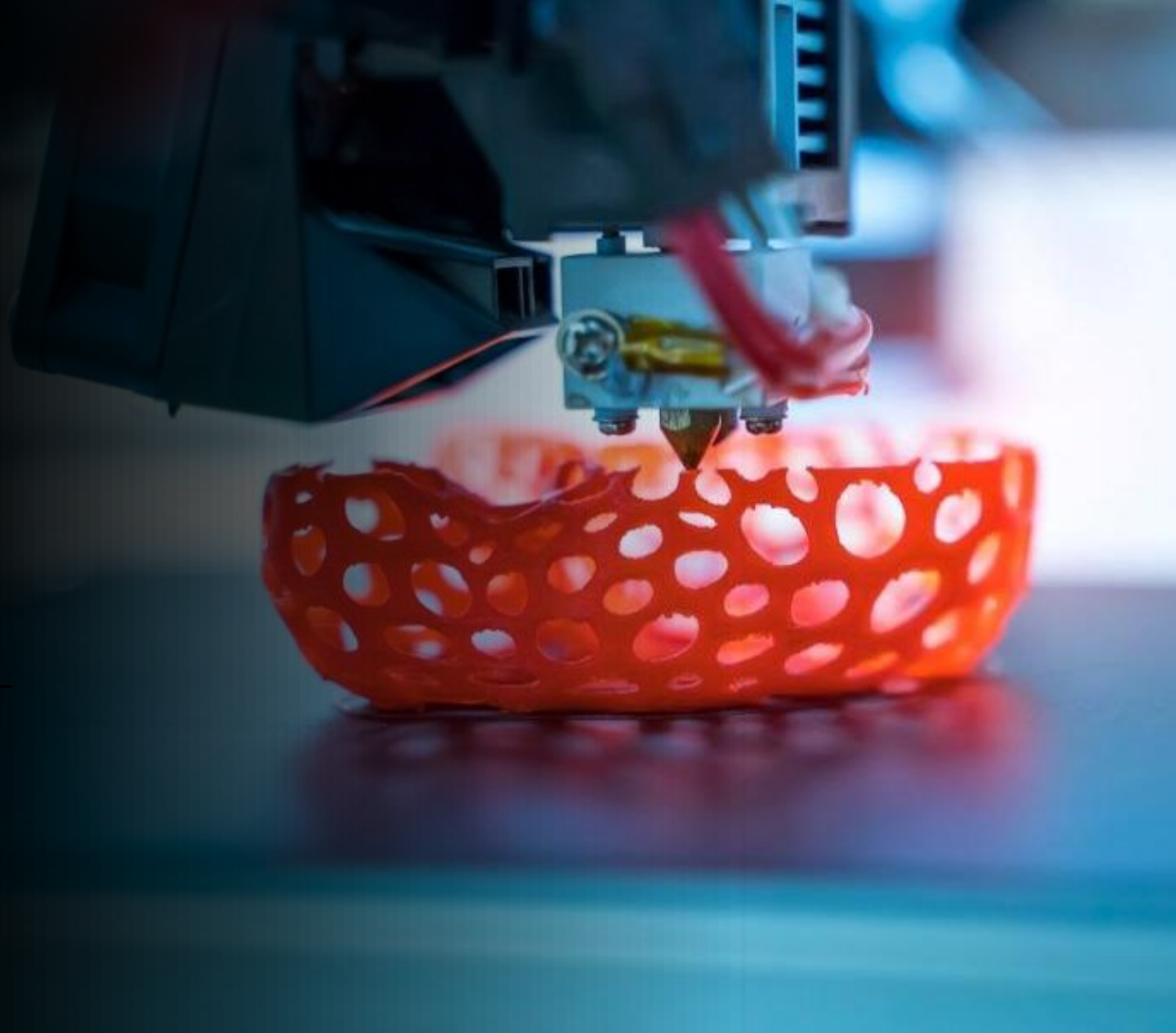




Material extrusion

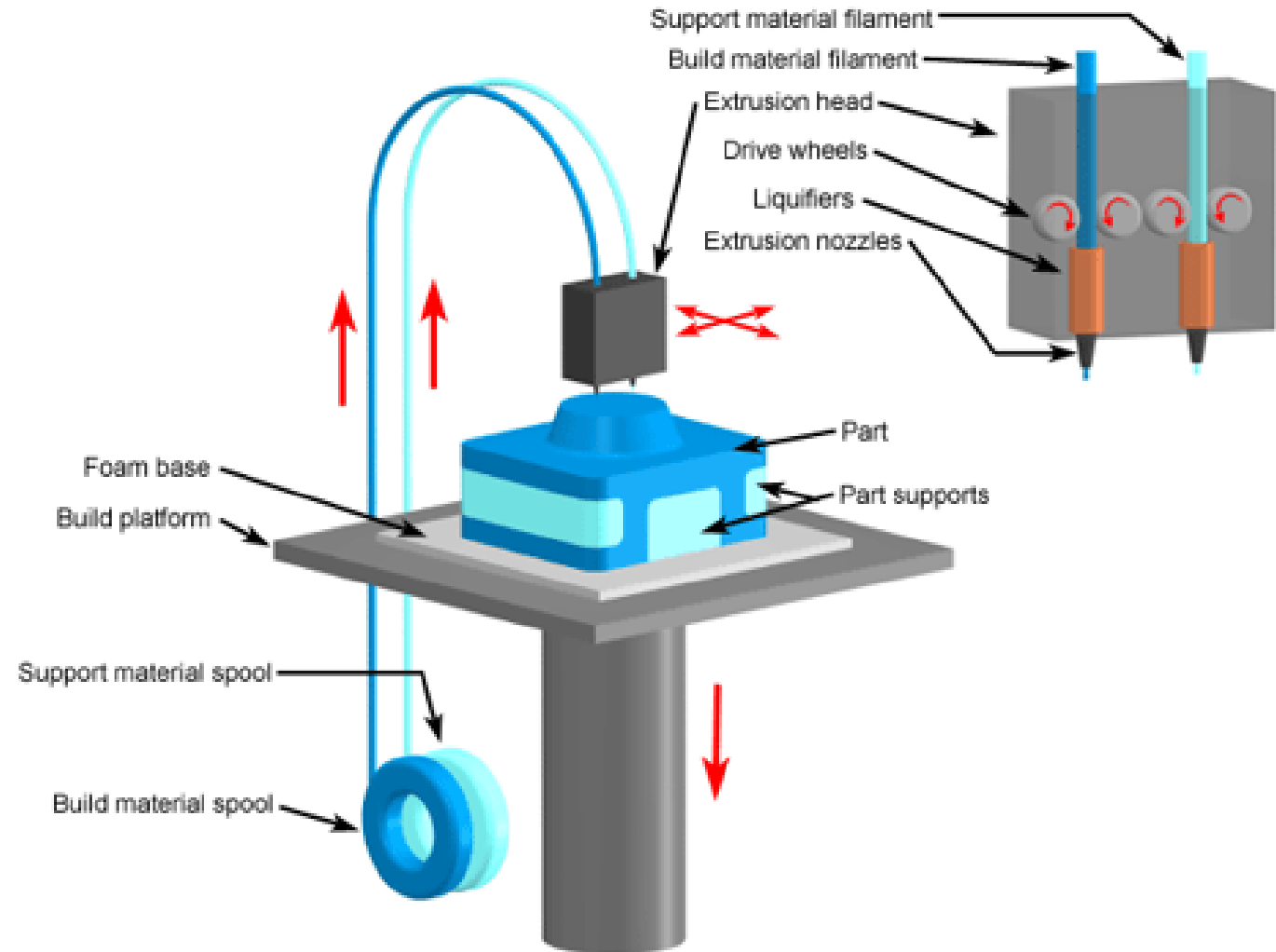
FDM - Fused Deposition Modeling

FFF - Fused Filament Fabrication



Het proces

1. Filament door extruder naar printkop (nozzle).
2. Gesmolten materiaal wordt via de nozzle laag voor laag opgebouwd.
3. Het materiaal koelt snel af en hardt uit, hierop hecht de volgende laag totdat het object compleet is.



De nozzle:

- Bepaald de resolutie, materiaal en tijd
- Diameter meestal tussen de 0.1 en 0.4mm
- Verschillende types en vormen

Meestal beweegt de nozzle alleen over de X- en Y-as. Het build platform beweegt over de Z-as.



						
	Brass	Plated Brass	Stainless Steel	A2 Tool Steel	Hardened Steel	Vanadium
Mohs (Scale of hardness)	3.0	5.0	5.0	5.5	7.8	6.0
Sizes	0.2 - 0.8 (mm)	0.2 - 1.2 (mm)	0.2 - 0.5 (mm)	0.4 - 0.8 (mm)	0.4 - 0.8 (mm)	0.2 - 1.8 (mm)

Materialen

- Welke materialen zijn er
- Wat zijn de voor en nadelen van deze materialen



ABS (acrylonitrile butadiene styrene)	PET (Polyethylene terephthalate)	PETG (polyethylene terephthalate glycol)
Voordelen <ul style="list-style-type: none"> - Sterk - Slagvast - Hittebestendig Nadelen <ul style="list-style-type: none"> - Meer krimp en warping - Vereist verwarmd printbed 	Voordelen <ul style="list-style-type: none"> - Recyclebaar - Sterk - Vochtbestendig - Schokbestendig - Kan bewerkt worden en geverfd Nadelen <ul style="list-style-type: none"> - Gemiddeld hittebestendig tot 70C - Door glans zijn details lastig te zien 	Voordelen <ul style="list-style-type: none"> - Sterk - Flexibel - Hitten en chemisch bestendig - Minder vervorming dan ABS Nadelen <ul style="list-style-type: none"> - Kan niet goed tegen UV licht - Krassen zijn snel zichtbaar
TPU (thermoplastic polyurethane)	PVA (polyvinyl alcohol)	HIPS (high impact polystyrene)
Voordelen <ul style="list-style-type: none"> - Elastisch - Slijtvast - Veerkrachtig - Flexibel Nadelen <ul style="list-style-type: none"> - Lastig te printen door flexibiliteit 	Voordelen <ul style="list-style-type: none"> - Oplosbaar in water - Biologisch afbreekbaar - Kan gebruikt worden in combinatie met PLA en PETG Nadelen <ul style="list-style-type: none"> - Vochtgevoelig - Duur 	Voordelen <ul style="list-style-type: none"> - Licht - Stevig - Oplosbaar in limoneen - Sterk en duurzaam Nadelen <ul style="list-style-type: none"> - Niet milieuvriendelijk - Kan niet goed tegen hitte - Slechte hechting op niet ABS materialen

PC (Polycarbonaat)	ASA (Acrylonitrile Styrene Acrylate)	ULTEM Hars van Polyetherimide
Voordelen <ul style="list-style-type: none"> - Sterk - Slagvast - Hoge Hittebestendig 150C - Vlamvertragend Nadelen <ul style="list-style-type: none"> - Hoge printtemperatuur 260-300C - Gevoelig voor vocht - Trekt snel krom 	Voordelen <ul style="list-style-type: none"> - Goed tegen UV en regen - Glad oppervlakte - Hoge Hittebestendig - Kleurvastheid Nadelen <ul style="list-style-type: none"> - Hoge printtemperatuur 240-2600C - Trekt snel krom - Duur en lastiger te kopen 	Voordelen <ul style="list-style-type: none"> - Stress bestendig - Sterk - Hittebestendig - Kan tegen meeste chemicaliën Nadelen <ul style="list-style-type: none"> - Komt veel gas vrij tijdens printen - Moeilijk om mee te printen
Nylon (Polyamide)	Composietmaterialen (met hout, koolstofvezel, metaalpoeders)	PLA (Polylactic Acid)
Voordelen <ul style="list-style-type: none"> - Kan worden gecoat, geverfd en geschilderd - Hoge treksterkte - Hittebestendig en flexibel Nadelen <ul style="list-style-type: none"> - Heeft een bepaalde geur - Kunnen krassen vormen tijdens printen 	Voordelen <ul style="list-style-type: none"> - Verbeterde sterkte - Licht gewicht - Verbeterde mechanische eigenschappen - Uniek uiterlijk - Beter te bewerken - Verhoogde Hittebestendig Nadelen <ul style="list-style-type: none"> - Slijtage nozzle printer - Kans op verstopping, moeilijk te printen 	Voordelen <ul style="list-style-type: none"> - Eenvoudig te printen (makkelijkste) - Biologisch afbreekbaar - Weinig geur - Veel verschillende varianten - Weinig vervorming Nadelen <ul style="list-style-type: none"> - Lage hittebestendigheid 60C - Broos - Niet geschikt voor buiten - Moeilijk te bewerken

Toepassingen

- Prototypeontwikkeling
- Industriële componenten
- Medische toepassingen
- Huiselijke en doe-het-zelf projecten
- Kunst en mode
- Architecturale maquettes

