



### Oplæg Varme i elektronik, uge 39:

Elektronik arbejder bedst ved temperaturer mellem nul og 80 grader C. – men nogen gange skal elektronik arbejde under ekstreme forhold. Det kan være ekstrem kulde, eller under meget varme forhold.

Nogle gange optræder der endog ret store, gentagne temperatursvingninger, og det er nok de værste betingelser, man kan byde elektronik.

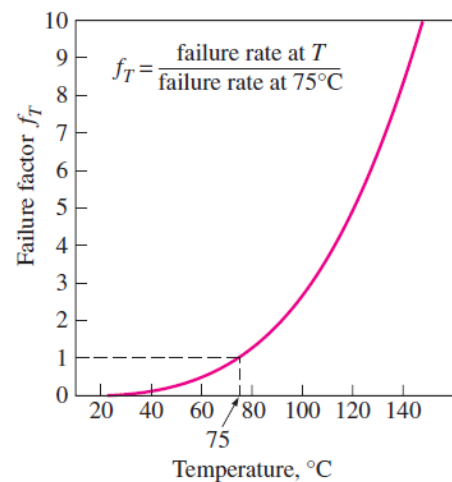
De fleste materialer har en varme-udvidelseskoefficient. Derfor vil også elektronisk udstyr udvide sig og trække sig sammen ved temperatursvingninger. Dette vil påvirke print og komponenter, idet forskellige materialer har forskellige udvidelseskoefficienter. Kopperbaner kan løsrive sig fra printpladen, komponenter og ledninger rive sig løs i lodninger, osv.

Varme generes i resistive elementer så længe strømmen løber, og i Semiconductor, dvs. halvledere, i spændingsfaldet i PN-overgangene. Disse overgange kaldes for Junctions.

Men også fejl som direkte funktion af temperaturen forekommer.

Grafen viser stigningen i fejlraten af bipolar digital elektronik som funktion af temperaturen.

Jo koldere elektronik er, jo mere pålidelig er det. En tommelfingerregel siger, at fejlraten for elektroniske komponenter halveres for hver 10 grader C 's reduktion af deres junction-temperatur.



Herudover er komponenters funktion afhængig af deres arbejdstemperatur. De er anført i datablade som temperatur-parametre. Det betyder, at deres nøjagtighed skrider ved for lave eller for høje temperaturer.

Eks: Efter produktion af fx OPAMP'en lm358, som vi kommer til at arbejde med, måler fabrikken hvor gode de blev til at overholde funktions-data ved temperaturgrænserne.

Er de ret gode, kaldes opampen for LM158, og er en type, der sælges til Militære formål.

Er den knap så god, får den stemplet LM258, og går fx til Danfoss, til en lidt mindre pris.

Virker den, - men ved mindre temperaturområde, får den stemplet LM358, og den har vi råd til at købe. ☺



Elektronik skal derfor konstrueres til de forhold, hvorunder det skal arbejde. Fx til store temperatursvingninger, - og til mange cycles.

En anden mulighed er, at konstruere et apparat til selv at holde sin temperatur i et moderat leje.

Dette kan evt. betyde, at elektronikken skal pakkes ind i en isolering. Men isolering i sig selv kan jo ikke holde noget varm. Isolering nedsætter blot den hastighed, hvormed varmen udlignes til omgivelserne.

Eller man kan køle elektronik, enten med passiv eller med aktiv køling, fx med luft eller væske.

For at kunne konstruere elektronik til de beskrevne forhold, kræver det, at konstruktøren har styr på en række fysiske forhold. Fx:

- Hvad er varme ??
- Hvorfor bliver elektronik varm, når der løber strøm. Fx hvorfor bliver fx et varmelegeme varm ??
- På hvilke måder kan man flytte varme ??
- Hvordan virker isolering ??
- Hvordan måler man temperatur ??
- Hvordan får man elektronik til at holde en bestemt temperatur ??
- Hvordan fungerer temperatur-styring og regulering ??
- Hvordan regner man på varme i elektronik ??
- Osv.

Varmeprojektet strækker sig over hele uge 39.

Det er et SO-projekt, og der er eksamen i SO. Derfor er det allerede nu en **eksamens-forberedelse**, der går i gang.

Det projekt der vælges at arbejde med, skal beskrives, så det kan eksamineres til SO-eksamen. Derfor kan det være en rapport, en PPT, eller en form for formidling, der kan gennemgås til jeres SO-eksamen på ca. 10 min. Den form der vælges, skal afstemmes med jeres studieretningsfags natur. Forhør jer hos jeres lærere.

I skal arbejde med jeres teknikfag plus mindst 1 fag fra jeres Studieretning. Vi har jo forskellige studieretninger, så derfor vil jeres projekter naturligt blive forskellige.

Arbejdet foregår her i El det meste af tiden, men herudover skal I hver især opsøge nødvendig undervisning / information / hjælp hos jeres respektive studieretningsfags-lærere.

### **Aflevering / Produktkrav:**



Der er ikke krav om et egentligt fysisk produkt, da det jo er et SO-projekt. Men det er en god ide at teste varmeafsætning fx i en LM7805, hvor strømmen bestemmes med en belastningsmodstand – på fx 18 Ohm.

Men der skal laves noget, der kan bruges til mundtlig SO-eksamen til den tid. Derfor skal der fokuseres på SO-målene. Hvordan gribes et projekt an, hvilke metoder, - osv.

Der skal mindst laves et par beregningseksempler på et varme-bortskaffelses-problem. Og der skal laves noget, der kan regne !! Fx en hjemmeside, et Excel regneark eller ?? Brug ikke de eksempler, jeg har givet i materialet, - find nogle andre !!!

Herudover skal der laves en simulering i ORCAD

Det væsentlige at forstå er at man kan opfatte varme og varmetransport som Ohms lov.

**Det er ikke i denne sammenhæng** interessant at arbejde med forceret køling, med luft eller vand. Det er alt for kompliceret i forhold til fysikken og matematikken !!

Til fremlæggelse kan der vælges at lave en PPT, et Word Dokument, en Prezi-fremvisning, YouTube Tutorial, Screen cast, eller andet, afhængig af jeres studieretningsfags natur.

Jeres arbejde skal ud over jeres SO-eksamen også bruges til en gennemgang her på klassen.

Fremlæggelsen skal vare mindst ca. 10 – 15 min.

Der laves en afleveringsmappe på Uddata, hvor I uploader jeres arbejde.

### **Grupper:**

Max 3 pr gruppe. Helst kun 2!!

Grupperne bør laves så alle har samme studieretningsfag !!

### **Målgruppe:**

Der skal vælges en relevant målgruppe for jeres arbejde. Målgruppen kan fx være Teknikere og Fagfolk!

Husk, at der til SO eksamen også både er en eksaminator og en censor. Den ene er humanist, den anden er naturvidenskabelig.

### **Tidsplan uge 39.:**

Vi har alle dage.



Jeg har nogle relevante dokumenter, vi vil gennemgå. Enten sammen, - eller I læser dem selv!!  
Onsdag over middag vil dansklærer Allan holde et seminar om SO.  
Vi bruger noget af fredag til fremlæggelse.

### **Tilhørende dokumenter:**

Black Body Radiation  
Om Varme  
Om temperaturmåling  
Om varme i elektronik

Evt.

Læs evt. om Jordens Energibalance, og om Isolering.

SO:

### **Design & Innovation:**

Ideer:

Designe, metoder til at køle / isolere

Idégenerering

Ny anvendelse af kendte produkter og materialer eller nye opfindelser til isolering eller afkøling.

Brug de forskellige metoder til idégenerering, -vurdering og præsentation.

Forklare valgt emne / varme / Youtube,

### **Kom/It**

PowerPoint og planche.

Hvem er målgruppen?

Sproglig formidling

Design og layout

Præsentationsteknik

### **Naturvidenskabelig:**

Varmelære:

Varmeledning, Konvektion, Varmestråling,

Emissionskoefficient mm.

Isolering

### **Fra bekendtgørelsen: Eleverne skal:**



	forholde sig analytisk, reflekterende og innovativt til tekniske udformninger og løsninger i omverdenen og til anvendt videnskabelig viden
x	få indsigt i at planlægge, beskrive og gennemføre selvstændige projekter
x	udvikler deres evner til at søge, bearbejde og formidle relevante informationer
x	fordybe sig i en konkret fagspecifik problemstilling
x	kombinere teori og praktisk arbejde
x	inddrage og anvende elementer fra andre fag, herunder i særlig grad studieretningsfagene
x	opnår viden og erfaring i projektbaserede metoder
	selvstændigt arbejde både individuelt og i samarbejde med andre
	kunne inddrage historiske, kulturelle, økonomiske, produktionsmæssige og miljømæssige aspekter i projektarbejde

### **Fokusområder:**

	idégenerering
x	informationssøgning
x	udarbejdelse af projektbeskrivelse og tidsplan
	foretage idéudvikling
	gøre rede for og udarbejde en produktudviklingsplan
	udarbejde kravspecifikationer
	anvende CAD til formgivning
	gøre rede for kvalitetsaktiviteter i en virksomhed
x	fremstille prototype
x	anvende og foretage hensigtsmæssigt valg af måleinstrumenter
x	foretage relevante målinger
x	udføre analyse af måleresultater
x	udarbejde diagrammer for og foretage opstilling af enkle elektriske kredsløb
	foretage en enkel programmering
	genkende interfaceteknik, datakommunikation og CIM
x	foreslå egnede materialer/komponenter til en given anvendelse, herunder tage miljømæssige hensyn
x	foretage valg af passive komponenter, almindeligt forekommende halvledere, lineære og digitale kredse i forbindelse med konstruktion af kredsløb
	foretage A/D-D/A-konvertering og gøre rede for forskellige konverteringsprincipper
x	foretage diagramtegning
	Foretage printudlægning ved hjælp af CAD og fremstille trykt kredsløb under hensyntagen til elektriske og mekaniske forhold
	udvikle interfaceelektronik og software til opsamling af måledata
x	konstruere systemer til styring, regulering eller overvågning
	anvende en microcontroller til realtidsprocesser
	genkende teknikker inden for trådløs og trådbunden datatransmission

### **Arbejdsform:**



	Individuelt arbejde
x	Gruppearbejde
x	Projektbaseret undervisning
x	Emneundervisning
	Lærerstyret undervisning
x	Teori
x	Værksteds- og laboratoriearbejde
x	Forsøg, eksperimentelt arbejde
x	Mundtlig formidling
	Skriftlige arbejder i form af projektrapport
x	Samspil med et eller flere af elevens fag i studieretningen
x	Inddrage viden fra andre fag
	Projektfremlæggelse med opponenter
	Uddybende samtaler

Timer på skolen: Hele ugen, incl. pendlere

Elevtid: 5 t.

### **Faglige mål for projektet**

Projektet skal træne, at eleverne kan:

- Forholde sig analytisk, reflekterende og innovativt til tekniske udformninger og løsninger i omverdenen og til anvendt videnskabelig viden.
- Søge, bearbejde og formidle relevante informationer, fordybe sig i en konkret fagspecifik problemstilling
- Inddrage og anvende elementer fra andre fag, herunder i særlig grad studieretningsfagene, i projekter, der samtidig understøtter de øvrige fag i studieretningerne
- Vælge og anvende skriftlig fremstillingsform til forskellige teksttyper
- Dokumentere viden om og anvende forskellige formidlings- og præsentationsformer
- Udvikle kommunikative færdigheder, skriftligt og mundtligt, især ved formidling af videnskab og teknik
- Udvælge, behandle og formidle centrale flerfaglige emner i en skriftlig opgavebesvarelse

### **Kernestof**



- Formidling og formidlingsteori
- Præsentationsformer og –teknikker
- Kommunikationsanalyse
- Opnåelse af viden og erfaring i projektbaserede metoder
- Inddragelse af historiske, kulturelle, økonomiske, produktionsmæssige og miljømæssige aspekter i projektarbejde
- Mundtlig og skriftlig formidling
- Anvendelse af viden fra andre fag i uddannelsen.

/ .