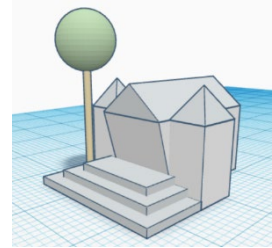


## Sammensatte figurer

Som en del af DiASper-projektet blev dette undervisningskoncept skabt til geometriundervisningen på første sekundærtrin. Konceptet er for 6./7. klasse og er designet til to til fire undervisningstimer.



### Indhold og reference til læseplanen:

Indholdet af dette undervisningsforløb er de grundlæggende geometriske figurer (grundfigurer), identifikation af disse i sammensatte figurer samt konstruktion af figurer gennem sammenføje af grundfigurer (læseplan s. 32). I undervisningsforløbet identificerer eleverne de grundfigurer, som et sammensat objekt er skabt af (kravområde I). I den forbindelse kan man anvende den nemme og intuitive software TinkerCAD<sup>1</sup>, som giver eleverne mulighed for at se projektions- og isometriske tegninger fra alle sider (læseplan s. 32). Ved hjælp af givne grundfigurer eller objekter kan eleverne derefter på egen hånd sammensætte figurer til objekter (kravområde II). Her er det vigtigt, at opgaverne baseres på en reell kontekst (f. eks. medicinsk teknologi, byggeplanlægning) og er målorienteret (f. eks. hensigtsmæssig modelkonstruktion af en sammensat figur med henblik på en given målsætning), således, at undervisningen foregår med et matematisk fokus. Med udgangspunkt i deres idéer, erfaringer og viden fra hverdagen kan eleverne derefter skabe virtuelle modeller af mere komplekse genstande, som de kender fra hverdagen (kravområde III).

### Læringsmæssige forudsætninger:

Eleverne har brug for viden om de forskellige figurer (prisme, terning, kasse, cylinder, pyramide, kegle) - ligesom man i en indledende eller forudgående time bør diskutere konstruktionsmulighederne (f. eks. justering og sammensætning af figurer) ved hjælp af den anvendte CAD-software, så eleverne bliver i stand til selv at sammensætte geometriske figurer til et objekt<sup>2</sup>. I den forbindelse virker en intuitivt anvendelig software tidsbesparende i undervisningen.

### Målsætninger:

Eleverne er i stand til at fremstille modeller af reelle genstande ved at sammensætte geometriske grundfigurer. I den forbindelse kan de genkende, identificere og navngive de geometriske grundfigurer, som modellerne er sat sammen af, og konstruere modeller af objekter ud fra geometriske grundfigurer med udgangspunkt i givne krav eller deres egen hverdags erfaring ved hjælp af software. Derudover øges forståelsen for (tredimensionalt) rumlighed.

### Fordelen ved at bruge software:

Det er muligt (virtuelt) at sætte grundfigurer sammen til sammensatte figurer, hvilket ellers kun var muligt ved hjælp af elevernes fantasi eller ved faktisk at konstruere objekterne eller at tegne dem i hånden. På den måde bliver det også muligt at fremstille større objekter, der kan ses på fra alle sider og vinkler ved hjælp af softwaren.

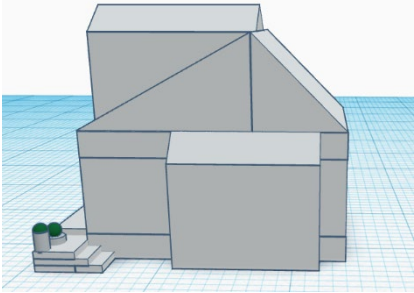
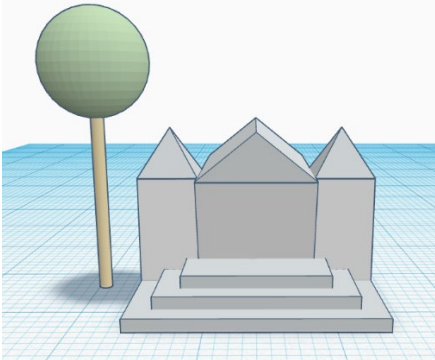
<sup>1</sup> TinkerCAD er en frit tilgængelig, netbaseret applikation, der opfylder persondataforordningen GDPR og ikke kræver installation.

<sup>2</sup> Se hertil opgaverne til at lære softwaren TinkerCAD at kende.



## Sammensatte figurer

### Mulige opgaver:

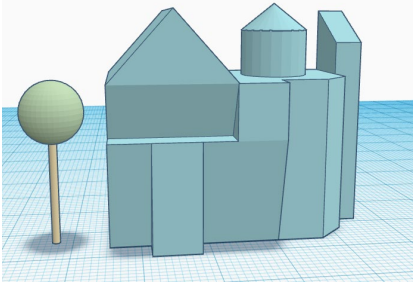
Nr.	Opgaveformulering	Elevaktiviteter	Reference til læseplanen
1.1	 <p>Der skal bygges en ny bygning i byen. Arkitektfirmaet har allerede lavet den første model. Angiv de geometriske grundfigurer, som bygningen er sat sammen af.</p>	<p>Eleverne nævner udvalgte grundfigurer (prisme, terning, kasse, cylinder, pyramide) og forholder sig derved til den givne isometrisk tegning (læseplan s. 32). Nogle af figurerne bliver først synlige, når emnet betragtes og drejes rundt ved hjælp af TinkerCAD.</p>	<p>Reference til læseplanen</p> <p>Kompetenceområde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometri og måling</li> </ul> <p>Med til at fremme disse matematiske kompetencer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Repræsentation og symbolbehandling</li> <li>• Kommunikation</li> <li>• Hjælpe midler</li> </ul> <p>Med til at fremme disse digitale kompetencer<sup>3</sup>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse</li> <li>• Produktion og formidling</li> </ul>
1.2	 <p>Der skal bygges en ny bygning i byen. Arkitektfirmaet har allerede lavet den første model. Angiv de geometriske grundfigurer, som bygningen er sat sammen af.</p>	<p>Samme som for opgave 1.1.</p>	<p>Denne opgave kan anvendes til at differentiere og dermed ændre opgavens kompleksitetsgrad. Ved denne model er bygningen sat sammen af færre grundfigurer.</p>

<sup>3</sup> Yderligere information: Undervisningsministeriet. 2010. *Fælles mål 2009. It- og mediekompetencer i folkeskolen*. Undervisningsministeriets håndbogserie 2010 (5).





## Sammensatte figurer

1.3	 <p>Der skal bygges en ny bygning i byen. Arkitektfirmaet har allerede lavet den første model. Angiv de geometriske grundfigurer, som bygningen er sat sammen af.</p>	Samme som for opgave 1.1.	Denne opgave kan anvendes til at differentiere og dermed ændre opgavens kompleksitetsgrad. Ved denne model er prismer og kasser blevet forenet på en måde, at de kan være vanskelige at få øje på.
1.4	<p>Hvor mange gange findes de forskellige grundfigurer på billedet?</p> <p># Kasser = _____</p> <p># Terninger = _____</p> <p># Prismer = _____</p> <p># Cylindre = _____</p> <p># Kugler = _____</p> <p># Pyramider = _____</p>	Eleverne tæller og angiver antallet af grundfigurer i billederne vedr. opgave 1.1-1.3.	Denne opgave kan anvendes til at differentiere og dermed ændre opgavens kompleksitetsgrad, så eleverne (med vejledning) kan 'gå på opdagelse' blandt grundfigurerne. I den forbindelse kan man også gå ind på inkluderende relationer (idet hver kasse også er en prisme, men ikke enhver prisme også er en kasse; det samme gælder for forholdet mellem terning og kasse).
1.5	<p>Skab din egen bygning ud fra grundlæggende geometriske figurer (grundfigurer) ved hjælp af softwaren. Overvej først, hvordan bygningen skal se ud, og hvilke grundfigurer, der er egnede. Hvis det giver mening, kan du starte med at lave en grov skitse på et stykke papir.</p>	Eleverne fremstiller en egen isometrisk tegning ved hjælp af CAD-softwaren med udgangspunkt i overvejelser, som de har lavet tegninger af forinden. For at differentiere kan der her bruges forskellige udkast eller tilføjede komponenter (skorsten, tårne, sidefløje, udvendige vindueskarme, udvendig udsmykning mm.). Derefter kan man printe udvalgte konstruerede bygninger.	<p>Kompetenceområde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometri og måling</li> </ul> <p>Med til at fremme disse matematiske kompetencer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellering</li> <li>• Repræsentation og symbolbehandling</li> <li>• Hjælpemidler</li> </ul> <p>Med til at fremme disse digitale kompetencer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktion og formidling</li> </ul>
2.1	<p>I et skoleprojekt skal Kim bygge en robot af terninger og kasser.</p>	Eleverne fremstiller ved hjælp af TinkerCAD en	<p>Kompetenceområde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometri og måling</li> </ul>





## Sammensatte figurer

	<p>Hjælp Kim med at bygge en robot ved hjælp af softwaren. Hvis det giver mening, så begynd med at lave en grov skitse på et stykke papir.</p>	<p>sammensat figur af terninger og kasser (læseplan s. 32). Selve opgaven er her differentierende indadtil, idet alle elever kan lave modeller alt efter deres egne individuelle færdigheder. Udvalgte modeller kan printes som demonstrationsobjekter (hertil skal robotten helst være orienteret "liggende på ryggen").</p>	<p>Med til at fremme disse matematiske kompetencer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellering</li> <li>• Repræsentation og symbolbehandling</li> <li>• Hjælpe midler</li> </ul> <p>Med til at fremme disse digitale kompetencer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktion og formidling</li> </ul>
2.2	<p>Aydan har allerede lavet en første skitse til projektet. Her ses robotten forfra. Hjælp hende med at konstruere skitsen ved hjælp af softwaren som et digitalt objekt. Robotten skal være 1 cm dyb alle steder.</p>	<p>Med hjælp fra den givne skitse af de sammensatte grundfigurer (terninger &amp; kasser) fremstiller eleverne en model af robotten som et 3D-objekt ved hjælp af CAD-softwaren. Opgaven kan tilpasses til differentiering ved at angive forskellige dybder for de enkelte kropsdele. Denne opgave kan også bruges før 2.1, så at eleverne arbejder med en skitse før de selv modellerer noget.</p>	<p>Kompetenceområde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometri og måling</li> </ul> <p>Med til at fremme disse matematiske kompetencer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellering</li> <li>• Repræsentation og symbolbehandling</li> <li>• Hjælpe midler</li> </ul> <p>Med til at fremme disse digitale kompetencer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktion og formidling</li> </ul>
2.3	<p>Aydan har lavet sin robot af solidt kartonmateriale. Den er blevet 1,10 m høj, lige så høj som Aydans lillebror. Hun vil nu dække overfladerne med sølvfarvet papir, så robotten kommer til at se ud, som om den er lavet af metal. Hvordan kan hun beregne, hvor meget papir hun har brug for? Forklar og beregn derefter.</p>	<p>Eleverne bestemmer figurens overfladeareal, som består af terninger og kasser (læseplan s. 32). Denne opgave er differentierende indadtil, idet eleverne både kan regne med konkrete værdier (fra skitsen i opgave 2.2) og opstille en formel til beregning af overfladearealet. For at støtte svage elever, kan man henvise til at robotten, der blev skabt under punkt 2.2, kan betragtes fra hver side (inklusive ovenfra og nedefra), og arealet af den synlige</p>	<p>Kompetenceområde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometri og måling</li> </ul> <p>Med til at fremme disse matematiske kompetencer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problembehandling</li> <li>• Modellering</li> <li>• Hjælpe midler</li> </ul>





## Sammensatte figurer

		overflade bør beregnes i hvert perspektiv.	
3.1	<p>Hans vil lave et nyt lille badekar til sine skildpadder Scooby og Doo. Han har allerede lavet en skitse af det. Badekarret skal være en kasse og have fire trin. Hjælp ham med at konstruere et digitalt objekt ud fra skitsen ved hjælp af softwaren.</p>	<p>Med hjælp fra den givne skitse laver eleverne en model af badekarret som et digitalt objekt ved hjælp af CAD-softwaren. Modellen er sammensat af grundfigurer (kasser &amp; terninger).</p>	<p>Kompetenceområde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometri og måling</li> </ul> <p>Med til at fremme disse matematiske kompetencer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellering</li> <li>• Repræsentation og symbolbehandling</li> <li>• hjælpemidler</li> </ul> <p>Med til at fremme disse digitale kompetencer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktion og formidling</li> </ul>
3.2	<p>Badekarret til Hans' 5 cm store vandskildpadder skal kunne rumme minimum 60 liter. Bassinets bredde og vandniveau skal være seks gange så store som skildpadderne. Forklar, hvordan man kan bestemme karrets minimum længde og beregn den derefter.</p>	<p>Eleverne bruger formlerne, som de kender fra volumenberegning af terninger og kasser, til at bestemme den manglende længde af bassinet. Med henblik på differentiering kan man begynde med at beregne den digitalt skabte models volumen i første omgang.</p>	<p>Kompetenceområde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometri og måling</li> </ul> <p>Med til at fremme disse matematiske kompetencer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellering</li> <li>• Repræsentation og symbolbehandling</li> <li>• Hjælpemidler</li> <li>• Problembehandling</li> </ul>

