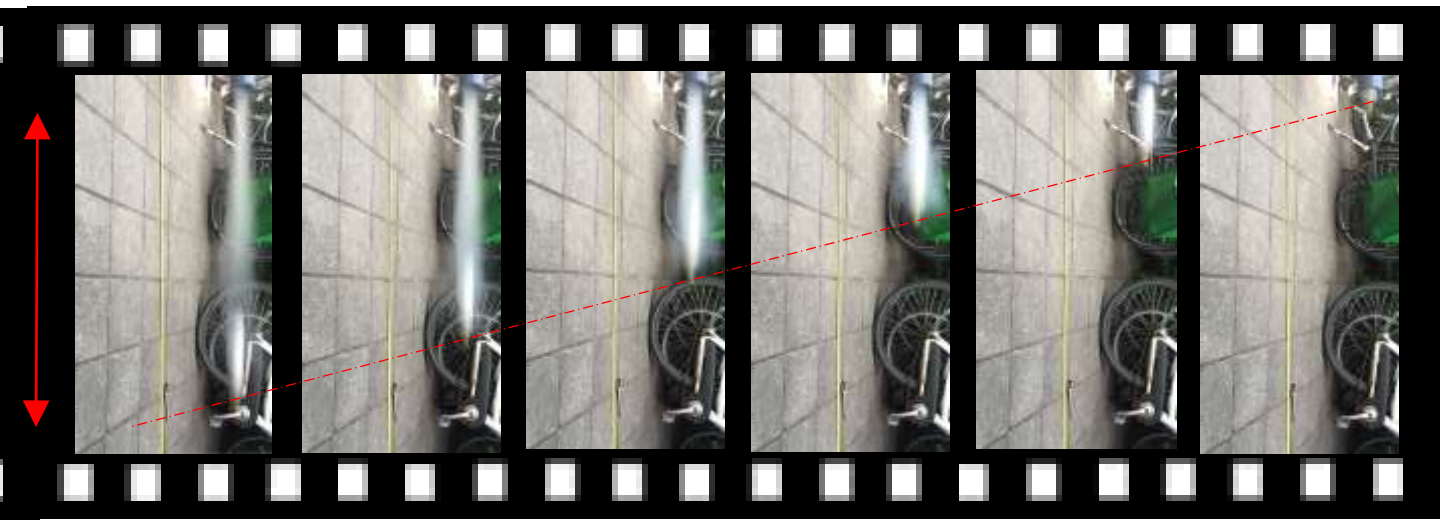


De nieuwe wapenwet

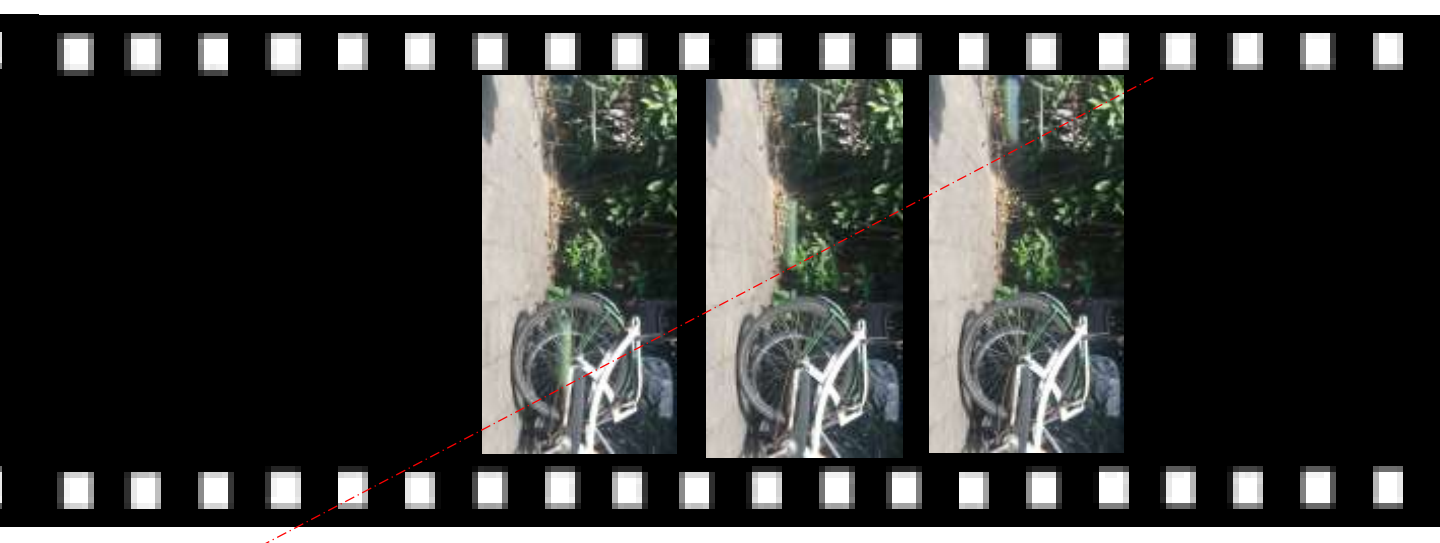
.be


DON'T TRY THIS AT HOME!

150cm in 5 frames@ 240 fps = **72 m/s**



120cm in 2 frames @ 240fps= ms = **144 m/s**



Results

size	Pressure	Design speed	Measured	Expected
65gr	2x10E5 Pa	188 m/s	144 m/s	60 m/s
500gr	2x10E5 Pa	68 m/s	72 m/s	80 m/s

Part 2

- Use the meteorite injector to simulate meteorite impacts
  1. at typical and different Dutch bottom types
  2. In different seasons
  3. Monitor the weathering process