

Gerd Abrahamsen, Tone Bulien

Matematikk og Kunst og Håndverk, to sider av samme sak

Hva er MaKH?

MaKH står for matematikk og kunst og håndverk og er et studietilbud som ble gitt lærerutdanningen, Høgskolen i Bodø, studieåret

Gerd Abrahamsen (Gerd.Abrahamsen@hibo.no) er høgskolelektor i kunst og håndverk. Hun er opprinnelig allmennlærer med 14 års erfaring fra grunnskolen og har blant annet undervist matematikk på alle trinn. Hun har tatt hovedfag i forming og har undervist på høgskole fra 1990. Gjennom sin undervisning har hun sett at det er manglende matematikkunnskap blant lærerstudentene, og hun anser matematikk som et nyttig redskap i kunst og håndverk.

Tone Bulien (Tone.Bulien@hibo.no) er høgskolelektor i matematikk med hovedfag i matematikdidaktikk. Hun har undervist ved høgskolen siden 2000 på matematikkursene i førskole- og allmennlærerutdanningen og holdt kurs for lærere i barneskolen. Med en mangeårig hobbyinteresse innen tekstilarbeider m.m. var ideen om å lage kurs der man kombinerte fagene en spennende utfordring.

2002–03. Det var påmeldt 16 yrkesaktive studenter som arbeidet i barnehage, barne- skole, ungdomsskole og videregående skole. I utgangspunktet hadde kurset et omfang på 3 vekttall, noe som underveis ble det utvidet til 5 vekttall for dem som ønsket det.

Bakgrunnen for kurset var at vi så at en kombinasjon av fagene ville gi muligheter til å synliggjøre behovet for teoretiske bakgrunnskunnskaper i kunst og håndverkfagene og praktiske anvendelser av matematikkfaget samtidig som man styrket fagenes egenart.

Fagplanen og ideene til kurset

I fagplanen står det: *Studentene skal gjennom praktisk og teoretisk arbeid erfare hvordan matematikk og kunst og håndverk kan støtte hverandre gjensidig.* Med dette ønsket vi å gi studentene ideer til egen undervisning og rettet derfor ikke undervisningen mot noe bestemt klasstrinn, men prøvde å legge til rette for at ulike alternativer ble presentert og diskutert.

Hovedmålgruppe var førskolelærere og allmennlærere, samt studenter ved disse utdanningene.

Studiet ble organisert i tre helgesamlinger. Arbeidsmetodene vekslet mellom gruppearbeid og individuelt arbeid, teoretisk fordypning og

Kunst og håndverk	Matematikk
<p>Bilde Komposisjonsprinsipper (det gyldne snitt, den harmoniske portal), proporsjoner, grunnformer, romillusjon, bl. a. sentralperspektiv, gradienter, format – anvendt i tegning, maleri og andre bildeuttrykk. Fargenes geometriske former.</p>	<p>Geometrisk konstruksjon av det gyldne snitt (og andre klassiske forhold) og den matematiske beregningen (forholdet). Perspektivtegning. Målestokk. Vinkelberegninger, trigonometri. Generell euklidisk geometri, spesielt mot formlikhet, kongruens og beregninger av vinkler, sider og flater. Kunnskaper om symmetri.</p>
<p>Skulptur Geometriske romformer. Konstruksjon av arbeidstegninger og modeller. (Se også under 'Bilde'.)</p>	<p>De platonske legemer. Beregninger av vinkler, sider, flater og volum.</p>
<p>Bruksform Innafor det tekstile området: Vevmønstre, renning av vev, mønsterbygging (bord, flate, ornament/bånd- og tapetmønstre), symmetri og speiling, lappeteknikk med beregning av vinkler og kunnskap om flateformer, beregning, måling, veiing av materialer. Tre: Konstruksjon med mer, se under 'Skulptur'.</p>	<p>I forhold til materialforbruk og mønster behøves blant annet kunnskap om beregninger av forholdstall, prosentregning i forhold til svinn/krymp, gode begreper om vekt og lengdemål og grunnleggende kunnskap innenfor geometri. Bruke symmetrikunnskaper i forhold til bånd- og tapetmønstre, samt tesselering (flisekunst).</p>
<p>Arkitektur Sammenhenger mellom former og proporsjoner i menneskekroppen, kirkebygg, hoppeparadis. Harmoniregler i bygg. De ulike stilartenes matematiske grunnlag.</p>	<p>Perspektivtegning og forholdstall. Symmetri og geometriske former.</p>
<p>Fagdidaktikk Kreativitet. Lærings- og erkjennelesformer knyttet til estetisk og praktisk virksomhet. Forholdet mellom logikk og estetikk. Tverrfaglig planlegging og gjennomføring.</p>	<p>Fordyping i matematiske begreper nært knyttet til kunst og håndverksfaget.</p>

praktisk skapende arbeid, prosjektarbeid, problemløsende oppgaver, veiledning og forelesninger.

Tabellen viser tema som ble brukt som ramme for undervisningen.

Noen av temaene på samlingene

På første samling var temaet det gyldne snitt, mønster og projeksjonstegning. Vi gjennomgikk konstruksjon og beregning av det gyldne snitt og så på hvordan malere hadde brukt denne kunnskapen. Når det gjaldt mønster så

vi på hvordan man analyserte et båndmønster sett fra matematikkens side noe som ga opphav til en spennende diskusjon om hva som er en enhet i mønsteret (matematisk sett og formmessig sett). Studentene fikk så i oppgave å komponere sin egen logo og skjære den ut i linoleum. Logoen skulle så benyttes til å lage et mønster som skulle dekorere et mappeomslag og det skulle tas hensyn til både det gyldne snitt og at deler av det skulle være et båndmønster.

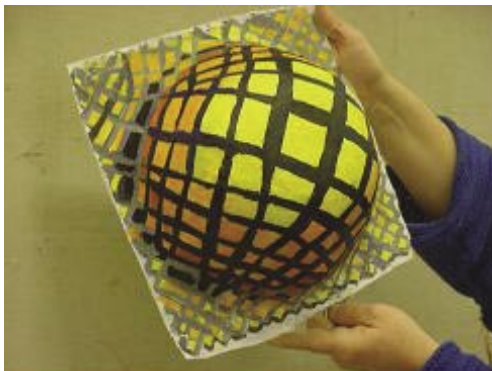
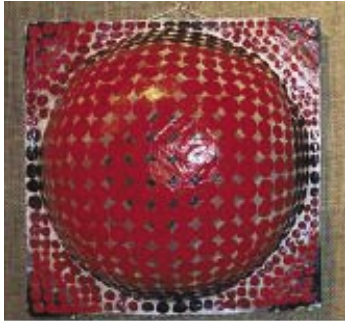
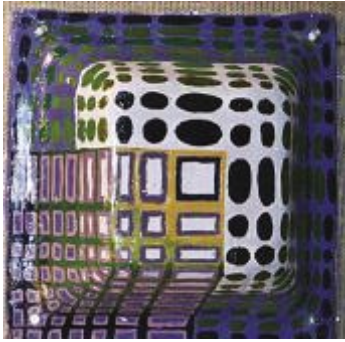
I projeksjonstegning så vi på et og to-punkts linjeperspektiv. Det ble også arbeidet med skyggelegging og frihåndstegning.

På den andre samlingen ønsket vi å jobbe oss fra 2D til 3D. Vi arbeidet først med tessellering, både regulær og irregulær, med utgangspunkt i matematikken. Deretter gikk vi over på det som skulle vise seg å bli en større utfordring enn vi hadde forutsett. Vi tok utgangspunkt i motiver av Victor Vasareli, Op Art-kunstner som kan betraktes som den første datakunstner. Bildene hans har sterke 3D-illusjoner og ser ut som om de kan omgjøres til faktiske 3D-figurer gjennom matematiske beregninger. Det viste seg at Vasareli har brukt kunstnerisk frihet i tillegg til 'matematisk systematikk' for å oppnå illusjonene. Ved hjelp av matematikk, leire og gips ble studentene utfordret til å omforme bilder til tredimensjonale figurer (se neste side).

«Da vi skulle begynne å male på gipsfiguren, forsto vi at vi skulle ha regnet ut størrelsen på figuren ut i fra størrelsen på det største kvadratet, men gjort var gjort, og vi tok en enkel måling av figuren ved å dele den i fire like store deler. Så gikk vi i gang med å male ut i fra kunstkortet. Under felles gjennomgang av arbeidene forsto vi at en matematisk utregning ikke var mulig fordi det hele



var en optisk illusjon. Vi syntes det var en spennende og lærerik oppgave.» (Uttalelse fra studentene)



Til slutt så vi på spill og studentene fikk i oppgave å enten lage et spill, enten egenkomponert eller lage en egen utgave av allerede kjente spill, der matematikken skulle spille en rolle og utformingen skulle være ordentlig gjennomført.

På tredje samling hadde vi fargesirkelen som tema og det skulle lages et større arbeid ut fra gitte mål. Studentene konstruerte og malte sine egne fargesirkler og deretter ble de delt inn i grupper som skulle bygge en skulptur som var minst 1,5 m høy og ha et volum på minst 1 m^3 . Dekorasjonen skulle bygge på fargeteori. Bygget skulle tegnes og beregnes før det praktiske arbeidet startet, noe som viste seg å gi ekstra utfordringer siden de fleste studentgruppene foretrakk å lage en skisse og så bygge uten å ta hensyn til kravene om høyde og volum, slik at de måtte omarbeide underveis.



PU-arbeid, prosjekter

Det var ulike temaer og mange interessante refleksjoner i studentenes prosjekter, men på grunn av plassen blir det er for mye å gå inn på her. I kortform kan vi nevne:

- Figurer og scene for dramatisering av 'Buk-



kene bruse'. *Barnehage:2-års gruppa.*

- Døra mi hjemme – målestokk og stofftrykk. *Småskoletrinnet.*
- Bygging av pepperkakehus, fra 2D til 3D-modeller av papp først. *Ungdomsskole.*
- Sjakkspill og eske som er tilpasset brettet. *Mellomtrinnet.*
- Form og farge. *Mellomtrinnet*
- Tegning, maleri og det gylne snitt. *Videregående, formingsfag.*
- Den firkantede hunden. *Geometri på småskolen.*

Evaluerings

Studentene leverte en forventningslogg ved starten av kurset. Det viste seg at mange hadde sett en anledning til å 'bli venner med matematikken' gjennom det praktiske arbeidet i kunst og håndverk, og flere sa at kombinasjonen av fagene var avgjørende for at de ønsket å delta. Alle sammen hadde erfaring med kunst og håndverk, enten på hobbybasis eller gjennom kurs på høgsolen eller tilsvarende, mens det viste seg at når det gjaldt matematikken hadde vi alt fra dem som så på faget som et nødvendig onde, til dem som behersket det godt og hadde undervist det i flere år. Veldig mange ga uttrykk for at de synes kombinasjonen var

veldig spennende. Da vi spurte om kursets mål var oppnådd, nemlig det å se på fagene i en sammenheng som kunne styrke fagene i undervisning, fikk vi et enstemmig *ja*. Alle svarte også *ja* på at de hadde fått ny kunnskap og at de hadde brukt ideer fra kurset i egen undervisning.

Formålet med kurset var å gi studentene ideer til hvordan de kunne utnytte kunnskaper fra de to fagområdene til gjensidig utvikling og forståelse av fagene. Det er klart at her har vi en mulighet for å gi studenter som sliter med matematikken en annen tilnærming enn rene matematikkurs gir, eller gi studenter som i utgangspunktet har en interesse for den praktiske siden av KH en utfordring til å bruke matematikken som en del av den teoretiske forankringen i utdypingen/progresjonen av faget. Men dette ble mer implisitt i første gjennomføring av kurset. Vi ser forbedringspotensialet blant annet angående differensiering og da særlig i matematikk og å variere temaene fra kurs til kurs i stedet for å prøve å få alt med i hvert kurs. Hovedmålet vil være å arbeide mot å synliggjøre sammenhengen mellom fagene slik at man kan bruke denne kunnskapen som et redskap for læring og utvikling i det enkelte fag.