

# Matematik og den ny skriftlighed

---

Den ny skriftlighed sætter fokus på dels udvikling af elevernes skrivekompetencer og dels anvendelsen af skriftlighed som led i tilegnelsen af faglig viden og kompetence (jf. alle fire gymnasiale uddannelsesbekendtgørelser). Det er med den ny skriftlighed blevet alle fags ansvar at bidrage til den studieforberedende skrivekompetence og ikke kun fagets egen skriftlige eksamen.

I *uddannelsesbekendtgørelsen* beskrives studieforberedende skrivekompetence som følgende:

Eleverne skal kunne finde og udvælge relevant stof samt behandle og skriftligt formidle centrale enkelt- og flerfaglige emner.

Eleverne skal under anvendelse af faglig viden, grundlæggende metoder i faget/fagene og relevant dokumentation kunne give en klar, sammenhængende og nuanceret skriftlig fremstilling, der bygger på følgende studieforberedende skrivekompetencer:

- genrebevidsthed
- sproglig korrekthed
- disposition
- argumentation
- anvendelse af citater, figurer, illustrationer m.v.
- præsentation (f.eks. talepapir til mundtlig fremlæggelse og powerpointpræsentation)
- relevante henvisninger, noteapparat og litteraturliste.

Med den ny skriftlighed er der tillige kommet et bredere register af skriftlige genrer i fagene, og i matematik er *temaopgaverne* en af nyskabelserne. Vi ser brugen af temaopgaverne i matematik som en måde at imødekomme væsentlige elementer af ny skriftlighed på.

Temaopgaverne kan anvendes som en måde at få matematikfagets alsidighed frem på. Arbejdet med dem kan gøre faget mere almentdannende, end når man kun arbejder med traditionelle matematikopgaver. Vi tror, at eleverne lærer mere og forstår temaet dybere, når man arbejder med forskellige måder at skrive på.

Temaopgaver er samtidig nyttige i forhold til fagets egne eksamener. Temaopgaver er i læreplanen for matematik blevet en central del af undervisningen og kan opfattes som en ny måde at strukturere stoffet på. I de første års arbejde med temaopgaverne har der primært været fokus på deres anvendelighed i forbindelse med den mundtlige eksamen (frem til 2012 prøveform c). Imidlertid kan temaopgaverne også spille en betydelig og vigtig rolle som forberedelse til den skriftlige eksamen, hvor der gives 2 point til "helhedsindtrykket" for hver opgave. Derudover kan temaopgaverne naturligt indgå som et centralt redskab til at lære matematik og matematiske kompetencer.

Ved at konkretisere fokus og krav for de enkelte dele af temaopgaverne vil temaopgaverne være med til at give et bedre overblik over matematiske emner, træne forskellige skrivekompetencer samtidig med at problemløsningskompetencen kan bringes i spil på en tilfredsstillende måde.

## Hvad er en temaopgave?

I alle vejledninger til læreplanerne for matematik fra 2010 omhandler afsnit 2.7 temaopgaver.

En temaopgave defineres i nærværende materiale som en samling skriftlige produkter inden for samme overordnede tema. Et tema kan enten være et emne eller en kompetence, fx vækst, geometri, funktioner, differentialregning, infinitesimalregning, matematiske modeller,

differentialligninger, statistik, optimering, matematisk ræsonnement eller matematiske repræsentationer. Temaopgaven skal i udgangspunktet ikke dække et helt emne eller kompetence i sig selv, men blot dele heraf og kan således supplere behandlingen af en kompetence eller emne på passende vis.

En temaopgave sættes sammen af flere forskellige typer af skriftlige produkter, dvs. det er ikke blot et nyt ord for fx projektrapporter. Temaopgaven kan knyttes til et konkret undervisningsforløb eller temaopgaven kan sættes sammen af skriftligt arbejde fra forskellige undervisningsforløb inden for samme tema. Temaopgaven kan derfor udvikle sig over de forskellige årstrin i matematikundervisningen og dermed komme til at indeholde flere og flere elementer indenfor det aktuelle tema.

Formålet med en temaopgave er, at eleven behandler og dermed indlærer temaet via en stribe forskellige og forskelligartede opgaver på forskellige niveauer. Den færdige temaopgave skulle derved give eleven et bedre overblik over temaet.

Temaopgavens delopgaver kan fx være rapportering af eksperimentelt arbejde, formidling af teoretisk stof, løsning af træningsopgaver, skriftlige eksamensopgaver, eksempler på anvendelser m.m. Delopgaverne kan være mere eller mindre stilladserede. Dele kan være meget selvstændige, måske som projektrapporter, og andre kan være ret lukkede. Progressionen i læringen bør fremstå af temaopgaven.

De forskellige delopgaver i en temaopgave har forskellige mål. Nogle delopgavers mål kan være at træne matematisk kommunikationskompetence, herunder sproglig præcision (fx gennem formidling af teoretisk stof), andre delopgavers mål kan være at træne løsning af opgaver til skriftlig eksamen (fx løsning af tidligere eksamensopgaver, udarbejdelse af egne eksamenslignende opgaver), målet med andre igen kan være at øge den matematiske forståelse for stoffet gennem skriftlig formulering og formidling. Det vil være hensigtsmæssigt at formulere klare mål for hver af delopgaverne.

En temaopgave afleveres ikke nødvendigvis som ét færdigt produkt, der skal rettes af læreren. Dele af temaopgaven laves måske i grupper, andre individuelt. Læreren må overveje, hvilke dele af delopgaverne der skal rettes af læreren, hvilke der skal rettes af andre elever, hvilke der skal genafleveres, og hvilke der slet ikke skal rettes (i forhold til konkrete rettestrategier, henvises til dokumentet "rettestrategier og progression", som er lavet i forbindelse med dette arbejde).

### **Skriftlige produkter i temaopgaver**

*Matematikopgaver* med forskellig grad af kompleksitet inden for temaet. Opgaverne kan være stillet af læreren eller af andre elever. Der skelnes mellem følgende opgavetyper:

- Mindre træningsopgaver, der træner et emne eller en metode.
- Tidligere stillede eksamensopgaver eller vejledende eksamensopgaver, der har til formål at vise kravene til eksamen.
- Mere krævende matematikopgaver (der ikke kan kategoriseres under en af de øvrige) og som indeholder større grad af kompleksitet end træningsopgaver og eksamensopgaver.

*Formidlingsopgaver*, hvor temaet (eller dele heraf) formidles på forskellig måde afhængig af modtager. Dette kan både være formidling af et emne (fx et referat af et forløb) og formidling af teori eller beviser.

*Projektrapporter.* Disse vil tage udgangspunkt i en problemformulering, som læreren eller eleven udformer. Projekter er af undersøgende karakter og arbejdet vil være mindre lærerstyret end i de øvrige opgavetyper. Projektet kan fx omhandle matematiske ræsonnementer. Projektrapporten bør i sin endelige udformning være en sammenhængende tekst og kan bruges som træning i at skrive matematikholdige tekster, herunder SRO, SRP, AT-synopsis og SSO. Projektrapporten vil indeholde følgende dele:

- Problemfelt
- Redegørelse for metode (numerisk, formel eller syntetisk)
- Behandling af problem
- Konklusion

Temaopgaver sættes sammen af ovenstående delelementer på en måde, så den kan bruges til at strukturere stoffet for eleven og give overblik. Ikke alle tre af ovenstående skriftlige produkter skal nødvendigvis altid være til stede i en temaopgave, men for at tilgodese ny skriftlighed bør en temaopgave indeholde flere forskellige typer af skriftligt arbejde. Desuden bør der (ifølge undervisningsvejledningen) altid være elementer af matematisk ræsonnement, anvendelse i form af opgaveregning og behandling af mere komplekse problemer til stede. Med matematisk ræsonnement tænkes både teori og beviser. Dette kan indtænkes på flere måder, fx i formidlingsopgaver eller i en projektrapport. Man kan ligeledes indlægge indledende *skriveøvelser* (fx tænkeskrivning, mindmapping, hurtigskrivning mv.) i forbindelse med en temaopgave, hvor eleverne *skydes ind* på opgaven/emnet. Denne del bedømmes derfor som oftest ikke.

Dermed er det målet, at temaopgaver kan være med til at udvikle elevers generelle skrivekompetence i højere grad end de traditionelle matematikopgaver, fordi der i temaopgaver også er fokus på matematikholdig tekstfremstilling og formidling af matematik. Samtidig trænes nogle af de studieforberedende skrivekompetencer, som også anvendes i større skriftlige opgaver.

### **Sammenhængen mellem temaopgaver og eksamen**

*Skriftlig eksamen* tilgodeses ved, at der trænes skriftlig matematik på en mere varieret måde, så flere læringsstile tilgodeses, og så de forskellige emner og opgavetyper, der forekommer til skriftlig eksamen, er behandlet på en måde, der giver et for eleven mere helstøbt billede. Det er vores bagvedliggende erfaring og opfattelse, at et for snævert fokus på eksamensopgaver ikke er den bedst mulige forberedelse til skriftlig eksamen for eleverne.

*Mundtlig eksamen* tilgodeses, ved at der til en betydelig del af eksamensspørgsmålene ifølge bekendtgørelsen skal tilknyttes temaopgaver eller projektrapporter. Et struktureret arbejde med temaopgaverne kan derfor sikre eleverne et bedre udgangspunkt til disse dele af eksamensspørgsmålene, ligesom der i arbejdet med temaopgaverne naturligt er fokus på formidling af stof. Dette giver eleverne et bredt erfaringsgrundlag hen mod en eventuelt mundtlig eksamen.

Et eksamensspørgsmål, der tager udgangspunkt i en temaopgave lægger op til, at eleven selv kan vælge niveauet for den mundtlige fremlæggelse.