

BEKIJK • BEGRIJP • DOE

3D-Studio in beeld

Zie eerst het verhaal. Lees daarna alleen de dag die je vandaag nodig hebt.



Zo voelt 3D-Studio aan



Modelleer van naamhanger tot boerderijmaquette en leer de printfarm slim plannen.



Einddoel: Een ontworpen en geprint 3D-object



Bekijk dit draaiboek als dagroute

Per blok: wat kind en begeleider doen, materiaal, bewijs en plan B.

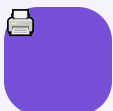
[open →](#)



Leg de Tinkercad-kaarten klaar

Twaalf klikstappen die de losse Tinkercad-zinnen uit het uurrooster uitvoerbaar maken.

[open →](#)



Gebruik het echte printfarmbord

Jobkaarten, wachtrij, status, preflight, foutlog en dagafsluiting.

[open →](#)



Vijftien uitgewerkte projecten

Niet alleen een naam: maatdoel, stappen, test en stopcriterium.

[open](#) →

Zo lees je dit draaiboek

Elke dag heeft een vast skelet: onthaal en dagopening (kring: wat gaan we vandaag ontwerpen en waarom werkt dat?), vier ontwerpblokken verspreid over voor- en namiddag, een middagpauze mét dierenronde, het spel van de dag en een afsluitkring. Het printfarm-planbord loopt er de hele week doorheen als vast, dagelijks terugkerend ondernemersblok — vandaag geïntroduceerd, morgen al zelf beheerd. De kolom "*Wat leren ze*" benoemt telkens het inzicht of de vaardigheid — dat is ook de taal waarmee je 's avonds aan ouders vertelt wat hun kind vandaag leerde. Differentiatie per leeftijdsgroep staat per dag onderaan: **6-8** Kuikens · **9-11** Veulens · **12-14** Alpaca's.



Dag 1 — De studio opent: Tinkercad-basics & de naamhanger

DAG 1

Vandaag leren de kinderen de studio kennen als hún printfarm: hoe je een vorm neerzet, roteert en een gaatje snijdt. Iedereen gaat naar huis met een naamhanger die écht uit de printer is gerold — en met het planbord dat de rest van de week alles stuurt.



Vandaag leren ze

Vormen plaatsen, roteren en groeperen · het hole-gereedschap om een gaatje uit te snijden · een klein plat ontwerp print sneller dan een groot rond ontwerp.

LEREN



Vandaag maken ze

Hun naamhanger binnen 50×50 mm, 2-3 mm dik, met een gaatje voor de ring — de print start nog vóór de middag.

MAKEN



Vandaag runnen ze

Het printfarm-planbord: vandaag geopend door de begeleider, vanaf morgen door de kinderen zelf ingevuld.

SAMEN

TIJD	BLOK	WAT GEBEURT ER	WAT LEREN ZIJN
● 8u30-9u00	Opvang	Vrij binnenkomen, toestellen opstarten, dieren bekijken van achter het hek	aankomen op de
● 9u00-9u30	Dagopening	Kennismakingskring; de studio wordt geopend: rondleiding langs de vijf printers, het filamentrek en het planbord; de regel "nooit een printer aanraken tijdens het printen" wordt door de kinderen zelf herhaald en ondertekend	regels werken in de ze zelf meemaken
● 9u30-10u30	Ontwerpblok 1	Tinkercad-intro: op elk toestel een blok neerzetten, roteren, twee vormen groeperen en met het hole-gereedschap een gaatje snijden; Ctrl+Z bestaat, dus proberen mag altijd	de basisbewegingen plaatsen, roteren, groeperen, subtraheren
● 10u30-10u45	Pauze	Buiten, fruit + water; wie wil helpt de konijnen voederen met een verzorger	—
● 10u45-12u00	Ontwerpblok 2	Naamhanger ontwerpen binnen 50×50 mm, 2-3 mm dik: naam + optioneel een dierenilhouet; klaar ontwerp gaat meteen naar de slicer en de print start nog tijdens de les	een ontwerp is een het exporteert
● 12u00-13u00	Middag	Picknick; daarna dierenronde met de verzorger: welke dieren zie je vandaag, welke ga je morgen namaken?	observeren vóór ontwerpt
● 13u00-13u20	Printfarm-uitleg	De rekenles van de week: printers × beschikbare uren = printvensters; samen op het planbord de eerste vensters van vandaag invullen	capaciteit is een geen gevoel
● 13u20-14u30	Ontwerpblok 3	Naamhangers ophalen bij de printer, controleren of de ring past en bijwerken waar nodig; wie klaar is, start een eerste schets van morgens boerderijdier	een print tester ontwerpen
● 14u30-15u15	Ontwerpblok 4	Vrije oefenopdracht: een tweede klein object (bv. een doosje of een tegel met initiaal) om de vaardigheden van vandaag te herhalen	herhalen zonder saai voelt
● 15u15-15u40	Spel van de dag	Vormen-raden (zie hieronder)	de taal van vormen automatisch
● 15u40-16u00	Afsluitkring	Prints tonen in de kring; het planbord voor morgen alvast klaargezet	reflectie + voor

Spel van de dag: Vormen-raden

(15 min, hele groep, in de studio)

Twee teams. Om de beurt trekt een kind een kaartje met een verborgen voorwerp (bv. "een gieter", "een tractor", "een schaap") en mag het *niet benoemen* — enkel beschrijven in basisvormen: "een grote cilinder met een kleine cilinder eraan en een bol bovenop". De rest van het team raadt binnen 60 seconden. Juist geraden = punt. Het woord zelf gebruikt = beurt voorbij. Team met de meeste punten na 10 kaartjes wint.

Waarom dit spel:

dit is precies hoe je in Tinkercad denkt — elk voorwerp is een optelsom van bol, cilinder, kegel en kubus, en wie dat hardop kan beschrijven, ontwerpt het ook sneller.

Ondernemersblok: het planbord gaat open

Vandaag krijgt elke printer een eigen kolom op het whiteboard-planbord, met printvensters per dagdeel. De begeleider vult het eerste venster nog zelf in, maar vanaf morgen doen de kinderen dat: wie een print wil starten, schrijft zijn naam, het printobject en de geschatte tijd in een leeg venster. Zo wordt in één oogopslag zichtbaar wanneer een printer vrij is — en wie moet wachten.



Kies de route die vandaag past

Hetzelfde doel, andere steun

6-8

werken met een vast sjabloon-rechthoek en krijgen hulp bij het hole-gereedschap

9-11

volledig eigen naamhanger-ontwerp

12-14

voegen zelf een dierensilhouet toe en berekenen meteen hun eigen printtijd op de slicer.



Dag 2 — Jouw dier op de boerderij: het mascotte-figuurtje

DAG 2

Vandaag kiest elk kind een echt dier van de kinderboerderij en bouwt het op uit bollen, cilinders en kegels. Wie klaar is, boekt zelf een printvenster op het planbord — de begeleider staat er vandaag alleen nog naast.



Vandaag leren ze

Schalen en roteren om verhoudingen op te bouwen ·
rechtstaande stukken hebben soms support nodig ·
groter ontwerp = langere printtijd.

LEREN



Vandaag maken ze

Hun eigen boerderijdier als low-poly mascotte, en wie
sneller klaar is een eierhouder erbij.

MAKEN



Vandaag runnen ze

Het planbord zelfstandig: elk duo schat zijn eigen
printtijd en boekt zijn eigen venster.

SAMEN

TIJD	BLOK	WAT GEBEURT ER	WAT LEREN
● 9u00-9u20	Dagopening	Kring: elk kind kiest zijn dier (alpaca, schaap, geit, konijn, pony) en noemt drie basisvormen die erin zitten	gisteren geoe vandaag toeg
● 9u20-10u30	Ontwerpblok 1	Lijf en kop opbouwen met bollen en cilinders, schalen tot de juiste verhoudingen; duo's werken samen aan één toestel	verhoudinger als je vergelij
● 10u45-12u00	Ontwerpblok 2	Pootjes, oren en staart toevoegen en groeperen tot één object; controle: staat het figuurtje stabiel op zijn voeten?	een stabiele k ontwerpkeuz
● 12u00-13u00	Middag	Picknick + dierenronde: het echte dier vergelijken met het scherm-ontwerp — klopt de verhouding kop/lijf?	vergelijken m origineel
● 13u00-13u20	Printfarm-planning	Duo's schatten zelf de printtijd van hun dier (klein/plat = snel, rechtstaand/groot = traag) en boeken een venster; grote figuren gaan in de namiddag- of nachtrij	plannen op b vorm, niet op
● 13u20-14u15	Ontwerpblok 3	Wie klaar is met het dier start de eierhouder (voetstuk, verbindingsstukje, houdercup, op maat van een ei)	een tweede, s houdt het ten
● 14u15-15u15	Ontwerpblok 4	Prints ophalen en controleren; figuurtjes die net niet blijven staan krijgen een bredere voetplaat als fix	testen en bijs echte werk
● 15u15-15u40	Spel van de dag	De Silhouetten-Sprint (zie hieronder)	een voorwerp als vormen
● 15u40-16u00	Afsluitkring	Dierenparade: elk figuurtje kort voorstellen; de nachtprint-lijst voor de grote stukken definitief maken	—

Spel van de dag: de Silhouetten-Sprint

(20 min, twee teams, in de studio)

Op tafel liggen 8-10 "receptkaartjes" met een formule (bv. "1 bol + 1 kleine bol + 4 cilinders + 2 kegels") en ernaast, door elkaar, kleine speelgoed- of geprinte boerderijdiertjes. Om de beurt trekt een kind een kaartje en moet er tegen de klok het juiste diertje bij zoeken door de vormen te tellen (heeft dit dier écht 4 cilinders als poten en 2 kegels als oren?). Juist gekoppeld binnen 20 seconden = kaartje voor het team, fout = terug in de stapel. Team met de meeste gekoppelde kaartjes wint.

Waarom dit spel:

het dwingt kinderen om een bestaand voorwerp terug te lezen als een optelsom van vormen — exact de denkstap die ze vandaag gebruikten om hun eigen dier te bouwen.

☆ Ondernemersblok: zelf boeken op het planbord

Vanaf vandaag boeken de duo's zelf: ze schatten hun printtijd op basis van grootte en vorm, schrijven die op het planbord en zoeken een vrij venster. Wie dat vergeet, ontdekt vanzelf dat zijn print een uur later start dan gepland — een natuurlijke, geen opgelegde, les in plannen.



Kies de route die vandaag past

Hetzelfde doel, andere steun

6-8

werken met een begeleider mee aan het scherm en kiezen uit drie voorgetekende dierbasis-vormen

9-11

volledig zelfstandig ontwerp in duo's

12-14

voegen een extra detail toe (vacht-textuur, of een bewegend onderdeel) en berekenen zelf de materiaalkost in gram filament.



Dag 3 — Functioneel ontwerpen: het werkend fluitje

DAG 3

Vandaag springt de studio van mooi naar functioneel: een ontwerp dat ook écht moet werken. Kinderen ontdekken tolerantie niet in een uitleg, maar met hun eigen adem.



Vandaag leren ze

Een ontwerp moet ook écht werken, niet alleen er goed uitzien · te nauw knelt, te los rammelt · testen- en-bijstellen hoort bij het proces.

LEREN



Vandaag maken ze

Een werkend fluitje (luchtkanaal + klankkamer, zonder support); de Alpaca's starten meteen ook hun eerste verbindingstuk.

MAKEN



Vandaag runnen ze

Het planbord mét prioriteiten: testprints mogen tussen twee lange prints voordringen.

SAMEN

TIJD	BLOK	WAT GEBEURT ER	WAT LEREN ZE
● 9u00-9u20	Dagopening	Kring met een blaasproef: de begeleider blaast in drie fluitjes met een klein verschil in kanaalbreedte — welke klinkt, welke niet, waarom?	een millimeter k verschil maken
● 9u20-10u30	Ontwerpblok 1	Luchtkanaal en klankkamer ontwerpen in Tinkercad; oriëntatie zo kiezen dat het zonder support print (verticaal of tweedelig klik-ontwerp)	supportvrij ontv zelf al een vaarc
● 10u45-11u15	Prioriteitsprint	Fluitjes krijgen voorrang op het planbord: korte, snelle testprints tussen twee lange prints in	een testprint me terugzien, ander niets
● 11u15-12u00	Ontwerpblok 2	Eerste fluitje testen: blaast het, klinkt het? Geometrie noteren die werkte of net niet	noteren wat je v anders vergeet j
● 12u00-13u00	Middag	Picknick + dierenronde; het fluitje wordt geframed als "vogelverjager voor de moestuin" — wie hoort het luidst?	—
● 13u00-14u15	Ontwerpblok 3	Fluitje bijstellen (kanaalbreedte, klankkamer-vorm), opnieuw printen en testen; Alpaca's meten met de schuifmaat de maten van het houten plankensysteem voor hun verbindingstuk	twee millimeter het verschil tuss klemmen en pas
● 14u15-15u15	Ontwerpblok 4	Wie een werkend fluitje heeft, versiert het of ontwerpt een tweede variant; Alpaca's ontwerpen hun eerste hoek- of T-stuk met 0,2-0,3 mm speling ingebouwd	precisie is een k toeval
● 15u15-15u40	Spel van de dag	Het Tolerantie-spel met blokjes (zie hieronder)	voelen wat "pre betekent
● 15u40-16u00	Afsluitkring	Fluitjesconcert: iedereen blaast om de beurt; wie kreeg zijn fluitje aan de praat en wat moest daarvoor veranderen?	reflectie op de t

Spel van de dag: het Tolerantie-spel met blokjes

(15 min, kleine groepjes, in de studio)

De begeleider print vooraf een reeks kleine testblokjes met bijpassende gaten en oplopende speling: 0,0 mm (exact dezelfde maat), 0,1 mm, 0,2 mm, 0,3 mm, 0,5 mm — ongelabeld en door elkaar. Elk groepje krijgt de losse blokjes en gaten en probeert, enkel op gevoel (blindelings passen, niet meten), elk blokje in het juiste gat. Daarna rangschikken ze de combinaties van "knelt vast" tot "rammelt los". Pas op het einde onthult de begeleider de echte spelingswaarden — wie zat er het dichtst bij?

Waarom dit spel:

kinderen die vandaag een fluitje ontwierpen, voelen hier met hun vingers wat 0,2 mm speling betekent — een getal dat op een scherm abstract blijft, wordt hier tastbaar.

Ondernemersblok: prioriteiten op het planbord

Vanaf vandaag krijgt het planbord een tweede rij: normale prints en testprints. Testprints (zoals het fluitje) moeten snel terugkomen om bij te stellen, dus krijgen ze voorrang tussen twee lange prints in — een planningsregel die de kinderen zelf voorstellen zodra ze gemerkt hebben hoe vervelend het is om een uur te wachten op een test van twee minuten.



Kies de route die vandaag past

Hetzelfde doel, andere steun

6-8

experimenteren met de 3D-pen aan een eigen mini-fluitvorm zonder werkende geometrie (knutselversie)

9-11

volledig ontwerp + testcyclus

12-14

werkend fluitje af binnen twee iteraties én starten hun eerste verbindingsstuk met de schuifmaat.



Dag 4 — Maquetteday: de kinderboerderij op schaal

DAG 4

Vandaag wordt het hoofdproject echt: de groep verdeelt de kinderboerderij in zones, spreekt één schaal af en laat de printers voor het eerst de hele nacht doorwerken.



Vandaag leren ze

Een gedeelde schaal afspreken en aanhouden · een groot project opdelen in behapbare zones · een mechanisme monteren op een houten as.

LEREN



Vandaag maken ze

De eerste onderdelen van de groepsmaquette per zone; de Alpaca's monteren een tandwiel- en katrolmechanisme op een houten as.

MAKEN



Vandaag runnen ze

De nachtploeg voluit: de Alpaca-werfleiders beslissen welke stukken de nacht over mogen doorprinten.

SAMEN

TIJD	BLOK	WAT GEBEURT ER	WAT LEREN ZE
● 9u00-9u30	Dagopening	Kring op het terrein: de groep loopt de kinderboerderij rond en verdeelt ze in zones (dierenweide, moestuin, boomgaard, speeltuin); elke subgroep krijgt een zone en een schaalkaartje (bv. 1:50)	een schaal is e geen berekenir
● 9u30-10u30	Ontwerpblok 1	Per zone de eerste onderdelen schetsen (hek, schuurtje, boom, wipplank) op de afgesproken schaal; grensstukken tussen twee zones krijgen dezelfde maat aan beide kanten	jouw rand moe de rand van je
● 10u45-12u00	Ontwerpblok 2	Onderdelen digitaal uitwerken in Tinkercad; Alpaca's monteren ondertussen tandwielen en spacers op een houten as tot een werkend hijssysteem (hooibalen-takel of waterput-katrol)	een mechanisn pas als élk tan
● 12u00-13u00	Middag	Picknick + dierenronde: de echte afmetingen van hekken en schuurtjes opmeten voor de schaalberekening	meten aan de l beter dan scha
● 13u00-13u30	Werfoverleg	De Alpaca-werfleiders bekijken met de hele groep welke onderdelen groot genoeg zijn om de nacht over te printen en vullen het nachtvenster op het planbord in	grote stukken p bewust op mo niemand kijkt
● 13u30-14u45	Ontwerpblok 3	Onderdelen afwerken en naar de printer sturen: kleinere/platte stukken gaan nog vandaag, grotere zone-onderdelen gaan de nachtrij in	klein en plat w groot wint 's n
● 14u45-15u15	Ontwerpblok 4	Katrolmechanisme testen: tilt het, en met hoeveel minder kracht dan zonder katrol?	het katrolvoorc in je eigen han
● 15u15-15u40	Spel van de dag	De Schaal-Estafette (zie hieronder)	schalen zit nu i vingers
● 15u40-16u00	Afsluitkring	De nachtprint-lijst hardop overlopen zodat iedereen weet wat er morgenvroeg klaarligt	—

Spel van de dag: de Schaal-Estafette

(20 min, per zone-team, buiten op het terrein)

Elk team krijgt een "schaal-liniaal" (1 cm = 50 cm werkelijkheid, passend bij de schaal van de maquette) en een lijst met vier echte afstanden op het terrein (bv. "afstand tussen twee hekpalen", "hoogte van de schuurdeur", "breedte van de drinkbak"). Om de beurt sprint één kind naar het gemeten object, leest de échte maat af met een rolmeter, rekent hem om naar de maquette-schaal, en rent terug om het getal op het teamblad te schrijven. Een begeleider controleert de omrekening — fout = terug sprinten en opnieuw meten. Eerste team met vier juiste maquette-maten wint.

Waarom dit spel:

schaal blijft abstract tot je hem zelf een paar keer moet uitrekenen onder tijdsdruk — daarna klopt de verhouding vanzelf in hun ontwerp.

Ondernemersblok: de nachtploeg voluit

Vanaf vandaag draait de nachtploeg op volle kracht: de Alpaca-werfleiders beslissen elke avond, samen met de begeleider, welke maquette-onderdelen groot genoeg zijn om onbemand door te printen. Ze wegen dat af tegen hoe dringend het stuk morgen nodig is — een echte planningsbeslissing, geen simpel volgordelijstje.



Kies de route die vandaag past

Hetzelfde doel, andere steun

6-8

helpen met opmeten en kiezen kleuren voor hun zone, het ontwerp gebeurt samen met een begeleider

9-11

ontwerpen zelfstandig hun zone-onderdelen op de afgesproken schaal

12-14

bewaken de schaal tussen alle zones, monteren het katrolmechanisme en beheren het nachtvenster.

DAG 5



Dag 5 — Afwerkdag: verf, vinyl en de grote opening

DAG 5

De slotdag draait om afwerken en tonen: de maquette wordt gelijmd en beschilderd, elk item krijgt een persoonlijke decal, en om 15u openen de kinderen zélf hun studio voor de ouders.



Vandaag leren ze

Afwerken (lijmen, verven, decals) hoort bij het maakproces · een tentoonstelling is ook een ontwerp · presenteren is een vaardigheid.

LEREN



Vandaag maken ze

Hekjes en wieltjes/asbussen voor de kruiwagen, vinyl-decals als personalisatie, de gelijmde en beschilderde maquette.

MAKEN



Vandaag runnen ze

De opening zelf: rondleiding, demonstratie, en de afsluiting van het planbord dat de hele week draaide.

SAMEN

TIJD	BLOK	WAT GEBEURT ER	WAT LEREN Z
● 9u00-9u20	Dagopening	Kring: overzicht van de nacht — wat lag er klaar? — en de planning van de laatste dag: wie doet wat vóór de opening om 15u	—
● 9u20-10u30	Ontwerpblok 1	Hekjes (modulaire, in elkaar klikkende segmenten) en wieltjes/asbussen voor de kruiwagen ontwerpen en printen; jongste groep test meteen of het wiel op de houten as past	een array van stukje is nog s ontwerpen
● 10u45-12u00	Montage	Maquette-onderdelen lijmen op de houten basisplaat volgens het zone-plan van gisteren; wie een onderdeel mist, print het nu nog snel bij (klein en plat = binnen het uur)	de basisplaat canvas, de zor lagen
● 12u00-13u00	Middag	Picknick + laatste dierenronde: kloppen de kleuren van de maquette-dieren met het echte exemplaar?	—
● 13u00-13u45	Afwerkblok	Acrylverf op de maquette (gras, paden, water); vinyl-decals snijden en plakken op naamhangers en maquette-bordjes	verf en vinyl z tweede maakl geen bijzaak
● 13u45-14u15	Kwaliteitscontrole	Elke ploeg checkt zijn eigen stukken met een keuringslijstje (vast, gelijmd, geen losse randjes); kapotte of vergeten stukjes worden nu nog snel bijgeprint	keuren doe je systematisch, toevallig
● 14u15-14u30	Opbouw	De hele tafel wordt de tentoonstelling: maquette centraal, fluitjes-testhoek, katrolmechanisme met hijsproef, naamkaartjes bij elk stuk	een tentoonst een ontwerp
● 14u30-15u00	Spel van de dag	Schat de Printtijd (zie hieronder)	een week aan wordt getest
● 15u00-16u00	Slotexpo	Ouders komen kijken; kinderen geven zelf een rondleiding per zone en tonen het werkend katrolmechanisme; diploma-uitreiking sluit af	trots tonen wi gemaakt hebt

Spel van de dag: Schat de Printtijd

(15 min, hele groep, in de studio)

De begeleider legt tien voorwerpen op tafel die deze week geprint zijn (naamhanger, eierhouder, boerderijdier, fluitje, tandwiel, maquette-onderdeel...), elk met een verborgen printtijd op een kaartje eronder. Om de beurt bekijkt een kind één voorwerp (grootte, plat of rechtstaand, hoeveel detail) en schrijft zonder overleg zijn gok voor de printtijd op. Wie het dichtst bij de echte tijd zit, verdient een punt; binnen 5 minuten juist = dubbele punten. Na tien voorwerpen wint wie de meeste punten heeft.

Waarom dit spel:

op dag 1 kon niemand dit; na een week prints plannen op het planbord hebben de kinderen een ingebouwd gevoel voor printtijd ontwikkeld — dit spel maakt die groei zichtbaar.

Ondernemersblok: het planbord afsluiten

Vandaag wordt het planbord van de week samen "afgesloten": hoeveel printvensters zijn er in totaal gebruikt, welke printer draaide het meest, wat lag er de meeste nachten klaar? De Alpaca-werfleiders presenteren die cijfers kort in de slotkring — zo wordt het hele week lang gerunde planbord ook zichtbaar als iets dat zij beheerd hebben.



Kies de route die vandaag past

Hetzelfde doel, andere steun

6-8

versieren hun eigen items met vinyl-decals en helpen bij het lijmen van kleine maquette-stukjes

9-11

bouwen hun eigen zone helemaal af en geven een deel van de rondleiding

12-14

zijn expo-regisseur (wie staat waar, wanneer demonstreren we het katrolmechanisme) en presenteren de planbord-cijfers.



Zo leid je de andere formaten hieruit af

2-daags = dag 1 + dag 2-compact

Dag 1 integraal (Tinkercad-basics + naamhanger, planbord geopend, boerderijdier of eierhouder 's namiddags, tweede printronde 's avonds opgestart).
Dag 2: voormiddag zandvorm voor de jongsten of een fluitje-experiment voor de oudsten, prints ophalen; namiddag hekjes en vinyl-decals als afwerking + een korte tentoonstelling bij het afhalen. Spellen: Vormen-raden en een compacte Schat-de-Printtijd met de items van beide dagen.

10-daags = week 1 + de werf

Week 1 = dit draaiboek. Week 2 herhaalt het planbord-ritme met het grote werk: dag 6-7 groepsmaquette op grotere schaal + tandwielen/katrolmechanismen voor het houtstelsel, dag 8 lasergesneden signage bestellen of ophalen bij het FabLab, dag 9 maquette-onderdelen lijmen, basisplaat monteren en beschilderen, dag 10 slottentoonstelling met de volledige maquette en werkende mechanismen voor de ouders. De Schaal-Estafette keert in week 2 terug op grotere schaal, en het planbord krijgt een "werfleider-rooster" waarbij de Alpaca's per dag rouleren.



Dagelijkse checklist begeleider

- ☐ Printers getest, slicer-profielen van vandaag klaargezet
- ☐ Tinkercad-toestellen klaar, internetverbinding gecheckt
- ☐ Spel van de dag: materiaal klaargelegd
- ☐ Planbord bijgewerkt: gisteren afgevinkt, vensters van vandaag opengezet
- ☐ Filamentvoorraad + kleuren voor vandaag gecheckt
- ☐ Nachtronde geregeld indien er 's nachts geprint wordt (CO2-blusser, rookmelder gecheckt)
- ☐ Foto's/onderdelen voor het ouderbord en de slotexpo bijgehouden

Van echte maat naar een stevig model dat zuinig en betrouwbaar print.

DRIE ZICHTBARE DOELEN

- 1 Meet vóór modelleren
- 2 Ontwerp voor de printer
- 3 Controleer vóór de printwachtrij

Materiaalcheck

☐

schuifmaten

☐

laptops met Tinkercad

☐

3D-printers

☐

filament

☐

slicer-checkkaart

☐

bakjes per printjob

STARTBRIEFING IN 60 SECONDEN

Vandaag bouwen of onderzoeken we zichtbaar. We testen vóór we tonen, veranderen telkens één ding en kunnen op het einde uitleggen waarom het beter werkt.

Zes kampmissies

Knip de kaarten uit of wijs per ploeg één missie toe.

1

Meetmeesters

Meet hetzelfde voorwerp driemaal en noteer de maat in millimeter.

NODIG

schuifmaat

2

Silhouet in blokken

Bouw het dier of onderdeel eerst uit drie eenvoudige volumes.

NODIG

Tinkercad

3

Naam zonder fragiel

Maak letters leesbaar maar overall minstens twee millimeter stevig.

NODIG

maatkaart

4

Brugtest

Zoek overhangende delen en voeg steun of een slimmere oriëntatie toe.

NODIG

slicer

5

Printpaspoort

Noteer tijd, materiaal, kleur en eigenaar vóór de wachtrij.

NODIG

jobkaart

6

Museumlabel

Leg uit welke maat of printfout je ontwerp beter heeft gemaakt.

NODIG

exposjabloon

Ik maakte · testte · leerde

Eén concreet bewijs per stap; korte zinnen of tekeningen zijn genoeg.

NAAM / PLOEG

1

Dit maakten of onderzochten we

2

Deze test ging eerst fout

3

Dit veranderden we bewust

4

Dit kan ik nu uitleggen

TENTOONSTELLINGSLABEL

Onze titel:

Vraag die je ons mag stellen:

De vaste ontwerpcyclus

1

Meet

Schrijf echte maten in mm.

2

Schets

Bouw uit eenvoudige volumes.

3

Modelleer

Werk exact, noem je versie.

4

Controleer

Sterkte, maat en oriëntatie.

5

Print

Volwassene geeft slicer-GO.

6

Test

Verander daarna één ding.

1

Van echte maat naar eerste print

Interface beheersen en een platte naamhanger binnen een veilige printtijd maken.

naamhanger + printpaspoort

09:00

Studio-opening

Bekijk dagroute, printerzone en regel: kinderen raken nooit een actieve printer aan.

bewijs: veiligheidsregel hardop

09:25

Meet & schets

Meet ring en kies buitenmaat $50 \times 20 \times 3$ mm; teken voor- en bovenaanzicht.

materiaal: ontwerpboek + liniaal

10:00

Tinkercad-route

Plaats box, maat exact, voeg tekst en gat toe, align en group.

bewijs: 12-stappencheck

11:15

Ontwerpcontrole

Dikte ≥ 2 mm, gat met rand, vlakke onderzijde, correcte bestandsnaam.

bewijs: duo-check + versie v1

13:00

Jobkaart & slicer

Kind vult kaart; begeleider importeert, kiest gevalideerd profiel en geeft GO/STOP.

materiaal: jobkaart + printfarmbord

2

Vormen lezen en dieren bouwen

Een echt dier terugbrengen tot 3–5 volumes en een stabiele silhouette printen.

diermodel + vormanalyse

09:00

Observeer dier

Foto of observatie: noteer kop-lijf-poten-verhouding zonder het dier te storen.

bewijs: volumeschets

09:40

Blokkenmodel

Start met lijf, kop en poten; align en duplicate symmetrische delen.

materiaal: Tinkercad-checkkaart

10:45

Stevigheidscheck

Maak poten dik genoeg en contactvlakken overlappend; geen zwevende delen.

bewijs: onderaanzicht

13:00

Slicerpreview

Begeleider toont lagen en supportvraag; team kiest plattere oriëntatie.

bewijs: geschatte tijd + gram

14:00

Printfarmroulatie

Korte tests krijgen een venster; lang model gaat in wachtrij.

materiaal: statuskaart op printer

3

Metten, passen, opnieuw printen

Tolerantie onderzoeken en een onderdeel maken dat echt aansluit.

tolerantiekam + iteratie A/B

09:00

Tolerantieproef

Ontwerp reeks gaten/spelingen; slechts één maat verandert per vak.

bewijs: gelabelde testkam

10:00

Korte testprint

Begeleider start compacte proef; teams voorspellen welke passing werkt.

materiaal: validatieprofiel

11:00

Metten na print

Meet werkelijk resultaat en vergelijk met modelmaat.

bewijs: tabel model/print

13:00

Connector v1

Ontwerp asbus, wielnaaf of T-stuk met gekozen speling.

bewijs: maatvoering

14:00

Pasproef

Test alleen op proefstuk; niet forceren; noteer los, passend of te strak.

bewijs: passingscode

4

Samen één boerderij op schaal

Een gedeelde schaal en interfaceafspraken gebruiken.

zoneplaat + maquetteonderdelen

09:00

Werfoverleg

Kies schaal, basisraster, bestandsnamen en zone-eigenaren.

bewijs: schaalcontract

09:45

Maatbron

Meet echte hekken of gebouwen; reken met dezelfde schaalfactor.

materiaal: rolmeter + rekenkaart

10:45

Modulair ontwerp

Maak herhaalbare hekjes, muren, daken of plantenbakken.

bewijs: koppelmaat gelijk

13:00

Digitale keuring

Controleer overlap, bodemcontact en grootte vóór export.

bewijs: werfleiderparaaf

14:00

Printplanning

Kleine onderdelen overdag; grote pas na volwassen risico- en tijdsbesluit.

materiaal: weekbord

5

Afwerken, testen en tonen

Mislukkingen lezen, één verbetering bewijzen en de printfarm afsluiten.

expo + foutlog

09:00

Ochtendcontrole

Begeleider koppelt elke print aan jobkaart; teams sorteren OK, herstel, opnieuw.

bewijs: status per job

09:45

Foutendetective

Vergelijk print met foutatlas; kies oorzaak, bewijs en veilig herstel.

materiaal: foutkaart

10:45

Laatste iteratie

Alleen klein, snel herstel krijgt nieuw venster; anders reserveonderdeel.

bewijs: plan B

13:00

Montage & test

Meet passing, stabiliteit en functie; lijmen alleen in begeleiderszone.

bewijs: keuringslijst

14:15

Museumlabel

Toon behoefte, versie 1, wijziging en meetbewijs.

materiaal: ontwerpboek blad 10

De route gebruikt de actuele kernbegrippen Basic Shapes, Align, Hole, Group, Duplicate, Mirror en Export. De begeleider opent vooraf een beheerde klasomgeving; kinderen delen geen persoonlijk account.

STAP 1 VAN 12

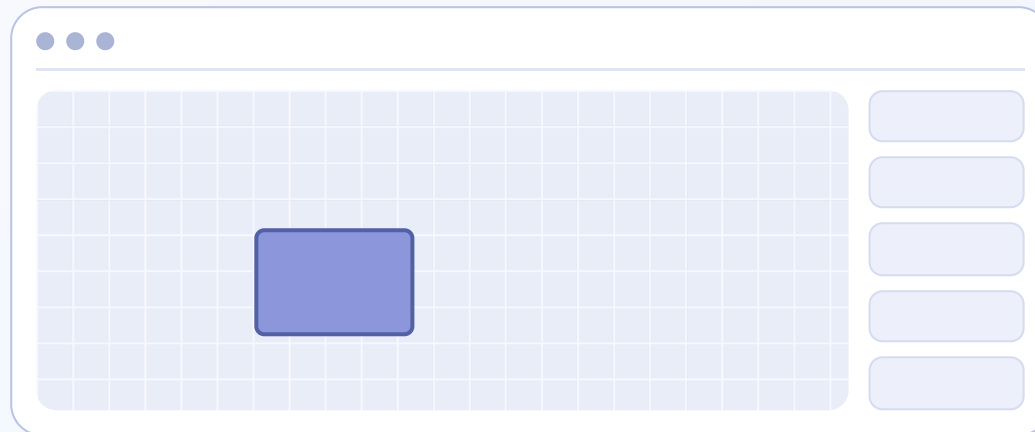
Kom binnen via de klas

De begeleider maakt vooraf een Tinkercad Classroom en toont de klaslink of klascode. Kinderen openen de toegewezen activiteit; gebruik geen gedeeld persoonlijk account.

kind: opent toegewezen activiteit

begeleider: klas + Safe Mode

Klaar als: je ziet een eigen leeg ontwerp met je voornaam/ploegcode



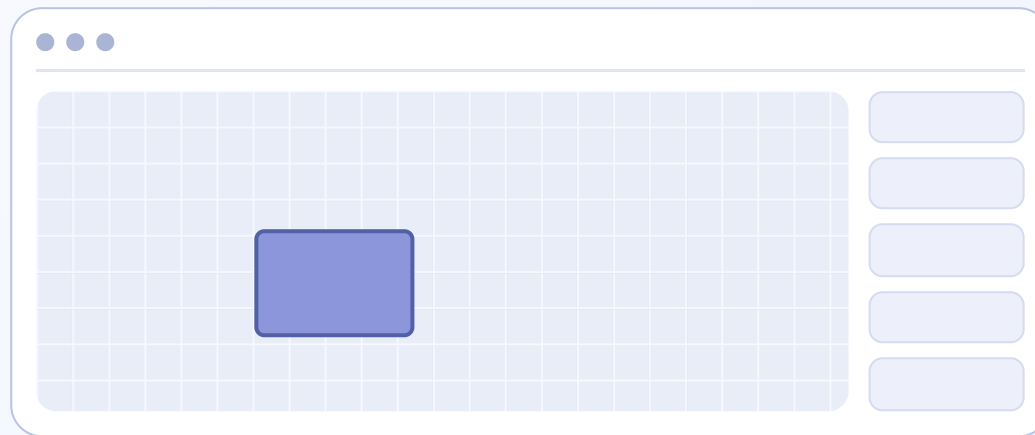
Leer de camera terugvinden

Sleep de ViewCube voor draaien, gebruik zoom en klik Home wanneer je verdwaalt. Oefen boven-, voor- en schuinzicht voordat je bouwt.

kind: camera oefenen

begeleider: toont Home

Klaar als: je kunt hetzelfde blok van boven en van voren tonen



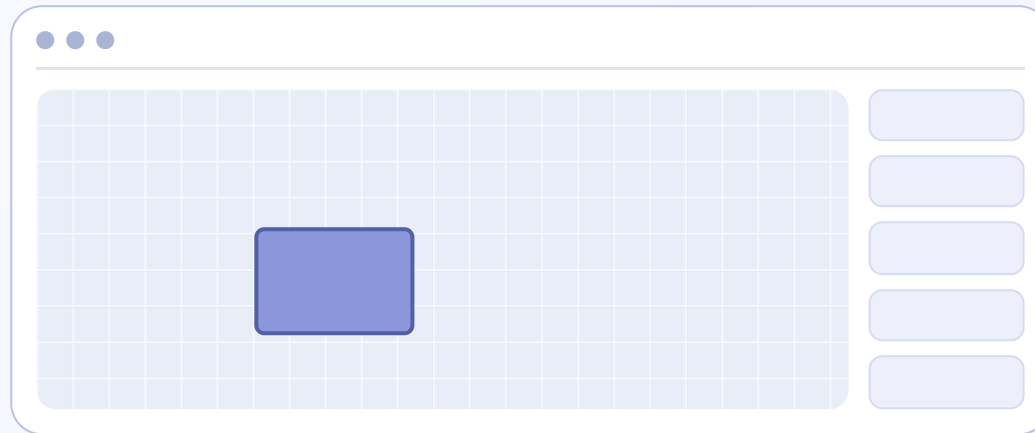
Sleep een basisvorm

Sleep een Box uit Basic Shapes naar het werkvlak. Klik één keer naast de vorm en selecteer opnieuw zodat je het verschil tussen niets en één object voelt.

kind: box plaatsen

begeleider: wijst Basic Shapes

Klaar als: één vorm staat volledig op het werkvlak



Geef exacte maten

Selecteer de vorm en typ lengte, breedte en hoogte in de maatvelden. Voor de naamhanger: start met $50 \times 20 \times 3$ mm.

kind: maten typen

begeleider: controleert mm

Klaar als: de drie maatvelden tonen de afgesproken millimeters

The image shows a digital workspace for creating a name tag. It features a grid background with a blue rectangle placed on it. To the right of the grid are five empty input fields for dimensions.

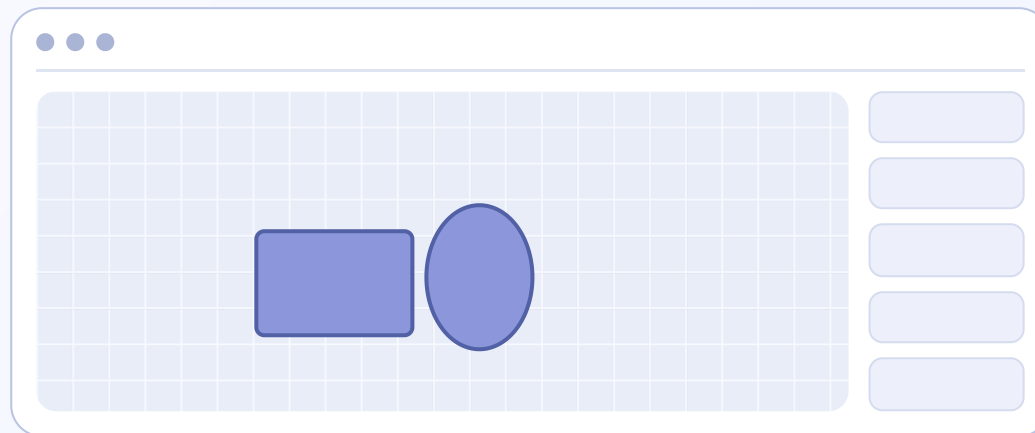
Verplaats zonder zweven

Sleep in het vlak met de zwarte kegel/handgrepen en gebruik de hoogtegriep alleen bewust. Controleer in zij aanzicht dat de onderzijde op werkvlak 0 staat.

kind: positioneren

begeleider: bodemcheck

Klaar als: geen onderdeel zweeft of zakt onder het werkvlak



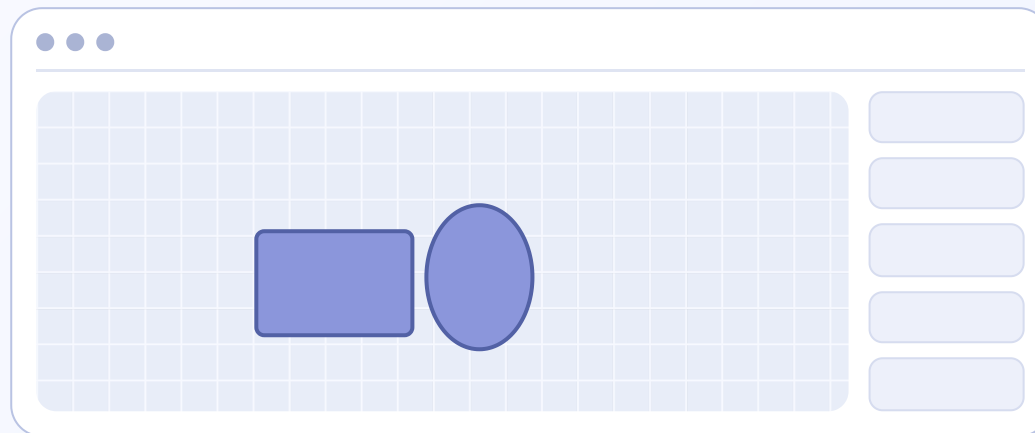
Lijn vormen exact uit

Selecteer twee vormen met Shift en kies Align. Klik de middelste stippen voor centreren; kijk daarna van boven én van voren.

kind: selecteren + Align

begeleider: dubbel aanzicht

Klaar als: centra liggen gelijk in de bedoelde richtingen



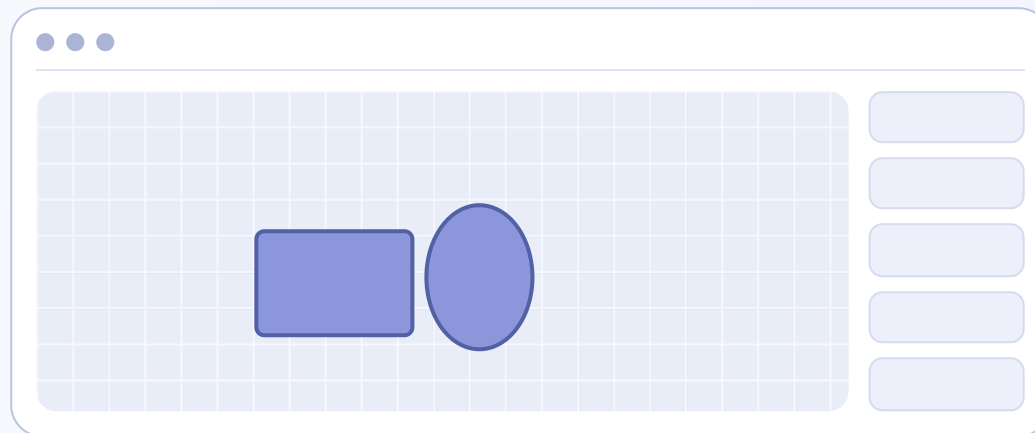
Dupliceer slim

Gebruik Duplicate voor herhaalde delen. Verplaats de kopie met een vast aantal millimeter; gebruik Mirror alleen wanneer links en rechts echt gespiegeld moeten zijn.

kind: Duplicate/Mirror

begeleider: vraagt waarom

Klaar als: de kopie heeft dezelfde maat en een bewuste positie



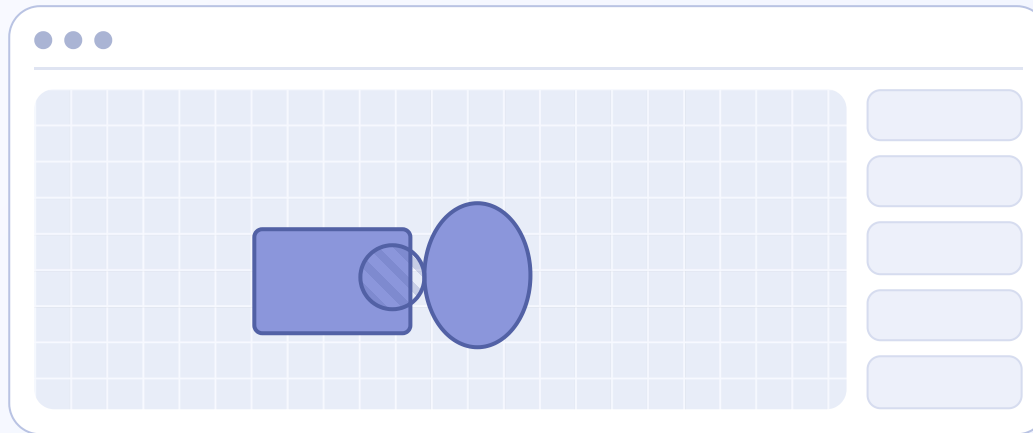
Snijd een gat

Plaats een Cylinder, maak hem Hole, geef bijvoorbeeld Ø5 mm, laat hem volledig door het onderdeel steken en Align hem met de basis.

kind: Hole-tool

begeleider: randdiktecheck

Klaar als: rond het gat blijft overal minstens 2 mm materiaal



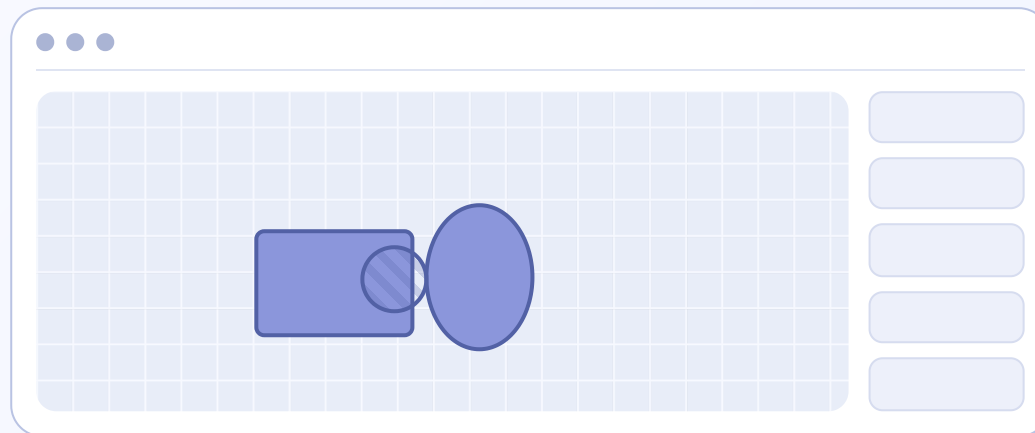
Groepeer pas na controle

Selecteer vaste vorm en hole samen en kies Group. Gebruik Ctrl+Z wanneer het resultaat fout is; ungroup om onderdelen terug te krijgen.

kind: Group + Undo

begeleider: controleert resultaat

Klaar als: het gat is echt uitgesneden en de onderzijde blijft vlak



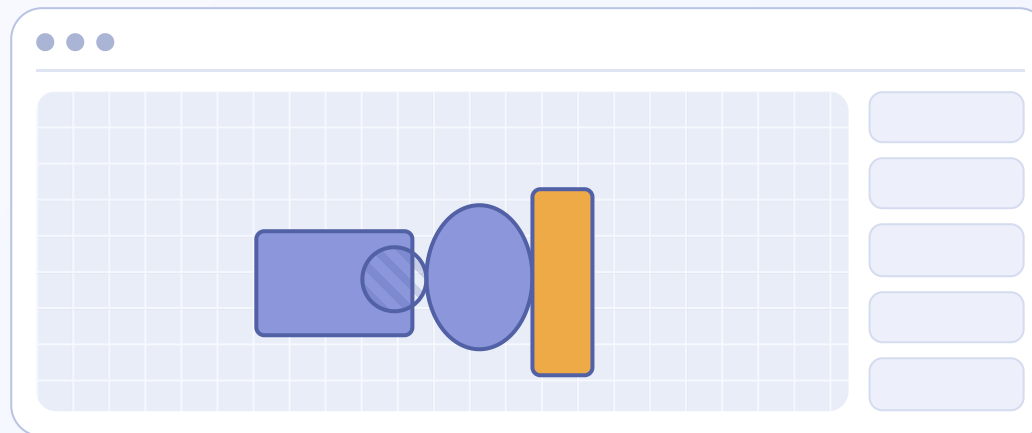
Doe de printbaarheidsronde

Draai naar onder- en zijaanzicht. Zoek zwevende vormen, dunne letters, scherpe losse punten en delen die alleen een hoekje raken. Laat volumes minimaal 0,8–1,2 mm overlappen.

kind: vier kijkrichtingen

begeleider: go/no-go

Klaar als: alle delen raken stevig en niets is onbedoeld flinterdun



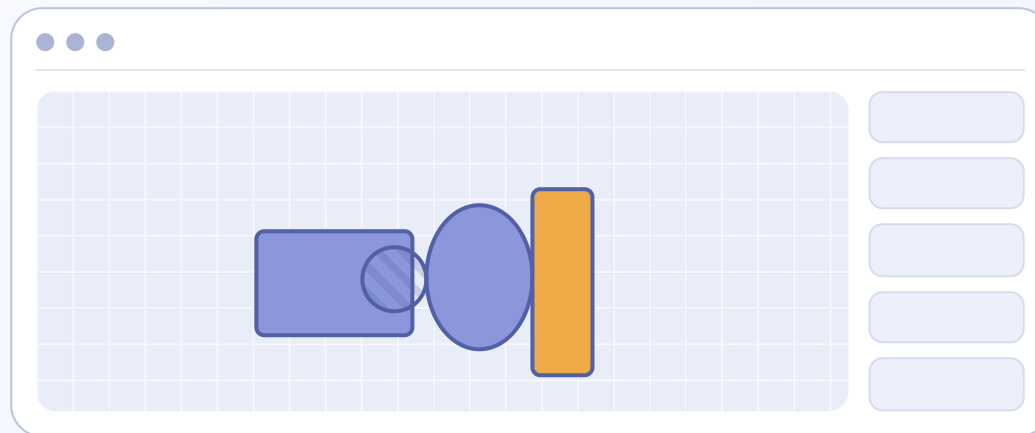
Naam en versie vóór export

Gebruik het patroon ploeg-object-v01, bijvoorbeeld groen-naamhanger-v01. Dupliceer het ontwerp voordat je een grote wijziging maakt.

kind: hernoemt

begeleider: versiecheck

Klaar als: de bestandsnaam bevat ploeg, object en versienummer



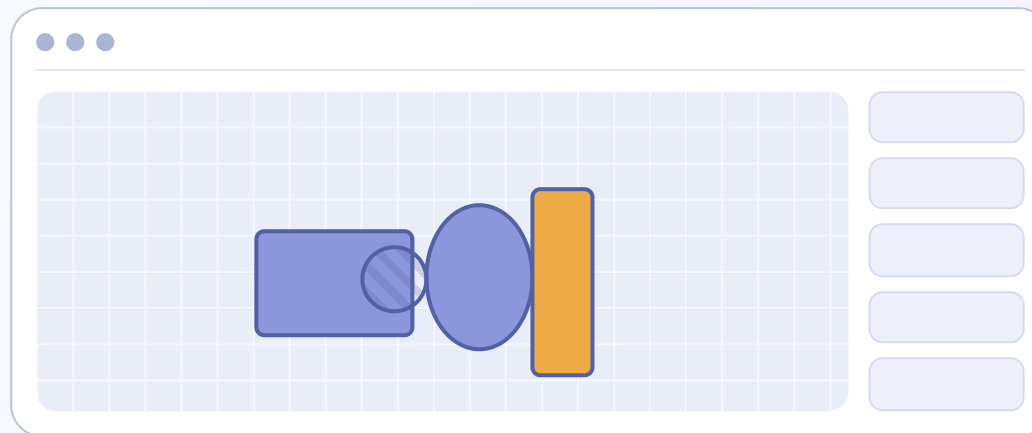
Exporteer en vul jobkaart in

Kies Export en STL voor één printbaar model. Download alleen de geselecteerde, gegroepeerde onderdelen. Noteer bestandsnaam, doelmaat en eigenaar op de jobkaart.

kind: export + kaart

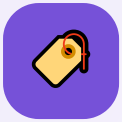
begeleider: neemt STL over

Klaar als: STL en jobkaart hebben exact dezelfde naam; nog niets is gestart



Vijftien echte opdrachten

De twee ontbrekende voorbereidende opdrachten zijn toegevoegd: tolerantiekam en overhang-/brugtest. Elke kaart bevat maatdoel, exacte bouwvolgorde, test en stopcriterium.



1 • Naamhanger

6-14

Onderzoeksvraag: Kunnen we een leesbaar, stevig label maken dat binnen $50 \times 20 \times 3$ mm blijft?

LEG KLAAR • 4 TEAMS

- liniaal
- sleutelring Ø meten
- ontwerpboek
- gevalideerd snel profiel

VOOR KINDEREN BINNENKOMEN

Open per kind een kopie van het startontwerp of een leeg klasontwerp.

ZEG DIT LETTERLIJK

“Eerst buitenmaat, dan naam, dan gat. Niets gaat naar de wachtrij zonder randdikte.”

1

Maak een box $50 \times 20 \times 3$ mm.

2

Voeg tekst toe; laat letters minstens 2 mm dik aansluiten op de basis.

3

Maak een Hole-cilinder Ø5 mm en houd rondom minstens 2 mm rand.

4

Align, Group en controleer onderaanzicht.

5

Exporteer als ploeg-naamhanger-v01.stl en vul jobkaart in.

Meetbewijs

Ring past; buitenmaat en gat na print gemeten.

Verwacht, niet beloofd

Platte oriëntatie print doorgaans snel en zonder support.

Stop & herstel

Scherpe/losse letters of gat aan rand: STOP en ontwerp herstellen.



2 • Zandstempel

6-8

Onderzoeksvraag: Welke eenvoudige reliëfvorm maakt een duidelijke afdruk zonder af te breken?

LEG KLAAR • 4 TEAMS

- klei/zand testbak
- hoef- of bladfoto
- basis $45 \times 45 \times 4$ mm
- handgreepvorm

VOOR KINDEREN BINNENKOMEN

Voorzie voorbeeldafdrukken en een geprinte reserve.

ZEG DIT LETTERLIJK

“Een stempel is het spiegelbeeld van de afdruk. Grote eenvoudige vormen winnen.”

- 1 Maak een afgeronde basis $45 \times 45 \times 4$ mm.
- 2 Bouw een positief reliëf van 2–3 mm met brede lijnen.
- 3 Voeg een lage handgreep toe die ruim overlapt.
- 4 Bekijk van onder: geen zwevende eilanden.
- 5 Print plat, laat afkoelen en test driemaal in dezelfde klei.

Meetbewijs

Afdruk wordt op drie plekken herkenbaar en reliëf blijft heel.

Verwacht, niet beloofd

Te kleine details verdwijnen in zand; dat is ontwerpdata.

Stop & herstel

Alleen in schone spelklei/zand; niet op dier of voeding gebruiken.



3 • Eierhouder

6–11

Onderzoeksvraag: Welke binnendiameter ondersteunt een oefenei zonder klemmen?

LEG KLAAR • 4 TEAMS

- kunststof oefenei
- schuifmaat begeleid
- 3 papieren maatsirkels
- gevalideerd PLA-profiel

VOOR KINDEREN BINNENKOMEN

Gebruik geen voedselveiligheidsclaim en geen heet/vers ei.

ZEG DIT LETTERLIJK

“Meet eerst. De houder ondersteunt; hij knijpt het ei niet vast.”

1

Meet grootste diameter driemaal en noteer gemiddelde.

2

Maak een lage ring met binnendiameter groter dan het ei op steunhoogte.

3

Voeg drie brede voeten of een doorlopende basis toe.

4

Maak randen afgerond en wand minstens 2,4 mm.

5

Test eerst met oefenei en noteer wiebelen.

Meetbewijs

Oefenei staat stabiel bij een zachte tafelduw.

Verwacht, niet beloofd

Eivormen verschillen; één maat past niet automatisch elk ei.

Stop & herstel

Geen contact met voedsel zonder geschikt materiaal- en reinigingsprotocol.



4 • Plantenpotje

6-11

Onderzoeksvraag: Kan een klein potje water afvoeren en toch stabiel staan?

LEG KLAAR • 4 TEAMS

- zaailingpotje als maatbron
- liniaal
- opvangschoteltje
- potdoel Ø55 × 50 mm

VOOR KINDEREN BINNENKOMEN

Gebruik alleen als cachepot tenzij materiaal en hygiëne zijn beoordeeld.

ZEG DIT LETTERLIJK

“Dikte, bodem en afwatering zijn functies, geen versiering.”

1

Maak buitenvorm Ø55 × 50 mm.

2

Dupliceer kleiner volume als Hole zodat wand circa 2,4 mm blijft.

3

Laat een bodem van 3 mm staan.

4

Snijd drie drainagegaten Ø4 mm en Align gelijkmatig.

5

Print, controleer gaten en gebruik met binnenpot of schoteltje.

Meetbewijs

Pot staat vlak; drie gaten zijn open; wand nergens flinterdun.

Verwacht, niet beloofd

Waterdichtheid van FDM is niet gegarandeerd.

Stop & herstel

Geen langdurig voedsel-/drinkwatercontact; lekkage eerst boven bak testen.



5 • Low-poly boerderijdier

9-14

Onderzoeksvraag: Kunnen 3–5 eenvoudige volumes een herkenbaar dier vormen zonder support?

LEG KLAAR • 4 TEAMS

- zij- en voorfoto
- schaalvak 50 × 30 × 40 mm
- papieren volumeschets
- reserve-STL

VOOR KINDEREN BINNENKOMEN

Kies dierfoto zonder persoonsgegevens en maak een supportvrij voorbeeld.

ZEG DIT LETTERLIJK

“Herkenbaar komt van verhouding en silhouet, niet van honderd details.”

1

Teken lijf, kop en poten als basisvolumes.

2

Maak eerst lijf en kop; controleer verhouding van twee kanten.

3

Duplicate poten en laat ze ruim in lijf overlappen.

4

Maak oren/hoorns dik en verbind ze aan kop.

5

Controleer vlakke voeten en exporteer v01.

Meetbewijs

Dier staat zelfstandig en blijft herkenbaar als zwart silhouet.

Verwacht, niet beloofd

Kleine details kunnen verdwijnen; vereenvoudigen is ontwerpen.

Stop & herstel

Geen scherpe hoorns voor jonge kinderen; kleine delen tellen na afloop.



6 • Modulair hekje

9-14

Onderzoeksvraag: Kunnen twee segmenten met dezelfde interface koppelen zonder forceren?

LEG KLAAR • 4 TEAMS

- maatcontract interface
- tolerantiekam
- doel $80 \times 35 \times 4$ mm
- twee testsegmenten

VOOR KINDEREN BINNENKOMEN

Kies één connectorfamilie voor alle teams en print een referentie.

ZEG DIT LETTERLIJK

“Iedereen mag een ander hek tekenen, maar de koppelmaat is heilig.”

1 Maak een basislat $80 \times 4 \times 4$ mm en twee palen.

2 Duplicate spijlen met gelijke afstand.

3 Voeg links pen en rechts gat volgens gekozen tolerantie toe.

4 Controleer dat connectoren op dezelfde hoogte staan.

5 Print twee korte testsegmenten vóór een lange reeks.

Meetbewijs

Twee segmenten koppelen met handkracht en staan in lijn.

Verwacht, niet beloofd

Passing hangt van printer en oriëntatie af; testcoupon eerst.

Stop & herstel

Niet forceren; barst of witte spanningsplek = ontwerp ruimer.



7 • Wiel en asbus

9-14

Onderzoeksvraag: Welke speling laat een wiel draaien zonder van de as te vallen?

LEG KLAAR • 4 TEAMS

- houten proefas
- schuifmaat
- tolerantiekam
- wiel Ø45–60 mm

VOOR KINDEREN BINNENKOMEN

Gebruik een proefopstelling; dit is geen dragend voertuigonderdeel.

ZEG DIT LETTERLIJK

“We ontwerpen eerst een asbus van 10 mm lang, pas daarna het wiel.”

1

Meet as op drie plaatsen.

2

Maak drie korte bussen met oplopende binnendiameter.

3

Print/test bussen en kies de vrije passing.

4

Maak wiel met naaf en gekozen gat; wand rond gat minstens 3 mm.

5

Monteer met mechanische eindstop op proefas en draai 20 keer.

Meetbewijs

Wiel draait 20 keer zonder klemmen of zichtbare slijtage.

Verwacht, niet beloofd

Een pasmaat op één printer is niet universeel.

Stop & herstel

Niet gebruiken voor personenvervoer of hoge last.



8 • Persoonlijk luchtfluit-experiment

12-14

Onderzoeksvraag: Welke ene kanaalmaat verandert de klank bij twee verder gelijke prototypes?

LEG KLAAR • 4 TEAMS

- startmodel gevalideerd door begeleider
- persoonlijk mondstuk
- meetkaart
- buiten testzone dieren

VOOR KINDEREN BINNENKOMEN

Gebruik alleen een lokaal getest startmodel. Eén fluit per kind; reinigen, niet delen, niet bij dieren testen.

ZEG DIT LETTERLIJK

“Dit is een A/B-proef, geen wedstrijd om het luidst te zijn.”

1

Open een kopie van het gevalideerde startmodel.

2

Markeer kanaal, kamer en scherpe luchtclip; verander nog niets anders.

3

Duplicate naar vA en vB.

4

Verander alleen de gekozen kanaalmaat met kleine stap.

5

Print, laat afkoelen, test individueel buiten dierenzone en noteer wel/geen klank.

Meetbewijs

A en B verschillen in exact één maat; testpersoon deelt niet.

Verwacht, niet beloofd

Klank is niet gegarandeerd en hangt sterk van geometrie en printkwaliteit af.

Stop & herstel

Niet delen, geen materiaal met scherpe rand, stoppen bij dierenverstoring.



9 • Connector voor het plankensysteem

12-14

Onderzoeksvraag: Kan een niet-dragende proefconnector passen zonder hout te beschadigen?

LEG KLAAR • 4 TEAMS

- los proefstuk hout
- schuifmaat
- tolerantiekam
- hoek- of T-schets

VOOR KINDEREN BINNENKOMEN

Markeer connector als prototype; hij vervangt geen berekende boutverbinding.

ZEG DIT LETTERLIJK

“Eerst een korte passtest, pas daarna de volledige vorm.”

1

Meet plankdikte en gat/afstand driemaal.

2

Ontwerp drie testgleuven rond de gemeten maat.

3

Print coupon en kies passing die zonder forceren schuift.

4

Bouw hoek/T-vorm met brede afgeronde overgangen.

5

Test alleen op los proefstuk en label NIET DRAGEND.

Meetbewijs

Past met handkracht, laat geen indruk en kan weer los.

Verwacht, niet beloofd

Hout varieert en PLA kruipt; passing is geen structurele veiligheid.

Stop & herstel

Niet gebruiken voor persoonlast, ophanging of blijvende constructie.



10 • Katrolschijf en tandwielproef

12-14

Onderzoeksvraag: Kunnen twee geprinte mechanische delen vrij bewegen op een proefas?

LEG KLAAR • 4 TEAMS

- proefas
- afstandsringen
- katrol Ø45 mm
- gesloten testframe

VOOR KINDEREN BINNENKOMEN

Gebruik lage handkracht en afgeschermdde proefopstelling.

ZEG DIT LETTERLIJK

“Beweging begint bij aspassing en zijdelingse ruimte.”

1

Kies katrol of eenvoudig tandwielpaar; start met ascoupon.

2

Maak schijf met brede naaf en gekozen vrije passing.

3

Voeg afgeronde touwgroef of identieke tandgeometrie toe.

4

Print twee delen met dezelfde oriëntatie.

5

Monteer met ringen; draai 20 cycli zonder last en noteer schuren.

Meetbewijs

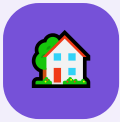
20 cycli vrij; deel blijft op as; geen scheur rond naaf.

Verwacht, niet beloofd

Geprinte tandwielen zijn demonstratiemateriaal, geen hijsmiddel.

Stop & herstel

Geen vingers in draaiende test; geen lasten boven mensen/dieren.



11 • Groepsmaquette

9-14

Onderzoeksvraag: Kunnen alle teams één schaal en koppelraster volgen?

LEG KLAAR • 4 TEAMS

- basisplaat met raster
- schaalcontract
- zonekaarten
- papieren footprints

VOOR KINDEREN BINNENKOMEN

Meet terrein veilig en kies één schaal die binnen printbudget past.

ZEG DIT LETTERLIJK

“De interface en schaal zijn van de groep; de vormgeving is van het team.”

1

Verdeel basisplaat in zones en noteer eigenaar.

2

Meet echt object en reken met afgesproken schaal.

3

Maak eerst papieren footprint en test botsingen.

4

Modelleer maximaal drie losse printdelen per object.

5

Doe digitale keuring, plan wachtrij en monteer pas na droge proef.

Meetbewijs

Alle footprints passen, gedeelde hekken sluiten aan en schaal staat op label.

Verwacht, niet beloofd

Maquette is een model; kleine details zijn bewust vereenvoudigd.

Stop & herstel

Geen onbeheerde nachtprint zonder locatiespecifiek volwassen besluit.



12 • Signage voor externe lasersnede

12-14

Onderzoeksvraag: Kunnen we een gesloten 2D-vormbestand met juiste maat aan een FabLab leveren?

LEG KLAAR • 4 TEAMS

- FabLab-specificatie
- zwart-wit schets
- maatcontract
- exportcheck

VOOR KINDEREN BINNENKOMEN

Vraag vooraf exact formaat, lijnkleur, eenheid en materiaal bij uitvoerder.

ZEG DIT LETTERLIJK

“Wij bereiden het bestand voor; alleen FabLab-personeel bedient de laser.”

1

Schrijf naam en meet beschikbare plek.

2

Maak letters/vormen als gesloten, niet overlappende contouren.

3

Zet documenteenheid en buitenmaat volgens FabLab-brief.

4

Controleer dubbele lijnen en minimale detailmaat.

5

Exporteer gevraagd formaat en voeg maatnotitie toe.

Meetbewijs

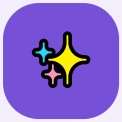
FabLab opent bestand op juiste maat zonder reparatievraag.

Verwacht, niet beloofd

Snijbreedte en materiaal komen van uitvoerder, niet uit Tinkercad-gokwerk.

Stop & herstel

Kinderen bedienen nooit laser; materiaalkeuze door bevoegd personeel.



13 • Vinyl-decal

9-14

Onderzoeksvraag: Kan een eenvoudige éénkleurige vorm schoon pellen en op een testvlak kleven?

LEG KLAAR • 4 TEAMS

- vinylsnijder begeleider-only
- éénkleurige silhouettes
- pincet begeleid
- testvlak

VOOR KINDEREN BINNENKOMEN

Gebruik toestel- en materiaalhandleiding; stel snijprofiel vooraf vast.

ZEG DIT LETTERLIJK

“Eenvoudige gesloten vormen pellen beter dan haarfijne details.”

1

Maak éénkleurige silhouete zonder losse eilanden.

2

Controleer minimale lijnbreedte op materiaaltest.

3

Spiegel alleen wanneer materiaal/instructie dat vereist.

4

Begeleider snijdt proef; kind verwijdt grote restdelen.

5

Breng met transferlaag op testvlak aan en wrijf van midden naar buiten.

Meetbewijs

Alle bedoelde delen blijven; geen luchtbel groter dan afgesproken.

Verwacht, niet beloofd

Kleine details kunnen bij pellen verloren gaan.

Stop & herstel

Snijmes en machine-instelling alleen door begeleider.



14 • Tolerantiekam

9-14

Onderzoeksvraag: Welke gat- of gleufmaat geeft los, passend en strak op deze printer?

LEG KLAAR • 4 TEAMS

- doelmaat of proefas
- schuifmaat
- plaat $80 \times 25 \times 4$ mm
- maatlabels

VOOR KINDEREN BINNENKOMEN

Kies kleine reeks rond gemeten maat, bijvoorbeeld stappen van 0,1 of 0,2 mm.

ZEG DIT LETTERLIJK

“Alle vakken zijn gelijk; alleen de maat verandert.”

1

Meet doel drie keer.

2

Maak één compacte plaat.

3

Duplicate 5 gaten/gleuven en geef oplopende maat.

4

Voeg leesbare reliëflabels toe zonder bodem te verzwakken.

5

Print met hetzelfde profiel en oriëntatie als later project; codeer L/P/S.

Meetbewijs

Er is een gedocumenteerde keuze voor los, passend en strak.

Verwacht, niet beloofd

Resultaat hoort bij printer, materiaal, profiel en oriëntatie.

Stop & herstel

Niet forceren; gebruik coupon nooit als structurele verbinding.



15 • Overhang- en brugtest

9-14

Onderzoeksvraag: Welke hoek of bruglengte blijft met het gevalideerde profiel bruikbaar?

LEG KLAAR • 4 TEAMS

- compact testmodel
- hoeken/bruggen gelabeld
- foutatlas
- begeleidersprofiel

VOOR KINDEREN BINNENKOMEN

Gebruik korte, lokaal goedgekeurde test; ventilatie en printertoezicht zoals altijd.

ZEG DIT LETTERLIJK

“We veranderen geometrie, niet stiekem tien slicerinstellingen.”

1

Maak treden met oplopende overhanghoek.

2

Voeg korte bruggen met oplopende lengte toe.

3

Label elke zone in reliëf.

4

Begeleider controleert preview en print met vast profiel.

5

Beoordeel onderzijde met dezelfde rubriek: glad, ruw, mislukt.

Meetbewijs

Team kan een grens aanwijzen en die keuze in volgend ontwerp gebruiken.

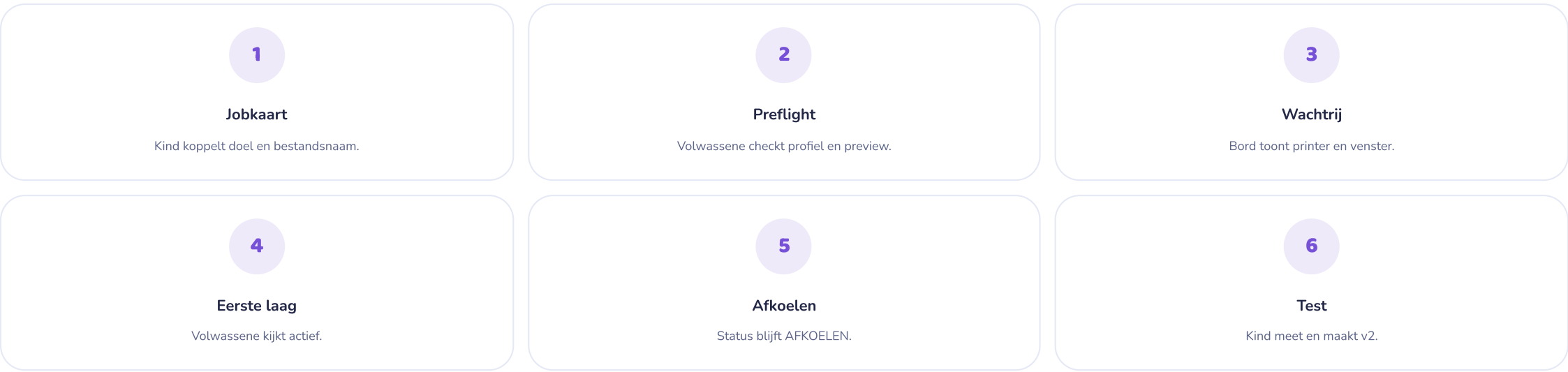
Verwacht, niet beloofd

Test geeft een ontwerpgrens voor deze combinatie, geen universele regel.

Stop & herstel

Loskomend testdeel of spaghetti: begeleider stopt de print.

Van bestand tot veilig afgegeven object



Printfarm-weekbord

Hang op A3. Eén rij per printer, één vak per tijdvenster.

PRINTER	09–10	10–11	11–12	13–14	14–15	15–16	NA KAMP
P1							
P2							
P3							
P4							
P5							

Kinderen plannen; een bevoegde volwassene beslist over slicer, start, langdurige print en avondgebruik.

Printjobkaarten

Knip uit. Geen kaart = geen plaats in de wachtrij.

PRINTJOB

Naam / ploeg: _____

Bestand: _____

Object + versie: _____

Printer: ____ Tijd: ____ g: ____

☐ ontwerpcheck ☐ slicercheck

Volwassene GO / STOP: _____

PRINTJOB

Naam / ploeg: _____

Bestand: _____

Object + versie: _____

Printer: ____ Tijd: ____ g: ____

☐ ontwerpcheck ☐ slicercheck

Volwassene GO / STOP: _____

PRINTJOB

Naam / ploeg: _____

Bestand: _____

Object + versie: _____

Printer: ____ Tijd: ____ g: ____

☐ ontwerpcheck ☐ slicercheck

Volwassene GO / STOP: _____

PRINTJOB

Naam / ploeg: _____

Bestand: _____

Object + versie: _____

Printer: ____ Tijd: ____ g: ____

☐ ontwerpcheck ☐ slicercheck

Volwassene GO / STOP: _____



Zichtbare printerstatus

Leg één kaart bij elke printer; alleen de begeleider verandert PRINT of STORING.

VRIJ

VOORBEREIDEN

WACHTRIJ

PRINT

AFKOELEN

STORING

Volwassen preflight · GO / STOP

Deze controle wordt niet aan kinderen doorgeschoven.

☐ juiste printer + gevalideerd profiel

☐ vlak en logisch georiënteerd

☐ lagenpreview volledig

☐ plaat schoon en vrij

☐ printerzone vrij

☐ STL in mm en verwachte maat

☐ geen onbedoelde supportmassa

☐ tijd + gram op jobkaart

☐ filament voldoende

☐ eerste laag wordt actief bekeken

Besluit

GO · REDEN

STOP · EERST HERSTELLEN

Eerste-laag- en foutlog

Kijk, stop veilig en verander maar één oorzaak tegelijk.

WAT ZIE JE?	DOORGAAN/STOP	WAARSCHIJNLIJKE RICHTING	ACTIE BEGELEIDER
lijnen rond en los	STOP	nozzle te hoog / hechting	profiel/kalibratie check
materiaal plat uitgesmeerd	STOP	nozzle te laag	kalibratie check
hoek komt los	STOP indien groeiend	hechting/tocht	plaat + oriëntatie
spaghetti	STOP	onderdeel los / support	veilig afbreken
geen materiaal	STOP	filamentpad/nozzle	printerprocedure
draden tussen delen	meestal doorgaan	temperatuur/retractie	noteer voor profiel
gat te klein	na print meten	tolerantie	ontwerp v2
verkeerde maat	STOP vroeg	eenheden/schaal	STL-mm check

Ochtendstart en dagafsluiting

Volg lokaal risico- en fabrikantprotocol; dit blad vervangt dat niet.

OCHTEND · BEGELEIDER

☐ ruimte vrij en geventileerd

☐ rookdetectie/veiligheid gecontroleerd

☐ printers visueel onbeschadigd

☐ platen/nozzles volgens protocol

☐ wachtrij gekoppeld aan kaarten

EINDE · BEGELEIDER

☐ alle objecten afgekoeld en gelabeld

☐ foutlog bijgewerkt

☐ filament en afval geteld

☐ onvoltooide jobs veilig beslist

☐ apparatuur uit/aan volgens lokaal protocol

AFWIJKING + ACTIE

Printpaspoort en overdracht

Geef het object pas af nadat kaart, meting en test bij elkaar horen.

JOB	ONTWERPER	MODELMAAT	PRINTMAAT	TIJD	GRAM	STATUS

Reservewerk als printers vertraging hebben

- ☐ kartonnen schaalmodel
- ☐ volgende versie schetsen
- ☐ foutatlas analyseren
- ☐ maquette-footprint testen

Mijn ontwerpbrief

Wat moet het voorwerp doen, voor wie en binnen welke grens?

NAAM / PLOEG

OBJECT + VERSIE

GEBRUIKER EN BEHOEFTE

MOET KUNNEN

☐ passen

☐ dragen

☐ staan

☐ bewegen

☐ herkenbaar zijn

☐ snel printen

GRENZEN

Meet driemaal

Werk in millimeter. Bij twijfel meet iemand anders opnieuw.

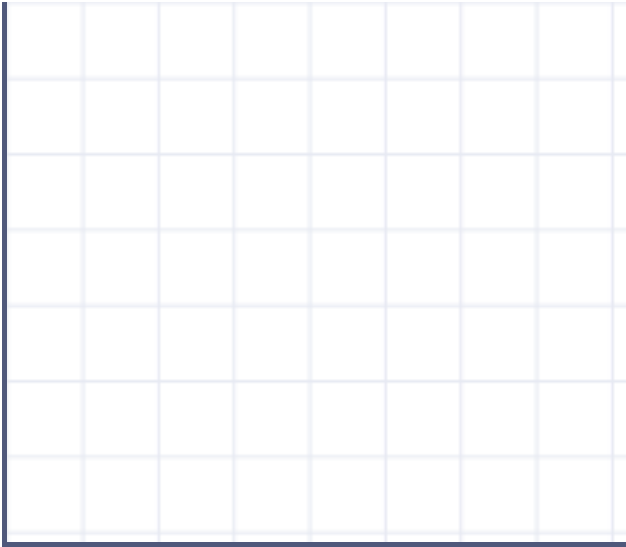
MAAT	METING 1	METING 2	METING 3	GEKOZEN ONTWERPMAAT
lengte				
breedte				
hoogte				
gat/as				
speling				

Waar en hoe gemeten?

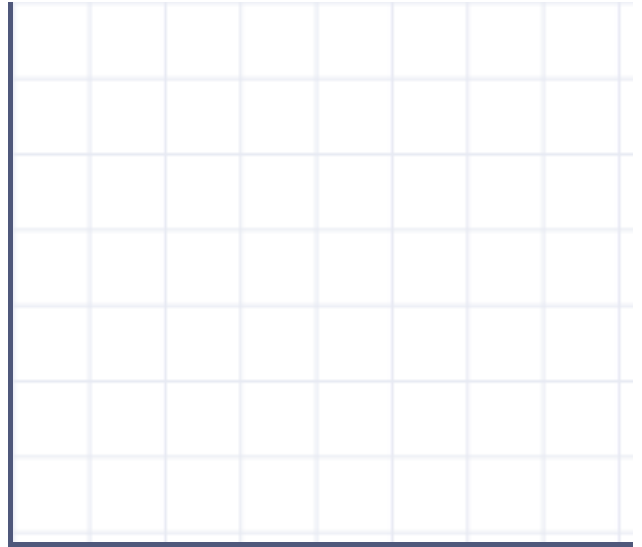
Schets in drie aanzichten

Teken voor, boven en zij; schrijf buitenmaten erbij.

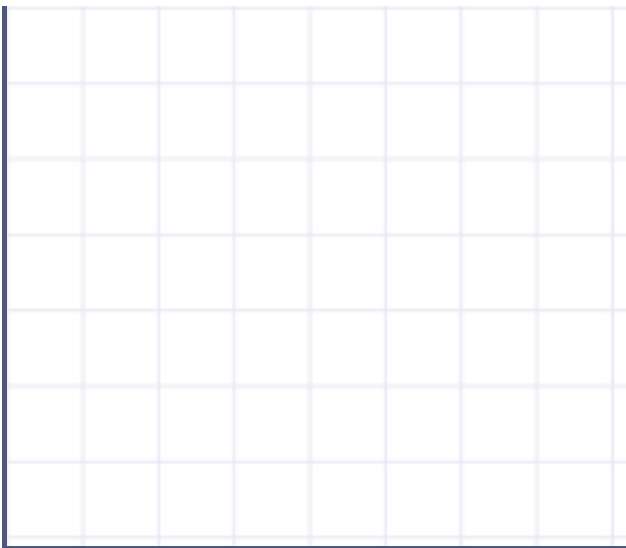
VOORAANZICHT



BOVENAANZICHT



ZIJAAANZICHT



VORMENLIJST

Tinkercad-check

Vink af vóór je exporteert.

☐ eigen klasontwerp geopend

☐ basisvorm exact bemaat

☐ onderzijde op werkvlak

☐ Align gebruikt waar nodig

☐ gaten volledig doorlopend

☐ minstens 2 mm rond gat

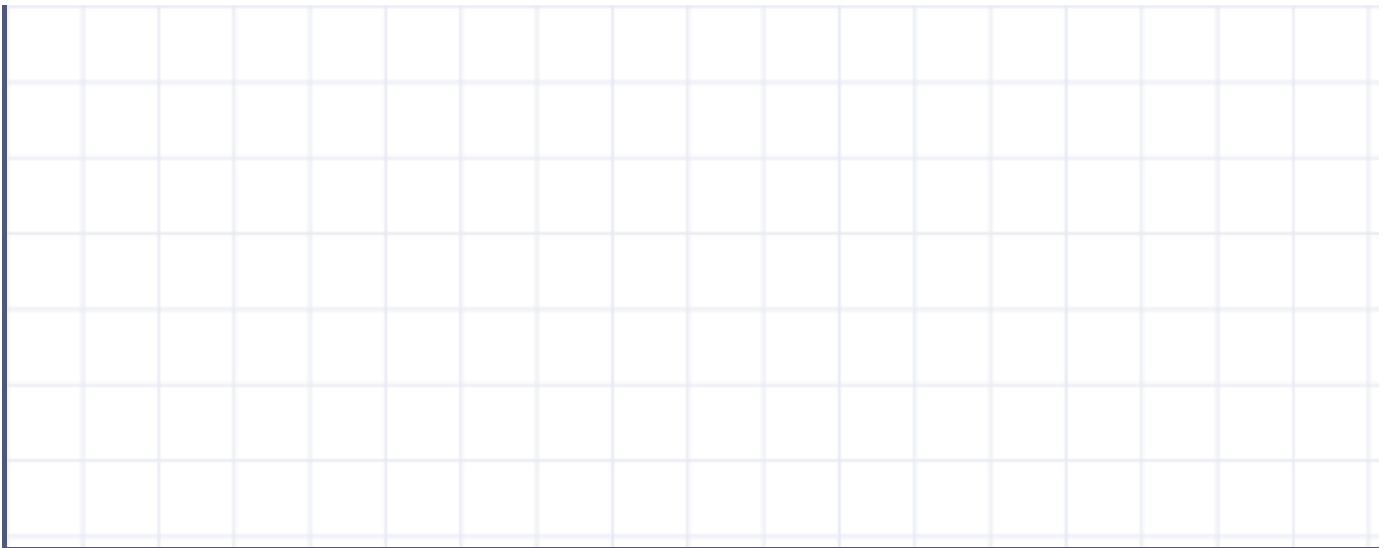
☐ delen overlappen stevig

☐ geen zwevende volumes

☐ naam = ploeg-object-v01

☐ STL en jobkaart gelijk

Screenshot of snelle schermschets



Printbaarheidskeuring

De begeleider vult slicerbewijs in; kind motiveert de ontwerpkeuze.

ORIËNTATIE + REDEN

ZWAKKE PLEK + VERBETERING

BEGELEIDER: TIJD / GRAM / SUPPORT

GO / STOP + REDEN

Mijn printjob

Geen kaart = geen plaats in de wachtrij.

PRINTJOB

Naam / ploeg: _____

Bestand: _____

Object + versie: _____

Printer: ____ Tijd: ____ g: ____

☐ ontwerpcheck ☐ slicercheck

Volwassene GO / STOP: _____

PRINTJOB

Naam / ploeg: _____

Bestand: _____

Object + versie: _____

Printer: ____ Tijd: ____ g: ____

☐ ontwerpcheck ☐ slicercheck

Volwassene GO / STOP: _____

Modelmaat versus printmaat

Meet pas na afkoelen en op hetzelfde punt.

MAATPUNT	MODEL MM	PRINT MM	VERSCHIL	PAST?

Grootste afwijking + mogelijke reden

Iteratie A/B

Verander precies één maat, vorm of oriëntatie.

VERSIE A · PROBLEEM

VERSIE B · ÉÉN WIJZIGING

ZELFDE TEST VOOR A EN B

DATA A

DATA B

BESLUIT

Foutendetective

Teken wat je ziet, koppel bewijs aan één hypothese.

SCHETS VAN FOUT

WAAR BEGON HET?

BEWIJS

MOGELIJKE OORZAAK

VEILIGE ACTIE KIND

ACTIE BEGELEIDER

Museumlabel

Laat versie 1 én verbetering zien.

TITEL + ONTWERPER

BEHOEFTE

ONZE EERSTE VERSIE

WIJ VERANDERDEN

ONS MEETBEWIJS

VRAAG VOOR BEZOEKER
