

Verdensmål 11



Bæredygtige byer og lokalsamfund

Vi skal gøre byer, lokalsamfund og bosættelser inkluderende, sikre, robuste og bæredygtige.



DELMÅL 11.1

Byg sikre boliger, der er til at betale.

Inden 2030 skal vi sikre, at alle har tilstrækkelig adgang til sikre boliger med de fornødne faciliteter, til en overkommelig pris. Slumområder skal opgraderes.



DELMÅL 11.2

Skab billige og bæredygtige transportsystemer.

Inden 2030 skal vi give alle mennesker adgang til sikre, tilgængelige og bæredygtige transportsystemer – til en pris, der er til at betale. Vi skal også forbedre vejsikkerheden, især ved at udvide den offentlige transport, med særligt hensyn til udsatte grupper, kvinder og børn, handicappede og ældre.



DELMÅL 11.3

Gør byerne inkluderende og bæredygtige.



DELMÅL 11.4

Beskyt verdens kultur- og naturarv.



DELMÅL 11.5

Reducer skaderne på grund af naturkatastrofer.



DELMÅL 11.6

Minimer byernes miljøpåvirkning.



DELMÅL 11.7

Skab sikre og inkluderende grønne offentlige rum.



DELMÅL 11.A

Styrk god national og regional byplanlægning.



DELMÅL 11.B

Før politik for inklusion, ressourceeffektivitet og katastrofe-forebyggelse.



DELMÅL 11.C

Støt de mindst udviklede lande til at bygge solidt og bæredygtigt.

Min bolig



VERDENSMÅL 11
Bæredygtige byer og
lokalsamfund
Delmål 11.1
Byg sikre boliger,
der er til at betale

Sammenligning

Sammenlign din egen bolig med størrelsen på en bolig i et slumkvarter.

Målet er, at I kan

- måle areal i m^2 .
- tegne eller bygge modeller.

Yasmin i Indien

Yasmin bor i et slumkvarter i Indien. Hun bor sammen med sin mor, far, bedstemor og sine fire søskende.

Familien er meget fattig. De har kun ét rum i boligen, hvor de både laver mad, spiser og sover.

Deres bolig er $16 m^2$.



Foto: Wikimedia

Du deler måske værelse med dine søskende, eller også er du så heldig, at du har dit eget værelse.

Du skal måle arealet af dit værelse og sammenligne det med Yasmins families bolig.



Foto: Per Haspang



Undersøg

Du skal tegne en model på kvadratpapir af Yasmins bolig, så $1 cm^2$ svarer til $1 m^2$.

Tegn også en model af dit eget værelse på samme papir. I stedet for at tegne kan du bygge modellerne i centicubes.

Hvor meget plads har hvert familiemedlem i Yasmins bolig?

Hvor meget plads har hver person hjemme hos dig?



Materialer

Metermål
Sejlgarn/nylonsnøre på 1 m
Kvadratpapir $1 cm \times 1 cm$
Eventuelt centicubes
Kridt eller malertape
Gulvplads



Ideer

Yasmins hus er $16 m^2$.
Prøv at indrette hendes hus.

Byg en model af Yasmins hus, brug fx TinkerCad, pap eller andet.

Lærervejledning



VERDENSMAÅL 11

Bæredygtige byer og lokalsamfund

Delmål 11.1

Byg sikre boliger, der er til at betale

Min bolig

Klassetrin og omfang

Indskoling.

Ca. 4 lektioner.

Elevforudsætninger

Eleverne skal kunne beregne arealer af rektangler.

Aktiviteter

Eleverne skal måle deres eget værelse op og finde arealet.

De skal sammenligne pladsen med Yasmins families hus.

De skal komme med forslag til indretningen af Yasmins families hus.

På gulvet i klassen markeres huset, og eleverne kan markere deres egne værelser for at sammenligne pladsen.

Eleverne kan også tegne modeller på kvadratpapir.

Forløb	Matematiske kompetencer	Problembehandling	Modellering	Ræsonnement og tankegang	Repræsentation og symbolbehandling	Kommunikation	Hjælpemidler
Min bolig							
Matematiske stofområder							
Tal og algebra							
Geometri og måling							
Statistik og sandsynlighed							
Færdigheds- og vidensmål							
Modellering – Fase 2							
Eleven kan tolke matematiske resultater i forhold til enkle hverdagssituationer.							
Eleven har viden om sammenhænge mellem matematiske resultater og enkle hverdagssituationer.							
Geometrisk tegning – Fase 3							
Eleven kan sammenligne enkle figurers omkreds og areal.							
Eleven har viden om måleenheder for areal.							

Evaluering

Eleverne fremlægger deres forslag til boligindretning for hinanden, og de viser deres eget værelses størrelse i forhold til Yasmins families. Dette kan enten være markeret på gulvet eller på kvadratpapir.

Ekstra

På www.gapminder.org er der billeder af mange boliger fra forskellige egne af verden. Desuden kan man læse hvem og hvor mange mennesker, der bor i boligerne.

Tegning: Else Møller Andersen

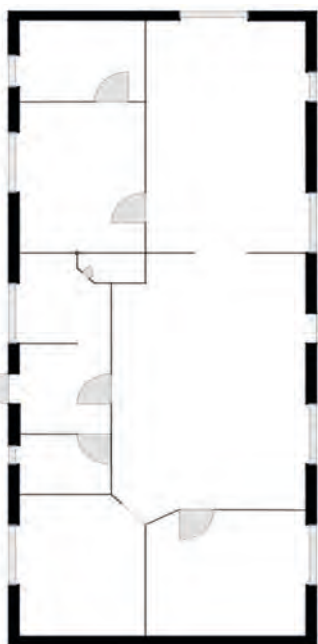


Foto: Wikimedia



FN'S 17 VERDENSMAÅL

Matematikens Dag Forlaget Matematik

Infrastruktur - Byplanlægning



Transportruter

I skal anlægge en by, hvor der er mulighed for at benytte flere forskellige transportformer.

VERDENSMÅL 11

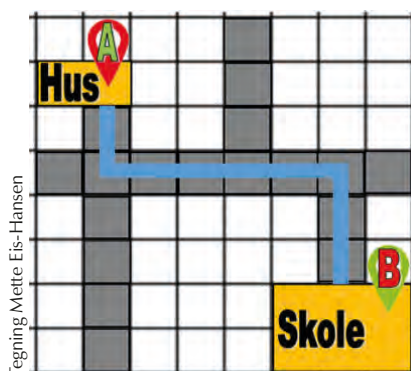
Bæredygtige byer og lokalsamfund

Delmål 11.2

Skabe billige og bæredygtige transportsystemer

Målet er, at I kan

- tegne en model på papirark med kvadratnet eller i et tegneprogram.
- planlægge ruter for transportmidler.
- programmere ruterne analogt og/eller digitalt.



Materialer

Store ark papir eller karton
Tape
Sakse
Store sprittusser i farver
Kopiark med kvadratnet - limes sammen til stort ark
Kopiark med kodebrikker
Eventuelt it-programmer til blokprogrammering
Robotter

Byen set fra oven

I kan anlægge en by, som man ser oppefra.

Byen kan tegnes på et kvadratnet med store tern.

I kan finde ud af, hvad der skal være i byen fx skole, børnehave, sygehus, bibliotek, kirke, forretninger, parkering, boliger, veje, cykelstier, togbane og grønne områder.

Transportmuligheder

I kan tage stilling til, hvilke transportmuligheder der skal være i byen fx biler, cykler, tog og busser.

Transportruter

I kan beskrive forskellige ruter fra et sted til et andet med fx bil, cykel, tog og bus.

Det kan fx være en skolebus-rute, hvor der skal stoppes flere gange undervejs til skolen.



Undersøg

I kan tegne byen og programmere ruterne enten på papir eller på computer.

I kan undersøge, om det kunne være smart at etablere selvkørende busser og tog samt opladestationer til elbiler.

I kan udregne tidsintervaller for offentlig transport. Her skal I tage højde for, at der ikke sker kollisioner, når ruter krydser hinanden.

I kan sammenligne forskellige ruters længder og tidsintervaller.



Ideer

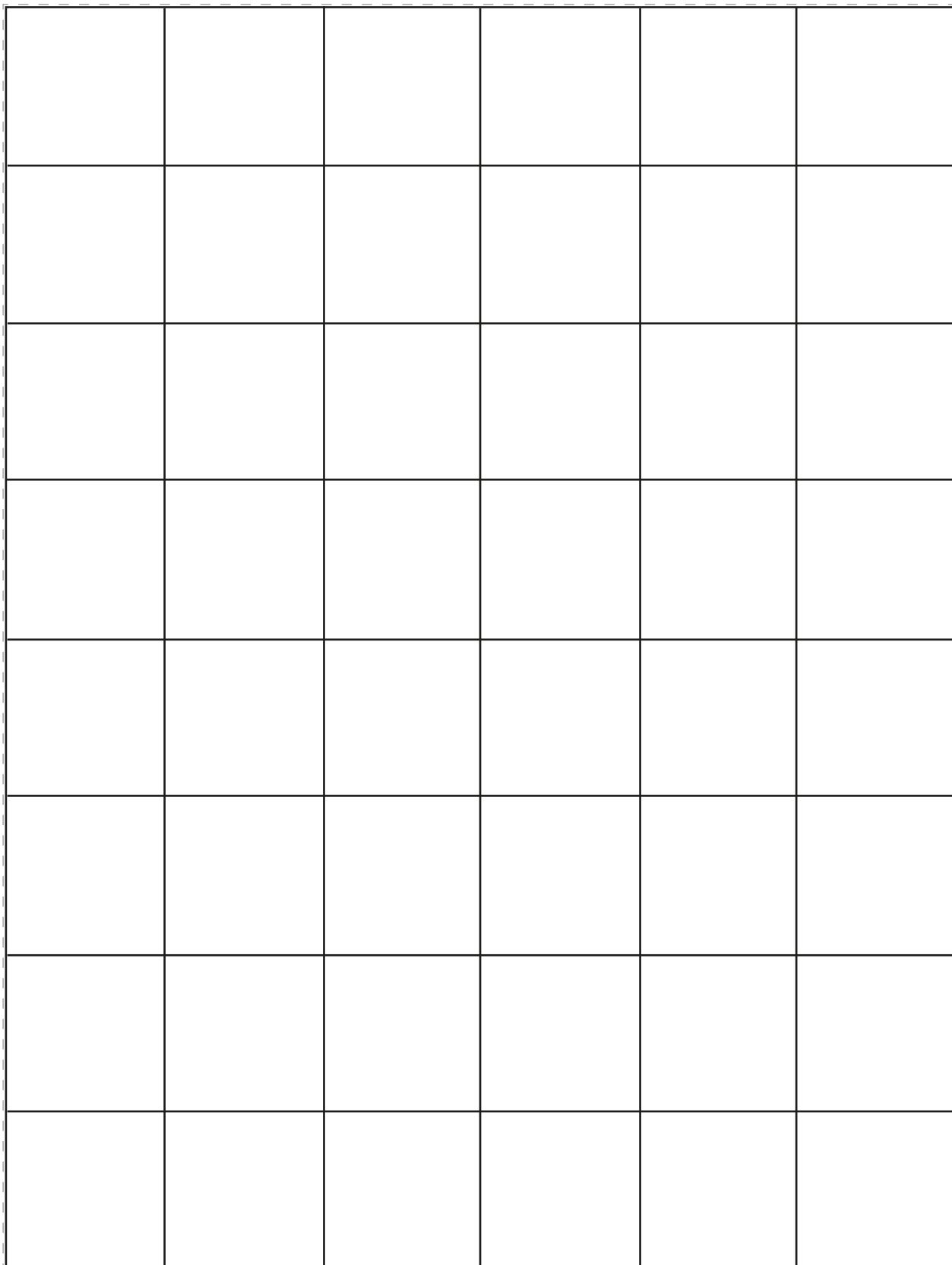
I kan anvende analoge kodebrikker til at beskrive ruternes forløb på kvadratnettet. I den forbindelse kan I undersøge, om det er smart at anvende loops.

Hvis I har fx Kubo robotter, kan I kode og afprøve ruterne med de tilhørende kodebrikker direkte på kvadratnettet. Derefter kan I optage og afspille ruternes mønstre forskellige steder i byen.

Hvis I har fx Ozobot robotter, kan I indtegne farvekoder direkte på ruterne i kvadratnettet eller kode dem med blokprogrammering.

I kan også tegne byen digitalt i fx Scratch eller RoboBlockly og programmere ruterne med blokprogrammering.

Kvadratnet til by - klippeark



Klip ud og lim mange kvadratnet sammen til jeres by



FN'S 17 VERDENSMÅL

Matematikens Dag Forlaget Matematik

Kodebrikker - klippeark



Brikker til kodning af transportruter

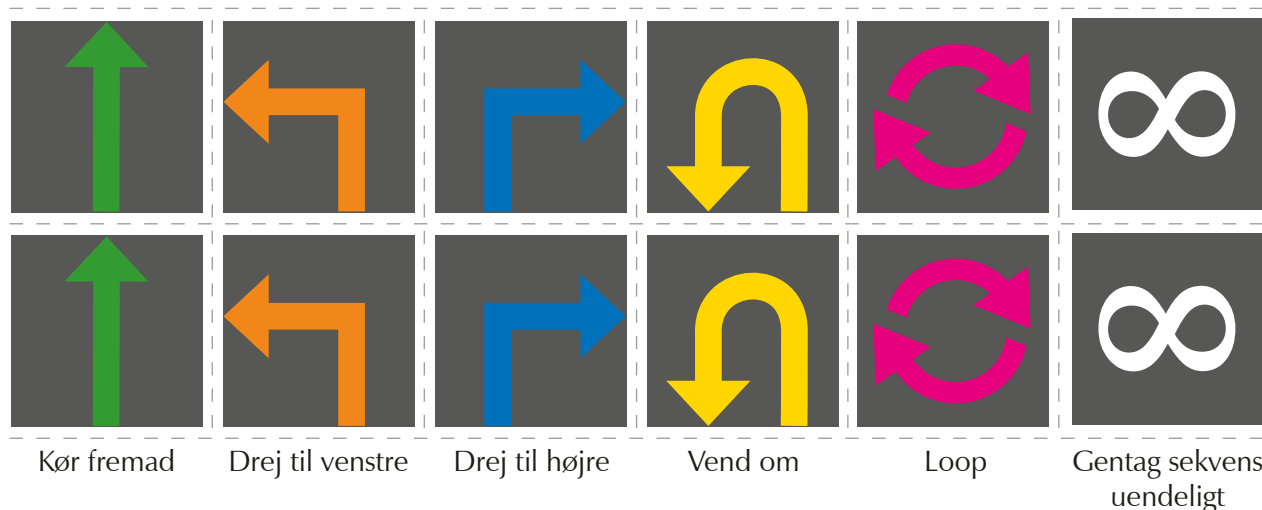
Der skal klippes flere eksemplarer af kodebrikkerne ud, for at de kan sammensættes til sekvenser.

VERDENSMÅL 11

Bæredygtige byer og lokalsamfund

Delmål 11.2

Skabe billige og bæredygtige transportsystemer

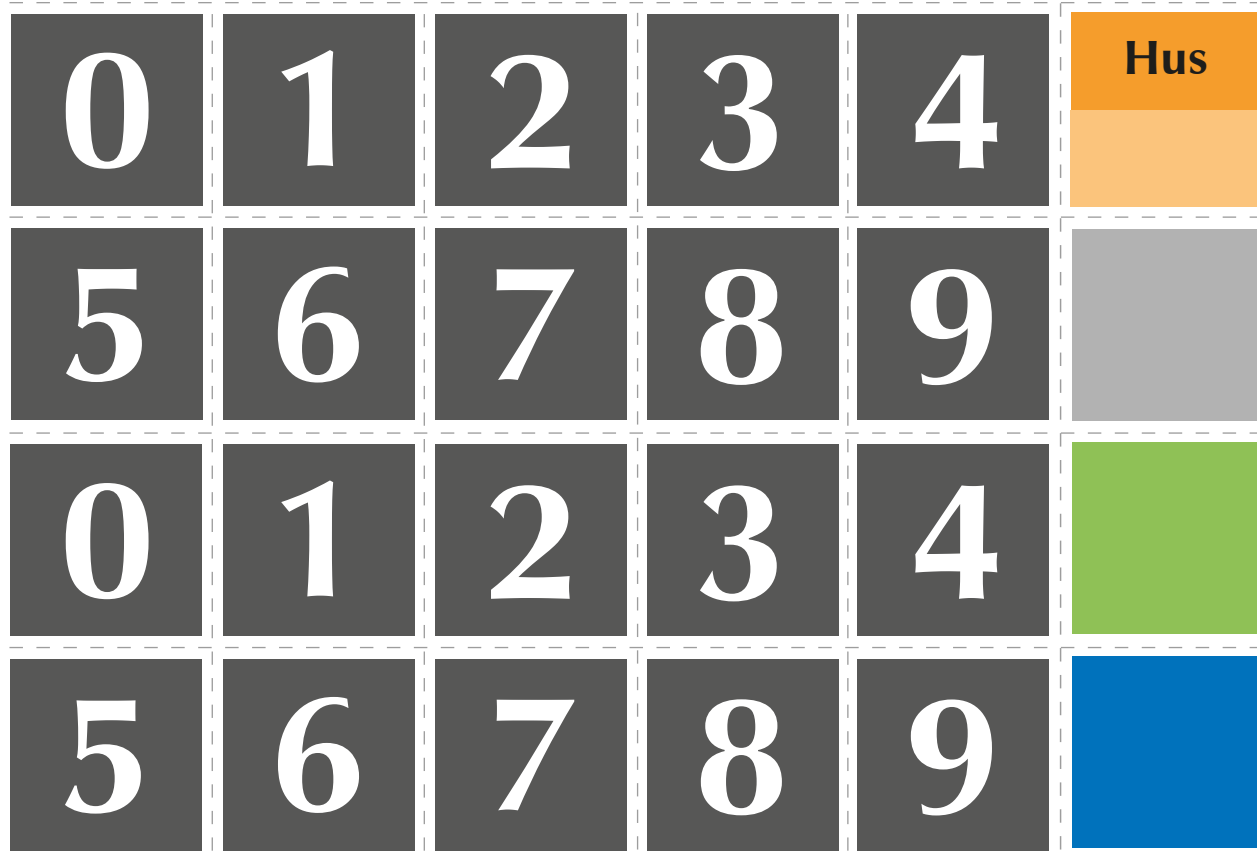


Talbrikker

Till sammensætning af et givent antal gentagelser af en sekvens.

By brikker

Tegn selv flere



Lærervejledning



VERDENSMAÅL 11

Bæredygtige byer og lokalsamfund

Delmål 11.2

Skabe billige og bæredygtige transportsystemer

Infrastruktur - Byplanlægning

Klassetrin og omfang

Mellemtrin.

6-7 lektioner.

Elevforudsætninger

Analog programmering:
Eleverne skal kende symbolerne på kodebrikkerne og kunne sammensætte dem til kodesekvenser.

Digital programmering:
Eleverne skal have kendskab til de programmer og robotter, som anvendes i forløbet.

Aktiviteter

Eleverne skal i grupper anlægge byer med infrastruktur.

De skal programmere transportruter enten analogt eller digitalt.

Ekstra

Der kan differentieres i, hvor mange former for transport der skal indgå i byens infrastruktur.

Ligeledes kan der differentieres i, hvor kompleks programmeringen skal være såvel analogt som digitalt.

Evaluering

Grupperne skal præsentere deres byer for hinanden gennem fremlæggelser i klassen.

De skal vise, forklare og beskrive, hvordan de har opbygget byerne og programmeret transportruterne.

Forløb	Matematiske kompetencer	Problembehandling	Modellering	Ræsonnement og tankegang	Repræsentation og symbolbehandling	Kommunikation	Hjælpemidler
Min bolig							
Matematiske stofområder							
Tal og algebra							
Geometri og måling							
Statistik og sandsynlighed							
Færdigheds- og vidensmål Modellering – Fase 2 Eleven kan anvende enkle matematiske modeller. Eleven har viden om enkle matematiske modeller. Geometrisk tegning - Fase 3 Eleven kan anvende skitser og præcise tegninger. Eleven har viden om skitser og præcise tegninger.							



Kuppelhus



VERDENSMÅL 11
Bæredygtige byer og
lokalsamfund
Delmål 11.1
Byg sikre boliger,
der er til at betale

Energibesparende design

I skal bygge et kuppelhus, som er inspireret af igloen.
Kuppelhuset bruger cirka 50 % mindre energi og er
cirka 30 % billigere at bygge end et almindeligt parcelhus.

Målet er, at I kan

- konstruere regulære polygoner i dynamisk geometriprogram.
- konstruere regulære polygoner med passer og lineal.
- bygge en model i karton.

Kuppelhuset

Kuppelhuset er bygget af regulære 5- og 6-kanter, der er sat sammen, så de danner det størst mulige indvendig rum. Det vil sige, det størst mulige antal indvendige kubikmeter.

Et kuppelhus består af 10 regulære sekskanter (hexagon), 6 regulære femkanter (pentagon) og 5 ligebenede trapezer.



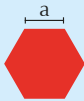
Foto: Else Møller Andersen

Man kan bygge et kuppelhus på mange måder.

Fakta

Arealet af en regulær sekskant med sidelængden a

$$A = 3 \cdot \frac{1}{2} \cdot \tan(60^\circ) \cdot a^2 \\ = 3 \cdot \frac{1}{2} \cdot a^2 \cdot \sqrt{3}$$



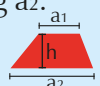
Arealet af en regulær femkant med sidelængden a

$$A = \frac{a^2}{4} \cdot \sqrt{25 + 10 \cdot \sqrt{5}} \\ = \frac{5}{4} \cdot a^2 \cdot \tan(54^\circ)$$



Arealet af et trapez med de parallelle sider a_1 og a_2 .

$$A = \frac{1}{2} \cdot h \cdot (a_1 + a_2)$$



Undersøg

Byg en model af kuppelhuset.

Kuppelhusets regulære sekskanter, regulære femkanter og ligebenede trapezer kan konstrueres med passer, linial og vinkelmåler eller i et dynamisk geometriprogram.

Modellen kan laves i karton, pap eller krydsfiner.

Tegn døre og vinduer ind på kartonmodellen.

Tegn kuppelhusets grundplan.

Beregn arealet af kuppelhusets grundplan.



Materialer

Dynamisk geometriprogram
Lineal, passer, vinkelmåler
Pap, karton, saks, tape
Eventuelt Jovo brikker
Eventuelt krydsfiner 4 mm, eventuelt skåret på laser cutter



Ideer

Byg kuppelhuset med Jovo brikker.

Tegn grundplanen på et dobbelt kuppelhus og beregn grundplanens areal.

Byg et dobbelt kuppelhus i karton.



Elementer til kuppelhus



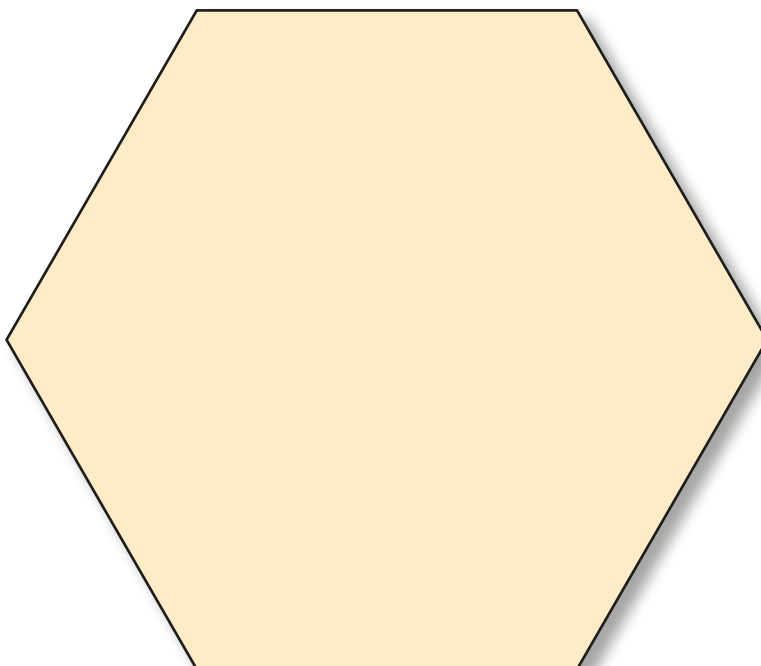
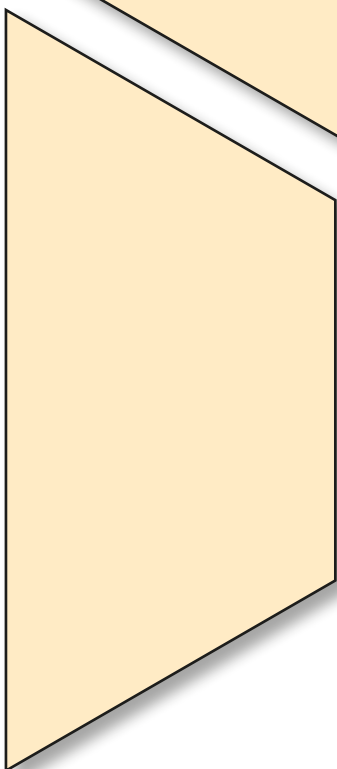
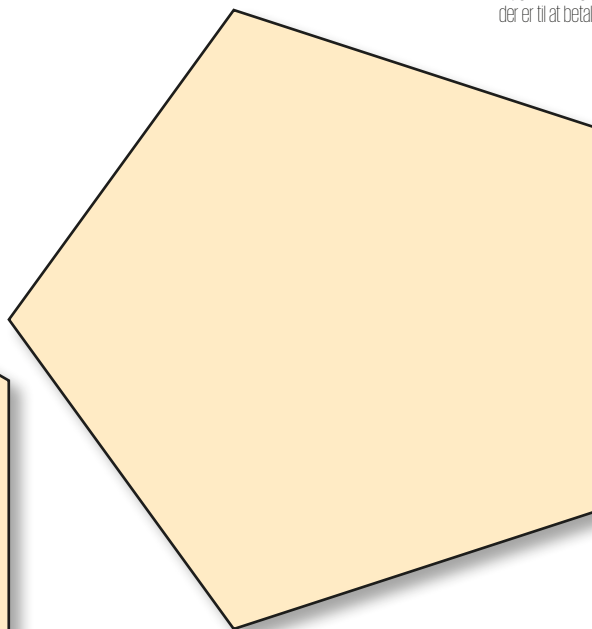
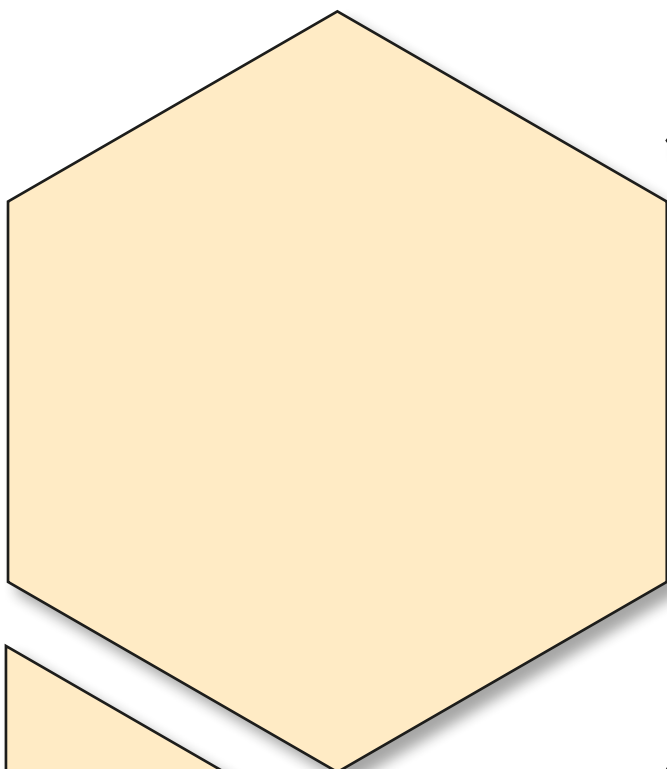
VERDENSMÅL 11
Bæredygtige byer og
lokalsamfund
Delmål 11.1
Byg sikre boliger,
der er til at betale

Et kuppelhus bygges af

10 regulære sekskanter

6 regulære femkanter

5 trapezer Trapezet er en halv sekskant.



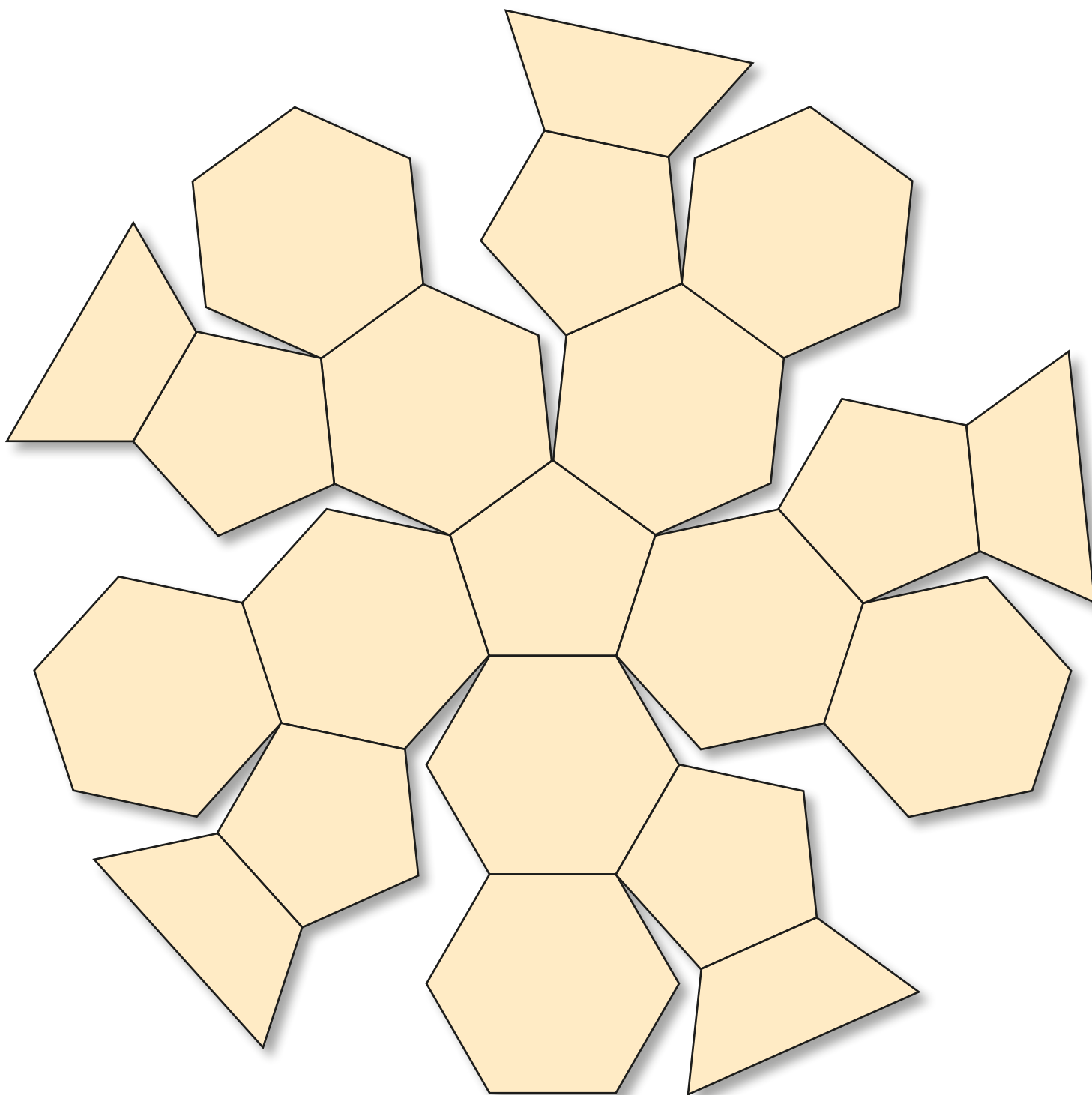
Udfoldning af kuppelhus



Model til at tegne efter

Samles med tape på indersiden.

VERDENSMÅL 11
Bæredygtige byer og
lokalsamfund
Delmål 11.1
Byg sikre boliger,
der er til at betale





Kuppelhus

Klassetrin og omfang

Udskoling.
4-6 lektioner.

Elevforudsætninger

Eleverne skal kunne anvende et dynamisk geometriprogram, konstruere figurer ved brug af passer, linjal og vinkelmåler samt anvende formler til beregning af areal.

Aktiviteter

Eleverne kan fremstille en model af et kuppelhus enten i karton, pap eller med jovobrikker.

De kan beregne arealet af kuppelhusets grundplan. Eventuelt kan de tegne grundplanen i et dynamisk geometriprogram og derved finde arealet.

Eleverne kan i et dynamisk geometriprogram tegne et udfoldet kuppelhus. Eleverne kan som hjælp få bilaget med det udfoldede kuppelhus, som de så kan tegne efter. Tegningen kan udskrives, foldes og samles til et kuppelhus.

Forløb	Matematiske kompetencer	Problembehandling	Modellering	Ræsonnement og tankegang	Repræsentation og symbolbehandling	Kommunikation	Hjælpemidler
Kuppelhus							
Matematiske stofområder							
Tal og algebra							
Geometri og måling							
Statistik og sandsynlighed							
Færdigheds- og vidensmål Modellering - Fase 3 Eleven kan vurdere matematiske modeller. Eleven har viden om kriterier til vurdering af matematiske modeller. Hjælpemiddel - Fase 1 Eleven kan vælge og vurdere hjælpemidler til samme matematiske situation. Eleven har viden om muligheder og begrænsninger ved forskellige hjælpemidler. Geometrisk tegning - Fase 2 Eleven kan fremstille præcise tegninger ud fra givne betingelser. Eleven har viden om metoder til at fremstille præcise tegninger, herunder med digitale værktøjer.							

Evaluerings

Eleverne fremviser deres kuppelhuse og fortæller om de beregninger, de har foretaget.

Ekstra

Printe kuppelhusets elementer ud på en 3D-printer og samle det.

Save/skære kuppelhusets elementer i 4 mm krydsfiner og samle det.

Fremstille kuppelhus af andre regulære polygoner.

Foretage beregninger på kuppelhusets rumfang og overfladeareal.

◀ Elevernes kuppelhuse kan designs med døre og vinduer i et dynamisk geometriprogram.



Foto: Else Møller Andersen