

UNDERVISNINGSSOPPLEGG**PASSER FOR**

- barnetrinn 3-4
- barnetrinn 5-7
- ungdomstrinn 8-10

Pepperkakehus

- Nasjonalt senter for kunst og kultur i opplæringen
- Naturfagsenteret
- Matematikksenteret
- Nasjonalt senter for flerkulturell opplæring (NAFO)

I førjulstiden bygges det hus, kirker og andre konstruksjoner av pepperkakedeig både på skoler og i mange hjem. Det finnes mange eksempler på spennende prosjekter innen pepperkakekonstruksjon som kan inspirere til arbeid i flerfaglige prosjekter.



Pepperkakehus. Foto: Ottar Nesje

Her har vi sett på arbeid med pepperkakekonstruksjon ut fra et tverrfaglig samarbeid i kunst og håndverk, naturfag og matematikk.

AKTUELLE KOMPETANSEMÅL I LÆREPLANEN

Læreplan i kunst og håndverk

- Etter 4. årstrinn
 - Arkitektur

- planlegge og bygge modeller av hus og rom ved hjelp av digitale verktøy og enkle håndverksteknikker
- Etter 7. årstrinn
 - Arkitektur
 - beskrive særtrekk ved bygninger i nærmiljøet og sammenligne med nasjonale og internasjonale stilretninger

Læreplan i matematikk fellesfag

- Etter 4. årssteget
 - Geometri
 - teikne, byggje, utforske og beskrive geometriske figurar og modellar i praktiske samanhengar, medrekna teknologi og design
 - Måling
 - gjere overslag over og måle lengd, areal, volum, masse, temperatur, tid og vinklar, samtale om resultatata og vurdere om dei er rimelege
- Etter 7. årssteget
 - Geometri
 - analysere eigenskapar ved to- og tredimensjonale figurar og beskrive fysiske gjenstandar innanfor daglegliv og teknologi ved hjelp av geometriske omgrep
 - byggje tredimensjonale modellar, teikne perspektiv med eitt forsvinningspunkt og diskutere prosessane og produkta
 - Måling
 - forklare oppbygginga av mål for lengd, areal og volum og berekne omkrins, areal, overflate og volum av to- og tredimensjonale figurar
- Etter 10. årssteget
 - Geometri
 - undersøkje og beskrive eigenskapar ved to- og tredimensjonale figurar og bruke eigenskapane i samband med konstruksjonar og berekningar
 - tolke og lage arbeidsteikningar og perspektivteikningar med fleire forsvinningspunkt, med og utan digitale verktøy
 - Måling
 - gjere overslag over og berekne lengd, omkrins, vinkel, areal, overflate, volum, tid, fart og massetettleik og bruke og endre målestokk

Læreplan i naturfag

- Etter 4. årstrinn
 - Teknologi og design
 - planlegge, bygge og teste enkle modeller av byggkonstruksjoner og dokumentere prosessen fra idé til ferdig produkt med tekst og illustrasjoner
- Etter 7. årstrinn
 - Teknologi og design
 - planlegge, lage og teste enkle produkter som gjør bruk av elektrisk energi, og reklamere for ferdig framstilt produkt
- Etter 10. årstrinn
 - Teknologi og design
 - utvikle produkter ut fra kravspesifikasjoner og vurdere produktenes funksjonalitet, brukervennlighet og livsløp i forhold til bærekraftig utvikling

Teknologi og design

Matematikksenteret, Naturfagsenteret, Kunst- og kultursenteret og Høgskolen i Oslo utvikler undervisningsopplegg til temaet teknologi og design.

[Flerfaglige undervisningsopplegg i teknologi og design](#)

FORSØK OG PRAKTISK ARBEID

Undersøkelse, idé og inspirasjon

Ved å undersøke ulike bygg og se nærmere på enkelte stilperioder kan dere få ideer og inspirasjon til eget byggverk i pepperkakedeig. Det finnes et uttall av bygningsformer som for eksempel hus, telt, gammer, hus på påler, kirker, skyskrapere og oljerigger.

- Nasjonalt senter for kunst og kultur i opplæringen
- Naturfagsenteret
- Matematikksenteret
- Nasjonalt senter for flerkulturell opplæring (NAFO)

I inspirasjons- og undersøkelsesfasen kan det være lurt å lage noen begrensinger, enten ved at dere konsentrerer dere om stilperioder, konstruksjonsprinsipper, hustyper eller annet tema.

Ved å undersøke konstruksjonsprinsipper og bygningsmaterialer kan dere få inspirasjon til nye løsninger å reise et byggverk på. Med tre som byggemateriale var stav og laft vanlige bygningsformer i Norge før i tiden. Gamle stavkirker har vært inspirasjonskilde til mange pepperkakehus. Disse kirkene er bygd av stående stolper (staver) som satt sammen blir til vegger. I dag er hus med bindingsverk mye brukt. Bindingsverket holder veggene sammen og gir støtte for taket.

Ulike stilperioder kan også fungere som innfallsvinkel. I gotikken ble det brukt fantastiske strebebuer i konstruksjonen, mens funksjonalismen hadde rene klare geometriske former og flater som egner seg godt til pepperkakematerialet. Hus fra funksjonalismen hadde ofte buede vegger med krumme flater. Dette kan være spennende former å sette sammen. Nasjonalmuseet for kunst, arkitektur og design har hatt kiosk som tema for en av sine pepperkakehuskonkurranser, mens årets konkurranse er scenografi.

FORSØK OG PRAKTISK ARBEID

Skisse, modell og maler

Ta utgangspunkt i en idé til pepperkakehus. Tegn skisser eller lag en modell i papp eller stivt papir. Ut fra skissen/modellen kan dere lage maler. Malene legger dere på deigen når hver enkelt del skal skjæres ut i pepperkakedeig. Ved å ta mål av skissen/modellen, kan dere lett forstørre eventuelt forminske byggverket slik at forholdet mellom for eksempel høyde og bredde i modellen beholdes i pepperkakekonstruksjonen.

- Nasjonalt senter for kunst og kultur i opplæringen
- Naturfagsenteret
- Matematikksenteret
- Nasjonalt senter for flerkulturell opplæring (NAFO)

Her er et eksempel på framgangsmåte:

Bildet til høyre viser en modell hvor høyde og bredde av fronten er markert med røde linjer. På modellen er bredden 16 cm og høyden er 18 cm. Dere skal forstørre modellen noe slik at byggverket i pepperkakedeig blir litt høyere.

Dobler dere høyden, dvs. multipliserer høyden på modellen med 2, vil dere få et forholdsvis stort byggverk som krever mye pepperkakedeig.



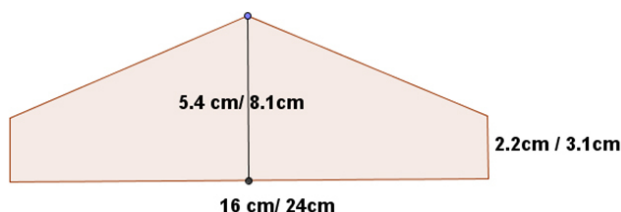
Modell av byggverk med søyler
Foto: Peter Haakonson



Figur 2: Femkantet gavl

Ved å multiplisere høyden med for eksempel 1,5 vil det føre til at høyden øker til 27 cm. Forholdet mellom målene på modellen og pepperkakekonstruksjonen vil da bli 18:27 som igjen kan forkortes slik at målestokken her blir 2:3. Bredden til fronten av pepperkakekonstruksjonen vil da bli $16 \text{ cm} \cdot 1,5 = 24 \text{ cm}$. Gavlen øverst på taket som er formet som en femkant, vil være 24 cm bred. Andre mål, se figur 3, må også forstørres på samme måte. Dette gjør dere enkelt ved hjelp av en skisse av malen, (slik at dere husker hvor på modellen dere har målt), de målingene dere har gjort på modellen og en kalkulator. Skriv de nye målene dere får på skissen dere har laget, og tegn deretter malene i full størrelse. Her er ruteark et godt hjelpemiddel.

Alle maler må ha riktige mål i forhold til hverandre for å kunne passe sammen. Her er det viktig å være nøyaktig. Det blir da mye enklere å sette sammen alle delene. For at taket skal kunne "hvile" på veggene er det gunstig at taket stikker litt utenfor veggene når taket limes på til slutt. Tenk på det når dere lager maler til taket. Hvor mye taket skal stikke utenfor veggene, bestemmer dere selv.



Gavlen øverst på taket som er formet som en femkant

KOMMENTARER/PRAKTISKE TIPS

I arbeidet med å velge ut hus, utforme modell og lage pepperkakehuset har dere en fin mulighet til å se på ulike arkitektoniske elementer som hus og bygninger består av. Pepperkakehus kan gjerne bestå av mer

enn vindu, vegg, dør og tak og for ikke glemme pipen som ofte er tilstede. I tillegg kan en arbeide med for eksempel møne, gulv, bindingsverk, karnapp, takskjegg, bærebjelker, søyler, arkitrav med mer.

MATERIALER OG UTSTYR

Til modell:

- papir /ruteark til mal og modell
- tapetkniv/saks
- linjal, eventuelt passer
- lim/tape/maskeringstape
- eventuelt knappenåler/binders til sammensetting av flatene/formene

FORSØK OG PRAKTISK ARBEID

Lag huset

Lag deig som dere former til de ulike delene til huset. Stek delene og sett det sammen til et ferdig hus.

- Nasjonalt senter for kunst og kultur i opplæringen
- Naturfagsenteret
- Matematikksenteret
- Nasjonalt senter for flerkulturell opplæring (NAFO)

Deig

I arbeid med pepperkakekonstruksjon er det viktig hvordan en behandler materialet. Er deigen for bløt blir den lett klissete. Mange av de ferdiglagede deigene som selges er ofte tørre og fungerer fint. Tørr deig kan klemmes sammen og kjevles ut flere ganger.

Glassmaleri som vindu

Ved å skjære ut hull i veggene til huset før steking og fylle hullene/ vinduene med knuste sukkertøy, kan dere lage glassmalerier. Til dette egner bringebær og sitrondrops seg godt. Dropsene knuses til småbiter/pulver. Det er viktig å fylle hullet fullstendig med dropsmasse, gjerne med en liten topp.

Steking

Stek pepperkakehuset på 175 °C. Dersom dere bruker ovnsilikonplater til å steke kakene på (kjøpt hos Clas Ohlson), blir de ferdigstekte delene slette og fine uten luftbobler. Rett etter steking er det mulig å gjøre småjusteringer og rette opp små feil. Før platene stivner kan dere eventuelt bøye flater til runde vegger og buer ved å legge disse over gjenstander som har den form en ønsker dere.

Sammensetting og sammenliming av bygget

Det finnes mange forskjellige oppskrifter på sukkerlim. Men prinsippet er å smelte sukkeret og litt vann langsomt i en gryte. Når det er lysebrunt og begynner å boble, kan dere bruke limet. Forsøk å holde sukkeret mykt på lav varme. Legg gjerne en rist mellom plate og gryte.

Når dere bruker sukkerlim, er det svært viktig å planlegge prosessen på forhånd da limet stivner fort. I tillegg egner ikke sukkerlim seg på lavere klassetrinn. Limet blir fryktelig varmt, og det er lett å brenne seg. Et alternativ er å bruke en glasur laget av melis og eggehvite, men da må dere holde delene sammen til det stivner.



Kirke med glassmaleri. Foto: Ottar Nesje

KOMMENTARER/PRAKTISKE TIPS

Avhengig av tid og størrelse på prosjektet kan det være smart å lage reservedeler av de mest sårbare delene og for utprøving. Det kan også være lurt å prøve ut limet og sammenlimingen før dere starter på selve hovedkonstruksjonen. Platene og formene kan files forsiktig slik at de sitter bedre sammen. Om nødvendig kan det limes på ekstrastøtte og beslag for å styrke konstruksjonen.

MATERIALER OG UTSTYR

Til pepperkakehus:

- pepperkakedeig
- ekstra mel
- kjevle

- kniver og skraper til å forme og skjære med
- rivjern eller sandpapir til å file kanter
- stekeovn
- støttemateriale til konstruksjoner som for eksempel tørkeruller og ulike pinner
- brett/fat/papp-plate til det ferdige huset

Til sammenliming:

- melis
- vann eller eggehvite

Til pynt: melis, nonstop, lakris, sjokolade, drops og om ønskelig annen pynt som ikke skal spises som bomull, pinner, perler osv□.

For glassmaleri:

- sitrondrops, bringebærdrops, Kongen av Danmark eller andre lignende drops. Ønskes sterkere farge kan en legge inn fargepulver eller konditorfarge
- passer og matpapir til å lage mønster og geometriske former
- smal kniv til utskjæring av hull til glassmaleriet

FORSØK OG PRAKTISK ARBEID

Lys i pepperkakehuset

Et skikkelig pepperkakehus bør selvsagt ha innlagt elektrisk lys! Det ordner vi med å montere lysdioder med et batteri i huset. Pepperkakehuset må være av det slaget som har åpninger i vinduene; da blir lysdiodene synlige fra utsiden, og det vil lyse i stille grender.

- Berit Bungum
- NTNU Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet

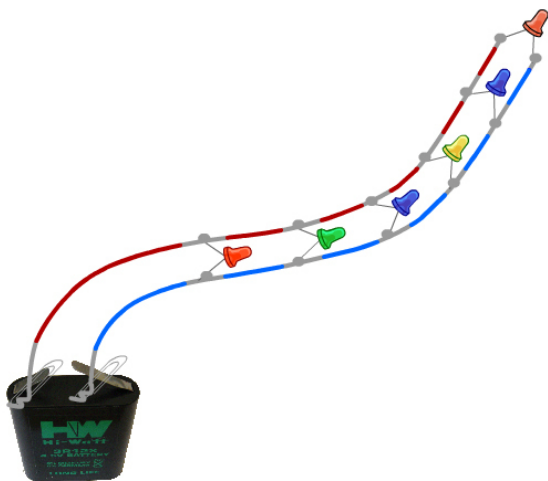
Det beste resultatet får vi med lysdioder i ulike farger, koplet i parallell. Start med to ledninger på 20–30 cm. Fjern isolasjonen på små felter med 4–5 cm mellomrom på ledningene, samt i den ene enden for batteriet. Lodd fast lysdioder mellom de to ledningene som trinn i en stige. Spenningen over hver lysdiode blir da 4,5 V, som er mer enn den verdien som de er ment for. De lyser sterkt, men det pleier å gå bra! Husk at den korte foten på alle lysdiodene må koples til samme ledning! Denne ledningen må koples til den negative polen på batteriet.

Ledningene loddet fast eller festes godt til hver sin binders, som så koples til hver sin batteripol.

Batteriet bør ligge på utsiden av pepperkakehuset, slik at lyset kan slås av og på. Ledningene med lys går under veggen og kveiles rundt på innsiden av huset.

Kopling av lysdioder

Dioder leder strøm i bare en retning. Det er derfor veldig viktig at vi kopler lysdiodene riktig vei i forhold til batteriet. Hvis dere ser nøye på lysdioden, ser dere at det ene beinet er kortere enn det andre. Dette korte beinet representerer katoden, og skal koples til minus på batteriet. På katodesiden er det også en flat kant på plastsokkelen til lysdioden. Denne flate kanten forteller hvor katoden er, selv om dere har kuttet beina til lysdioden!



Lysdioder i ulike farger, koplet i parallell



Pepperkakehus med lys

AKTUELLE KOMPETANSEMÅL I LÆREPLANEN

Læreplan i naturfag

- Etter 7. årstrinn
 - Fenomener og stoffer
 - gjøre forsøk med magnetisme og elektrisitet og forklare og presentere resultatene
- Etter 10. årstrinn
 - Fenomener og stoffer

- bruke begrepene strøm, spenning, resistans, effekt og induksjon til å forklare resultater fra forsøk med strømkretser

MATERIALER OG UTSTYR

- pepperkakehus
- lysdioder, 6-8 stk er passe
- isolerte ledninger
- avbiter
- ett batteri, 4,5 V
- loddebolt og loddetinn
- binders, 2 stk

FORSØK OG PRAKTISK ARBEID

Utstilling /presentasjon av pepperkakehuset

Ferdige pepperkakehus kan elevene stille ut på mange måter, og en god presentasjon kan ikke undervurderes. Et hus som blir godt presentert kan oppleves dobbelt så fint, og elevenes opplevelse av prosjektet løftes.

- Nasjonalt senter for kunst og kultur i opplæringen
- Naturfagsenteret
- Matematikksenteret
- Nasjonalt senter for flerkulturell opplæring (NAFO)

En utstilling krever planlegging og utprøving.

- Forsøk å lage en presentasjon hvor pepperkakehuset/husene kommer til sin rett.
- Hvilken bakgrunn eller flate huset skal stå på? Kan det settes på en sokkel eller et bord med lite øyenfallende underlag?
- At det er rent og ryddig er viktig for en fin presentasjon.

Deretter må dere se på lys, form, farge og materialer som kan skape et helhetlig og godt inntrykk.



Pepperkakehus. Foto: Ottar Nesje

Konkurrans / større prosjekt

Vil dere være med på konkurranse, så er det bare å sette i gang! Nasjonalmuseet for Kunst, Arkitektur og Design, arrangerer hvert år pepperkakehuskonkurranse. Det er forskjellige premiegrupper og muligheter for alle å delta. De har holdt på i flere år. Tidligere oppgaver, baketips, oppskrifter og informasjon rettet mot oppgaven finnes på nettsidene til Nasjonalmuseet. Her finnes også mange bilder av flotte byggverk. Disse kan fint brukes som inspirasjon.

Pepperkakehus: Fagord og uttrykk

Publisert Friday 2. July 2010

- Nasjonalt senter for kunst og kultur i opplæringen
- Naturfagsenteret
- OsloMet – storbyuniversitetet
- Matematikksenteret

Diode: En komponent som leder strøm bare en vei: fra ANODE (langt bein) til KATODE (kort bein) – og den lyser ikke. Dioder brukes blant annet i en elektrisk krets der vi vil gjøre om vekselstrøm til likestrøm (likeretter).

Lysdiode: En lysdiode (LED: Light Emitting Diode) er en spesiell diode som lyser når det går strøm gjennom den.

Forhold i matematikk: Et forhold uttrykker og sammenligner verdier eller størrelser med hverandre. I matematikk fremstilles forhold ved å skille verdiene/størrelsene med et kolon – for eksempel forholdet 2:3, som leses «to til tre».

Målestokk: Målestokk på et kart forteller oss om forholdet mellom den avstanden vi måler på kartet, og avstanden i virkeligheten. I denne oppgaven forteller målestokken oss om forholdet mellom målene på modellen i papp/papir og målene på selve pepperkakehuset.

Scenografi: Scenografi er kunsten å visualisere scener. Scenografi forklarer visuelt aspektene tid og rom, og underbygger og forsterker handlingen både i teater, film og i billedkunsten (den kunsten som forholder seg til rommet den stilles ut i - Rominstallasjon, stedsrelaterte kunstverk etc.)

Skisse: En skisse kan defineres som en synlig idé. Det kan være enkle tegninger eller modeller i "uhøytidelige" materialer som plastilina og papp. Skissering kan også brukes som en metode til å skape og utvikle ideer.

Stilperioder: Stilperioder er en kunstig klassifisering av stiltrekk sett i forhold til historien. Begrepet er beslektet og identisk med begrepet stilarter som siden det 1900 århundre er brukt i de forskjellige teorier om kunstens utvikling. Stilperiode er tett knyttet til kunsthistorien, og til tross for at man sjeldent kan definere periodens start og slutt, er det et uunnværlig redskap i den kunsthistoriske vitenskap