

4.2.1 TK, projektoplæg niveau D

Opgaveeksempel fra TEC – Teknisk Erhvervsskolecenter. Se lærerens kommentar efter opgaven.

Type:	Niveau:	Indhold:	Indgang:	Kernekompetence:
Opgave		Tværgående	Alment	Tankegangskompetence
Temaopgave	F	Tal- og symbolbehandling	BA	Problemløsningskompetence
Projektoplæg	X E	Geometri	HT	Modelleringskompetence
Skr. eksamenssæt	D X	Funktioner	X TK	Ræsonnementskompetence
Mdtl. eksamensspørgsmål	C	Statistik	Merkantil	Repræsentationskompetence
				Symbol- og formaliseringskompetence
				Kommunikationskompetence
				Hjælpemiddelkompetence

Projekt D

Det ohmske hjul

De første formler, du møder i grundforløbet, er *Ohms lov* og *effektformlen*.

Nogle gange har du brug for både *Ohms lov* og *effektformlen* til at løse en opgave.

”Det ohmske hjul” er en formelsamling, som indeholder de 12 formler, der kan laves ud fra *Ohms lov* og *effektformlen*.

Du vil i dit uddannelsesforløb støde på opgaver, hvor du skal kombinere to formler.

I dette projekt skal du beskrive Ohms lov, effektformlen og hvordan formlerne i det ohmske hjul er fremkommet, samt hvad vi kan bruge det ohmske hjul til.

Rapporten skal indeholde:

Problemformulering, hvor du beskriver formålet med projektet og mere præcist, hvad du vil finde ud af.

Analyse **Det er rapportens hoveddel, som skal indeholde:**

- **præsentation af Ohms lov og effektformlen.**
- **udledning af det ohmske hjul (ligningsløsning).**
- **opbygning af det ohmske hjul som formelkort (Word).**
- **opbygning af det ohmske hjul som regneark (Excel).**
- **eksempler på funktioner i det ohmske hjul: ligefrem proportionalitet, omvendt proportionalitet og andengradsfunktion.**
- **eksempel på en brugsgenstand: Vandvarmer, kaffemaskine eller lignende, hvor du viser beregninger ved hjælp af det ohmske hjul.**

Konklusion: **Fik du løst dit problem? Hvad fik du lært? Hvad kan du bruge projektet til?**

Eleverne i *Teknologi og kommunikation, Strøm og proces* stifter hurtigt bekendtskab med Ohms lov og effektformlen og får brug for at kombinere de to formler til deres beregninger. Det ohmske hjul er en oversigt over de formler, der kan udledes af Ohms lov og effektformlen. Nogle områdefaglærere deler *hjulet* ud til deres elever, nogle elever finder det på internettet eller kopierer det fra kammerater.

Dette projektoplæg skal hjælpe med til give eleverne forståelse af, hvorfra formlerne kommer, og hvad man kan bruge dem til. Eleverne vil jævnligt opleve at skulle udføre ligningsløsning på en formel og at anvende to formler til at løse et beregningsproblem..

Emnemæssigt dækker opgaven tal- og symbolbehandling, funktioner samt evt. det erhvervsfaglige emne.

Der lægges op til, at eleverne arbejder bredt med kompetencemålene.

Oversigt over arbejdet med kompetencer i Det ohmske hjul:

Symbol- og formalismekompetence	Eleven skal projektet igennem arbejde med tal, formler og symboler.
Tankegangs-kompetence	Det må forventes, at eleven udøver matematisk tankegang gennem arbejdet med projektet. Arbejdet med tankegangskompetencen kan styrkes ved at lade eleven finde eksempler fra hverdagen, hvor formlerne og funktionerne skal anvendes.
Repræsentations-kompetence	Formlerne i det ohmske hjul repræsenterer sammenhænge, eleven i Teknologi og kommunikation kender til fra sit uddannelsesforløb. Ud fra de oplysninger, han får, skal han kunne finde den matematiske repræsentation (her formel eller graf), han kan bruge til løsning af opgaven. Når eleven skal finde den rigtige formel, er det repræsentationskompetencen, der kommer i anvendelse.
Modellerings-kompetence	Det praktiske problem i projektet er at kunne kombinere og udlede formler til brug for læringsaktiviteterne i Teknologi og kommunikation. Problemet er altså erhvervsfagligt. Det bliver oversat til et matematisk problemkompleks: Substitution, ligningsløsning og funktionsanalyse. Produktet af den matematiske proces bliver det ohmske hjul både i form af et lille formelkort og et regneark. I temaopgaven F/E bliver eleven hjulpet med matematiseringen. I del 5 skal det ohmske hjul anvendes til beregninger på en vandvarmer. Det giver mulighed for at arbejde med

	<p>modelleringskompetencen på forskellige niveauer, lige fra flere delspørgsmål som nu til et åbent spørgsmål som: ”Hvordan vil du vejlede kunden, hvis han spørger om, om han skal tilslutte vandvarmeren 230 V eller 400 V?”</p> <p>Regneark er et glimrende værktøj til at styrke modelleringskompetencen. Eleven er tvunget til at gøre sig overvejelser om modellens struktur, muligheder og begrænsninger.</p>
Problembehandlingskompetence	<p>Eleven skal udlede ”nye” formler ved hjælp <i>substitution</i> og <i>ligningsløsning</i>. I temaopgaven på niveau F og E er substitutionerne foretaget.</p> <p>Nogle af sammenhængene mellem U, I, R og P skal beskrives som <i>funktioner</i> med udfyldelse af funktionstabeller, tegning af grafer samt analyse af funktionerne. I projektet er der et eksempel på en ligefrem proportional funktion, en omvendt proportional funktion samt en andengradsfunktion.</p>
Kommunikationskompetence	<p>Udledning af formler skal dokumenteres ved hjælp af mellemregninger. Funktioner skal beskrives ved brug af grafer og kommentarer.</p> <p>Det ohmske hjul skal opbygges forståeligt.</p> <p>Regnearket skal være brugervenligt.</p>
Hjælpemiddelkompetence	<p>Eleven anvender lommeregner, lineal, millimeterpapir samt informationsteknologi: regneark og tekstbehandling med formeeditor.</p>
Ræsonnementskompetence	<p>Når eleven har udviklet en ny formel, ræsonnerer han på baggrund af en kæde af argumenter. Eleven gennemfører <i>beviser</i> for, at formlerne i det ohmske hjul holder vand ud fra de givne formler.</p> <p>(Ræsonnementskompetence indgår ikke i målene på F, E og D-niveau).</p>

Brug af hjælpemidler

Det vil være helt naturligt at inddrage informationsteknologi i temaopgaverne og projekterne. Eleverne har det fag, og i undervisningsmålene er beskrevet brug af tekst- og talbehandling. Man skal dog være opmærksom på, om brugen af it faktisk understøtter den matematiske proces og ikke overskygger den.

I formeeditoren i et tekstbehandlingsprogram laver man skabeloner (f.eks. brøker), som man udfylder. Alle formlerne i det ohmske hjul skal omskrives til brøker. Man kan altså blot kopiere den første skabelon, man har lavet, og så skifte indmaden ud; det er en hensigtsmæssig måde at arbejde på i it. Den matematiske proces kan således blive overskygget at skulle arbejde hensigtsmæssigt i it.

Et andet problem kan være brug af lommeregnere. Nogle elever har lommeregnere, som kan løse ligninger indeholdende symboler. Her må man forholde sig til, hvordan man sikrer, at eleven udvikler sine kompetencer.