



# ToMat – et samarbeidsprosjekt i kunnskapsløftet

I denne artikkelen vil vi se på et prosjekt der et samarbeid mellom grunnskole og høgskole har bidratt til kunnskapsutvikling for begge parter.

## Starten

ToMat er et samarbeid mellom Bodø kommune og Institutt for LærerUtdanning og Kulturfag (ILUK) ved Høgskolen i Bodø. Samarbeidet kom som en følge av kunnskapsløftet og et ønske om å gi lærerne i kommunen en mulighet til å jobbe videre med matematikkfaget i grunnskolen. ToMat er en forkortelse for Tilpasset Opplæring i MATematikk, og grunnen til bruk av begrepet tilpasset opplæring var i planleggingen tosidig, både at kurset skulle tilpasses lærernes behov og ønsker, og gi dem mulighet til å tilpasse egen undervisning i forhold til elevene. LilleToMat ble betegnelsen for kurset som rettet seg mot lærer på småskoletrinnet, og StorToMat for dem som underviste på mellom- og ungdomstrinnet.

Bodø kommune har totalt 25 skoler med ulik alderssammensetning. På hver av disse skolene er det ansatt fra 3 til 70 lærere så det sier seg selv at alle ikke kan delta, selv om man bare talte opp dem som underviste matematikk. Under planleggingen ble det enighet om at man skulle gjøre plass for maks 2 lærere fra hvert av de tre trinnene (1-4, 5-7 og 8-10 trinn) fra hver skole. Disse lærerne skulle representere et nettverk og dermed ha ansvar for å ta med ideer og tanker om matematikk som de fikk på kurset tilbake til skolen. Fra ILUKs side var det også et ønske om å komme nærmere lærerne i praksisfeltet for å lære av deres erfaringer og skape et aktivt nettverk mot skolene. Det var enighet om at man skulle ha jevnlig møter over et lengre tidsrom da erfaringen med korte halvdags- eller dagskurs som engangshendelse ga liten effekt på undervisningen til den enkelte.

Konstruktivisme betyr å konstruere egen kunnskap og for lærerne er dette kjent fordi de siste læreplanene som har vært brukt i skolen har bygget på dette prinsippet. Radikal konstruktivisme [1] og sosial konstruktivisme (Vygotsky) er videreutvikling av konstruktivismen slik Piaget teoretiserte den, og, kort sagt, viser disse til at vi må få en form for ytre påvirkning for å konstruere ny kunnskap. I tillegg viser forskning at det trengs tid til refleksjon over eget arbeid og egen utvikling hvis man ønsker en prosess som påvirker endring i egne undervisningsrutiner [2].

Resultatet ble et treårsprosjekt med 7 halvdags-samling i semesteret (se Tabell 1). Ansvaret for gjennomføringen av kurset ligger hos ILUK, delt mellom administrativt og faglig ansvar for selve kurset. Skolekontoret har ansvaret for utvalg og oppfølging av deltakerne. Hovedsakelig skal undervisningen gjennomføres av ILUKs personalet, men det er også gitt rom for gjesteforelesere. Første semester ble Kai Bråten<sup>1</sup> engasjert for å snakke om

---

<sup>1</sup> Kai Bråthen er lærer ved Straumen skole, Nordland, og ressursperson for Matematikksenteret.

matematikkvansker (hovedsakelig rettet mot begynneropplæring av matematikk), og andre semester kom først Mona Røsseland<sup>2</sup> (LilleTomat) og Bjørnar Alseth<sup>3</sup> (foredrag først for alle om Kunnskapsløftet, og så foredrag for StorTomat), og deretter fikk vi besøk av Svein Torkildsen<sup>4</sup> som snakket om geometri (hovedsakelig rettet mot ungdomstrinnet).

Det er utarbeidet fagplaner for dem som ønsker å formalisere og få studiepoeng. Faglig nivå er grunnnivå spesielt rettet mot dem som ikke har Fem av de seks semestrene er lagt opp etter temaene i kunnskapsløftet og det sjette semesteret skal være en oppsummerende del hvor lærerne også konsentrerer seg om en fordypningsoppgave. Alle leverte et forventningsnotat ved begynnelsen av studiet og det skal leveres en refleksjon over egen utvikling hvert.

**Tabell 1 Gjennomføringsplan**

|            | <i>U- og M-trinn</i>        | <i>S-trinn</i>                        |
|------------|-----------------------------|---------------------------------------|
| Høst<br>05 | Målinger                    | Tall                                  |
| Vår<br>06  | Geometri                    | Geometri                              |
| Høst<br>06 | Tall og algebra             | Målinger                              |
| Vår<br>07  | Statistikk og sannsynlighet | Spill og sannsynlighet.<br>Statistikk |
| Høst<br>07 | Funksjonslære               | Hverdagsmatematikk med mer.           |
| Vår<br>08  | Oppsummerende tema          | Oppsummerende tema                    |

Ved begynnelsen av studieåret fikk deltakerne på kurset i oppdrag å skrive et forventningsnotat rettet både mot kurset og seg selv. Følgende to sitater fra LilleTomat-gruppen er representative for de fleste:

Det kom også frem i gruppen at det med faglig trygghet var svært viktig i forhold til å gjøre en god jobb med elevene. Gruppen var også enig om at man ønsket ny innputt i forhold til ulike metoder å undervise på. For egen del er det veldig viktig at ToMat-prosjektet bygger ut i fra virkeligheten i vår hverdag, hvor vi er alene med undervisningen i elevgrupper mellom 20 og 26, dersom studiet skal bli realistisk. For det er i hverdagen jeg vil bli en bedre lærer og ikke bare i sjeldne stunder.

Det didaktiske punktet motivasjon og inspirasjon har jeg også et ønske skal bli tatt nøye opp. Hvordan motivere og inspirere elever på ulike nivå? (Tilpasset opplæring)

I tillegg var mange interessert i nettverksbygging og erfaringsutveksling både på egen skole og skolene i mellom. Ved slutten av studieåret har deltakerne igjen sett på sine forventninger og mål og justert dem ut fra erfaringene de har gjort seg på kurset. I skrivende stund har bare noen av lærerne levert sine tanker, og tilbakemeldingene er at de har fått både tips, ideer og

<sup>2</sup> Mona Røsseland, Matematikksenteret, Leder for Lamis

<sup>3</sup> Bjørnar Alseth, førsteamanuensis, Høgskolen i Oslo, Leder for kommisjonen som utarbeidet forslaget til matematikkplanen i kunnskapsløftet.

<sup>4</sup> Svein Torkildsen, ungdomsskolelærer ved Samfunnet skole i Kristiansand, ressursperson for matematikksenteret, ansatt 50 % som sekretær i Lamis, og Holmboeprisvinner 2005.

ikke minst en positiv erfaring med å repetere kjent teori og fag, og å lese ny teori direkte rettet mot matematikkundervisning. Mange påpeker også at de selv har endret seg i forhold til måten de underviser på. De mener de har blitt flinkere til å la elevene oppdage matematikken selv, og at de selv verdsetter denne metoden høyt og ønsker å utvikle seg videre i denne retningen. En annen gjennomgående kommentar er at det er ”de små og jevne dryppene” som gjør det meste, altså det å møtes jevnlig til diskusjon og så ta det med tilbake til klasserommet, for så i neste omgang å utveksle erfaringer på neste samling. Når det gjelder gjennomføringen er tilbakemeldingen at kombinasjonen av gjesteforelesere med grunnskoleerfaring og høgskolens egne ressurser har vært til både inspirasjon og kunnskapsfornyelse. Høgskolens fagansvarlige har også høstet positive og rike erfaringer i kontakten med lærerne. Det er viktig å se at selv om hverdagen inneholder ulike oppgaver så gjelder samme mål, nemlig å utvikle oss til gode matematikklærere. Lærerne formidler erfaringer fra grunnskolen som er viktige for dem som skal utdanne kommende lærere.

### **Gjennomføring LilleTomat**

For LilleToMat var tema første semester tall. Her arbeidet vi med ulike tallbaser og de fire regningsartene. Vi så også litt på dette med hvordan man kan gjennomføre enkle bevis. Dette å tenke generelt var vanskelig for mange, også dette at 10-tallsystemet ikke er ”naturlig”, men har en oppbygning som kan overføres til andre tallsystemer. For mange ble enkle addisjonsoppgaver i andre tallbaser enn 10, en oppvekker i forhold til de problemene elevene i skolen kan oppleve i innlæringen av mengdebegrep, telling og regning med de fire regneartene. Refleksjonsnotatene fra lærerne til jul viste at for mange så var arbeidet i andre tallbaser fortsatt en så stor frustrasjon og at de ønsket seg bort fra det (så ikke vitsen ved det), mens andre hadde sett nye muligheter i arbeidet, og ikke minst funnet en utvidet egen forståelse for problemer som kunne oppstå i klasserommet. Vi var også innom ulike teoretikere, og det ble kommentert fra noen at de ønsket å lese mer teori da dette nå fikk en ny relevans i forhold til egen undervisningspraksis.

Våren har vært konsentrert om emnet geometri, spesielt to og tredimensjonale figurer, en innføring i perspektivtegning, og en liten smakebit av dynamisk geometri på data. Vi har hatt et fint samarbeid med Kunst og Håndverkseksjonen på ILUK i denne sammenheng. Første møte denne våren jobbet vi med frihåndstegning, symmetri og Cabri. Lærerne ble delt i to grupper, den ene var første timen sammen med matematikklærer på datalaben, og den andre sammen med KH-lærer Mia Jensen på tegnesalen. Begge gruppene fikk en kort innledning, den ene i Cabri og den andre om frihåndstegning, og så skulle de gjennomføre to oppgaver som var likelydende. Den ene var en symmetrioppgave og den andre å tegne et staffeli (hhv i Cabri og som frihåndstegning). Dette resulterte i gode diskusjoner i forhold til de to situasjonene. Blant annet om bruk av pc skapte mer stress hos lærerne enn det ville gjort hos elevene, om stemningen i rommet, om læringseffekt, hva lærte de (data eller å reproducere noe de så), osv. Det neste prosjektet i samarbeid med KH gikk ut på å jobbe i 3D med leire. Lærerne ble delt inn i grupper på fem. Oppgaven var å lage fem geometriske figurer i leire og pynte dem. Ingen visste hva de skulle med dem før de fikk beskjed om å samarbeide om å bygge en ”matematisk portal” med alle figurene. Her ble det mye diskusjon om hva som skulle hvor og hvordan balansere dem osv. (Bilde 1).

### **StorTomat sett fra en av deltakerne.**

#### **Skolens forberedende arbeid (individuelt for hver skole)**

I innledning til kompetansehevingsprogrammet måtte skolen gjøre et utvalg av lærere som skulle få delta i kommunens og høyskolens samarbeidsprosjekt. I oppstartfasen ble det viktig for skolen og de utvalgte lærerne å tenke i gjennom følgende:

1. Prosjektets forankring i skolen: deltakere og roller
2. Prosjektets organisering: deltakere og roller
3. Nødvendig ressursinnsats: Økonomi, tid, kompetanse
4. Framdriftsplan og tidsfrister
5. Nødvendige aktiviteter på skolen for å realisere målene

I tillegg måtte vi som deltakere allerede på første samling fokusere på å lage en målformulering og om mulig kunne synliggjøre forventede resultater. Vi fant også ut at vi måtte lage en tidsplan (Se Tabell 2).

**Tabell 2 Tidsplan for Tverlandet skole, ungdomstrinnet**

| Tidspunkt     | Aktivitet  | Deltakere                               |
|---------------|--|---|
| 10/10<br>2005 | Innledning om oppstartsarbeid med nye læreplaner med spesielt fokus på den 5. basisferdighet     | Hele personalet                         |
| 18/10<br>2005 | Fagmøte med lærere i ungdomstrinnet med fokus på læreplanarbeid                                  | Matematikklærerne på alle 3 trinnene    |
| Høst 2005     | Spredning av matematikkfaglige ideer   | Alle lærere på trinnet                  |
| Vår 2006      | Vurdering av nye læremidler/lærebøker foran nytt skoleår   | Matematikklærerne på u-trinnet          |
| Vår 2006      | Fagmøte med lærere på ungdomstrinnet med fokus på lokale læreplaner for skolen                   | Arbeidsgruppe nedsatt av adm. på skolen |
| Vår 2006      | Spredning av matematikkfaglige ideer   | Alle lærere på trinnet                  |
| Vår 2006      | Utarbeide planer for organisering av matematikkundervisningen mht. økt bruk av digitale verktøy. | Arbeidsgruppe nedsatt av adm. på skolen |

I forhold til opplegget med ToMat-prosjektet ble vi utfordret med å definere mål for å øke kompetansen i forhold til faglig og didaktisk fordypning. Disse målene definerte vi i forhold til våre sterke sider (det vi hadde god bakgrunn i) og det vi i prosjektperioden kunne tenke oss økt kompetanse i. Dette tenkte vi også kunne inkludere et samarbeid med kolleger på skolen eller andre skoler.

**I den faglige fordypningen** har vi drøftet og arbeidet med oppgaver knyttet til målemetoder og hvilke krav vi kan stille til målinger. I og med at målinger blir et eget hovedmål i L-06, stiller det økte krav til lærerens kompetanse når det gjelder målinger og tilnæringsverdier. Vi har arbeidet med kjente størrelser og dermed også fått erfaringer hvilke usikkerheter som knyttes til det en skulle tro på forhånd var sikre observasjoner. Denne erfaringen vil være nyttig i arbeidet med elever og målinger. Bruk av standardform og gjeldende sifre og de diskusjoner rundt bruken av dette, har vist meg muligheten og valgmuligheten når det gjelder å kunne skrive tallene på en slik måte at en unngår tvetydighet. I den geometriske delen av prosjektet vil jeg trekke fram bruk av digitale verktøy gjennom Cabri-geomètre. Dette har vært en nyttig erfaring gjennom praktisk bruk av geometriprogram som synliggjør muligheten til å tegne, konstruere og beregne.

**I den didaktisk fordypningen** arbeidet gruppa på skolen med et mål om å kunne øke kompetansen i forhold til L-06. Vi har brukt tid mellom samlingene til å rette fokus mot matematikkfaget gjennom milepælplanen vår der vi har arbeidet målrette mot en felles forståelse i personalet i forhold til nye elementer i den nye læreplanen

Vi har fokusert på de endringer den nye planen er lagt opp med både når det gjelder ferdighetsmål ved de forskjellige delene og mer konkrete deler. Dette med spesielt bruk av digitale verktøy betraktes som den 5.basisferdighet. I arbeidet har gruppa også drøftet matematikklærerenollen. Til sammen har dette gitt nyttig kunnskap i å kunne analysere den nye læreplanen og rette et fokus på egen arbeidsplass på nødvendigheten av å bruke tid på å sette seg inn i de ulike delene.

**Samarbeid.** Matematikklærerne ved skolen har hatt fagmøter der vi som ToMat-gruppe har kunnet gi de andre lærerne gode tips og ideer til undervisning på ungdomstrinnet ved skolen. Vi har fått satt matematikkfaglige diskusjoner på dagsorden, og på et matematikkfaglig nivå fått til et samarbeid mellom trinnene på ungdomstrinnet på skolen. Det vil gjennom dette prosjektet kunne bli lettere å utveksle ideer og tanker, samt å sette faget på dagsorden i en eller så travel skolehverdag.

## **Oppsummering og endring**

Tilbakemeldinger fra deltakerne i prosjektet har gitt oss noen utfordringer. Det har blant annet kommet tilbakemeldinger på at det ikke har vært så bra å ha både de som ønsker å formalisere og dem som ikke tar studiepoeng, på samme gruppe. Også dette med tidsbruk til kurset (det er konstruert rundt de 60 timene i kunnskapsløftet) og hvordan lærernes arbeidsplaner på hver enkelt skole er lagt opp, har bydd på en del utfordringer. Erfaringene fra dette første året vil bli styrende for videre arbeid slik at det blir mest mulig like forhold for kursdeltakerne da dette betyr mye for det felles arbeidet i grupper og for nettverksbyggingen.

På Store ToMat har arbeidet med mappetekstene ført til et økt samarbeid mellom matematikklærerne på hver enkelt skole. Denne endringen ble til i løpet av året.

På LilleToMat ble det i vårsemesteret innført en arbeidsperiode med loggskrivning og diskusjon på slutten av hver samling, først i gruppe og så i plenum. Dette har gitt gode resultater i forhold til nettverket og erfaringsdeling mellom lærerne fra de ulike skolene.

Forfatterne av denne artikkelen er enige om at samarbeidsprosjektet har tilført begge parter ny og viktig kunnskap, både faglig og i forhold til hverandres arbeidsområder.



**Figur 1 Den matematiske portal**

[1] Glasersfeld Ev, Davis RB, Maher CA, Noddings N1(1990). *An Exposition of Constructivism: Why Some Like It Radical. Constructivist Views on the Teaching and Learning of Mathematics*. Reston, Virginia: The National Council of Teachers of Mathematics, p. 19-30.

[2] Llinares S, Krainer K.(2006). *Mathematics (student) teachers and teacher educators as learners*. In: Boero P, Gutiérrez A, editors. *Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education: Past, Present and Future*. Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers.

Denne artikkelen er skrevet av:

Høgskolelektor ved lærerutdanningen i Bodø, Tone Bulien

[tone.bulien@hibo.no](mailto:tone.bulien@hibo.no)

Lærer på Tverlandet skole, ungdomstrinnet, Trond Lekang

[trond.lekang@bodo.kommune.no](mailto:trond.lekang@bodo.kommune.no)