

# OPITEC

is uniek

1 0 2 . 3 2 0  
N u m m e r 1 1

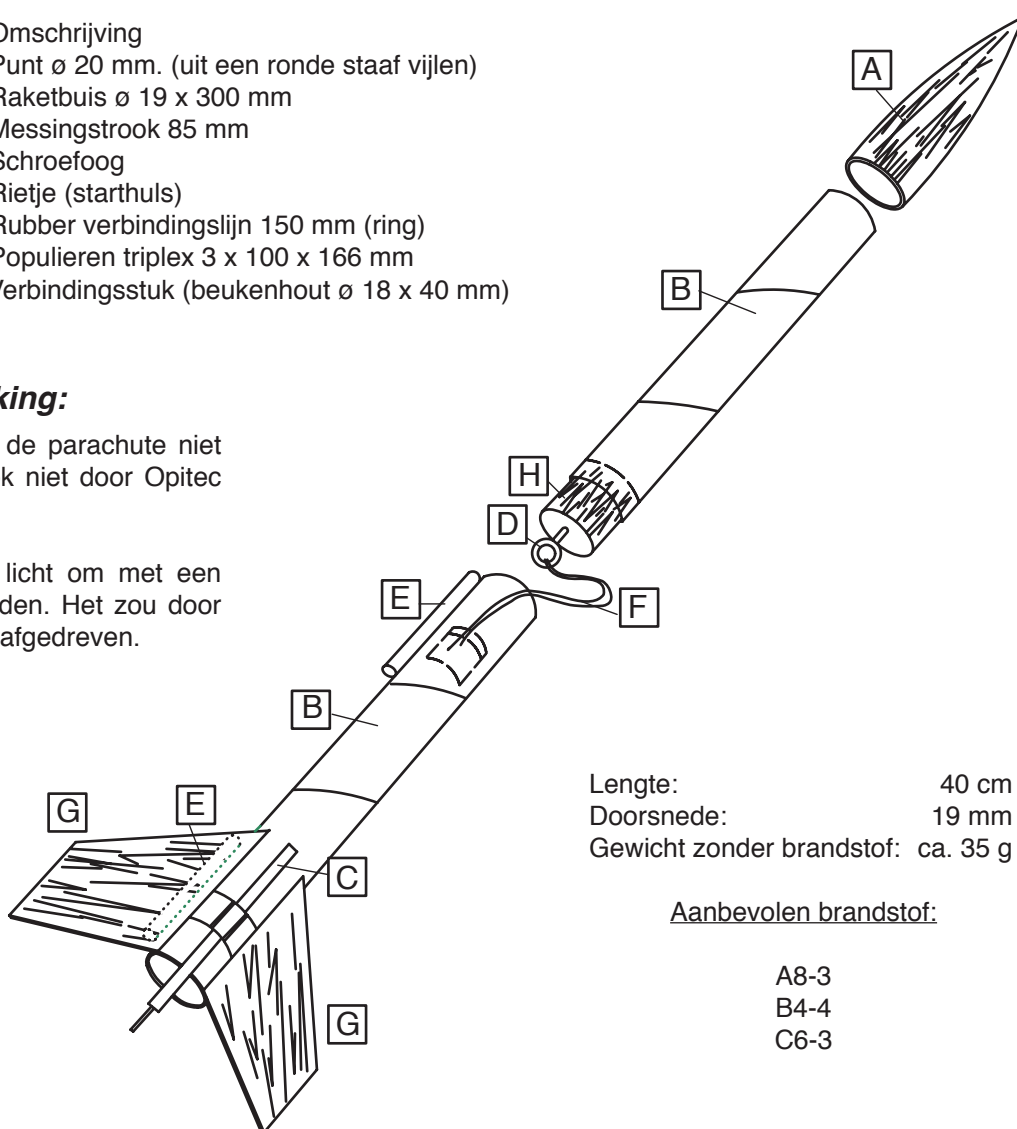
## Onderdelenlijst:

Onderdeel	Aantal	Omschrijving
A	1	Punt $\varnothing$ 20 mm. (uit een ronde staaf vijlen)
B	1	Raketbuis $\varnothing$ 19 x 300 mm
C	1	Messingstrook 85 mm
D	1	Schroefoog
E	1	Rietje (starthuls)
F	1	Rubber verbindingslijn 150 mm (ring)
G	1	Populieren triplex 3 x 100 x 166 mm
H	1	Verbindingsstuk (beukenhout $\varnothing$ 18 x 40 mm)

### Opmerking:

Bij het bouwpakket is de parachute niet inbegrepen en kan ook niet door Opitec geleverd worden.

Het model is veel te licht om met een parachute te laten landen. Het zou door de wind te ver worden afgedreven.



Lengte: 40 cm  
Doorsnede: 19 mm  
Gewicht zonder brandstof: ca. 35 g

### Aanbevolen brandstof:

A8-3  
B4-4  
C6-3

### Let op!

Opitec bouwpakketten zijn na afbouw geen speelgoed, maar leermiddelen als ondersteuning in het pedagogisch vakgebied. Dit bouwpakket mag door kinderen en jongeren alleen onder toezicht van een volwassene worden gebouwd en gebruikt. Niet geschikt voor kinderen jonger dan 36 maanden. Verstikkingsgevaar!

## Bouwbeschrijving rakettype II

### Algemeen:

Voor de assemblage de volgende tekst goed doorlezen en pas daarna met bouwen beginnen.

Je hebt 2 soorten lijm nodig:

- a) Houtlijm (Ponal)
- b) Tweecomponenten lijm zoals Stabilit Express etc.

Dankzij het ingebouwde bergingssysteem is de raket opnieuw te gebruiken.  
Alle afmetingen zijn in mm.

### Assemblage:

Controleer aan de hand van de onderdelenlijst of het bouwpakket compleet is

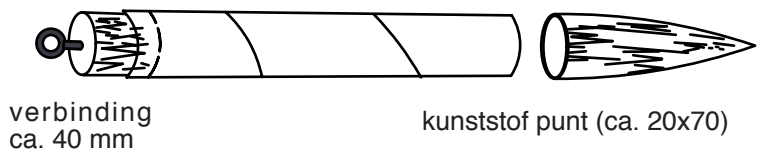
Knip of snij cel (B) in het midden precies door

Steek de punt (A) op één kant van de cel (papieren buis) en lijm deze vast  
(met plakband of tweecomponenten lijm)

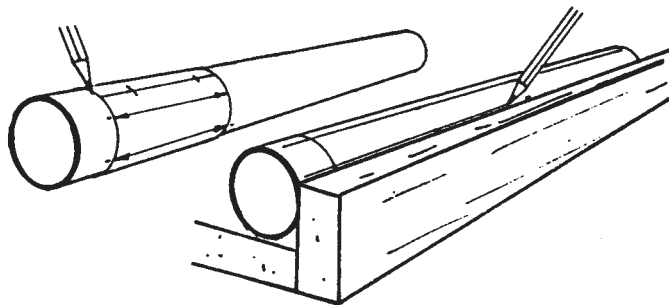
- Draai de ringschroef (D) in het midden van het verbindingstuk (H) en lijm dit met wat lijm in de cel (papieren buis)

**Tip! :**

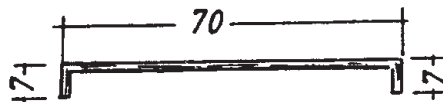
De ringschroef wijst naar buiten



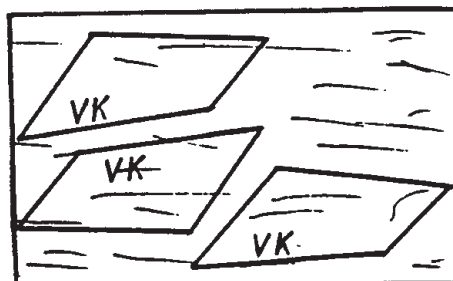
- Knip het markeringsjabloon voor de vinnen uit, leg dit om het de 2e cel (papieren buis) en plak het vast m.b.v. plakband. Markeer de vinnen, hulzen en messing stroken zoals op de afbeelding is te zien.



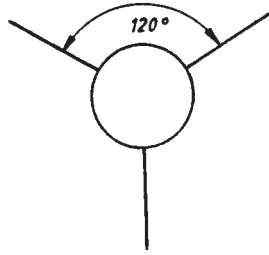
- Buig de messingband (C/brandstofhouder) voorzichtig in de aangegeven vorm (70 mm. = de lengte van de brandstof)



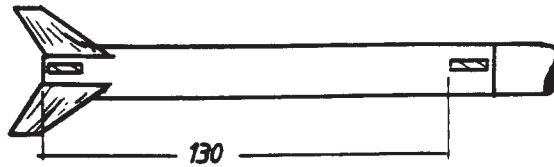
- Snij ca. 60 mm. van de onderkant (vinmarkering) een klein sneetje (ca. 5mm.) in de raketbuis en steek daar de brandstofhouder (C) op en lijm die vast.
- Zet de afgebeelde vinvorm (zie pag. 3) drie keer over op het populierentriplex. Snij voorzichtig met een mesje (langs een liniaal) de vinnen uit of gebruik een figuurzaag. Schuur ze licht af met schuurpapier.



- Lijm nu de vinnen op de gemarkeerde plaatsen en richt ze uit.



- Knip de starthulzen (E, het rietje) in twee stukken van 20 mm. Maak de lijmkanen ruw met schuurpapier voor een betere hechting. Gebruik voor het vastlijmen tweecomponentenlijm!! Lijm de beide hulzen zoals afgebeeld (markeringssjabloon) met voldoende lijm op de onderste raketbuis.



- Knip nu de verbindingslijnhouder (zie onder) uit. Knip nu de rubberring (F) open en lijm één uiteinde aan de verbindingslijnhouder. Vouw vervolgens de verbindingslijnhouder volgens tekening en lijm het aan elkaar. Lijm de verbindingslijnhouder volgens tekening met de verbindingslijn (F) vast, op ca. 40 mm vanaf de bovenkant van de onderste raketbuis (B).



- Knoop het andere eind van de verbindingslijn (F) aan de schroefvoog vast.



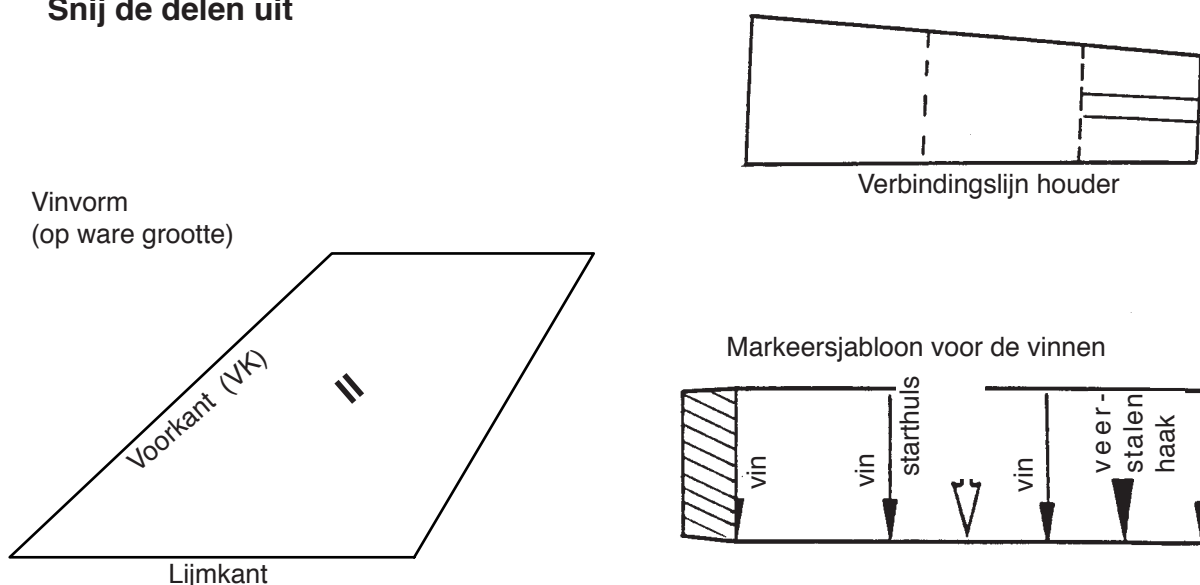
- Steek na het drogen de raketbuizen in elkaar en controleer of de steekverbinding gemakkelijk gaat. Zo nodig naschuren.
- Het model is nu vliegklaar.

## Het bergingssysteem

Als de brandstof is opgebrand wordt de raket in tweeën gedeeld en valt zonder gevaar op de grond. Hij kan direct weer worden gebruikt.

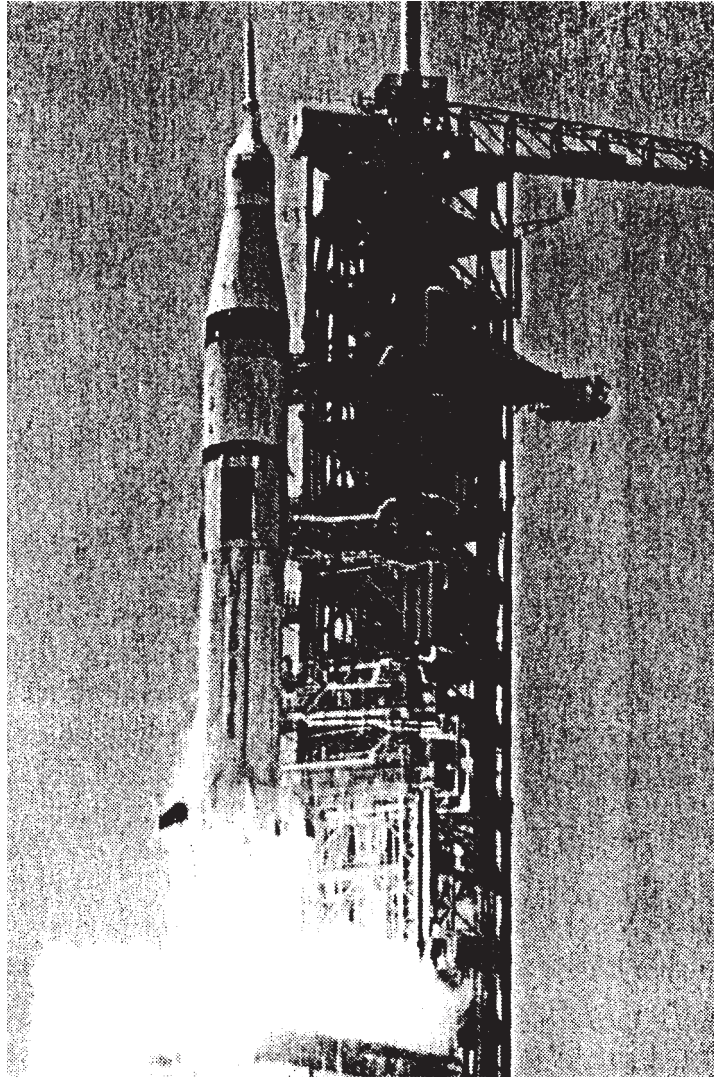
Je moet er goed op letten, dat de steekverbinding licht gaat!

### Snij de delen uit



# CAPE CANAVERAL op het grasveld !

## Informatie over vliegende raketmodellen



### **Veiligheidscode**

#### 1. De constructie van het model

Mijn raketten zijn van niet metalen, lichte materialen zoals papier, karton, hout, kunststof en rubber gemaakt. Ze bevatten geen wezenlijke metaaldelen die de veiligheid kunnen beïnvloeden.

#### 2. De aandrijving

Ik zal uitsluitend in de handel verkrijgbare, industrieel gemaakte brandstoffen met een drijfvlading van max. 20 gr. gebruiken, die overeenkomen met de bepalingen van de wet op springstoffen. Ik zal de brandstof gebruiken op de door de fabrikant voorgeschreven wijze en nooit proberen deze opnieuw te vullen of op een andere manier te wijzigen.

#### 3. De berging

Ik zal mijn raketmodel altijd voorzien van een landingssysteem (parachute, fladderband), zodat deze geen gevaar oplevert voor personen of voorwerpen en veilig landt, waardoor het veilig is de raket te hergebruiken.

#### 4. Stabiliteit

Ik zal voor elke eerste start het door mij gebouwde raketmodel controleren op de vliegstabiliteit, uitgezonderd modellen waarvan de vliegeigenschappen reeds zijn bewezen.

#### 5. Ontstekingsstelsel

Mijn raketmodellen worden uitsluitend met de bijbehorende veiligheidslonten of met een elektronische ontsteker ontstoken.

Ontstekingsvertraging:

- a) Met veiligheidslonten 3 - 6 seconden
- b) Geen ontstekingsvertraging met een elektrische ontsteker

## 6. Veiligheid bij de start

Ik zal er op letten, dat na het ontsteken van de veiligheidslont er niemand bij de op de startplaats staande raketten komt. Na het ontsteken ga ik direct van de startplaats (minimaal 5m). Voor elke ontsteking worden omstanders door hoorbaar aftellen op de startklare raket geattendeerd.

## 7. Startvoorwaarden

Mijn raketten zullen nooit bij harde wind, en in de buurt van gebouwen of hoogspanningsleidingen worden gestart. Ze mogen nooit hoger vliegen dan de ondergrens van het gecontroleerde luchtruim. Ik zal mij er voor iedere start van overtuigen, dat een aanvaring met een laagvliegend vliegtuig is uitgesloten

## 8. Brandbescherming op de startplaats

Mijn raket wordt alleen op een overzichtelijke, netjes opgeruimde startplaats opgebouwd. Ik zal erop letten, dat er geen brandbare materialen in de omgeving zijn en dat voor de start de parachute in de raket voor de start van een vuurbestendig vlies voorzien is.

## 9. Hitteschild

De startplaats van mijn raket wordt altijd voorzien van een hitteschild, zodat de stuwstraal niet direct de grond raakt.

## 10. Startveiligheid

Om oogbeschadiging te voorkomen zal ik de punt van de geleidingsstang van een veiligheidskap voorzien, die pas vlak voor de start wordt verwijderd. Als de startplaats niet wordt gebruikt wordt deze horizontaal afgedekt..

## 11. Hoogspanningsleidingen

Ik zal nooit proberen mijn raket te bergen van hoogspanningsleidingen of andere gevaarlijke objecten

## 12 Starhoek

De starhoek van mijn raket zal nooit meer dan 30° afwijken van de loodrechte positie. Mijn raket is geen wapen, wordt nooit op doelen in de lucht of op de grond gericht en bevat geen ontstekings -en springstoffen.

## 13. Eigen ontwerpen

Zelf ontworpen vliegvormen, waarvan de betrouwbaarheid en de vliegeigenschappen nog niet zijn bewezen, zal ik voor de eerste start zo grondig mogelijk en zonder brandstof testen. Bij de eerste start van het eigen ontwerp zullen alleen personen aanwezig zijn, die direct te maken hebben met de voortgang van de start.

## 14. Wettelijke bepalingen

Volgens de springstoffenwet (Duitsland) is brandstof, die in raketten worden gebruikt vuurtechnisch materiaal in de onderklasse T1 voor les -en sportdoelen. Ik ben er van op de hoogte, dat jeugdigen van 14 - 18 jaar deze brandstof uitsluitend met toezicht van daartoe gerechtigden mogen aanbrengen en ontsteken. Voor een sport of -technische vereniging is een schriftelijke verklaring nodig, waarin de gerechtigde toezichthouder toestemming geeft voor het zelf ontsteken, of er zelf bij aanwezig is.

**Kinderen onder de 14 jaar mogen deze brandstof noch installeren noch ontsteken!!**

**Deze brandstoffen mogen alleen aan personen boven de 18 jaar worden afgegeven.**

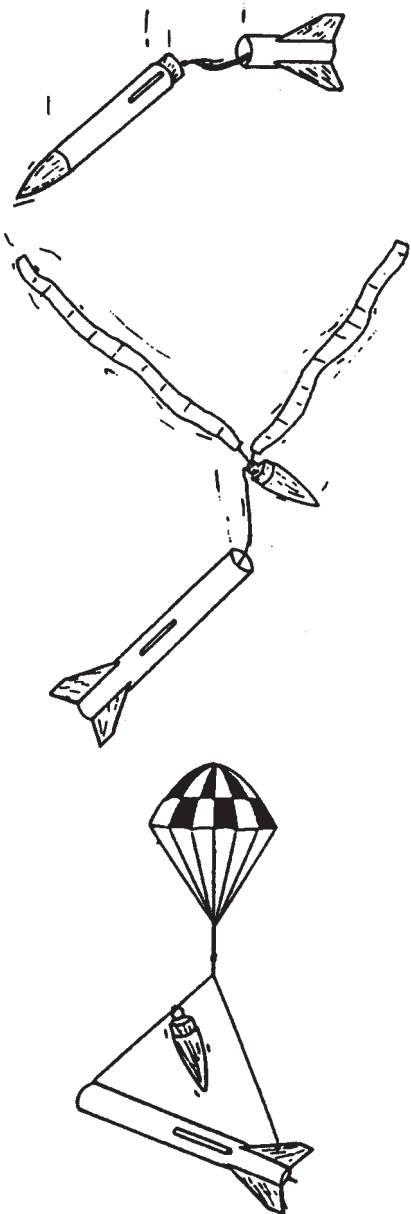
## **Bergingssystemen**

Het is voor elk raketmodel belangrijk, dat het na de vlucht weer veilig en gevaarloos landt. Dit wordt bereikt met een ingebouwd bergingssysteem.

Hier volgen 3 van de meest gangbare methodes.

### **1. Celdeling**

Een eenvoudige en ongecompliceerde methode is de deling. Na het beëindigen van de vlucht valt het raketmodel automatisch in tweeën. De tuimelbewegingen die daardoor ontstaan geven voldoende luchtweerstand voor een gevaarloze landing.



### 1. Celdeling

Gebruik:  
Voor kleine ongecompliceerde modellen

### 2. Luchtweerstandsband

Luchtweerstandsband, ook wel fladderband genoemd biedt, afhankelijk van de grootte en de lengte, voldoende luchtweerstand voor een zachte landing..

Gebruik:  
Modellen met een gering gewicht, daar deze met een parachute door de wind te ver zullen afdrijven.

### 3. Parachute (niet bij het bouwpakket inbegrepen)

Bij een groot deel van de modellen wordt een parachute gebruikt. De vorm en grootte zijn afhankelijk van het raketmodel. Bij grote en zware modellen kunnen ook meerdere parachutes worden gebruikt.

Gebruik:  
95% van de modellen heeft een parachute bergingssysteem.

**Opmerking:** Opitec levert geen parachutes!

Om voor de start alle belangrijke details in het oog te houden, moeten de voorbereidingen volgens de aftel-methode in de rakettechniek worden uitgevoerd. De systematische volgorde in de voortgang tot het moment van de ontsteking staat in de bouwhandleiding van de raketten beschreven..

Een heel belangrijk punt wordt vaak over het hoofd gezien: De keuze van een geschikte startplaats. Deze moet in ieder geval vrij van bomen, hoge gebouwen en hoogspanningsleidingen zijn. In de praktijk is de startplaats vaak een compromis. De kleinste afstand moet minstens zover zijn als een kwart van de verwachte vlieghoogte..

#### Opmerking:

De eigenaar van het gebied moet het eens zijn met de start!

Bij startplaatsen van kleinere plekken met een begrensd uitzicht is de keuze van de brandstof belangrijk.

Vooraf bij wind resulteren hoge vluchten vaak in een lange zoekactie.

De benedengrens van het gecontroleerde luchtruim -330 m - (in de nabijheid van vliegvelden is dit tot op de grond) mag niet overschreden worden. Iets, wat je vooral in de buurt van vliegvelden goed in de gaten moet houden (afstand minstens 1,5 KM van de grens van het vliegveld, zolang dat in gebruik is).

De parachute moet zo ingepakt zijn, dat deze gemakkelijk uitgestoten kan worden. Toch mag hij, om het niet open gaan te voorkomen, niet gevouwen worden. Het beste is, dat je hem in het midden beetpakt en dan in een lange kegel strijkt. Dan leg je hem losjes in elkaar of je rolt hem op en wikkelt de lijnen er om.

Vergeet niet de beschermvliesvulling!



## Ontsteking:

### Veiligheidslont

Schuif de voor de ontsteking te gebruiken lont door de tuit vast op de kruitkern en zet hem vast met een strohalm o.i.d. Let erop, dat de druk op de lont niet te groot is, want dan kan het ontbrandproces op de drukplek onderbroken worden. Steek daarna de lont aan en maak dat je wegkomt. Na een ontstekingsvertraging van 3 - 6 seconden ontbrandt de brandstoflading.

### Elektronische ontsteking

De voor het ontsteken gebruikte gloeidraad wordt zover mogelijk in de uitlaat van de brandstof gestoken en zoals afgebeeld met plakband bevestigd.

Geef minstens een stroomstoot van 6 Volt om de draad te laten gloeien en de brandstof te ontsteken.

De verbrandingsgassen treden - door de speciale vorm van de uitlaat versterkt - met hoge snelheid naar buiten. Het drukverschil beweegt de brandstof in de tegengestelde richting (wet van actie is reactie)..

Neem bij het starten de veiligheid in acht. Houdt tot het einde toe zicht op het totale afvuurgebied. Pas als je zeker weet dat alles in orde is tel je af. Om de omstanders te waarschuwen tel je de laatste getallen, zoals hieronder omschreven, hardop.

**5...4...3...2...1... START !**

## Vliegende raketmodellen - wat zijn dat?

Vliegende raketmodellen zijn er voor de vliegmodelbouw en de vliegmodelsport. Waarvoor de vliegende raketmodellen ook mogen dienen, b.v. wetenschap, verenigingsleven, hobby, techniek en computergebruik, één ding zijn ze zeker niet:

Speelgoed of wapentuig.

Net zo min als een auto een tank is, is een raketmodel oorlogstuig.

Vliegende raketmodellen zijn een veilige vrijetijdsbesteding, als de veiligheidscode wordt nageleefd. De van licht materiaal vervaardigde modellen bereiken theoretisch een enorme hoogte. Wettelijk (Duitsland) mag er tot een hoogte van 330 meter gevlogen worden. De meeste modellen variëren tot een vlieghoogte van 100 tot 300 meter..

Je moet er hierbij wel op letten, dat de eigenaar van het gebied het met de start eens is en dat je niet in de buurt van een vliegveld, bejaardencentrum, ziekenhuis of hoogspanningsleidingen mag vliegen.

Raketmodellen worden uitsluitend aangedreven met kant en klare brandstof. Dit wordt speciaal voor dit doel industrieel aangemaakt en kan maar één keer worden gebruikt. Verder moet deze brandstof zijn goedgekeurd door het Bundesanstalt für Materialprüfung te Berlijn, zodat de veiligheid is gewaarborgd. Primair bestaat de brandstof uit zwart kruit en is uitsluitend bij de vakhandel verkrijgbaar..

Tot een gewicht van 20 g mag deze brandstof worden verkocht aan personen boven de 18 jaar. Voor meertrapsmodellen, of daar waar de brandstof wordt gebundeld e.d., een groter vulgewicht hebben dan 20 g, of waarvan de vlieghoogte hoger zal worden dan 330 meter, is een vergunning nodig. Door het meegevoerde bergingssysteem zijn ook deze modellen opnieuw te gebruiken. Het volstaat na de landing voor de volgende start de brandstof om te wisselen en het bergingssysteem weer op orde te brengen.

Vliegende raketmodellen zijn een onderdeel van de vliegmodelsport.

Hiervoor zijn nationale en internationale wedstrijden, b.v. Europese -en wereldkampioenschappen. Bij deze wedstrijden gaat het b.v. om de langst mogelijke vluchtduur met ontvouwen bergingssysteem of om de exacte uitvoering van een model op schaal of heel simpel, de bereikte vlieghoogte. Maak meer van je vrije tijd. Vliegen met raketmodellen is een hobby die ook jou zeker zal fascineren.

## Hoe verloopt de vlucht van een raketmodel?

Van het begin af aan heb je met spanning naar dit moment toegewerkt. En nu is het zo ver.

Je eerste start!

Het voorbereide model staat met aangeklemd ontstekings snoer, resp. lont op de startplaats. Je gaat nog één keer alle kritische punten na op de chequelist, controleert nog eenmaal de omgeving van het vuurgebied en begint dan hardop met aftellen:

5...4...3...2...1...

Ontsteking van het ontstekingsapparaat, resp. lont.

Veilige afstand: Minstens 3,5 m.

Ontstekingsvertraging: 3 - 6 seconden (Alleen bij de veiligheidslont)

Sissend vertrekt de raket van de startplaats en raast in enkele seconden de lucht in..

## Wat gebeurt er tijdens de vlucht?

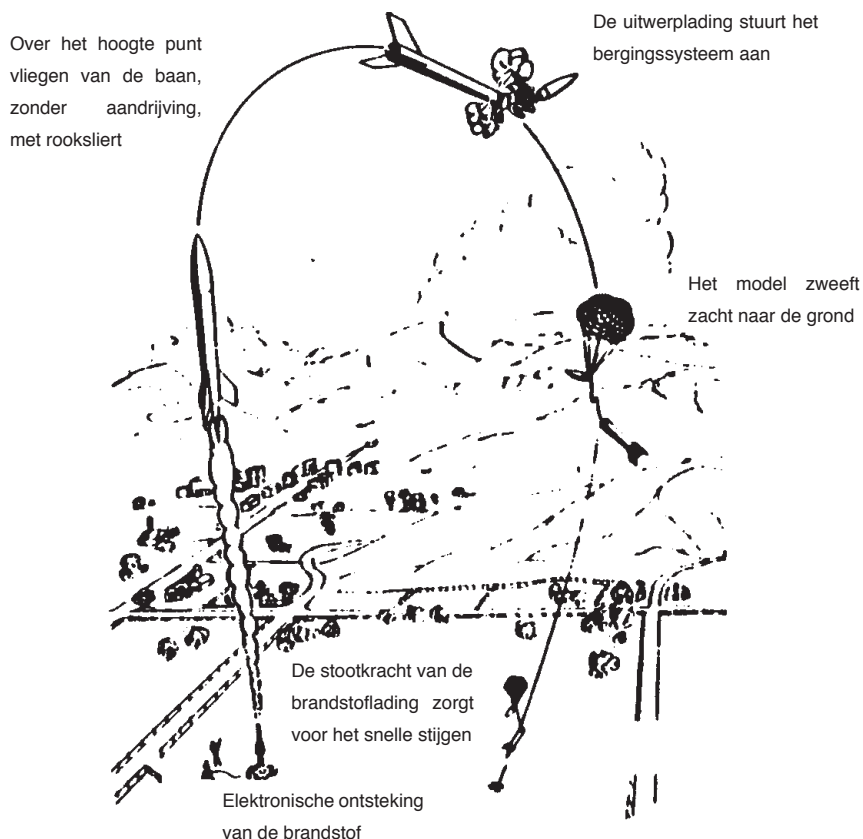
Het duurt werkelijk maar enkele seconden tot de brandstof is opgebrand.

In deze korte tijd heeft de stootkracht van de raket hem rechthoekig tot grote hoogte gebracht. Vaak zover, dat je hem nog maar nauwelijks kunt zien.

Na het uitbranden van de lading volgt een vertraagde vliegfase zonder aandrijving, waarbij de raket een rooksluier achter zich aantrekt.

Daarna komt hij over z'n hoogtepunt heen en zeilt weg.

Dan exact na de op de brandstof aangegeven tijd - scheidt de ontsteking de naar voren werkende uitwerplading van de raketbuis en drukt de (beschermd door een vuurbestendig beveilingsvlies) parachute uit de buis. De parachute opent en draagt de raket (en de nu aan de verbindinglijn hangende punt) zacht naar de grond.



## Brandstof

De brandstof is een precies werkende industrieel gemaakte raketmotor met vaste brandstoflading en genormeerde afmetingen.

Meestal zijn ze maar voor één start te gebruiken en kunnen niet worden herladen.

De brandstof wordt tijdens het maken op veiligheid getest en kan elektronisch (door het verhitten van het ontstekingsdeel) of met een veiligheidslont worden aangestoken. Het gebruik in een raket is absoluut zonder gevaar. Daarmee is het grootste probleem van de raket-modeltechniek opgelost: De veiligheid van de aandrijving.

Zelfgemaakte raketmotoren met ongeschikte, hoogexplosieve brandstoffen hebben vaak tot ongelukken geleid. Door de invoering van genormeerde veiligheidsbrandstoffen zijn deze risico's te vermijden.



## De brandstof brandt in drie fases af:

- De drijfvlading (1) geeft de stoot voor het opstijgen.
- De langzaam brandende vertragingvlading (2) maakt de rooksluier en bepaalt door haar brandduur de lengte van de vlucht zonder aandrijving.
- De uitwerplading (3) stoot het bergingssysteem eruit..

Veiligheidslont

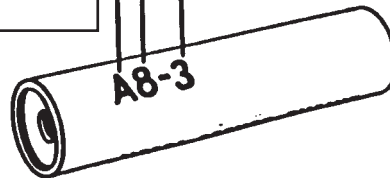


De types worden onderscheiden door de verschillende stootvermogens en werkingstijden van de brandfases. Deze eigenschappen zijn in de opgedrukte beschrijving gecodeerd. In de bouwhandleidingen wordt gewezen op de voor het desbetreffende model geschikte brandstof.

Dit cijfer geeft het doorsnee stootvermogen in newtonseconden aan.

Dit cijfer geeft de vertragingstijd aan in seconden, tussen het uitgaan van de aandrijfvlading en het branden van uitstootvlading. In deze tijdsspanne vliegt het model zonder aandrijving en laat een rooksluier na.

Deze letter geeft de totale stootimpuls aan. Elke volgende letter staat voor de dubbele stootkracht t.o.v. de voorgaande (B- brandstof is dubbel zo sterk als A- brandstof etc.).



## De bouwelementen van een raketmodel

De uiterlijke vorm van de raketten kan onderling heel verschillend zijn, maar alle raketten hebben constructie-elementen die wezenlijk zijn voor elke raket.

De afbeelding toont hoe deze basisonderdelen zijn ingedeeld. De werking wordt als volgt kort verklaard:

### Raketpunt:

De erop gestoken punt van de raket van balsahout of kunststof. Aërodynamische vormgeving om de luchtweerstand zo klein mogelijk te houden. Wordt bij de uitstoot van het bergingssysteem van de raketbuis gescheiden.

### Bergingssysteem:

Bestaat meestal uit een parachute en een rubberen verbindingslijn tussen de hoofdbuis en de raketpunt. De parachute vertraagt het dalen. De verbindingslijn vangt de ruk op van de opengaande parachute.

### Hoofdbuis:

De eigenlijke raketbuis. Draagt aan de achterkant de brandstofhouder en het staartstuk. In de voorste buisopening, waarin het bergingsgedeelte is ondergebracht, is de verbindingslijn bevestigd.

### Starthulzen:

Om een recht opstijgen te waarborgen wordt de raket met deze pijpjes (bij grotere raketten zijn het er twee) aan de startstang bevestigd om een recht opstijgen te waarborgen.

### Brandstofhouder:

Een metalen haak, die de brandstof veilig in de aandrijfbuis vasthoudt.

