

Matematikens Dag

ARKITEKTUR

OG DESIGN



Danmarks Matematiklærerforening
Forlaget Matematik

Matematikens Dag



Forlagsredaktion

Gert B. Nielsen, Finn Egede Rasmussen, Kirsten Helborg Drews og Lene Mølgaard

Faglig redaktion

Nina Petersen, Finn Egede Rasmussen, Kirsten Helborg Drews, Klaus Fink, Hanne Klæbel, Kirsten Tønnesen, Per Haspang, Lene Mølgaard og Gert B. Nielsen

Tegninger, grafik og layout

Marianne Kongsted Cordes

Fotos

Marianne Kongsted Cordes, Birgit Mortensen, Annette Lilholt, Maria Louise Munk Schmidt, Mette Bech Damsgaard, Finn Egede Rasmussen, Else Andersen, Ane Marie Ditlevsen, Lene Mølgaard, Lise Vikkelsø, Peter Elkjær Pedersen, Helle Bilbo, Kirsten Haastrup, Kirsten Tønnesen, Per Haspang, Mona Andersen, Dennis Ho Christensen og Mette Egede Rasmussen

Udarbejdelse af bogens temaer

Birgit Mortensen, Ditte Dybdal Bendsen, Annette Lilholt, Klaus Asbæk, Maria Louise Munk Schmidt, Stinne Saustrup Lahti, Tina Holstener Precht, Finn Egede Rasmussen, Kirsten Drews, Else Andersen, Mette Eis-Hansen, Helga Hass Nielsen, Lone Gommesen, Karina Andersen, Ane Marie Ditlevsen, Lene Odefey, Marie Louise Pedersen, Tom Stub Christiansen, Niels Søbjerg, Dennis Ho Christensen, Hanne Klæbel, Lise Vikkelsø, Peter Elkjær Pedersen, Helle Bilbo, Kirsten Haastrup, Per Haspang

Tryk

Holm Print Management

ISBN

978-87-92637-62-8

Copyright

Forlaget Matematik 2015

www.dkmat.dk

Ejere af bogen har ret til frit at kopiere til elever på egen skole fra bogen.

Yderligere eksemplarer bestilles på

www.dkmat.dk

Forlaget Matematik

Nordby

8305 Samsø

e-mail: mat.forlag@dkmat.dk

Telefon: 8659 6022

Matematikens Dag

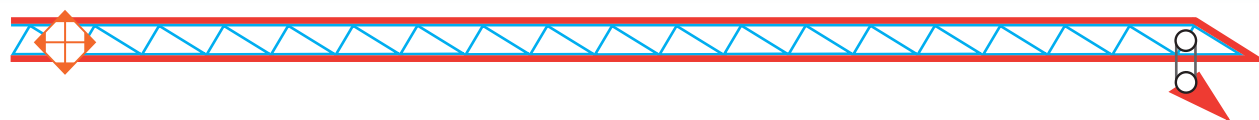
ARKITEKTUR

OG DESIGN

Foto: OP Arkitekter, Kuglen. Et kunstprojekt i Dragør.



Indhold



Arkitektur og design

Information og konkurrencer

Forord	5
Hvorfor dette tema?	6
Matematik i arkitektur og design	10
Målestok	12
Nyttige links	14
Årsplanlægning	15
Forenkledte Fælles Mål	16
Læringsmålstyret undervisning	21
Arkitektur og geometri, Klip fold og byg	22
Om arkitektur	24
Det Danske Kulturinstitut i Kina	27
Matematikens Univers	29
MatematikKan	30
Konkurrenceaktivitet, Læringsforløb	31
Matematikens store Dag, Organisering og afholdelse ..	32
Matematikens Dag - begyndertrin	33
Matematikens Dag - mellemtrin	34
Matematikens Dag - ældste trin	35
Oversigt over aktivitetsoplæg	36

Aktivitetsoplæg

Broer

Danske broer og brobygning

Danske broer, Brug for en bro	38
Brobygning med klodser, Byg en bjælkebro	39
Lærervejledning til Brobygning med klodser	40
Klodspapir	42
Brobygning på computer, Byg en bjælkebro	43
Brobygning af papir, Byg en bjælkebro	44
Lærervejledning til Brobygning på computer og af papir	45

Fantastiske bygninger

Fantastiske bygninger og operahuse

Lunas morgen, Historien om Luna og bamsen - Del 1 ...	48
Lunas familie, Lyt og tegn. Elevark til Lunas morgen.....	49
Steder på turen, Historien om Luna og bamsen - Del 2 .	50
Transportmidler, Trafik på turen. Elevark til Steder på turen	51
I København, Historien om Luna og bamsen - Del 3	52
Operahuset, Størrelse. Elevark til I København	53
Hjemturen, Historien om Luna og bamsen - Del 4	54
Et fantastisk bygningsværk. Elevark til Hjemturen.....	55
Fantastiske bygninger, Hvornår er noget fantastisk	56
Find operahuse, Undersøg berømte operahuse i Verden ...	57
Geometriske former, Bilag til Find Operahuse	58
Design et operahus, Byg en model	59
Lærervejledning til fantastiske bygninger og operahuse..	60

Bygninger i højden

Høje bygninger og egne konstruktioner

Huse og Broer, Kan det holde	63
Lærervejledning til Huse og broer	64
Høje bygninger, Find facts	65
Brug Pythagoras, Hvor langt kan man se.....	66
Lærervejledning til Høje bygninger og Brug Pythagoras..	67
Odins Taarn, Europas næsthøjeste tårn	68
Konstruer Odins Taarn, Tegn eller byg	69
Lærervejledning til Odins Taarn.....	70
Byg et højt tårn, Design jeres egen skyskraber	72
Hvilket tårn bliver højest, Skema.....	73
Tegn jeres egen skyskraber	74
Lærervejledning til Tegn og byg en skyskraber	75

Matematik i kirken

Kirkens arkitektur

Den lokale kirke, Matematik i kirken.....	79
Tal og figurer i kirken, Tæl og regn.....	80
Lærervejledning til Den lokale kirke og Tal og figurer.....	81
På opdagelse i kirken, Matematikken i kirken.....	82
Beskriv og tegn i kirken, Matematik ude og inde	83
Udforsk i kirken, Matematikken i kirken.....	84
Mål, tegn og analyser i kirken, Matematiske beskrivelser....	85
Lærervejledning til På opdagelse og Udforsk kirken.....	86

Design og modeller

Udvikling af nye bygninger og arealer

Rummet vokser, Forstør en model.....	88
Lærervejledning til Rummet vokser	89
Tegn og byg et hus, Tegn skitser, tegn præcist og byg.....	90
Lærervejledning til Tegn og byg et hus.....	91
Arkitektkonkurrence, Ny fællesbygning	92
Lærervejledning til Arkitektkonkurrence	93
Flisebelægning, Flisemønstre	94
Lærervejledning til Flisebelægning.....	95
Diamantlampseskærm, Design jeres egen lampseskærm ..	97
Skabeloner til Diamantlampseskærm	98
Lærervejledning til Diamantlampseskærm	100

Kraner

Ligevægt og løft af tunge ting

Stærk kran, Trækraft	102
Lærervejledning til Stærk kran.....	103
Tårnkranen, Ligevægt.....	104
Vægtstangsreglen, Ligevægt	105
Vægtfordeling i gymnastiksalen, Trillebør og Bom	106
Vægtfordeling for alle, Opsamlende skema.....	107
Lærervejledning til Tårnkranen.....	108

Pyramider

Byg, fold og undersøg pyramider

Byg pyramider, Byggesten af sukker.....	111
Pyramidens grundflade, Byggesten af sukker	112
Pyramidens sten, Byggesten af sukker.....	113
Lærervejledning til Byg pyramider	114
Konstruer en pyramide, Byg selv pyramider.....	115
Konstruktionskort, Konstruer en pyramide	116
Pyramidens rumfang, Beregningsmetoder	118
Lærervejledning til Konstruer en pyramide	119
Hvad ved vi om pyramider?, Viden om pyramider	121
Undersøgelse af pyramider, Hypotese	122
Lærervejledning, Hvad ved vi om pyramider?	123

Kort og ruter

Beregning ud fra kort

Aflæsning af kort, Løbebanens længde	125
Lærervejledning til Aflæsning af kort.....	126
Ruteplanlægning, Målestoksforhold	127
Lærervejledning til Ruteplanlægning.....	128

E-bog og filer til bogen

Hele bogen findes som PDF-fil. I temaernes lærervejledninger er der henvisninger til regneark. Ejere af bogen har ret til frit at kopiere fra bogen til egne elever på skolen. Tilladelse til download af kopimateriale til skolens egne elevers brug, vil blive sendt på mail til bestillers mail-adresse.

Forord



Arkitektur og Design

Med denne bog og de tilhørende materialer, events og konkurrencer ønsker Danmarks Matematiklærerforening at medvirke til at sætte fokus på Arkitektur og Design og matematikken i Arkitektur og Design.

I Arkitektur og Design giver Danmarks Matematiklærerforenings kredse ideer og eksempler på arbejdet med temaet i dagens skole.

Den leksikalske betydning af ordet ARKITEKTUR har aner fra såvel græsk som latin, og kan tolkes som fx: "bygningmester", "chef", "leder" eller blot "bygger" eller "tømrer". Men arkitektur er også kunsten og videnskaben om at varetage formgivning af bygninger, rum eller fysiske strukturer.

Skabelse af arkitektur, hvad enten det er byggeri eller andet, finder sted under hensyntagen til mange ting, såvel omkostninger for bygherren, som det funktionelle og æstetiske for brugerne. I arkitekturen arbejdes med mange elementer, herunder bl.a. rumlighed, volumen, stoflighed, lys og skygge for at opnå det rette æstetiske udtryk.

Denne vægtning adskiller arkitektur og design fra den eksakte videnskab eller ingeniørarbejde, der næsten udelukkende arbejder med fysisk-funktionelle aspekter indenfor konstruktion og planlægning.

Indenfor arkitektur, stilles arkitekten over for meget forskelligartede udfordringer, som spænder lige fra større og meget komplekse opgavetyper som opførelse af et stadion eller et hospital, til enklere opgaver som fx enfamiliehuse. Ud over dette kan arkitektur til tider betragtes som ren kunst eller ligefrem kulturelle og politiske symboler. Arkitektens rolle er under alle omstændigheder central for vellykket design og velfungerende spændende miljøer, hvor mennesker færdes og bor. Men det går ikke uden viden om matematik.

I Arkitektur og Design tages udgangspunkt i fx kendte bygningsværker, hvor vi ser på, hvordan arkitekt og bygherrer får tingene til at gå op i en højere enhed blandt andet i samspillet mellem Æstetik og Matematik. Vi tror, at lærere og elever vil finde masser af relevant stof til arbejdet med matematikken på skolen set i dette perspektiv. Der er også undervisningsforløb, der i høj grad lægger op til, at matematiklæreren arbejder sammen med klassens lærere i andre fag i tværfaglige forløb.

I vil sikkert også finde, at der er finurlige nye oplysninger, som I enten ikke har hørt om eller har glemt.

Der er virkelig belæg for, at Danmarks Matematiklærerforenings slogan, "Matematik med glæde", omsættes til virkelighed i arbejdet med Arkitektur og Design.

Forenklede Fælles Mål

Foruden det arkitektoniske og designmæssige perspektiv, sætter vi fokus på, hvordan det nye grundlag for matematikundervisningen er fra august 2015. Vi giver et bud på en ny fremtid med afsæt i forenklede Fælles Mål, som forhåbentlig viser sig at være et endnu bedre grundlag for matematikundervisningen i grundskolen.

I Arkitektur og Design har vi valgt, at forenklede Fælles Mål er grundlaget for de enkelte kredses temaer, og har gjort vort bedste for at hjælpe jer i gang med den tænkning. Vi har forsøgt at "ramme i plet" i hvert tema, men husk: Dette er kun "vores" forslag. Der er fyldige lærervejledninger med masser af ideer til planlægningen af arbejdet og til differentiering af undervisningen.



Bogen indeholder ikke som tidligere en CD med PDF filer, men alle temaer og kopisider kan man få elektronisk adgang til, når bogen købes. Der vil blive sendt en mail med adgang til download af materialet.

Tre udfordringer

I Arkitektur og Design lægges der op til, at eleverne på alle trin i skolen indgår i en debat om den gode matematikundervisning, så de på den måde kan danne sig holdninger til matematik og matematikken som redskab i arbejdet med Design og Arkitektur i forhold til dagligdagen i et moderne samfund. Derfor er der i år valgt tre ens events. På alle klassetrin skal klasserne udforme deres bedste bud på eget logo til klassen, men med forskellige kriterier for udformningen afhængig af klassetrin.

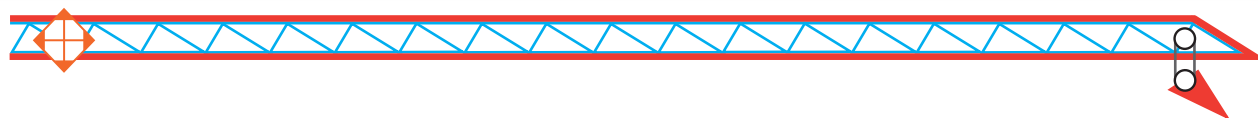
Ved en fælles fernisering på skolen på Matematikkens Dag 2015 vælger skolen på begyndertrin, mellemtrin og ældste trin det bedste design af et klas-selogo. Disse tre logoer indgår i årets konkurrence om de tre bedste design af et klas-selogo.

Til brug for arbejdet med bogen kan alle skoler i 4. kvartal 2015, der er tilmeldt Matematikkens Dag eller har købt Arkitektur og Design, arbejde gratis med Matematikkens Univers og CAS-programmet MatematiKan.

Tilmelding til ovenstående eller startkonferencen 11. september 2015 sker på www.dkmat.dk

*God fornøjelse
Redaktionen*

Hvorfor dette tema



Arkitektur, design og matematik

Vellykket arkitektur og design kan åbne vore øjne for at sanse skønheden omkring os - og matematikken kan hjælpe med at beskrive og eventuelt beregne, hvad der kendetegner noget holdbart, funktionelt eller måske endda smukt.

"Den eneste visdom i verden har visdommens voktere gemt bak formler og støv og løgne å sanse med nakne øyne er noe de lærde har glemt!"

Andre Bjerkean

Innovation og entreprenørskab i matematiktimerne

I dette materiale til Matematikkens Dag ses det tydeligt, at matematik er et af de fag i folkeskolen, der giver muligheder for at udvikle elevernes kompetencer inden for innovation og entreprenørskab. Heri indgår der fire dimensioner:



De fire dimensioner

- handling
- kreativitet
- omverdensforståelse
- personlig indstilling

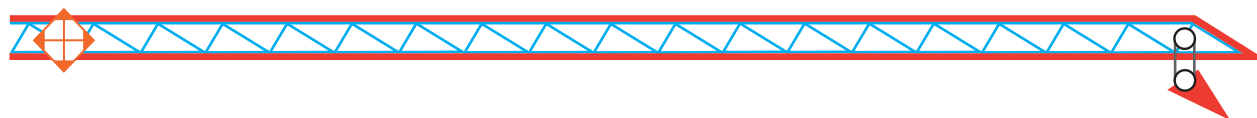
Disse dimensioner vil naturligt kunne finde deres pladser i mange af de skitserede aktivitetsforløb i bogen.

Mange af oplæggene omkring arkitektur og design giver mulighed for, at eleverne får positive oplevelser ved at arbejde sammen med andre for 'at få noget til at ske', og de øver sig i at arbejde kreativt gennem det at få idéer, skabe muligheder og løse problemer.



© Undervisningsministeriet

Arkitektur



Architectura betyder bygningskunst på latin

Arkitektur er sammenhængen mellem konstruktion, funktion og form

Konstruktion og funktion, så som beskyttelse mod klimaet og rum for bestemte aktiviteter, er materielt baseret. Formgivningen er derimod mere abstrakt og rummer kunstneriske, æstetiske og symbolske elementer.

Elementerne

I arkitekturen arbejdes med mange elementer, herunder bl.a. rumlighed, volumen, stoflighed, lys og skygge for at opnå den rette formgivning.

Denne vægtning adskiller arkitektur fra mere eksakte videnskaber fx i bygningsingeniørarbejde, der næsten udelukkende arbejder med fysiske og funktionelle aspekter inden for konstruktion og planlægning.

Udfordringer

Inden for arkitektur, stilles arkitekten overfor meget forskellige udfordringer, lige fra større, meget komplekse projekter som opførelse af et stadion eller et hospital, til enklere projekter som fx enfamiliehuse.

Fælles for alle projekter er, at det for arkitekten handler om at skabe rum, hvad enten det er rum i en bygning, en have, en by eller i et landskab. Arkitektur kan også betragtes som ren kunst.

Arkitektens rolle er under alle omstændigheder central for vellykket design og velfungerende, spændende miljøer, hvor mennesker færdes og bor.

Arkitektur i matematik

Det er oplagt at arbejde med arkitektur i matematikundervisningen. Matematik har siden antikken spillet en vigtig rolle i arkitekturen, og mange af de store historiske bygningsværker består ofte af helt enkle geometriske former og konstruktioner.

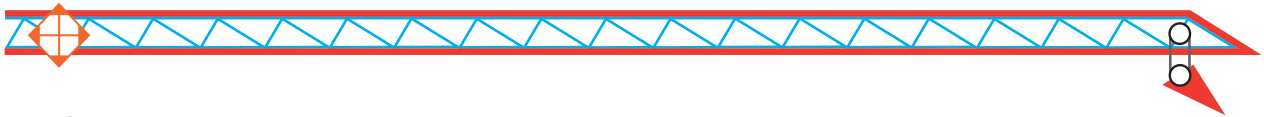
Arkitekturens mange fagudtryk

Eleverne vil i deres arbejde have mulighed for at arbejde undersøgende med forskellige konstruktioner, hvor forskellige matematiske emner inddrages naturligt.

Arkitekter har deres særlige fagudtryk, som hjælper dem til at tale om og beskrive de bygningsdele, som de arbejder med.

Bygningens krop		Bygningens rum
Karré	Matrikel	Plan/Etage
Kvist/Karnap	Altan/Balkon	Niche
Eksteriør	Fløj	Interiør
Ornamentik/Gesims	Fundament /sokkel	Ornamentik/Frise
Arkade	Kuppel	Arkade
Et fag	Søjler	Søjler
Tag fx saddele - eller valmtag	Gavl fx Kamtakket - eller Trappegavl	Stuk
Facade/Gavl	Vinduer	Loft-hvælv

Design



Håndværk og design

Nyt fag i skolen

Uden for skolens verden bruges begrebet design i de traditionelle håndværk, der arbejder med metal, træ, stof og garn, men også i bolig- og butikssindretning og i vor tid i design af fx websider.

Design indgår i skolens nye fag, håndværk og design. Målet er at skærpe både sanserne og evnen til at vurdere forskellige produkters funktionelle, æstetiske og kommunikative værdi. Det er således vigtigt både at kunne få ideerne og udføre dem i praksis.

I faget skal eleverne arbejde selvstændigt for at realisere egne ideudviklede produkter, og de skal undervejs afprøve og eksperimentere med idéen ud fra modeller i enten skaleret eller fuld størrelse.

Design er nogle steder beskrevet som, "at tage noget og gøre det bedre!" - Altså "bedre" forstået som smukkere at se på og "bedre" forstået som mere funktionelt i brug. Der skal således tages hensyn til både æstetiske og funktionelle egenskaber ved det, man designer.

I design arbejdes med flere former for modeller
Skitse En hurtig tegning.

Mock-up En hurtig model.

Prototype

En model i fuld skala hvorpå designet kan afprøves og vurderes.

Flader, former, figurer og finurligheder

En særlig udfordring inden for design er udviklingen af et formsprog, der kan bruges til at tale om det, vi iagttager. Arkitekter og designere har ofte forskellige begreber, når de skal beskrive deres projekter.

Når man skal forsøge at bestemme de overordnede begreber i forhold til et design, kan man fx undersøge

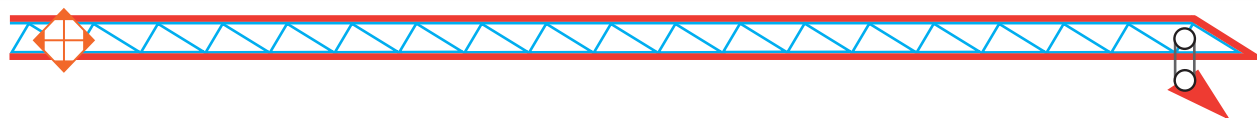
- Er der samme type overflade eller materialevalg over det hele? Billige eller kostbare, ru eller glatte, ensfarvede eller brogede, naturmaterialer eller industrielt fremstillet kunstprodukter osv.
- Er der former, som stritter eller buer udad - eller går indad i forhold til resten af overfladen?
- Ser det blødt, hårdt, slapt, spidst, kantet eller rundt ud?
- Er det dekoreret eller pyntet på en måde, der fortæller eller understreger noget?
- Bruges der materialer eller overfladebehandlinger, der kan understrege skjulte fortællinger?
- Ser det naturligt eller kunstigt ud, gammeldags eller moderne, fornemt, kostbart, holdbart eller ...?
- Fanger det folks opmærksomhed - eller virker det anonymt?
- Ligner det noget, det ikke er, og lader det os tro, at det kan mere, end det reelt kan?

Begreber knyttet til design

Funktionaliet	Akustik	Materialet	Lys og skygge
Fungerer det til formålet?	Lydene med eller fra genstanden	tyngde, overflade, holdbarhed	Belysninger fra eller på genstanden
Formens stil	Formens rytme	Farver	Signal
Lukket eller åben form, hulhed, monumental eller intim form	Linjeforløb, gentagelser, symmetrier med videre	Kolde, varme, dæmpede, stærke, farvematch	Formens fortælling, magt, højtidelighed, demokrati, anonym, miljøbevidst, nostalgisk, synsbedrag

Dekorative elementers rolle i forbindelse med stilen eller genstandens fortælling

Matematik



Matematiske fagord og begreber

Ligesom arkitekter og designere har deres fagudtryk, har matematikere også deres særlige fagord og begreber, som kan hjælpe med at beskrive arkitekternes og designernes arbejde.

Beskrivelse af arkitektur og design matematisk				
ret vinkel	rektangel	kvadrat	kasse	kube (terning)
trapez	parallelogram	rombe	dragefirkant	konkav firkant
ligebenet trekant	ligesidet trekant	spidsvinklet trekant	retvinklet trekant	stumpvinklet trekant
cirkel	halvcirkel	cirkelbue	elipse	drejning på v°
ret linje	parallelle linjer	koncentriske linjer	vinkelrette linjer	
parabel	hyperbel	sinuskurve		
symmetrisk	spejlet	gentaget	parallelforskudt	drejet
i forhold til	forstørret	formindsket		
rund	buet	krum	konkav	konveks
cylinder	kegle	kugle	keglestub	cirkel
tetraeder n-kantet pyramide	prisme	pentaeder	polyeder	
trekant	firkant	femkant (pentagon)	sekskant	polygon
midten	median	vinkelhalvering	midtnormal	højde
konstruktion	proportionel	horisontal/vertikal	det gyldne snit	symmetri
målestok	målestoksforhold	ligedannet	kongruent	



Materialevalg

Materialevalget er med til at fortælle noget om både arkitekturen og designet, og man kan vælge at arbejde på, at eleverne også kommer til at kende de materialer, der er brugt i deres omgivelser.

De materialer, der er valgt kan være billige eller kostbare, ru eller glatte, ensfarvede eller brogede, naturmaterialer eller industrielt fremstillet kunstprodukter.

Valget af materialer og overfladebehandlinger kan ofte understrege nogle skjulte "fortællinger":

- Her er satset på dyre materialer og gedigent håndværk.
- Her er kun brugt det, som kan findes eller produceres i lokalområdet.
- Her går vi ind for genbrug af materialer.

De matematiske og geometriske udtryk, der kan beskrive noget, når eleverne ser på arkitektur og design, kan de måske genopfriske blandt de udvalgte begreber fra skemaet på denne side. Sorter dem fra, der ikke passer til klassetrinet. Find eventuelt selv flere ord.

Nogle af disse fagord og begreber fra matematik kan bruges til at beskrive et design eller bygningsværk. Begreberne kan også bruges som tekst til fotos i klassens matematikordbog - eller de kan sættes ind på fotografier eller tegninger af det, som de enkelte elever har kigget på.

Matematik i arkitektur og design

Modellering

Matematikens anvendelse i arkitektur og design drejer sig først og fremmest om matematisk modellering.

Eleverne skal lære at udvælge og indsamle data om tal og former, som de skal matematisere for dermed at blive klogere på noget uden for matematikkens verden.

Eleverne skal lære at vurdere, i hvilket omfang deres matematiske model er i stand til at fortælle om og eventuelt løse det omverdens emne eller problem, som de selv eller andre har modelleret på.

Den metode, eleverne kan bruge for at undersøge deres omverden, kan have flere udtryk:

- indsamling og bearbejdning af udvalgte data
- geometriske tegninger
- måling og beregninger
- skitser
- konkrete modeller

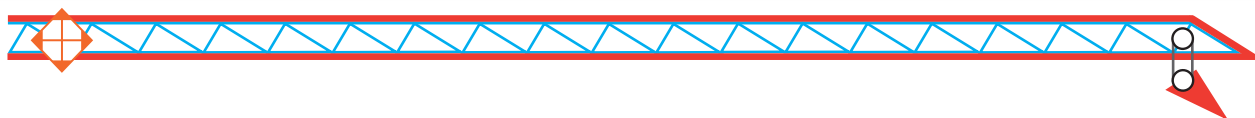
Arkitektens bygning af modeller og matematisk modellering har det tilfælles, at der er tale om forsimplinger, hvor mange detaljer må udelades, og hvor der derfor også bliver noget man ikke kan finde ud af ved at bruge modellen. Matematiske modeller også de rumlige geometriske modeller er ikke virkeligheden, men kun en del af virkeligheden. Modellerne - hvad enten der er tale om små papmodeller eller matematiske grafer - er først og fremmest gode til at visualisere noget, som vi ikke umiddelbart kan opleve her og nu.

I forenklede Fælles Mål er målparrerne for modelleringskompetencen vist i skemaet herunder.

Modelleringskompetencen

Klassetrin	Færdighedsmål	Vidensmål
Begyndertrin 1.-3. klasse	Fase 1 Eleven kan undersøge enkle hverdagsituationer ved brug af matematik.	Fase 1 Eleven har viden om sammenhænge mellem matematik og enkle hverdagsituationer.
	Fase 2 Eleven kan tolke matematiske resultater i forhold til enkle hverdagsituationer	Fase 2 Eleven har viden om sammenhænge mellem matematiske resultater og enkle hverdagsituationer.
Melleltrin 4.-6. klasse	Fase 1 Eleven kan gennemføre enkle modelleringsprocesser.	Fase 1 Eleven har viden om enkle modelleringsprocesser.
	Fase 2 Eleven kan anvende enkle matematiske modeller.	Fase 2 Eleven har viden om enkle matematiske modeller.
Sluttrin 7.-9. klasse	Fase 1 Eleven kan afgrænse problemstillinger fra omverdenen i forbindelse med opstilling af en matematisk model.	Fase 1 Eleven har viden om strukturering og afgrænsning af problemstillinger fra omverdenen.
	Fase 2 Eleven kan gennemføre modelleringsprocesser, herunder med inddragelse af digital simulering.	Fase 2 Eleven har viden om elementer i modelleringsprocesser og digitale værktøjer, der kan understøtte simulering.
	Fase 3 Eleven kan vurdere matematiske modeller.	Fase 3 Eleven har viden om kriterier til vurdering af matematiske modeller.

Modelleringskompetencen opbygges



Modellering med tal

En matematisk model, som kan beskrive en bygning eller en lampeskærm, kan starte med at tælle og måle:

- tælle antallet af vinduer, etager eller mønsterdele
- måle og sætte tal på højder, tykkelser eller længder.

Eleverne kan dels undersøge, om de kan finde hensigtsmæssige metoder til at lette tælle- og målearbejdet, dels gå på opdagelse i begreberne antal og måltal.

Hermed har eleverne udarbejdet en lille talmodel for bygningen eller lampeskærmen, og de har brugt talmodellen i forsøget på at blive lidt klogere på fx arkitektens og designrens ideer og tanker om den bygning eller lampeskærm, vedkommende har skabt.

Geometrisk modellering

En matematisk beskrivelse kan tage udgangspunkt i observationer via en skitse med mål eller i en mere detaljeret tegning. Undervejs i tegneprocessen er der mulighed for at støtte eleverne i at åbne øjnene for detaljer og sammenhænge samt eventuelt også noget omkring nogle størrelser eller placeringer.

Er stedet eller vejret ikke egnet til at sidde, gå eller kravle rundt for at måle og tegne, så kan eleverne fotografere eller filme og notere eller indtale deres observationer undervejs.



Ordforråd

Læreren kan hjælpe eleverne med at kunne beskrive og tale om arkitektur og design ved at hjælpe dem til at udvide deres ordforråd indenfor både matematik, arkitektur og design.

Mundtlige beskrivelser med fokus på matematikkens udtryk kan bruges til at lade andre gætte, hvad det er, som bliver beskrevet. Forbudte udtryk kunne være hank, vindue, håndtag, gulv og andet, som kan gøre det for nemt at gætte.

Fotos og tegninger

Kan eleverne ikke komme i direkte kontakt med stedet eller genstandene, må de bruge andres fotos eller tegninger. Ud fra plantegninger, matrikelkort, luftfoto eller blot et almindeligt frontfoto kan eleverne gengive det i et tegneprogram eller lægge fotoet ind i et dynamisk geometriprogram og undersøge geometriske figurer.

Efterfølgende kan eleverne formulere, hvilke dele det var svært at gengive med tegneprogrammet, og hvilke dele der helt måtte udelades. Modelleringskompetencen kan komme i spil i forbindelse

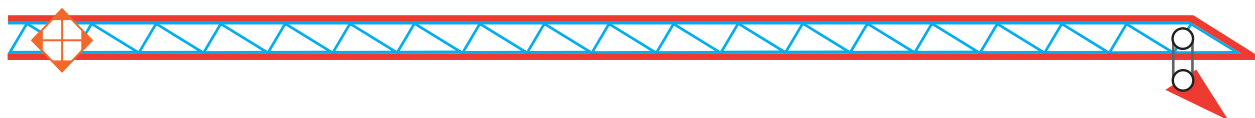
med hvad eller hvordan, man kan beregne eller fortælle om virkeligheden ud fra modellen/tegningen på skærmen. Eleverne kan også få lejlighed til at overveje simplificeringer og gengivelse af især former, flytninger og gentagelser ved at bruge klodser eller brikker til deres gengivelse.

Hvis det udvalgte sted eller genstand ikke kan opleves ude i virkeligheden, kan eleverne f.eks. tegne (eller afsætte) det i 1:1 på papir, i skolegården eller på sportspladsen. Måske kan eleverne bruge en projektor med et foto af fx et indgangsparti til at tegne det op på vægpapir i naturlig størrelse.

Størrelsesforhold

Geometriske modeller kan give en god anledning til undersøgelser omkring størrelsesforhold mellem forskellige ting, og fokuset på design og arkitektur kan motivere til en samtale om de signaler, der gives ved at noget er stort eller småt i forhold til andet. Fx dørenes størrelse i forhold til hvilket rum de lukker op til, trappernes højde i forhold til dybden, vinduernes andel af ydervæggens areal osv.

Målestok



Måleforhold i geometriske modeller

En gengivelse i fuld størrelse, en prototype, er ikke altid en brugbar idé for designere, arkitekter og ingeniører. I stedet arbejder de ofte med geometriske modeller af det, de gerne vil have bygget.

Forskellige modeller

Modellerne kan være konkrete rumlige modeller, man kan røre ved, plantegninger eller modeller bygget og oplevet via et it-program.

Ved gengivelser indgår begreber som målestok, målestoksforhold eller skala.

Helt konkret er målestok en pind - en meterstok, en landmålerstok, en tændstik eller måske blot en genstand, som alle formodes at kende.

Målestokken gengives sammen med tegningen eller modellen, så man visuelt kan vurdere størrelsen på det, man har tegnet, fotograferet eller bygget.



Skolerygsækken - stor som en port!

Målestoksforhold

Målestokken er altså med på en rumlig model eller en tegning, så man kan vide, hvor stor eller lille modellen er i forhold til virkeligheden.

Oftentimes tegner man blot målestokken som en fed streg og bruger den til at vise hvor lang 1 meter - eller måske 1000 km - er på tegningen.

Nogle gange supplerer man billedet af målestokken med en matematisk beskrivelse af, hvor stor eller lille en brøkdel tegningen udgør af virkelighedens genstand.

En tegning i forholdet 1 til 25 eller 1:25 er altså $\frac{1}{25}$ af den virkelige verden. Tegningen er derfor formindsket 25 gange i

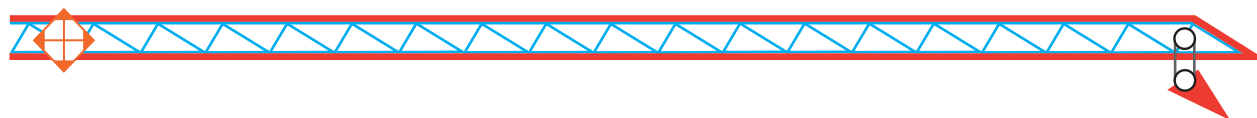
forhold til den rigtige ting, og billedet af målestokken er også $\frac{1}{25}$ af størrelsen af virkelighedens længdemål.

Man kan også forklare det ved, at billedet af målestokken skal lægges 25 gange efter hinanden for at blive lige så lang som virkelighedens mål. Denne matematiske beskrivelse kaldes målestoksforhold.

Anvendelse

Målestoksforholdet kan bruges, når man skal fremstille en model af virkeligheden i et bestemt målestoksforhold. Man kan også anvende målestoksforholdet til at måle på en tegning for at finde virkelighedens mål.

Opmåling og sammenligning



Forskellige målestoksforhold

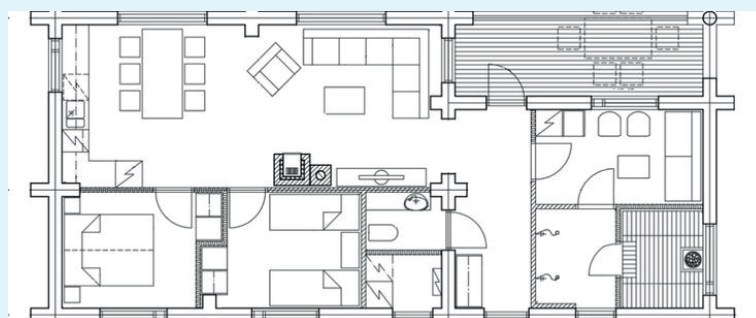
Landkort

Et lille målestoksforhold fx 1:1 000 000 eller $\frac{1}{1\,000\,000}$ bruges til fx landkort, hvor der er relativt få detaljer.



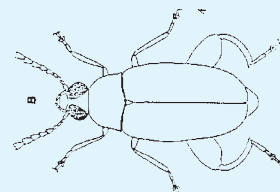
Plantegninger

Et større målestoksforhold fx 1:100 eller $\frac{1}{100}$ bruges fx til plantegninger af et hus med mange flere detaljer.



Forstørrelser

Store målestoksforhold fx 10:1 eller $\frac{10}{1}$ bruges til forstørrelser af små ting, så man kan se dem tydeligere.



De første erfaringer

Inden eleverne bliver i stand til at arbejde med disse mere præcise og matematiske beskrivelser af forhold mellem størrelse, kan de arbejde med begrebet mere uformelt og intuitivt.

Hvilke stykker legetøj passer fx sammen i størrelsen i forhold til den model, de har bygget? Hvor stor vil en meterstok være i jeres model? Hvor stor vil en centimeter være i forhold til tegningen af dette flueben?

Vurderingsmetoder

Eleverne kan yderligere styrke deres begreb for forstørrelser og formindskelser ved følgende øvelser.

Sammenligne legetøj med virkeligheden

Vurder eller mål, hvor stor en brøkdel en Barbiedukke eller en legetøjsbil er i forhold til læreren eller hendes bil.

Tegne forstørrelser

Gengiv insekter fra biologisamlingen ved hjælp af stereoluppens forstørrelser - og efterfølgende beskrive, hvad skalaen på tegningen er.

Sammenlign afstande

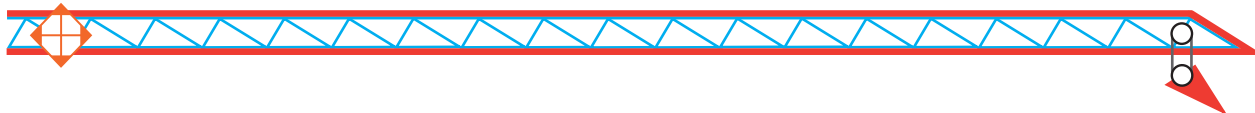
Sammenlign afstanden mellem to større byer i nærheden ud fra forskellige typer kort eller luftfoto.

Sammenlign udefinerbare størrelser med kendte ting i nabolaget

Når vi slet ikke kan have en idé om størrelsen af fx en dinosaur-art eller en bygning i et fjernt land, kan det være relevant at holde fokus på størrelsen i forhold til noget velkendt, en "målestok" eleverne kender.

Ikke alle elever har konkrete erfaringer med Rundetårn, giraffer eller elefanter, men man kan så bruge bygninger i lokalområdet, eller lade eleverne gengive dele af genstanden i naturlig størrelse.

Nyttige links



Brug internettet

På internettet findes mange interessante sider om arkitektur og design. Det gælder både de historiske og de nutidige.

Søg på arkitekters og designeres navne og søgemaskinerne kommer frem med mange og ofte interessante oplysninger.

Vi har valgt kun at skrive enkelte links.



Samarbejdspartnere

DAC - Dansk Arkitekturcenter
www.dac.dk

Arkitektforeningen
<http://arkitektforeningen.dk>

Dansk designcenter
<http://ddc.dk>

Danske arkitekter
www.danskeark.dk

Arkitekter og designere

Bjarke Ingels Group
www.Big.dk

Henning Larsens tegnestue
www.henninglarsen.com

Et århusiansk firma
<http://arkitema.com/da/projekter>

Arne Jacobsen
www.arne-jacobsen.com

PH, Poul Henningsen
https://da.wikipedia.org/wiki/Poul_Henningsen

Oplysende og instruktive sider

Om forbandter
www.mucdesign.dk/murtag/?kp=5&up=F

Side om, hvordan tårnkraner sættes op
www.ajos.dk

Programmer

Gennemgang af tegneprogrammer
www.bolius.dk/tegneprogrammer-for-boligejere-18907

Spil

Simcity
Mindcraft

Apps

Cube construct
- En App til 3D-konstruktioner med kuber

GeoFit

- puslespil med færdige brikker

Eksempler på arkitektoniske steder og steder med arkitektur og design I Odense

Filosoffen
www.filosoffen-odense.dk

I Ishøj

Arken
www.arken.dk

I Århus

Aros
www.aros.dk

I København

Glyptoteket www.glyptoteket.dk
Statens Museum for Kunst www.smk.dk

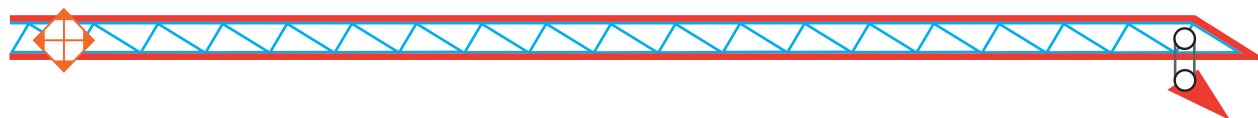
Bøger

På tur med matematikken
Forlaget Matematik 2005, www.dkmat.dk

Billedkunstens Geometri

Finn Egede Rasmussen,
Forlaget Matematik 2007, www.dkmat.dk

Årsplanlægning



Arkitektur og Design som emne i din årsplan

Læringsmålene er overalt i dette materiale beskrevet ud fra forenklede Fælles Mål i matematik, men det er også muligt at inddrage læringsmål udenfor matematikken.

Fagene billedkunst og håndværk og design har faglige emner og mål, der helt tydeligt giver mulighed for et tværfagligt samarbejde. Skulptur og arkitektur samt enkle designprocesser knyttet til egen produktfremstilling er oplagte eksempler. Innovation og entreprenørskab er nævnt andetsteds, men også færdselslære og kristendomskundskab kan indgå i et fælles undervisningsforløb i ugen op til Matematikkens Dag - eller på andre gode dage i løbet af året.



Arkitektur og Design

- som ramme om læring

www.dac.dk/da/dac-learning/ skriver om en mængde forskellige vinkler på begrebet arkitektur - og ud af deres fem F'er involverer mindst tre matematik:

Form

Hvilke former er der tale om, og virker de harmoniske i forhold til hinanden og til stedet?

Funktion

Passer det til det, som det skal? Er proportionerne i orden?

Fantasi

Er det nyt og spændende?
Er der en spændende fortælling eller rød tråd?

Forståelse

Har man forstået at bruge gode materialer, der passer til?

Forbindelse

Passer det til stedet og den tid, det blev lavet i?

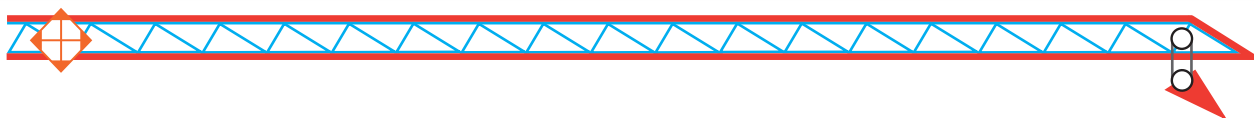
Fokusord

De fem udtryk går igen, når man taler om det smallere begreb design.

Det kan være nogle af disse ord, man inddrager som fokuspunkt for oplevelserne før og efter det matematiske arbejde.



Forenklede Fælles Mål



Læringsmålstyret undervisning

Den 1. august 2015 trådte forenklede Fælles Mål i kraft og skal fremover være styrende for lærernes planlægning, gennemførelse og evaluering af deres undervisning.



Det kan være en stor udfordring ved siden af alle de andre ændringer i skolens dagligdag, folkeskolereformen kræver.

Kom godt i gang

Danmarks Matematiklærerforening og Forlaget Matematik vil meget gerne hjælpe matematiklærerne til at komme godt i gang med læringsmålstyret undervisning ud fra

forenklede Fælles Mål.

Derfor vil alle lærersiderne i materialet til dette års bog til Matematikkens Dag henvise til forenklede Fælles Mål og give eksempler på læringsmål for de enkelte forløb.

Her kan du læse om planlægning af læringsmålstyrede undervisningsforløb med udgangspunkt i Undervisningsministeriets vejledninger.

Hvordan skal der arbejdes med kompetencemålene?

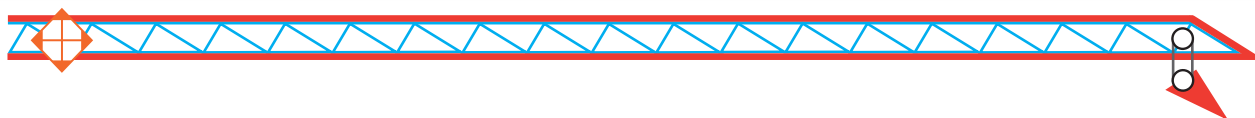
Udgangspunktet for planlægning af et undervisningsforløb er altid Fælles Mål.

Øverst i målhierarkiet er der 4 såkaldte kompetenceområder med i alt 12 kompetencemål.

Kompetenceområde	Efter 3. klassetrin	Efter 6. klassetrin	Efter 9. klassetrin
Matematiske kompetencer	Eleven kan handle hensigtsmæssigt i situationer med matematik.	Eleven kan handle med overblik i sammensatte situationer med matematik.	Eleven kan handle med dømmekraft i komplekse situationer med matematik.
Tal og algebra	Eleven kan udvikle metoder til beregninger med naturlige tal.	Eleven kan anvende rationale tal og variable i beskrivelser og beregninger.	Eleven kan anvende reelle tal og algebraiske udtryk i matematiske undersøgelser.
Geometri og måling	Eleven kan anvende geometriske begreber og måle.	Eleven kan anvende geometriske metoder og beregne enkle mål.	Eleven kan forklare geometriske sammenhænge og beregne mål.
Statistik og sandsynlighed	Eleven kan udføre enkle statistiske undersøgelser og udtrykke intuitive chancestørrelser.	Eleven kan udføre egne statistiske undersøgelser og bestemme statistiske sandsynligheder.	Eleven kan vurdere statistiske undersøgelser og anvende sandsynlighed.

Kompetencemål for matematik fra målmatrix på www.emu.dk

Opnåelse af kompetencer



Målpar

For at eleverne kan opnå disse kompetencer, er der udarbejdet 122 målpar, der er knyttet til de enkelte kompetencemål. Hvert målpar består af et færdighedsmål og et vidensmål. Disse to må ikke skilles ad, da fokus skal være på, hvad eleverne kan bruge deres viden til.

Faser

Hvert område er opdelt i faser, der skal beskrive en faglig progression. Men faserne er ikke knyttet til et bestemt klassetrin.

Læreren beslutter selv, i hvilken rækkefølge faserne skal komme og hvor lang tid, der skal bruges på hver fase i forhold til eleverne.

Alle elever skal arbejde med alle målene i løbet af et skoleforløb. Målene er skrevet på et niveau over middel, så det forventes ikke, at alle elever opnår fuld målopfyldelse af alle mål. De 122 målpar er grupperet i områder under hvert af de 4 kompetenceområder, fx geometri 4.-6. klassetrin.

Færdigheds- og vidensmål for geometri og måling på mellemtrinnet

Eleven kan anvende geometriske metoder og beregne enkle mål.

Geometriske egenskaber og sammenhænge	
Færdighedsmål - Fase 1 Eleven kan kategorisere polygoner efter sidelængder og vinkler.	Vidensmål - Fase 1 Eleven har viden om vinkeltyper og sider i enkle polygoner.
Færdighedsmål - Fase 2 Eleven kan undersøge geometriske egenskaber ved plane figurer	Vidensmål - Fase 2 Eleven har viden om vinkelmål, linjers indbyrdes beliggenhed og metoder til undersøgelse af figurer, herunder med dynamisk geometriprogram.
Færdighedsmål - Fase 3 Eleven kan undersøge geometriske egenskaber ved rumlige figurer.	Vidensmål - Fase 3 Eleven har viden om polyedre og cylindere.

Geometrisk tegning	
Færdighedsmål - Fase 1 Eleven kan gengive træk fra omverdenen ved tegning samt tegne ud fra givne betingelser.	Vidensmål - Fase 1 Eleven har viden om geometriske tegneformer, der kan gengive træk fra omverdenen, herunder tegneformer i digitale værktøjer.
Færdighedsmål - Fase 2 Eleven kan anvende skitser og præcise tegninger.	Vidensmål - Fase 2 Eleven har viden om skitser og præcise tegninger.
Færdighedsmål - Fase 3 Eleven kan tegne rumlige figurer med forskellige metoder.	Vidensmål - Fase 3 Eleven har viden om geometriske tegneformer til gengivelse af rumlighed.

Placeringer og flytninger	
Færdighedsmål - Fase 1 Eleven kan beskrive placeringer i koordinatsystemets første kvadrant.	Vidensmål - Fase 1 Eleven har viden om koordinatsystemets første kvadrant.
Færdighedsmål - Fase 2 Eleven kan beskrive placeringer i hele koordinatsystemet.	Vidensmål - Fase 2 Eleven har viden om hele koordinatsystemet.
Færdighedsmål - Fase 3 Eleven kan fremstille mønstre med spejlinger, parallelforskydninger og drejninger.	Vidensmål - Fase 3 Eleven har viden om metoder til at fremstille mønstre med spejlinger, parallelforskydninger og drejninger, herunder med digitale værktøjer.

Måling	
Færdighedsmål - Fase 1 Eleven kan anslå og bestemme omkreds og areal.	Vidensmål - Fase 1 Eleven har viden om forskellige metoder til at anslå og bestemme omkreds og areal, herunder metoder med digitale værktøjer.
Færdighedsmål - Fase 2 Eleven kan anslå og bestemme rumfang.	Vidensmål - Fase 2 Eleven har viden om metoder til at anslå og bestemme rumfang.
Færdighedsmål - Fase 3 Eleven kan bestemme omkreds og areal af cirkler.	Vidensmål - Fase 3 Eleven har viden om metoder til at bestemme omkreds og areal af cirkler.

Planlægningsmodellen

Matematiske kompetencer og stofområder

De fleste fag har som matematik fire kompetenceområder, men der skal arbejdes meget forskelligt med dem i de forskellige fag.

I faget matematik er der lagt op til, at elevernes læring på samme tid rettes mod færdigheds- og vidensmål, der er knyttet til kompetenceområdet "Matematiske kompetencer" og færdigheds- og vidensmål, der er knyttet til de tre kompetenceområder, som også kaldes de matematiske stofområder:

Tal og algebra
Geometri og måling samt
Statistik og sandsynlighed

Denne tanke er ikke ny. Den fandt for alvor indpas i dansk matematikundervisning som følge af undervisningsministeriets såkaldte KOM-rapport, der udkom i 2002 og kan findes på www.uvm.dk. Den danner baggrund for såvel Fælles Mål 2009 som forenklede Fælles Mål.

Målene

Færdigheds- og vidensmålene under "Matematiske kompetencer" beskriver især de processer og arbejdsmåder, eleverne skal kunne.

De skal fx kunne indgå i modelleringsprocesser og i undersøgende arbejde, hvori blandt andet ræsonnementer og matematisk tankegang spiller en rolle.

I disse mål indgår ikke et bestemt matematisk stof, selvom processerne og arbejdsmåderne skal vedrøre netop matematisk stof.

Det er læringsmålene under stofområderne, som beskriver det matematiske stof, der skal arbejdes med.

Undervisningsforløb med målkombination

Det er matematiklærerens opgave at kombinere mål fra "Matematiske kompetencer"

og mål fra "Matematiske stofområder" i sin planlægning. Rent praktisk kan planlægningen af et undervisningsforløb begynde med at læreren udvælger læringsmål fra de matematiske kompetencer og læringsmål fra de matematiske stofområder, som med fordel kan "spille sammen". Man kan fx forestille sig et undervisningsforløb, der på samme tid sigter på elevernes udvikling af modelleringskompetence og færdigheder i og viden om geometrisk tegning.

Planlægningsmodellen fra den bindende læseplan

Forløbets titel	Matematiske kompetencer	Problembehandling	Modellering	Ræsonnement og tankegang	Repræsentation og symbolbehandling	Kommunikation	Hjælpemidler
Matematiske stofområder							
Tal og algebra		Lærerens råderum					
Geometri og måling							
Statistik og sandsynlighed							

Modellen illustrerer sammentænkningen mellem de seks matematiske kompetencer og de tre stofområder.

Området nederst til højre er lærerens råderum. Hvis planlægningen skriftliggøres, kan de udvalgte læringsmål indsættes her.

Forløb med målpar

Set over et helt skoleår er det vigtigt, at undervisningsforløbene kombinerer forskellige matematiske kompetencer med forskellige stofområder, men det er ikke nødvendigvis sådan, at hver af de seks matematiske kompetencer inden for et år skal kombineres med hvert af de tre stofområder.

Et overskueligt antal mål sættes i fokus

Det er vigtigt, både for læreren og eleverne, at det er et overskueligt antal læringsmål, der sættes i fokus.

Planlægningen af undervisningsforløb i matematik tager således ofte udgangspunkt i 1-3 færdigheds- og vidensmål fra de matematiske kompetencer og 1-3 færdigheds- og vidensmål fra stofområderne.

Denne begrænsning af antallet af målpar fra Fælles Mål skal hjælpe lærer og elever til at kunne fokusere, selvom man let kan se, at rigtig mange mål kan komme i spil i et undervisningsforløb, især fra de matematiske kompetencer.

På lærersiderne til alle undervisningsforløb i dette materiale vil der være henvisning til Fælles Mål for at vise, hvordan man kan arbejde med Fælles Mål i dette års tema, Arkitektur og Design.

Planlægning

Hvordan kommer man fra Fælles Mål til planlægning af et undervisningsforløb?

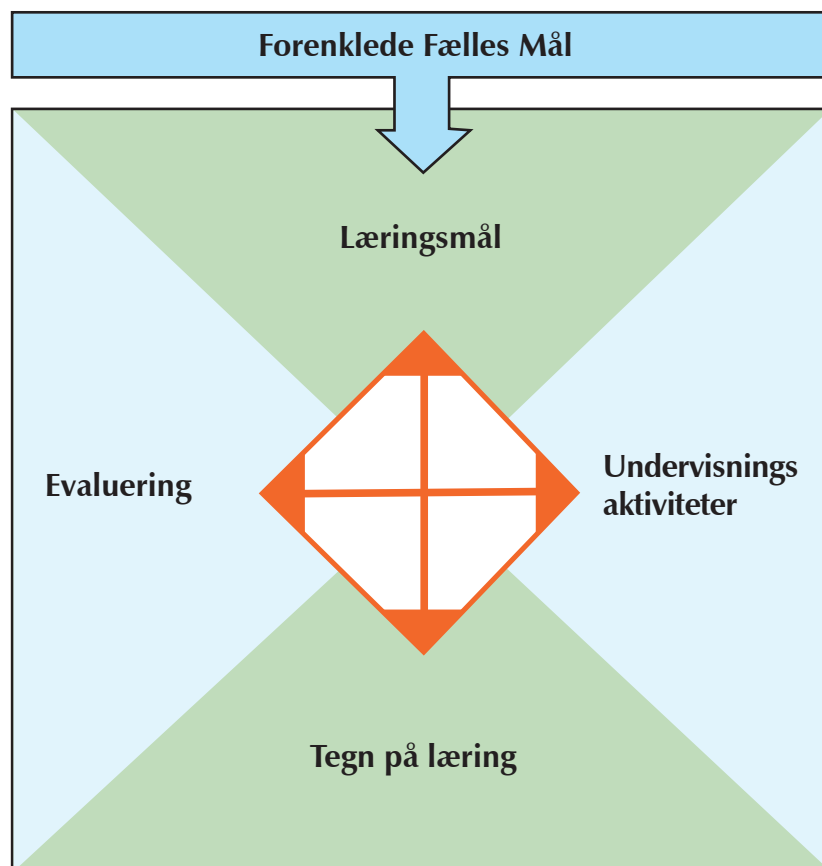
For de fleste lærere starter

planlægningen med udarbejdelse af en årsplan, hvor der er udvalgt læringsmål fra Fælles Mål for en række undervisningsforløb fx 12 forløb á 3 uger. En sådan årsplan vil give overblik og sikre, at man kommer til at arbejde med et passende antal målpar i løbet af året.

I planlægningen af et konkret forløb af fx tre ugers varighed, må disse målpar fra Fælles Mål omsættes eller nedbrydes i "mindre læringsmål", der kan fungere som en classes "trædesten" frem mod de fælles læringsmål.

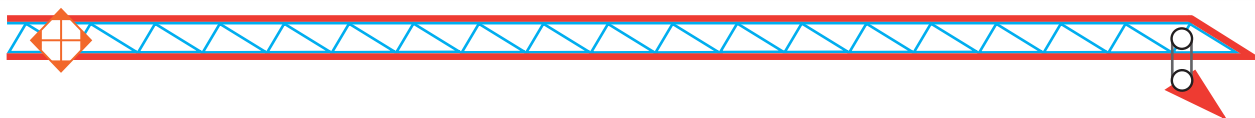
Det er bl.a. matematiklæreren opgave, gerne i samarbejde med kolleger, at foretage denne nedbrydning, der ofte samtidig giver anledning til udveksling af fagdidaktiske synspunkter og til udvikling og udveksling af ideer til undervisningsaktiviteter.

Når man har valgt målpar (færdigheds- og vidensmål) fra "Matematiske kompetencer" og målpar fra et eller flere af de tre "Matematiske stofområder", skal der arbejdes med læringsmål for et undervisningsforløb. Dette kan og bør ske efter nedenstående relationsmodel.



Bearbejdet version af relationsmodellen fra Ministeriets vejledningsmateriale på www.emu.dk

Relationsmodellen



Læringsmål



Læringsmålene skal være et skridt på vejen til at nå de Fælles Mål. De skal beskrive, hvad der er det nye, eleverne skal lære, og hvad eleverne skal kunne ved afslutningen af forløbet.

Læringsmålene skal skrives som et færdighedsmål, altså:

Eleverne kan + handlingsverbum. Fx Eleverne kan fremstille en præcis tegning ud fra en skitse.

Det er af stor betydning, at læringsmålene gøres tydelige og forståelige for eleverne, og derfor skal de skrives i et enkelt sprog især til yngste trin.

Tegn på læring



Læreren skal formulere, hvordan både lærer og elever kan se tegn på i hvilken grad læringsmålene er opnået hos den enkelte elev, fx graden af målopfyldelse på tre niveauer.

De opstillede tegn på stigende grader af målopfyldelse kan undervejs fungere som en slags ror i undervisningen.

Er de enkelte elever og klassen samlet set på vej til at kunne det forventede i forbindelse med de undervisningsaktiviteter, der er planlagt - eller er der grund til at "justere kursen"?

En justering af kursen kan fx ske i form af ændrede undervisningsaktiviteter, men det kan også tænkes, at der er grund til

at justere selve læringsmålene undervejs. Samtidig kan de opstillede tegn på stigende grader af målopfyldelse fungere som en støtte til den løbende feedback, læreren giver eleverne undervejs i forløbet, idet tegnene beskriver, hvad der skal til, for at vise en større grad af målopfyldelse.

Tegn på læring formuleres som handlinger, den enkelte elev udfører.

Eleven + handlingsverbum. Fx Eleven tegner en målfast tegning ud fra en skitse med mål.

Aktiviteter



Læreren skal i sin planlægning vælge undervisningsaktiviteter og materialer, der fremmer elevernes læring hen mod læringsmålene, så der skabes passende læringsudfordringer for alle elever.

I den forbindelse er det vigtigt, at de aktiviteter, læreren udvikler eller vælger, er begrundet i forløbets læringsmål.

Det betyder ikke, at læreren nødvendigvis først skal vælge og nedbryde læringsmål og derefter udvikle eller vælge undervisningsaktiviteter. Især korte undervisningsforløb kan udvikles ud fra en aktivitet, som læreren kan se læringspotentiale i. I sådanne situationer er spørgsmålet, hvad aktiviteten kan give eleverne mulighed for at lære, og om

disse muligheder harmonerer med Fælles Mål samt klassens faglige profil og status. Det afgørende er, at elevernes arbejde med aktiviteten bliver rettet mod læringsmål, så aktiviteten bliver et middel og ikke et mål i sig selv.

Evaluering



Læreren skal løbende evaluere, hvor eleverne er i forhold til læringsmålene, og hvordan de kan støttes og udfordres i at komme videre i retning af målene.

Denne løbende evaluering skal læreren både bruge til at give eleverne feedback på deres arbejde mod målene og til at justere sin undervisning undervejs i forløbet. Det drejer sig altså om evaluering, der har til formål at sikre, at læreren kan forbedre elevernes læring.

Den løbende evaluering kan og bør have mange forskellige former, men alle disse former må tage højde for, at elevernes læring kommer til udtryk gennem deres handlinger i de aktiviteter, der foregår i klassen fx i form af dialoger og arbejde med produkter.

Det kan derfor være en fordel, hvis læreren allerede i planlægningsfasen gør sig overvejelser om, hvilke aktiviteter der vil give eleverne mulighed for at vise tegn på læring, og hvilke tegn der er udtryk for forskellige grader af målopfyldelse.

Læringsmålstyret undervisning

Kan vi ikke gøre det på en anden måde?

Her er beskrevet den anbefalede måde at planlægge læringsmålstyret undervisning.

Et undervisningsforløb planlægges i følgende rækkefølge

- valg af målpar fra forenkledede Fælles Mål, både fra matematiske kompetencer og stofområderne
- formulering af læringsmål for eleverne
- formulering af tegn på læring, valg af aktiviteter og valg af evaluering i valgfri rækkefølge.

Denne tænkning bliver somme tider udfordret.

Kan man starte et andet sted og bagefter finde de mål fra Fælles Mål, der passer til? Fx med

- aktiviteter man af erfaring ved er gode
- læringsmålene for et forløb
- lærebogen, der jo er skrevet af folk, der har sat sig ind i det hele

Det kan man godt

- men spørgsmålet er så, hvad aktiviteten kan give eleverne mulighed for at lære, og om disse muligheder harmonerer med forenkledede Fælles Mål.

Årsplan og lærebøger

For at kunne leve op til Fælles Mål skal man skaffe sig et overblik, der sikrer, at man sammen med eleverne kommer gennem de 122 målpar. Det kan fx ske ved udarbejdelse af en årsplan med udgangspunkt i Fælles Mål.

Lærebogen er en gruppe forfatteres og redaktørers fortolkning af målene og rammer ikke nødvendigvis den gruppe

elever, man arbejder med som lærer. Men lærebogen kan blive en enorm hjælp ved at stille gode aktiviteter til rådighed.

Når man som lærer på baggrund af en konkret gruppe elever har besluttet mål fra Fælles Mål og formuleret læringsmål, kan man oftest finde aktiviteter fra lærebogen, der kan underbygge disse læringsmål.

Hvor kan jeg som lærer hente hjælp?

Den vigtigste kilde til viden og inspiration er www.emu.dk. Her kan man finde stort set alt, hvad man som matematiklærer har brug for.

De bindende tekster i matematik

Der nogle tekster, der er bindende for al undervisning og dermed for alle lærere og for alle elever i det 9. årige skoleforløb:

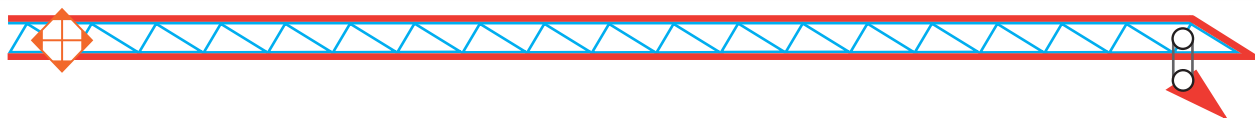
- de 12 kompetencemål fordelt i 4 kompetenceområder
- de 122 par af færdigheds- og vidensmål
- læseplanen, med mindre kommunen har udarbejdet sin egen.

Dertil kommer en række vejledende tekster fx

- generelle tekster om læringsmålstyret undervisning
- generelle tekster om andre dele af reformen
- undervisningsvejledning
- eksempler på læringsmål, tegn på læring og udfordringsopgaver til samtlige 122 målpar
- undervisningsforløb
- faglig inspiration

Danmarks Matematiklærerforening og Forlaget MATEMATIK udbyder kurser i arbejdet med forenkledede Fælles Mål. Se www.dkmat.dk

Arkitektur og geometri



Geometriske former i byen

Matematik har siden antikken spillet en vigtig rolle i arkitekturen, og det er ofte helt enkle geometriske former, der ligger til grund for store arkitektoniske værker. Med udgangspunkt i et kendt bygningsværk - Københavns Politigård - skal geometrien i bygningen undersøges.

Byg en mini-model

Der er geometri overalt i arkitekturen - både i opbygningen af byen og i de enkelte bygninger. På modstående side er grundplanen over Københavns Politigård vist, og på billedet herunder er bygningen vist i sin sammenhæng med den øvrige arkitektur i byen. Begge dele giver et godt billede af de mange forskellige geometriske former, der er at finde i arkitekturen.

Byg en mini-model af Københavns Politigård og brug spørgsmålene her på siden til at undersøge bygningens geometri.

Find evt. grundplaner på andre bygninger med forskellige funktioner, og byg mini-modeller af dem. Sættes de sammen, danner de en hel lille by.



Undersøg bygningens geometri

Hvilken form har grundplanen?

Hvor mange forskellige geometriske former kan du finde i bygningens grundplan?

Hvor stor er cirkelrummets diameter?

Hvor stor en omkreds har grundplanen?

Hvad er arealet på bygningens tagflade?

Hvor stort et rumfang har hele bygningen?

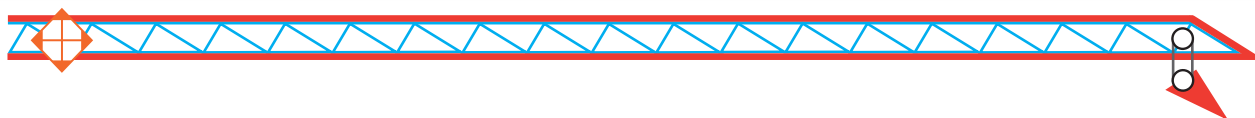
Hvor stort et rumfang har cirkelbygningen?

Dansk Arkitektur Centers undervisningstjeneste DAC& LEARNING tilbyder et omfattende udbud af undervisningsforløb inden for arkitektur og byudvikling. Undervisningstilbuddene henvender sig til en bred palet af fag, herunder matematik. Se mere på www.dac.dk/da/dac-learning

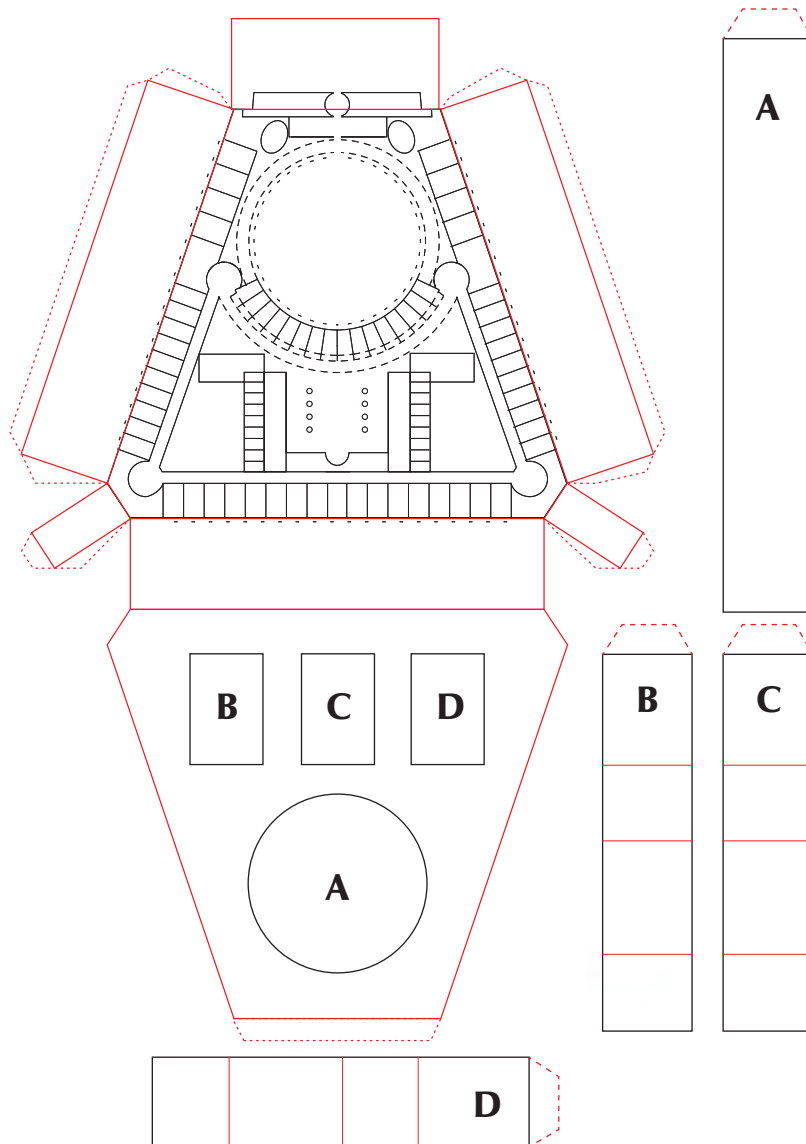
DAC& LEARNING DANSK ARKITEKTUR CENTER



Klip, fold og byg



Klip, fold og byg Københavns Politigård i skalaforholdet 1:2000



Sådan gør du

- Tag en kopi af den udfoldede Københavns Politigård. Du kan evt. ændre på skalaforholdet ved at skalere kopien op eller ned.
- Klip figurene ud, og fold langs alle de røde linier.
- Lim på alle de stiplede flader.
- Fold til sidst bygningen, så den danner en mini-model af Københavns Politigård.

Materialer

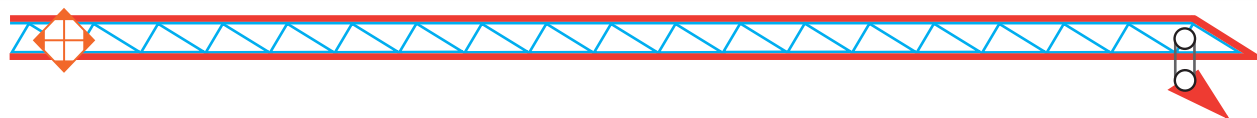
- Kopi af den udfoldede Københavns Politigård

Redskaber

- Saks
- Limstift/limpistol

Opgaven er en del af undervisningsforløbet 'Byg en by', som er udviklet af Dansk Arkitektur Center i samarbejde med Arkitektforeningen på foranledning af Kulturministeriet. Du finder hele undervisningsforløbet på EMU: www.emu.dk/modul/arkitektur-og-geometri-byg-en

Om arkitektur



At give form

Arkitekter giver form til vores fysiske omgivelser.

Arkitektur er en såkaldt bunden kunst. Den skal bruges og den skal opfylde et formål, men den skal også have en kunstnerisk intention. God arkitektur har en dimension udover at give tag over hovedet og ly for vejret.

Oftest forbindes arkitektens arbejde med bygningsformgivning – at bygge huse. Men arkitektur har flere skalaer og arkitekter er involveret i både by- og landskabsplanlægningens store skala såvel som designerens formgivning af detaljer og produkter.

Ofte er det de store, spektakulære bygningsværker, der tiltrækker sig opmærksomhed. De er tydelige og interessante og har måske en særligt artikuleret konstruktion eller et appellerende materialevalg.



Operahuset i Sydney

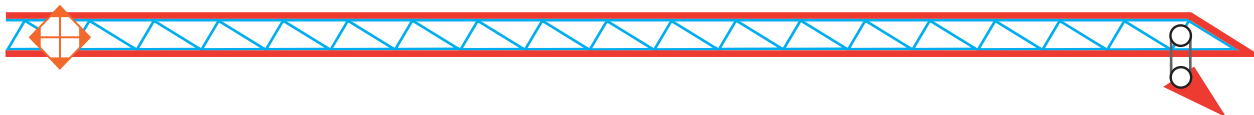
Gotiske domkirker beundres eksempelvis for den tekniske bedrift på en tid, hvor både teknologien og materialevalget var begrænset. Nutidige eksempler som Operahuset i Sydney af den danske arkitekt

Jørn Utzon, eller Guggenheim Museet i Bilbao af den amerikanske arkitekt Frank Gehry er begge bygningsværker, der har fået ikonisk status og som har trukket masser af nysgerrige turister til stedet.



Guggenheim Museet i Bilbao

Bygningskunstens elementer



Arkitektur er en bevidst bearbejdning af de elementer, en bygning består af.

Bygningskunstens arbejds-materiale er både de fysiske komponenter: Materialer, konstruktioner og installationer, såvel som de oplevelses-mæssige kvaliteter: Rummenes proportionering, dagslysets karakter og materialernes sansepåvirkende udtryk.



forbindelse mellem formål og funktion, samtid og fysiske omgivelser.

Den mere ydmyge arkitektur har imidlertid lige så meget at fortælle, hvis man lytter og ser efter:

Den arkitektoniske formgivningsproces er ikke et spørgsmål om at opfatte bygninger som billeder. Den handler om at behandle bygningen som en rumlig helhed og sætte den i forhold til stedet, omverdenen, sit formål, sin funktion og sin tid.

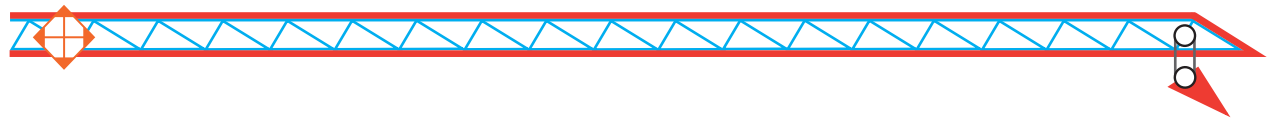


Hvilke materialer udnytter sine egenskaber med ynde? Hvordan skabes en interessant rytme i facaden med få midler? Hvad er et rart lysindfald? Hvordan placeres flere boliger på et lille areal uden at hæmme udsyn eller privatliv? Kan man bo i et glashus? Hvordan påvirker klimaet vores boliger?

At give form vil sige at proportionere og komponere ved hjælp af proportioneringsregler, geometri eller intuition, så delene giver indbyrdes mening. Af god arkitektur forventes, at den har en kunstnerisk hensigt og at tekniske og funktionelle hensyn og behov afstemmes med æstetiske valg. Den arkitektoniske form skaber



Arkitektur i folkeskolen



At bygge

Arkitekter er langt fra alene om at 'bygge'.

Men det er arkitekten, der skal udmønte en bygherres ønsker til fysisk form og skabe den overordnede plan med en bygning. Masser af fagfolk er involveret for at forme, beregne, tegne, transportere, konstruere, aptere og indrette.

Tilbage står en idé, som har fået form gennem syntesen af den funktion, bygningen skal opfylde, det sted den er opført, den tid den er rundet af og de materialer og konstruktionsteknikker, der er mulige på det givne tidspunkt.

"At bygge" er en kollektiv proces og arkitektur er "en epokes vilje udtrykt i rum", med arkitekten Mies van der Rohes ord.

Tværfagligt

Arkitektur har berøring med en lang række discipliner: historie, matematik, samfundsfag, politik, billedkunst, materialelære. Derfor er arkitektur også oplagt at arbejde med i Folkeskolen.

Matematik

Med arkitekturen som platform kan der knyttes an til læring om fx opmåling, målestoksforhold, rumfang, areal, mønstre, diagrammer, symmetri og modelkonstruktion for blot i denne sammenhæng at nævne matematikkens felt.

Forslag til opgaver

- Opmål dit hjem og lav en grundplan i forskellige størrelsesforhold
- Modelbygning/rumforståelse/materialeforståelse. Valg af materialer afhænger af en bygnings form og funktion. Arkitekter kan i dag vælge mellem naturlige og intelligente materialer. Kort sagt er de naturlige materialer hentet direkte fra naturen fx træ og sten, mens de intelligente materialer er skabt af mennesker. Find eksempler på forskellige materialer. Hvilket intelligent materiale ville du gerne opfinde?
- Energiforbrug/solenergi – hvordan kan vi udnytte energien bedre hjemme? Hvordan bliver en bygning grøn? Tegn en skitse af, hvor og hvordan du ville sætte ind, hvis du skulle gøre dit hjem mere bæredygtigt/energiritigt.
- Se på planer over din by. Opmål afstande og udregn fx antal arealkm² til rekreative formål/byggeri/veje/sportsaktiviteter/vild natur.
- Mange steder er arkitektoniske dele af byen bygget op omkring en symmetrisk akse. Det kan være alt fra et mønster i en udsmykning over to halvdele af en bygning til gadepartier, pladser og parkanlæg. Find eksempler på arkitektoniske dele, der er symmetrisk bygget op. Tegn skitser eller fotografier eksemplerne. Snak sammen om, hvilken betydning og funktion, symmetrien har de steder, I har fundet den. Hvilke andre steder kan I forestille jer, at den kunne have en funktion? Forklar – og tegn gerne – hvor og hvorfor.
- Hvor mange geometriske figurer kan I finde i facaden for jeres skole? Mål op og tegn fx indgangspartiet.
- Registrér hvordan sollyset bevæger sig i jeres klasseværelse. Hvilken betydning har det for jeres arbejde i rummet? Hvordan laver man et diagram over lysets bevægelse?

Anbefalet litteratur

Steen Eiler Rasmussen: "Om at opleve arkitektur".

Arkitektforeningen

Kontakt os for at få tilknyttet en arkitekt til et specifikt forløb eller en workshop, www.arkitektforeningen.dk

Det Danske Kulturinstitut i Kina

Forslag til bygning af Det Danske Kulturinstitut i Kina i 798 arts district. Beijings "HUB" for kunst og design og kreative kulturindustrier.



798 Arts District 2020-plan

Beijings bystyre har netop offentliggjort en plan for, hvorledes byens kulturindustrielle kompleks (alt fra kunst over media, mode, design, auktioner osv) skal udvikles i 20 udvalgte områder fordelt over hele byen. Planen rækker frem til 2020 og beskriver kort det indhold og den rolle, som de enkelte områder får tildelt i det samlede billede.



Beijings Bystyres planer

"798: An area for art, fashion, exchange and creation
Based on the development of cultural and artistic creation and cultural art trade, 798 will develop into the hub for creative design, arts and culture, such as industrial development agency, innovative art studio, art incubators, creative workshops, exhibitions, training and other formats."



Området kan sammenlignes med New Yorks SOHO i gamle dage og Dumbo. 798 ligger i Dashanzi district (den nordøstlige del af Beijing), som er et statsejet industriområde, der i 2002 begyndte at blive indtaget af kunstnere og kulturorganisationer som gradvist udviklede industribygninger til gallerier, atelierer, værksteder og restauranter og barer.



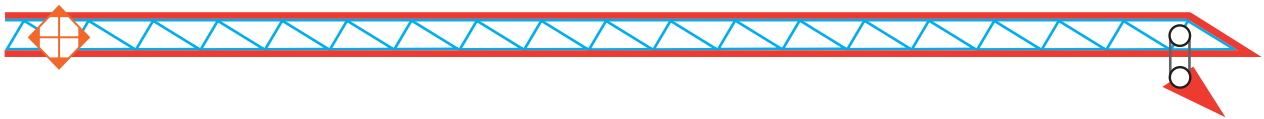
Største kunst- og kulturområde i Kina

798 er i dag det største, mest betydelige kunst- og kulturområde i Kina med programmer, der repræsenterer både internationale og kinesiske kunstnere og designere.



Området præsenterer nybrydende og grænsesøgende kinesiske kunstbevægelser. Siden 2008 har 798 rangeret som Beijings tredje mest besøgte sted efter Den Store Mur og Den Forbudte By. Der kommer cirka 8 millioner besøgende om året.

Placering i 798 Arts District



Det Danske Kulturinstituts hus

Bygningen ligger her

DKI vil blive placeret tæt ved det kommende Goethe Institut, Faurschou Gallery, Pace Gallery og UCCA, Ullens Center for Contemporary Art, der er den store dynamo i 798.



Luftfoto over 798 International Art District



Pejlemærker

A er hovedindgangen

B er den sekundære hovedindgang

C er nordindgangen

D er 'vores' bygning

E er det kommende Goethe Institut

F er Faurschou Galleri

G er UCCA, Ullens Center for Contemporary Art, der er den store dynamo i 798 og én af vore samarbejdspartnere.

H er den ikoniske hovedhal, som automatisk popper op, når man googler 798 i Lv Pinjings tegnestue J Det Nordkoreanske Statsgalleri

Om bygningen

Bygningen består af et samlet areal på 450 m² i forskellige niveauer, der kan anvendes på forskellig vis. Grundplanen er 375 m² med en hængende etage på 75 m².

Fra indgangen kommer man ind i et stort regulært og rustikt rum, der er velegnet til mange formål. Efter planen skal rummet udstyres med ovenlys og stålkonstruktionerne i siderne fjernes. Fra grundniveauet går man via en vindeltrappe op til den hængende etage, der skal anvendes til kontor-faciliteter. Bag ved det store rum i grundniveauet er rum, der skal indrettes til køkken- og toilet-faciliteter.



Sådan kommer det til at se ud, fortæller Eric Messerschmidt, direktør i DKI.

Et grønt hus

Uvildig vurdering af ejendommens praktiske og tekniske muligheder

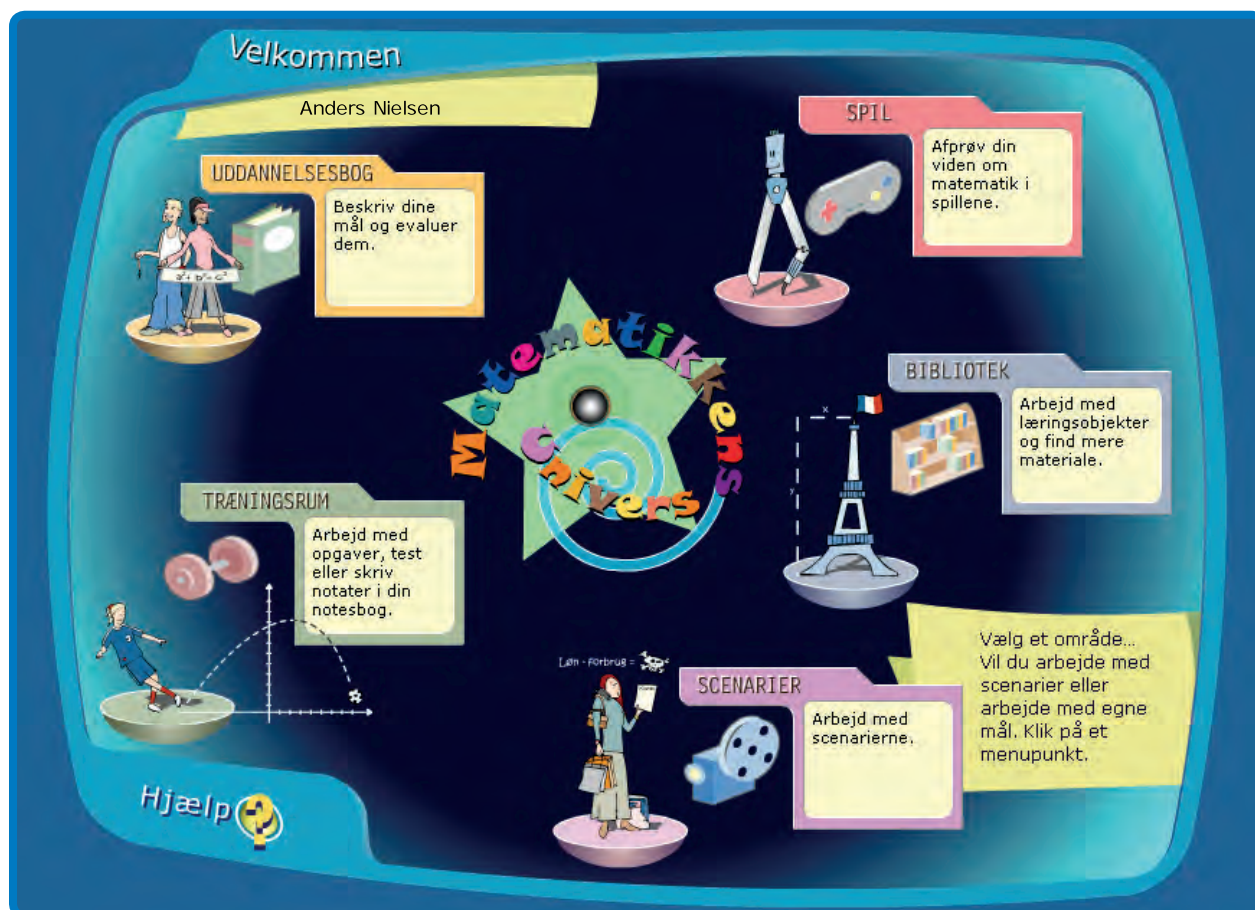
Jens Moth/COWI har udtrykt begejstring for bygningen og kan se muligheder i stedet – også for product placement fra Rockwool, Velux, Danfoss (gulvvarme) og Junckers. Passiv energi, solopvarmet vand kan udfylde tankerne om et grønt hus. Jens Moths vurdering er, at det

uden større manøvrer vil være muligt at fjerne de indsatte repos'er. Herudover foreslår han, at man laver et eller flere lysind-tag i loftet, og at man redesigner bygningen på en måde, der skaber samtale mellem det oprindelige rå hus (the loft) og mere elegante tilføjelser.

Matematikkens Univers

Scenarier, temaer og læringsobjekter

Fra 4. - 10. klassesertrin



Scenarierne i Matematikkens Univers tilbyder sammenhængende, grundige gennemgange af matematikken bag en række emner, der tager udgangspunkt i en virkelighed, eleverne kan identificere sig med.

Materialet er inden for de enkelte scenarier modulopbygget således, at det også vil være muligt at bruge enkelte læringsobjekter (undervisningssekvenser) uafhængigt af det øvrige scenarie. De giver mulighed for repetition eller ny læring af enkeltområder fx i forbindelse med bogens temaer. En indbygget, elektronisk søgefunktion letter denne brug af Matematikkens Univers. Der er udgivet en generel lærevejledning i bogform, der gennemgår

materialets opbygning og supplerer de netbaserede lærervejledninger til hvert enkelt scenarie. Læs mere på www.dkmat.dk

I scenariet om robotter ser vi ind i fremtiden. En fremtid, der er lige om hjørnet. I 2015 er vi klar med scenarier/temaer til 4. klassesertrin.

Til mellemtrinnet er også udarbejdet 23 faglige emner.

De faglige emner findes gratis på www.matematikkensunivers.dk/stjerner.asp

I hele 4. kvartal 2015 kan alle skoler, der er tilmeldt Matematikkens Dag eller har købt bogen "Arkitektur og Design" benytte Matematikkens Univers ganske gratis.

Der bliver hele tiden udviklet nye scenarier og temaer til Matematikkens Univers. Hvert enkelt tema vil fuldt udnyttet skønsmæssigt svare til 4-6 ugers undervisning.

MatematiKan

Ny version 9.0

Nye priser

Pris for en klasse 595,- pr. år
Pris for hel skole 3950 pr. år
Se mere på www.dkmat.dk

MatematiKan

Den ny version 9.0 er klar med dansk brugervejledning. Nu med større brugervenlighed, der sikrer, at alle elever kan komme i gang med at arbejde med et CAS program i den daglige undervisning understøttet af elevhæfterne "Kom godt i gang".

Hæfterne er udarbejdet til eleverne i forhold til de tre niveauer: begyndertrin, mellemtrin og ældste trin. Ved hjælp af MatematiKan kan eleverne nu bruge computeren til både at skrive og regne - i alle fag. Med støtte fra MatematiKan kan du gøre eleverne klar til at bruge CAS værktøjer til folkeskolens afgangsprøver.

Eleverne kan både arbejde med matematikopgaver og udarbejde færdige rapporter fx i naturfagene. De kan arbejde med tabeller, grafer, billeder, overskrifter og almindelig tekst - og matematiske formler, tegn og brøker, der ser rigtige ud, og som beregnes helt nøjagtigt af MatematiKan.

MatematiKan kan bruges fra indskoling til udskoling. Det matematiske skriveredskab er et matematik- og beregningsprogram, der på samme tid giver mulighed for at skrive forklarende tekster, overskrifter, indsætte billeder og figurer fra andre programmer. Tekst, regneudtryk/beregning og resultat står på hver sin linje. Det gør det overskueligt for eleverne, så de kan holde styr på det hele.

MatematiKan kan med fordel indgå i en undersøgende og eksperimenterende arbejdsform, hvor eleverne skal finde og benytte de regler, vi bruger i beregning.

MatematiKan er særdeles velegnet til procesorienteret opgaveløsning.

MatematiKan er tilladt ved Folkeskolens prøver og benytter dansk notation.

MatematiKan har sin styrke såvel i den daglige undervisning og elevernes læring som i prøvesituationen.

Hvis I ønsker en særlig introduktion på jeres skole eller i jeres kommune, kommer vi gerne på besøg.

For mere information ring 20 29 09 56 eller skriv en besked på www.dkmat.dk

Licensen er gratis i hele fjerde kvartal 2015, når blot I har tilmeldt en klasse på www.dkmat.dk til en af konkurrencerne på Matematikkens Dag.



"Kom godt i gang" hæfterne for henholdsvis begyndertrin, mellemtrin og ældste trin giver eksempler på, hvordan MatematiKan virker og giver forslag til, hvordan eleven kan arbejde med MatematiKan.



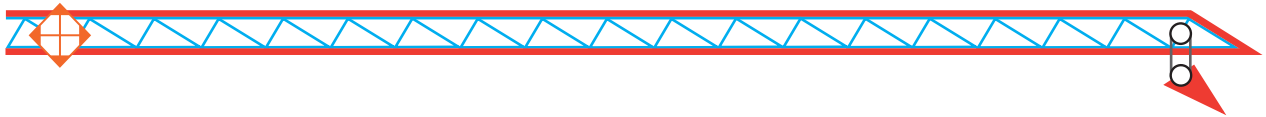
NYT!

Køb en licens til din egen klasse
Forbered dine elever til fremover at bruge PC til afgangsprøverne i matematik. MatematiKan er et godt bud!
Der er også en Mac version!

www.dkmat.dk
Forlaget MATEMATIK
Nordby
8305 Samsø
Tlf. 8659 6022
www.dkmat.dk

M
Forlaget Matematik ApS

Konkurrenceaktivitet



Læringsforløb

Konkurrenceaktiviteten med at designe et klasselogo ud fra de forskellige betingelser kan gøres til en del af mange forskellige læringsforløb.



Kombinatorik og sandsynlighed

Undersøgelsesfelt for hvor mange forskellige kombinationer eleverne kan finde på ud fra klassens udvalgte former eller farver.

Læringsmål omkring matematisk problemløsningskompetence for at kunne systematisere optællinger inden for det faglige område sandsynlighed.

Modellering og undersøgelse

Undersøgelsesfelt for ligevægtsmuligheder i mobiler med et matematisk kompetencemål om at kunne modellere før ophængningsarbejdet inden for det faglige område Tal og algebra.

Vejledninger og konstruktion

Samlet udstillingsprodukt fra faglig læsning ved fx at følge vejledninger til tangrambrikker, origami, tegning eller konstruktion.

Læringsmål inden for matematisk kommunikationskompetence og det faglige område geometri.

Logoer til udstilling, analyse og design

Samlet udstillingsprodukt fra en butiksjagt på logoer, der bruger matematik. Læringsmål inden for matematisk tankegangs- eller kommunikationskompetence i et af de faglige områder: Tal, algebra eller geometri.

Konkurrenceaktiviteten kan indgå i et samarbejde med nogle af skolens andre fag.

Billedkunst

Evalueringsdelen af et arbejde inden for collager eller billedfremstilling i faget billedkunst med fokus på matematiske figurer.

Håndværk og design

Produktkravene knyttes til et forløb med håndværk og design, hvor eleven skal arbejde med enkle designprocesser knyttet til egen produktfremstilling.

Matematikens store Dag

Matematikens Dag torsdag den 12. november 2015 er lige om hjørnet.

Organiser en matematikfest for en dag eller en uge og slut af med en *fernisering*!

- Er der enighed om, at dagen eller ugen skal rumme faglig fordybelse og udfordringer i matematikkens univers på tværs af klasser og kompetencer i forhold til temaet?
- Er Matematikkens Dag 2015 allerede indskrevet i jeres fælles planlægningskalender for det kommende skoleår?
- Er Matematikkens Dag blevet en årlig tilbagevendende tradition, hvor I har udviklet en fast struktur for planlægning og afvikling af dagen?
- Glæder I jer til sangen til Matematikkens Dag?

Hvis I kan svare ja til spørgsmålene, er I godt på vej til at sikre en "matematikfest", hvor faglig fordybelse, fest, farver og godt samvær mellem jer og eleverne kan gå op i en højere enhed med udgangspunkt i Arkitektur og Design.

Udnyttelse af kompetencer

Den overordnede planlægning foretages naturligvis af matematikfagteamet. Men da afholdelsen af Matematikkens Dag omfatter hele lærerteamet og ikke kun matematiklærerne, vil det være helt naturligt at inddrage kollegernes faglige kompetencer i planlægningen. I 2015 vil det være rigtig relevant at inddrage lærere på selve dagen, der har kompetencer i forhold til arbejdet med design af logoer. Læs fx om dette på side 31. Herved kommer både de arkitektoniske, matematiske og designmæssige forhold i aktiviteten i spil på bedst mulig måde.



Design af klassens logo

Hvis I forud for Matematikkens Dag har arbejdet med design af logoer, eller har arbejdet med design af logoer om formiddagen på Matematikkens Dag, er den sidste del af lærerens arbejde at give eleverne inspiration til at designe klassens eget logo, så det kan indgå i konkurrencen om det smukkeste logo, der kan repræsentere skolen i den landsdækkende konkurrence om et klasselogo.

På de næste tre sider findes betingelserne for at deltage i konkurrencerne på Matematikkens Dag for henholdsvis begyndertrin, mellemtrin og ældste trin. Læs dem grundigt!

Vi forestiller os, at fremstillingen af klassens logo foregår i samtlige deltagende klasser, hvor arbejdet afsluttes med, at klassen udvælger det logo, som klassen gerne vil have til at indgå i en fælles fernisering for henholdsvis begyndertrin, mellemtrin og ældste trin på skolen.

Fernisering

Arranger en fernisering, hvor alle de designede logoer kan ses og bedømmes, og inviter skolens venner, forældre, politikere og presse til at overvære udvælgelsen af skolens smukkeste, morsomste,

mest originale eller sigende designede klasselogo fra henholdsvis begyndertrin, mellemtrin og ældste trin.

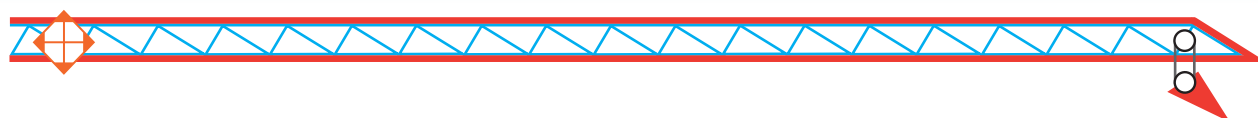
Afhold fx ferniseringen i skolens aula, gymnastiksal eller andet passende sted, hvor alle kan deltage i en festlig sammenkomst, gerne med radio- og tv-dækning af udvælgelsesbegivenheden.

Udvælgelse

Proceduren for udvælgelsen fastlægger den enkelte skole selv. Vil I gøre det rigtig festligt i overværelse af forældre og presse, kan I overveje - som i sportens verden - at investere i et antal fine pokaler til de lokale vindere. Det gør det meget festligt at slutte dagen af med, at I sammen synger sangen til Matematikkens Dag 2015! Den findes på www.dkmat.dk fra den 11. september 2015.

Til de tre vindere fra hver af grupperne begyndertrin, mellemtrin og ældste trin vil der på landsplan være præmier til de vindende klasser samt diplomer fra Danmarks Matematiklærerforenings dommerpanel.

Fra den 5. november 2015 vil diplomer til de vindende klasser samt alle deltagende elever kunne hentes på www.dkmat.dk



Konkurrence for begyndertrin

0.-3. klassetrin

Deltagelsen i konkurrencen er gratis.

Licenserne til både Matematikkens Univers og MatematiKan er gratis i hele fjerde kvartal 2015, når I har tilmeldt jer konkurrencen på www.dkmat.dk

**Design jeres helt eget klasselogo i A4 størrelse.
Der skal være mindst to geometriske figurer på logoet.**

Tegn forskellige ideer til et klasselogo

Der skal være mindst to geometriske figurer i logoet. Det kunne fx være et kvadrat og et parallelogram. I vælger selv, hvilket design I synes bedst om. Logoet må højst fylde en A4 side. Det må gerne have en anden form end A4 papirets rektangulære form. Gå bare i gang med at tegne og klippe papiret til, så det passer til jeres idé.

Vælg skolens bedste logo

Når alle klasser har tegnet deres klasselogo, skal I afholde en fælles fernisering. Her vælger skolen det bedste logo, som fotograferes og sendes til Danmarks Matematiklærerforening.

Vi glæder os til at se jeres design.



Konkurrencebetingelser

Indsend et logo for 0.-3. klasse pr. skole.

- Skolens bedste logo skal indeholde mindst to geometriske figurer
- Logoet må højst fylde et A4 ark og indsendes i pdf, jpg eller ggb format.

Deltag i konkurrencen

Send logoet pr. mail til yngste@dkmat.dk senest fredag den 20. november 2015.

I mailen skal I skrive:

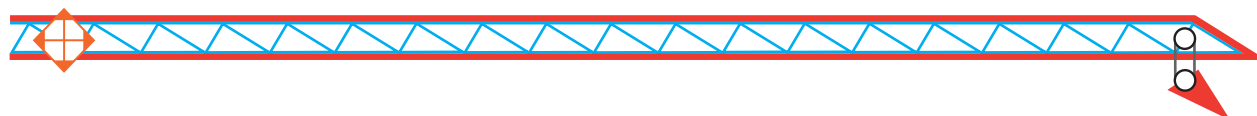
- Navn på by, skole og klasse. Skriv det på alle vedhæftede filer.
- Navn, mailadresse og telefonnummer på en kontaktlærer.
- Fotografiet af skolens vinderlogo skal vedhæftes i pdf, jpg eller ggb format.

Bedømmelse og præmier

Dommerpanelet fra Danmarks Matematiklærerforening vælger 3 vindere. Der vil være præmier til 1., 2. og 3. placering. De tre vindende skoler får deres logoer vist i Tidsskriftet Matematik og på hjemmesiden.

**Lærere kan følge med på
www.dkmat.dk**

hvor der løbende bliver orienteret om Arkitektur og Design og konkurrencernes gennemførelse på **Matematikkens Dag 2015.**



Konkurrence for mellemtrin

4.-6. klassesetning

Deltagelsen i konkurrencen er gratis.

Licenserne til både Matematikkens Univers og MatematiKan er gratis i hele fjerde kvartal 2015, når I har tilmeldt jer konkurrencen på www.dkmat.dk

Design jeres helt eget klasselogo i A4 størrelse

I skal tegne en geometrisk figur, som enten bliver drejet, spejlet eller parallelforskydet.

Tegn forskellige ideer til et klasselogo

I skal tegne en geometrisk figur, som enten drejes, spejles eller parallelforskydes.

I vælger selv, hvilket design I synes bedst om.

Logoet må højst fylde en A4 side.

Det må gerne have en anden form end A4 papirets rektangulære form.

Gå bare i gang med at tegne og klippe papiret til, så det passer til jeres idé.

Vælg skolens bedste logo

Når alle klasser har tegnet deres klasselogo, skal I afholde en fælles fernisering. Her vælger skolen det bedste logo, som fotograferes og sendes til Danmarks Matematiklærerforening.

Vi glæder os til at se jeres design.



Konkurrencebetingelser

Indsend et logo for 4.-6. klasse pr. skole.

- Skolens bedste logo skal indeholde en geometrisk figur, som enten bliver drejet, spejlet eller parallelforskydet.
- Logoet må højst fylde et A4 ark og indsendes i pdf, jpg eller ggb format.

Deltag i konkurrencen

Send logoet pr. mail til mellem@dkmat.dk senest fredag den 20. november 2015.

I mailen skal I skrive:

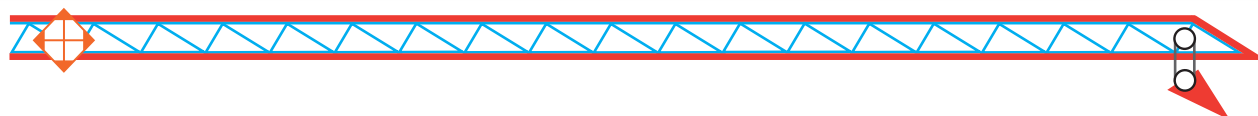
- Navn på by, skole og klasse.
Skriv det på alle vedhæftede filer.
- Navn, mailadresse og telefonnummer på en kontaktlærer.
- Fotografiet af skolens vinderlogo skal vedhæftes i pdf, jpg eller ggb format.

Bedømmelse og præmier

Dommerpanelet fra Danmarks Matematiklærerforening vælger 3 vindere. Der vil være præmier til 1., 2. og 3. placering. De tre vindende skoler får deres logoer vist i Tidsskriftet Matematik og på hjemmesiden.

Lærere kan følge med på www.dkmat.dk

hvor der løbende bliver orienteret om Arkitektur og Design og konkurrencernes gennemførelse på **Matematikkens Dag 2015**.



Konkurrence for ældste trin

7.-10. klasses trin

Deltagelsen i konkurrencen er gratis.

Licenserne til både Matematikkens Univers og MatematiKan er gratis i hele fjerde kvartal 2015, når I har tilmeldt jer konkurrencen på www.dkmat.dk

Design jeres helt eget klasselogo i A4 størrelse

I skal tegne en rumlig geometrisk figur, gerne tegnet i et dynamisk geometriprogram.

Tegn forskellige ideer til et klasselogo

I skal tegne en rumlig, geometrisk figur, som gerne må laves i et dynamisk geometriprogram.

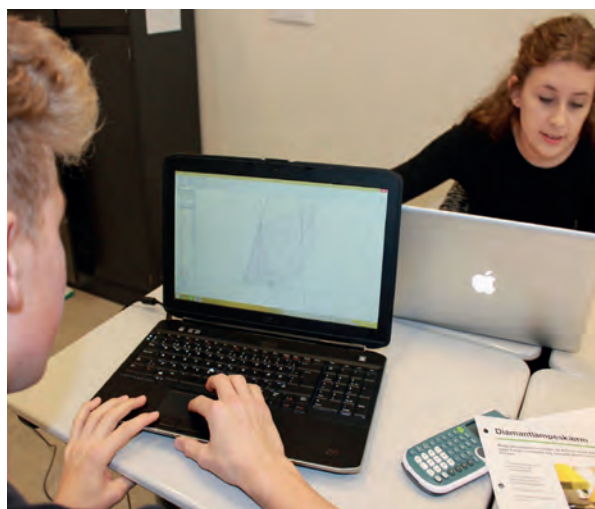
I kan vælge mellem to forskellige udtryk:

- Et tegnet logo gerne tegnet i et dynamisk geometriprogram. Klip også gerne i A4 papi- rets rektangulære form, så logoet får en helt anden form end den rektangulære.
- Et dynamisk logo, som I kan bruge på en hjemmeside. Videoen må højst vare 15 sek.

Vælg skolens bedste logo

Når alle klasser har tegnet deres klasselogo, skal I afholde en fælles fernisering. Her vælger skolen det bedste logo, som fotograferes og sendes til Danmarks Matematiklærerforening.

Vi glæder os til at se jeres design.



Konkurrencebetingelser

Indsend et logo for 7.-10. klasse pr. skole.

- Skolens bedste logo skal indeholde en rumlig geometrisk figur, gerne tegnet i et dynamisk geometriprogram.
- Logoet må højst fylde et A4 ark og indsendes i pdf, jpg eller ggb format. Link til evt. video på max 15 sekunder.

Deltag i konkurrencen

Send logoet pr. mail til aeldste@dkmat.dk senest fredag den 20. november 2015.

I mailen skal I skrive:

- Navn på by, skole og klasse. Skriv det på alle vedhæftede filer.
- Navn, mailadresse og telefonnummer på en kontaktlærer.
- Link til evt. video. Fotografiet af skolens vinderlogo skal vedhæftes i pdf, jpg eller ggb format.

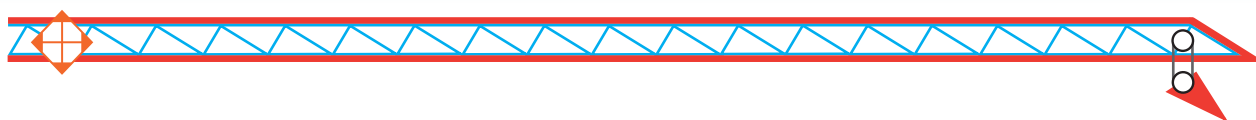
Bedømmelse og præmier

Dommerpanelet fra Danmarks Matematiklærerforening vælger 3 vindere. Der vil være præmier til 1., 2. og 3. placering. De tre vindende skoler får deres logoer vist i Tidsskriftet Matematik og på hjemmesiden.

Lærere kan følge med på www.dkmat.dk

hvor der løbende bliver orienteret om Arkitektur og Design og konkurrencernes gennemførelse på **Matematikkens Dag 2015**.

Oversigt over aktivitetsoplæg



Egnethed til de enkelte trin

Aktivitetsoplæg	Side	Begyndertrin	Mellemtrin	Ældste trin
Brobygning	38-46	x	x	x
Historien om Luna	48-55	x		
Fantastiske bygninger	56-61			x
Huse og broer	63-64	x		
Høje bygninger og Pythagoras	65-67			x
Odinstårn	68-70		x	x
Tegn og byg en skyskraber	72-77	x	x	x
Den lokale kirke	79-81	x		
På opdagelse i kirken	82-86		x	x
Rummet vokser	88-89		x	x
Tegn og byg et hus	90-91		x	x
Arkitektkonkurrence	92-93			x
Flisebelægning	94-96	x	x	x
Diamantlampeskærm	97-100		x	x
Stærk kran	102-103			x
Tårnkranen	104-109		x	
Byg pyramider	111-114	x		
Konstruer en pyramide	115-120		x	
Hvad ved vi om pyramider?	121-123			x
Aflæsning af kort	125-126	x	x	
Ruteplanlægning	127-128		x	x

x Aktiviteten henvender sig til dette trin.



Matematikkens Dag

ARKITEKTUR DESIGN

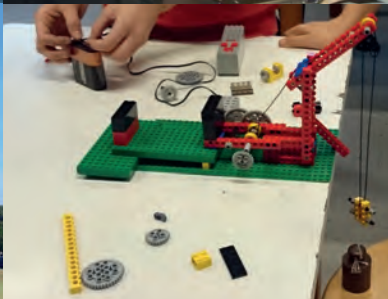
Årets tema Arkitektur og Design indeholder elevoplæg og lærervejledninger til alle skolens trin. Oplæggene er i overensstemmelse med de nye forenkledte Fælles Mål.

Som tidligere udgaver af materialer til Matematikkens Dag er de enkelte oplæg forfattet af medlemmer af Danmarks Matematiklærerforening.

Til arbejdet på Matematikkens Dag og i mange timer før og efter er der en lang række spændende valg: Eleverne kan kreere deres eget forslag til bolig, de kan studere broer, tårne, skyskrabere og pyramider mv.

Fælles for alle oplæg er, at de lægger op til aktiviteter, der får eleverne til at se, at matematikken er et absolut nødvendigt værktøj i arkitektur og i design. De oplever, at Danmarks Matematiklærerforenings slogan "Matematik med glæde" passer - også i dette materiale.

Som tidligere år er der også i år oplæg til spændende events og konkurrencer.



1. udgave 1. oplag

ISBN 978-87-92637-62-8

9 788792 637628