

Vejledning / Råd og vink

Styrelsen for Undervisning og Kvalitet, Gymnasiekontoret 2015

Alle bestemmelser, der er bindende for undervisningen og prøverne, findes i uddannelseslovene og de tilhørende bekendtgørelser, herunder læreplanerne. Denne Vejledning/Råd og vink indeholder forklarende kommentarer til nogle af disse bestemmelser, men indfører ikke nye bindende krav. Desuden gives eksempler på god praksis samt anbefalinger og inspiration, og den udgør dermed et af ministeriets bidrag til faglig og pædagogisk fornyelse.

Citater fra læreplanen er anført i kursiv.

1. IDENTITET OG FORMÅL	2
1.1. IDENTITET.....	2
1.2. FORMÅL.....	2
2. FAGLIGT MÅL OG FAGLIGT INDHOLD	3
2.1. FAGLIGE MÅL.....	3
2.2 KERNESTOF	3
<i>Teknologi- og miljøvurdering</i>	3
PRODUKTUDVIKLING, PRODUKTION OG MARKEDSFØRING.....	5
PROJEKTARBEJDSFORM	6
DOKUMENTATION OG PRÆSENTATION.....	7
2.3 SUPPLERENDE STOF.....	8
3. TILRETTELÆGGELSE	8
3.2 ARBEJDSFORMER	10
<i>Cases</i>	10
<i>Samarbejdsrelationer</i>	11
<i>Værkstedsarbejde</i>	11
<i>Et produkt i teknologi</i>	11
<i>Skriftligt arbejde</i>	11
<i>Det afsluttende projektføreløb</i>	11
3.3 IT.....	12
3.4 SAMSPIL MED ANDRE FAG	12
4. EVALUERING	13
4.1 LØBENDE EVALUERING	13
4.2 PRØVEFORM.....	13
MODEL.....	13
4.3 BEDØMMELSESKRITERIER.....	14

1. Identitet og formål

1.1. Identitet

Omdrejningspunktet i faget teknologi B er sammenhængen mellem teknologiske løsninger og samfundsmæssige problemstillinger. Eleverne arbejder med produktudvikling med udgangspunkt i samfundsmæssige problemstillinger, og teknologi(er) analyseres og sættes i sammenhæng med den teknologiske udvikling og samfundsudviklingen.

Faget giver eleverne elementer af en teknologisk dannelse, i form af:

- En forståelse for samspillet mellem teknologi og samfund.

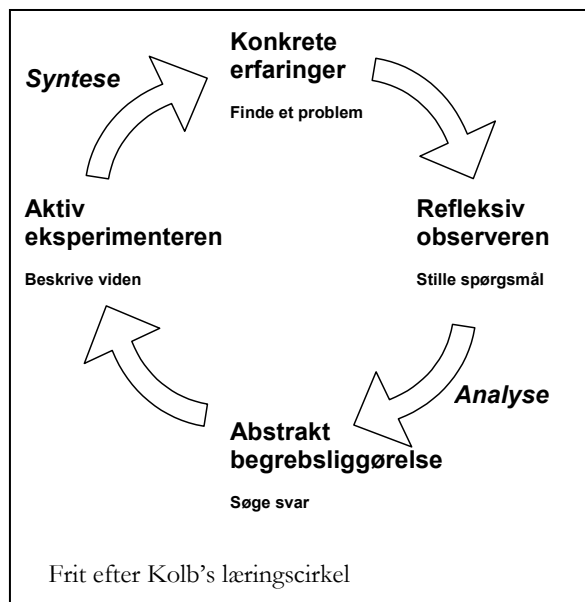
Faget beskæftiger sig med produktudvikling på baggrund af analyser af samfundsmæssige problemstillinger, teknologivurdering og miljøvurdering.

- Kritisk sans og evne til at løse praktisk/teoretiske problemstillinger.

Fagets metode er problembaseret læring i projektførløb hvor teknisk og naturvidenskabelig viden kombineres med praktisk arbejde i værksteder og laboratorier.

- En forståelse af hvordan teknologisk viden produceres gennem analyse og syntese i en samlet proces.

I projektførløbene anvendes uddannelsens enkelte fag i en sammenhæng, hvor faglig viden kombineres på relevant måde, gennem skiftevis analyse af problemstillinger og syntese i form af løsningsforslag, som illustreret i figuren.



1.2. Formål

Faget teknologi styrker elevernes forudsætninger for videregående uddannelse, særligt indenfor det teknisk/naturvidenskabelige område, gennem arbejde med problembaseret læring i længere projektførløb. I projekterne anvender eleverne viden og metoder fra uddannelsens forskellige fag som redskab for analyse og formidling af problemstillinger, og de oplever sammenhængen mellem naturvidenskabelig viden og metoder og praktik i værksteder og laboratorier.

Samtidig giver faget eleverne en forståelse af at teknologien jo er skabt af mennesker og at teknologi både løser og skaber problemer, så de kan forholde sig kritisk og reflekterende til den teknologiske og samfundsmæssige udvikling. Eleverne får indsigt i, at man i udviklingen af teknologien kan tage hensyn til teknologiens samfundsmæssige konsekvenser ved at inddrage de forskellige aktører, fx i forbindelse med teknologivurderinger og i produktudviklingen.

Faget giver eleverne erfaring med idéudvikling og innovative og kreative processer i forbindelse med produktudvikling, og, fx gennem virksomhedsbesøg, kendskab til forskellige teknologier der anvendes i erhvervslivet.

2. Fagligt mål og fagligt indhold

2.1. Faglige mål

De faglige mål er beskrevet som kompetencemål og slutmål.

Eleverne skal have viden og færdigheder for at kunne udvikle kompetencer. Viden er noget, man har (fagets kernestof samt viden fra uddannelsens øvrige fag), færdigheder er noget, man kan (anvende viden og metoder fra faget og fra uddannelsens øvrige fag) mens kompetence er noget, man gør (vilje og evne til at bruge viden og færdigheder i en given situation).

I faget teknologi skal eleverne kunne anvende viden og metoder i forbindelse med problemløsning.

Slutmål vil sige, at det er de kompetencer, eleven skal have, altså det, eleven skal kunne, ved slutningen af forløbet. Det kan derfor være hensigtsmæssigt at dele de enkelte kompetencer op i delkompetencer, eller i flere niveauer.

For at nå de faglige mål, skal eleverne igennem kernestoffet og det supplerende stof, og undervisningen skal tilrettelægges så den støtter elevernes læring med henblik på at nå målene.

Efter gennemført undervisning i teknologi skal eleverne selvstændigt kunne gennemføre et problembaseret projektførløb, hvor eleven vælger og anvender relevant viden og metoder, særligt fra undervisningen i teknologi, men også fra uddannelsens øvrige fag.

Et problembaseret projektførløb i teknologi B tager udgangspunkt i en samfundsmæssig problemstilling, som eleven skal analysere og dokumentere. På baggrund af analysen skal eleven systematisk udvikle et produkt, det vil sige gennemgå de forskellige faser i et produktudviklingsforløb, hvor de relevante aktiviteter gennemføres. Til sidst fremstilles produktet.

Forløbet skal dokumenteres i en rapport, og undervejs i forløbet anvender eleven den viden og de kompetencer, eleven har fået, især gennem undervisningen i teknologi, men også gennem undervisningen i andre fag.

2.2 Kernestof

Kernestoffet er følgende:

Teknologi- og miljøvurdering

Teknologi som teknik, viden, organisation og produkt

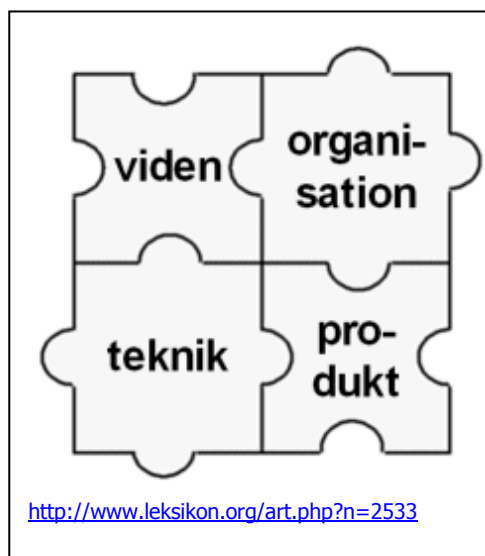
Faget teknologi er funderet på en bred teknologiopfattelse. Begrebet teknologi kan bredt defineres som et middel, mennesket anvender til at forbedre sine livsbetingelser.

Denne definition ser teknologi som bestående af en fremstillingsproces, der resulterer i et produkt, som

mennesket kan anvende. Fremstillingsprocessen består teknik, viden og organisation. Teknik er arbejdsmidler, arbejdsgenstande og arbejdskraft, viden er kunnen, indsigt og intuition og organisation er ledelse og koordination af arbejdsdelingen. Resultatet af fremstillingsprocessen er et produkt, der indeholder brugsværdi og bytteværdi.

Den brede teknologiopfattelse er nødvendig for at kunne forstå sammenhængen mellem teknologien og samfundet – det er først, når der sker en fremstilling af produkter, og produkterne tages i brug, at teknologien for alvor får en samfundsmæssig betydning. En teknologianalyse foregår ved at dele teknologien op i de enkelte elementer og se på dem hver for sig: Hvad består teknikdelen af? Hvad består vidensdelen af? Hvordan er arbejdet organiseret?

Hvad er produktet? Teknologianalysen kan foretages på forskellige niveauer, samfundsniveau (fx transportteknolo-

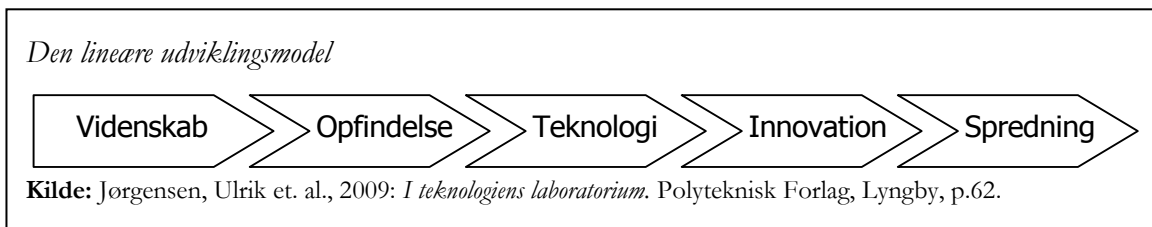


gi), individuelt niveau (min scooter), fremstillingsniveau (bilproduktion); eller historisk, hvordan så energiteknologi ud i vikingetiden, i middelalderen, i den industrielle revolution, i dag, i fremtiden...

Teknologiu udvikling som lineær og interaktiv udvikling

Den teknologiske udvikling kan anskues som en lineær proces, hvor teknologien ses som udsprunget af videnskabelig (grund-)forskning.

Der forskes, opfindes, udvikles, konstrueres, produceres, markedsføres og forbruges.



I virkelighedens verden bør den teknologiske udvikling dog snarere ses som en interaktion mellem virksomheden/institutionen, hvor udviklingen foregår, og de forskellige aktører og strukturer i samfundet, der har interesse i den konkrete udvikling, og dermed agerer og forsøger at påvirke den – af gensidig interesse. Eksempler herpå er den mere almindelige teknologiske udvikling, eller produktudvikling, i forskellige virksomheder.

Evt. kan udviklingen diskuteres på klassen – fordele og ulemper ved de to modeller, med henblik på at eleverne forstår nødvendigheden af at inddrage de forskellige aktører (herunder virksomhedens kunder) i teknologiu udviklingen, for at tage hensyn til teknologiens samfundsmæssige konsekvenser.

Teknologivurdering som konsekvensvurdering, helhedsvurdering og konstruktiv vurdering

Teknologivurdering er en vurdering af teknologiens samfundsmæssige konsekvenser.

Er teknologien indført kan man foretage en konsekvensvurdering – vi bygger et filter på kraftværket for at mindske miljøproblemerne. Er teknologien udviklet, men ikke valgt, kan man foretage en helhedsvurdering – skal vi vælge kraftværk eller vindmøller? Er problemet beskrevet, men teknologien ikke udviklet, kan man foretage en konstruktiv teknologivurdering – elproduktion er miljøbelastende, hvordan løser vi problemet? Vindmøller, energibesparelser eller noget helt andet?



<http://www.leksikon.org/art.php?n=2533>

Konsekvensvurdering: Reaktiv, orienteret mod lappeløsninger – begrænse skadevirkninger (filter).
 Helhedsvurdering: Proaktiv, opstiller ønskede funktioner eller egenskaber – fremmer ønskelige teknologier (renere teknologi).

Konstruktiv vurdering: Interaktiv, manøvrere i det fremtidige rum for teknologiske løsninger – influere på tekniske ændringer (problemløsning). Eksamensprojektet i teknologi kan ses som en konstruktiv teknologivurdering.

Globale, regionale og lokale miljøeffekters årsager og virkninger

Ved de væsentligste miljøeffekter forstås drivhuseffekt, ozonnedbrydning, fotokemisk ozondannelse, forurening, næringssaltbelastning samt arbejdsmiljø.

Miljøvurdering, vurdering af materialers og produkters påvirkning af miljøet

Eleverne skal kunne redegøre for miljømæssige overvejelser i forbindelse med udvikling af produkter, fx bør de kunne argumentere for valg af materialer ud fra miljømæssige overvejelser. Der kan anvendes forskellige metoder, fx MEKA, Carbon Footprint, cradle-to-cradle. Miljøstyrelsens publikationsdatabase indeholder flere rapporter, der kan anvendes, se www.mst.dk

Produktudvikling, produktion og markedsføring

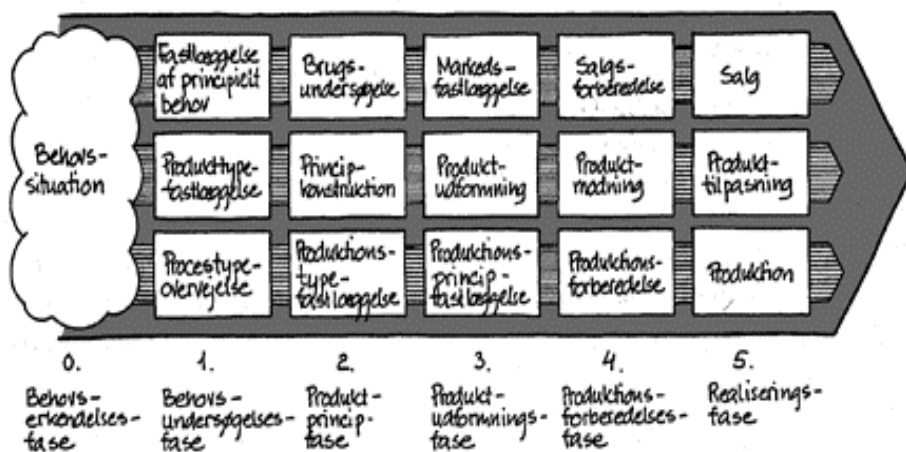
Metoder til idéudvikling og innovation

Stofområdet involverer teknikker som brainstorm, mind-map, associationsteknikker, cirkelmetoder og andre metoder, der betyder at idéudviklingsprocessen systematiseres. Mere komplette idéudviklingsmetoder som fx "CIS" (Creative Idea Solution), udviklet af Teknologisk Institut, kan også nævnes som en mulig indfaldsvinkel.

Endelig kan nævnes Den Kreative Platform, der er en pædagogisk metode til at skabe en kreativ proces, udviklet på Aalborg Universitet <http://www.uva.aau.dk/Den%2BKreative%2BPlatform/>

Systematisk produktudvikling med faserne problemidentifikation, problemanalyse, produktprincip, produktudformning, produktionsforberedelse. Faserne i et produktudviklingsforløb dækker hele processen fra identifikation af problem eller behov over idéudvikling til løsningens udformning og produktets realisering.

* INTEGRERET PRODUKTUDVIKLING



En kort beskrivelse af indholdet i de enkelte faser:

1. *Problemidentifikation (Behovserkendelse i figuren)*
Eleven finder, evt. fra et givet tema, et problem, der skal løses, og problemet formuleres.
2. *Problemanalyse (Behovsundersøgelse i figuren)*
Problemet analyseres og dokumenteres. Der søges og indsamles informationer, som bearbejdes og som belyser problemstillingen, dens årsager og virkninger. Målgruppen defineres, fx geografisk, social status, alder, køn, livsform og livsstil.
3. *Produktprincip*
Princippet for løsningen skal bestemmes. Der undersøges, hvilke myndighedskrav der er til produktet, og der foretages en konkurrentanalyse. Der opstilles en række krav, som produktet skal opfylde. På baggrund af kravene udvikles ideer til løsninger, og der skitseres flere forskellige løsningsmuligheder, der vurderes i forhold til de opstillede krav. Den bedste løsning udvælges, og der fremstilles evt. en model for at afklare funktioner.
4. *Produktudformning*
Løsningen skal leve op til kravene fra produktprincipfasen. Der argumenteres for udformningen/design, valg af materialer, komponenter, kemikalier, opstillinger, der foretages miljømæssige overvejelser. Evt. udarbejdes en brochure eller manual. Produktet skal kunne fremstilles med den teknologi, som skolen stiller til rådighed.
5. *Produktionsforberedelse*
Produktionen skal forberedes. Der laves tegninger, styklister, eldiagrammer, tegninger af forsøgsopstillinger, flow-sheets, samt indkøb af materialer og organisering af arbejdet. Der gøres rede for fremstillingsprocessen: teknik, viden og organisation.
6. *Realisering*
Produktet fremstilles og vurderes i forhold til de opstillede krav.

Form og funktion i forbindelse med design af udvalgte produkter

Design kan i denne forbindelse forstås som æstetisk udformning af produkter, hvor form og funktion følges ad. Form er produktets ydre geometri, mens funktion knytter sig til hensigten med og brugen af produktet. Udvalgte produkter kan være produkter, som læreren har valgt og som illustrerer betydningen af design. Produkter kan også udvælges af eleverne, i forbindelse med et designprojekt. Ved design af et produkt kan der fx tages hensyn til, hvem produktet er tilegnet, hvilken funktion produktet skal opfylde, ergonomiske hensyn, kraftoverføring ved brug, sikkerhed ved brug, hvor det skal bruges.. Formen bestemmes fx ud fra inspirationsmateriale, ”dansk design”. Materiale- og farvevalg er også parametre, som kan have betydning for udformning af et produkt.

Produktionsformer, enkeltstyks-, serie- og masseproduktion

Enkeltstyksproduktion: Mange forskellige produkter, men meget små serier.

Serieproduktion: Flere forskellige produkter i serier.

Masseproduktion: Få forskellige produkter, men meget store serier.

Projektarbejdsform

Problemformulering

Et projekt i teknologi tager udgangspunkt i et problem. Forskellige værktøjer til at identificere et problem er fx brainstorming, mindmap, begrebskort. Problemet afgrænses fx ved hjælp af et problemtræ eller tilsvarende årsag/virkningsanalyser. Når problemet er afgrænset, skal det formuleres i en problemformulering, evt. som en række spørgsmål, eleven vil besvare i rapporten.

Problemanalyse og dokumentation af problemstilling ved indsamling, udvælgelse, bearbejdning af information

Når problemet er formuleret, skal det analyseres. Det vil sige, at eleverne indsamler og udvælger informationer, der dokumenterer problemstillingen, fx problemets omfang, dets årsager og konsekvenser. Informationerne bearbejdes for at besvare problemformuleringen. Problemstillingen skal dokumenteres, så den ikke fremstår som en påstand.

Kvalitativ og kvantitativ metode til indsamling af oplysninger

Oplysninger kan indsamles kvantitativt: Statistik, spørgeskemaundersøgelser, gentagne forsøgsrækker. Eller kvalitativt: Cases, eksempler, interview, forsøg der går i dybden.

Projektplanlægning

Et projektforsløb skal planlægges. Det kan gøres med milestones, fx produktudviklingsforsløbets faser, en disposition for arbejdet, fx for dokumentation i rapport, eller med en aktivitetsplan, der indeholder en beskrivelse af de arbejdsopgaver, der skal udføres med en angivelse af varighed og ansvarlig person.

Samarbejdsrelationer mellem elever, mellem elev og vejleder og mellem elev og eksterne samarbejdspartnere

Forskellige former for gruppearbejde, hvordan grupper sammensættes og roller og kommunikation i gruppen. Hvordan gruppen bruger læreren som vejleder, og hvordan virksomheder og offentlige kontorer kontaktes.

Dokumentation og præsentation

Oplysning af en teknisk rapport

Projektforsløbet dokumenteres i en teknisk rapport. En typisk teknologirapport kan opbygges med:

1. Forside med oplysninger om rapportens titel, gruppemedlemmer, skole og dato.
2. Titelblad med resumé, gerne på engelsk.
3. Indholdsfortegnelse.
4. Forord.
5. Indledning, hvor læseren indføres i problemstillingen. Problemet, dets årsager og konsekvenser beskrives. Indledningen afsluttes med en afgrænsning af den del af problemstillingen, projektet behandler, og en problemformulering.
6. Problemanalyse, hvor problemerne fra problemformuleringen undersøges og dokumenteres. Indsamlede og udvalgte informationer analyseres for at give et svar på problemformuleringen.
7. Udvikling af produkt, hvor der på baggrund af problemanalysen opstilles en række krav som produktet skal leve op til. Produktet konstrueres og dokumenteres med tegninger osv. Denne fase svarer til produktprincip-, produktudformnings- og produktionsforberedelsesfaserne i produktudviklingsforsløbet. Herunder hører også en redegørelse for de miljømæssige overvejelser og anvendt naturvidenskabelig viden i forbindelse med udviklingen af produktet.
8. Konklusion, hvor problemformuleringen besvares kort.
9. Kildeliste.
10. Bilag, dvs. projektbeskrivelse, tidsplan, tegninger, brochurer og andet materiale der henvises til i rapporten. Der kan også vedlægges en procesbeskrivelse, der beskriver elevernes arbejdsproces i projektforsløbet.

Visuelle værktøjer til præsentation af et projekt

Herved forstås it-præsentationsprogrammer fx Power Point, Poster, modeller og animationer. Disse værktøjers anvendelsesmuligheder i forskellige situationer.

Skriftlig og mundtlig formidling

Skriftlig formidling: I progressionen mod den skriftlige rapport kan indgå øvelser, hvor eleverne øver sig i delelementer, fx teksttype, argumentation, analyse og anvendelse af kilder, brug af figurer.

Mundtlig formidling: I progressionen mod fremlæggelse af projekter kan indgå øvelser i fx kropssprog, tale, komposition og indhold.

Anvendelse og angivelse af kilder

I teksten skal det tydeligt angives hvor der er anvendt kilder, og der skal henvises til kildelisten. Det anbefales at anvende Råd og vink om afskrift og plagiat ved projektarbejde på htx, Uddannelsesstyrelsens håndbogsserie nr. 14, 2003.

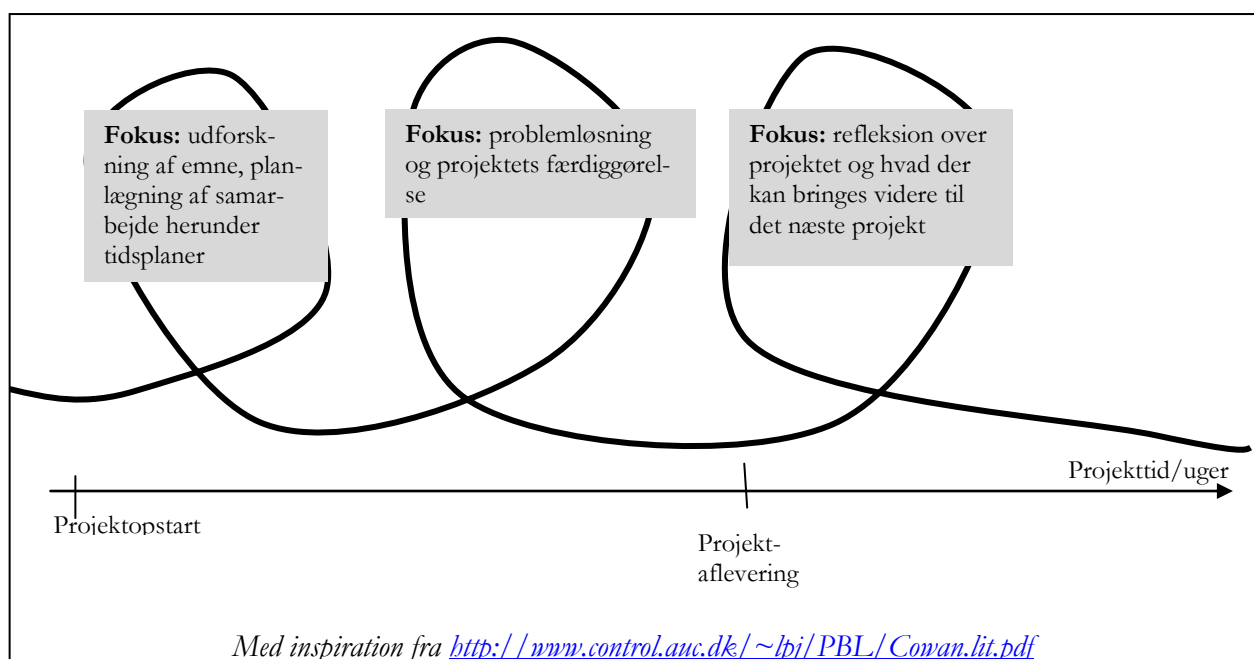
2.3 Supplerende stof

I faget teknologi kan de faglige mål ikke nås udelukkende gennem kernestoffet. I forbindelse med elevernes projekter må der inddrages nye emneområder. Disse emneområder kan med fordel bygge på EUD-fag og praktikperioder. Det kunne fx være i relation til materialer og bearbejdningsprocesser. Samtidig må der inddrages supplerende stof, der uddyber og perspektiverer kernestoffet, fx i form af eksempler på miljø- og teknologivurderinger.

3. Tilrettelæggelse

Teknologi B er et projektbaseret fag, hvor undervisningen hovedsagligt tilrettelægges i større gruppebaseret projektførelse omkring en samfundsmæssig problemstilling. Didaktisk bygger faget på problembaseret læring (PBL), hvor der arbejdes med virkelighedsnær problemløsning, og det er i løsningen af problemet, at eleverne kompetencer udvikles. Det er vigtigt, at undervisningen har fokus på de kompetencer eleverne skal kunne overføre fra det ene projekt til det næste. Det kan fx være metoder til miljøvurdering eller tidsplanlægning. Overførelsen af disse kompetencer kan styrkes ved efter projektets aflevering at bruge tid på klassediskussioner om forskellige måder at gribe en metode an på med afsæt i elevernes egne projektarbejder.

Der tales om triple-loop læring i løbet af en projektperiode, hvor i de forskellige loops har forskellige fokuspunkter, se figuren nedenfor.



Teknologi B skal samtænkes med grundfaget teknologi C, så der sker en progression i elevernes erfaringer med projektarbejde og produktudvikling. Ved afslutningen af teknologi C har eleverne erfaringer med projektarbejde, de kender faserne i et produktudviklingsforløb, og de kender til og kan udføre den tekniske dokumentation af produkter indenfor deres erhvervsuddannelse samt fremstille produkter med relevante materialer og metoder. De metoder og kompetencer eleverne har fra teknologi C skal bringes i spil i teknologi B, men her er fokus på samfundsmæssige problemer, og deres mulige tekniske løsninger. Ligeledes skal arbejdet med elevernes samarbejds- og planlægnings kompetencer fra teknologi C fortsættes. Teknologi B er baseret på projektarbejde og det er derfor vigtigt at have fokus på vidensdeling i hele gruppen, skrivning i fællesskab og samarbejdskompetencer. Gruppearbejde er den dominerende arbejdsform i teknologi B, og der skal særlige faglige eller pædagogiske hensyn til at enkelte elever ikke deltager i gruppearbejdet.

Et forløb i eux-teknologi B kan planlægges som følger (i forlængelse af teknologi C):

Forløb 1: Den teknologiske udvikling – teknologiudvikling som lineær og interaktiv udvikling, teknologivurdering som konsekvensvurdering, helhedsvurdering og konstruktiv vurdering. Disciplinbaseret projekt. 5 timer + elevtid.

Faglige mål:

- redegøre for, hvordan teknologisk viden produceres, herunder tanker og teorier, der ligger bag teknologiens udvikling, og for teknologiens samspil med det omgivende samfund

Kernestof:

- teknologi som teknik, viden, organisation og produkt
- teknologiudvikling som lineær og interaktiv udvikling
- teknologivurdering som konsekvensvurdering, helhedsvurdering og konstruktiv vurdering

Forløb 2: Miljø og arbejdsmiljø. Projektplanlægning og rapportskrivning. Problembaseret projekt. 25 timer + elevtid.

Faglige mål:

- analysere og dokumentere en samfundsmæssig problemstilling og anvende metode til systematisk produktudvikling til udvikling af et produkt, der bidrager til problemets løsning
- anvende metoder til idéudvikling i forbindelse med udvikling af produkter
- redegøre for de væsentligste miljøeffekters årsag og virkning og for miljømæssige overvejelser i forbindelse med produktudvikling
- arbejde selvstændigt og sammen med andre i større problembaserede projektførøb og anvende metode til at planlægge, gennemføre og evaluere projektførøbet
- dokumentere og præsentere projektførøb, skriftligt, mundtligt og visuelt
- fremstille produkter med værktøjer og metoder, der hører til i erhvervsuddannelsen og vurdere og dokumentere kvaliteten af produktet

Kernestof:

- systematisk produktudvikling med faserne problemidentifikation, problemanalyse, produktprincip, produktudformning og produktionsforberedelse
- form og funktion i forbindelse med design af udvalgte produkter
- produktionsformer, enkeltstyks-, serie- og masseproduktion.
- metoder til idéudvikling og innovation
- globale, regionale og lokale miljøeffekters årsager og virkninger
- miljøvurdering, vurdering af materialer og produkters påvirkning af miljøet
- problemformulering
- problemanalyse og dokumentation af problemstilling ved indsamling, udvælgelse og bearbejdning af information

- anvendelse og angivelse af kilder
- opbygning af en teknisk rapport
- projektplanlægning
- samarbejdsrelationer mellem elever, mellem elev og vejleder og mellem elev og eksterne samarbejdspartnere.

Forløb 3: Årets eksamensprojekt – repetition efter behov af nødvendigt stof. Problembaseret projekt. 45 timer.

Faglige mål:

- anvende og redegøre for relevant naturvidenskabelig viden i en teknologisk sammenhæng og i forbindelse med produktudvikling og fremstillingsproces
- gennemføre mindre empiriske undersøgelser, der dokumenterer en problemstilling
- fremstille produkter med værktøjer og metoder, der hører til i erhvervsuddannelsen og vurdere og dokumentere kvaliteten af produktet – formidle viden overbevisende og præcist i skriftlig og mundtlig form.

Kernestof:

- kvalitativ og kvantitativ metode til indsamling af oplysninger
- visuelle værktøjer til præsentation af et projekt
- skriftlig og mundtlig formidling

Undervisningen i de enkelte projekter kan variere som projektgruppearbejde, hvor eleverne arbejder med problemstillingen, arbejde med cases, opgaver eller ”kurser” hvor der undervises i kernestof eller supplerende stof. I projekterne anvender eleverne deres viden fra faget og andre fag, så der inddrages teknisk og naturvidenskabelig viden, der foretages miljømæssige overvejelser i forbindelse med udvikling af produktet og samspillet mellem udviklingsprocessen, produktet og samfundet belyses.

For hvert projekt skal læreren udarbejde et projektoplæg, hvor de faglige mål der er fokus på i projektet fremgår. Eleverne skal opleve de forskellige discipliner i faget som en helhed, så det er vigtigt at der er en sammenhængende progression i kernestof og faglige mål. Samtidig skal arbejde i værksteder og laboratorier indgå i væsentligt omfang i projektførelserne, og der skal lægges vægt på sammenhængen mellem teori og praksis.

3.2 Arbejdsformer

Undervisningen i teknologi tilrettelægges med problembaserede projektførelser og det didaktiske princip er som ovenfor nævnt problembaseret læring (PBL). At undervisningen er problembaseret, betyder at undervisningen tager udgangspunkt i et *problem*, og ikke i et enkelt fag. For at undervisningsformen skal fungere, bør problemet være et konkret problem fra den samfundsmæssige virkelighed - og læreren må sikre sig at problemet også opfattes som et problem af eleverne. Der er en tæt sammenhæng mellem problembaseret læring og fagligt samspil, så metoder og viden fra uddannelsens forskellige fag bliver til *redskaber* i arbejdet med problemerne. Elevernes egne oplevede behov skal være motivationen for at lære, og teorier, metoder og teknikker læres, når arbejdet med problemet kræver det. Samtidig udvikles elevernes *samfundsmæssige forståelse*, hvor der dels stilles spørgsmål ved det hensigtsmæssige i forskellige samfundsmæssige sammenhænge, og dels stilles spørgsmål ved elevens opfattelse af samfundsmæssige sammenhænge.

Cases

For at udvide elevernes erfaringsgrundlag kan man arbejde med cases i undervisningen. En case er et konkret eksempel fra virkeligheden. Ved at bearbejde cases med de teoretiske værktøjer, de har fået i undervisningen, vil eleverne få en fornemmelse af, at deres viden bruges i den virkelige verden, og de

vil kunne indlære en systematik og opnå et kendskab til erfaringer fra virkelige situationer. Som case-materiale kan anvendes eksempler på miljø- eller teknologivurderinger, informationer fra virksomheders hjemmesider, brochurer, reklame- eller præsentationsvideoer.

Samarbejdsrelationer

I teknologi skal eleverne lære at kunne arbejde sammen med andre elever i en gruppe, de skal kunne samarbejde med en vejleder og med andre, eksterne, samarbejdspartnere. Der skal være et formål med elevernes samarbejde i grupper – er det arbejdsdeling eller vidensdeling/vidensproduktion – og eleverne skal kunne respektere hinanden. Eleverne skal kunne bruge læreren som vejleder og læreren skal være sin vejlederrolle bevidst. Eleverne skal kunne kontakte eksterne samarbejdspartnere, fx virksomheder og myndigheder, på en ordentlig måde.

Omdrejningspunkt for teknologi B er produktudvikling, hvor de udviklede produkterne løser en samfundsmæssig problemstilling. Da produktudvikling i sin natur er tværfaglig, giver teknologi B rig mulighed for konstruktivt samarbejde med andre fag i relation til et konkret projekt.

Værkstedsarbejde

Produktet har en central plads i faget teknologi, så det er vigtigt, at eleverne har adgang til værksteder. Grupperne sammensættes så vidt muligt af elever fra forskellige erhvervsuddannelser, så eleverne kan udnytte de forskellige kompetencer i gruppen i forbindelse med udvikling og fremstilling af produkter. Arbejdet i værksted skal planlægges og det tilhørende arbejdsgrundlag skal udarbejdes i form af fx tegninger, diagrammer, flow-sheets, skitser af forsøgsopstillinger, opskrifter osv. Arbejdsgrundlag og planlægning skal være af en kvalitet, så udenforstående kan forstå fremstillingsprocessen.

Et produkt i teknologi:

- er resultatet af en produktudviklingsproces, så det har (en vis grad af) idé og originalitet
- er et resultat af en fremstillingsproces hvor der indgår praktisk arbejde
- fremstilles efter professionelle og relevante faglige metoder, som hører til elevernes erhvervsuddannelser
- udføres i de værksteder, som skolen stiller til rådighed for teknologiprojektet
- udføres med omhu
- vurderes i forhold til de krav, der er opstillet i produktudviklingsforløbet

Skriftligt arbejde

Gennem forløbet i faget skal eleverne dokumentere deres kompetencer ved skriftligt arbejde, og det skriftlige arbejde skal medvirke til faglig fordybelse. Formålet med det skriftlige arbejde i teknologi er, at eleverne lærer at formidle teknisk viden i rapporter. Det skriftlige arbejde kan have forskellige former undervejs, artikler, PowerPoint-præsentationer, delrapporter, for at få progression i arbejdet mod den samlede teknologirapport. For at skriftligheden kan blive en løbende proces i den daglige undervisning kan elevernes afleveringsform og lærerens tilbagemelding have forskellige former. Fx som løbende aflevering, hvorved det skriftlige arbejde bliver til en skriveproces ved brug af elektroniske medier. Læreren kommenterer løbende og sender tilbage. Bedømmelse af skriftligt arbejde kan fx ske med en mundtlig tilbagemelding efter en fremlæggelse.

Det afsluttende projektførløb

Teknologi B afsluttes med et projektførløb, der tager udgangspunkt i et tema med projektoplæg udarbejdet af Undervisningsministeriet. I det afsluttende projekt skal eleverne arbejde sammen i grupper. Kun hvis særlige faglige eller pædagogiske hensyn gør sig gældende i forhold til den enkelte elev kan projektet gennemføres individuelt.

Inden eleverne går i gang med deres projekt, skal eleverne udarbejde en projektbeskrivelse, der skal godkendes af læreren. Læreren skal sikre sig, at elevernes projekt er fagligt og niveaumæssigt relevant, at det er realistisk og at produktet kan fremstilles i skolens værksteder.

En projektbeskrivelse, der godkendes, bør indeholde:

- a) En beskrivelse af problemet, dets årsager og virkninger.
- b) Forslag til produkt samt valg af værksted.
- c) Tidsplan for projektarbejdet og for fremstillingen af produktet.

En projektbeskrivelse er godkendt, når læreren har skrevet den under. Den godkendte projektbeskrivelse skal vedlægges rapporten som bilag. Hvis eleverne i projektførelsen ønsker at ændre i projektbeskrivelsen påføres ændringen den godkendte projektbeskrivelse, når ændringen er godkendt af læreren. Ved uenighed mellem censor og lærer om fortolkning af eksamensprojektet, bør bedømmelsen foretages ud fra det, som eleverne har fået godkendt.

Eksamensprojektperioden skal indeholde ca. 45 timers uddannelsestid, og afvikles indenfor ca. 6 uger, som det fremgår af eksamenskalenderen og eksamensprojektet fra Ministeriet for børn, undervisning og ligestilling. Projektperioden er en del af uddannelsens uddannelsestid, så der må gerne undervises i kernestof og eleverne må gerne modtage hjælp og rådgivning. Eleverne skal vide, at produktet skal være udført med omhu, og at en væsentlig del af projektperioden skal anvendes i forbindelse med fremstilling af produktet. På det fastsatte tidspunkt afleverer gruppen/eleven rapport og enten et produkt eller dokumentation for et udført procesforløb. Både rapporten og produktet/dokumentationen er eksaminations- og bedømmelsesgrundlag, så begge dele skal afleveres for at eleven kan gå til prøve. Alle eleverne i gruppen har fælles ansvar for det afleverede, så der skal ikke i rapport eller tidsplan gøres rede for den enkelte elevs ansvar – uanset om skolen vælger gruppeprøve eller individuel prøve. Produktet opbevares på skolens ansvar, indtil det udleveres til den mundtlige eksamination. Produktet skal ikke sendes til censor. Det anbefales, at eleverne afleverer 3 eksemplarer af rapporten, et til lærer, et til censor og et til skolen. Når eleverne har afleveret sit projekt gælder samme regler for håndteringen, som der gælder for andre skriftlige eksamensopgaver.

3.3 It

It anvendes i teknologi som et naturligt redskab i forbindelse med projektarbejdet, til informationssøgning, rapportskrivning, beregninger, teknisk tegning, præsentation med mere.

3.4 Samspil med andre fag

Teknologi kan beskrives som et implicit samspil mellem uddannelsens fag, både de gymnasiale fag og erhvervsuddannelsens grundfag og praktikforløb. Det er således naturligt at en stor del af den viden der danner grundlag for produktets udførelse trækker på den viden eleverne har fået i erhvervsuddannelsens grundfag og praktikforløb. Det er vigtigt at eleverne er opmærksomme på at argumentere for de valg de gør i relation til produktet i teknologirapporten, i denne argumentation inddrages viden fra EUX-uddannelsens andre fag. Et problem kan bearbejdes med naturvidenskabelige, tekniske, samfunds-faglige og humanistiske metoder, der skal vælges materialer til produkter, produkter skal fremstilles og dokumenteres. Det vil derfor pædagogisk være en fordel at bevidstgøre eleverne om, at de rent faktisk anvender deres viden fra andre fag til noget konkret.

Forløbet i teknologi B planlægges med fordel i samspil med andre fag, hvor de faglige mål koordineres. Når teknologi indgår i fagligt samspil med andre fag fremmes fordybelsen i fagene, dels gennem anvendelse af viden og metoder fra de andre fag, og dels gennem en mere kvalificeret behandling af problemstillingerne i teknologi.

4. Evaluering

4.1 Løbende evaluering

Der foretages en løbende evaluering af elevernes kompetencer, på baggrund af de mål, læreren har opstillet for de enkelte forløb og projekter, og på baggrund af de mål eleven selv har sat for forløbet. Det kan gøres ved fx retning af rapporter med fokus på mål, gruppens fremlæggelse for klassen, elevens refleksionsskrivning, individuelle samtaler eller samtaler med grupper.

4.2 Prøveform

Prøveformen i teknologi B er en projektprøve med skriftlig rapport, et produkt og en mundtlig eksamination. Skolen vælger om prøven gennemføres som gruppeprøve eller som individuel prøve for hele holdet – det vil sige, at der er to modeller for prøven:

Model	Gruppeprøve	Individuel prøve
Gruppearbejde	Fælles ansvar for rapport og produkt	Fælles ansvar for rapport og produkt
Individuelt arbejde	Særlige faglige eller pædagogiske forhold gør sig gældende for den enkelte elev	Særlige faglige eller pædagogiske forhold gør sig gældende for den enkelte elev
Prøve	Gruppeprøve + individuel prøve for elever, hvor særlige faglige eller pædagogiske forhold gør sig gældende	Individuel prøve for alle

Før prøven skal censor og eksaminator have læst og vurderet gruppernes/elevernes rapporter. Eksaminator og censor drøfter hvilke problemstillinger der skal uddybes ved prøven, og eksaminator forbereder spørgsmål til gruppen og den enkelte elev med udgangspunkt i projektet og fagets mål i øvrigt. Den individuelle bedømmelse og karaktergivning som helhed er en vurdering af i hvor høj grad den enkelte elevs præstation lever op til fagets mål, så supplerende spørgsmål med udgangspunkt i fagets mål indgår i prøven.

Hvis særlige faglige eller pædagogiske forhold gør sig gældende kan skolen vælge at lade elever, der har arbejdet i grupper, gå til individuel prøve.

Eksaminationstiden er ca. 30 minutter pr. eksaminand, hvor eksaminandens fremlæggelse højst må omfatte halvdelen af eksaminationstiden.

Ved gruppeprøver kan skolen vælge at forkorte eksaminationstiden med 6 minutter pr. eksaminand.

Fremlæggelsen må stadig højst omfatte halvdelen af eksaminationstiden, så fx hvis 3 elever går til gruppeprøve kan eksaminationstiden være 72 minutter, hvoraf fremlæggelsen højst må vare 36 minutter.

Undervisningsministeriet sørger for udarbejdelse af materiale til prøven med et fælles tema, hvor der indgår forskellige projektoplæg, eleven kan vælge imellem.

Ved den mundtlige prøve fremlægger og præsenterer eleven sit projekt, gerne med støtte af fx powerpoint, evt. suppleret med uddybende spørgsmål fra eksaminator for at hjælpe eleven på vej.

Herefter former eksaminationen sig som en samtale, hvorunder eksaminator stiller eksaminanden de supplerende spørgsmål. Censor kan stille uddybende spørgsmål til eksaminanden. For censors rolle i forbindelse med eksaminationen, se eksamensbekendtgørelsens §29.

4.3 Bedømmelseskriterier

Ved censors og eksaminators bedømmelse af elevens præstation kan med fordel anvendes et skema med bedømmelseskriterierne. Inden prøven vurderes rapporten, og ved prøven vurderes produkt og fremlæggelse.

På skemaet kan skrives notater om præstation og karakterfastsættelse, der iflg. eksamensbekendtgørelsen §29 stk. 3 skal opbevares et år, af hensyn til evt. klager.

Karakteren gives ud fra en helhedsbedømmelse, der omfatter rapport, produkt og den mundtlige prøve.

Elevens karakter fastsættes efter følgende retningslinier:

Karakter	Beskrivelse	
12	Fremragende	Den valgte problemstilling er analyseret og dokumenteret med kun uvæsentlige mangler og rapporten har en høj kommunikationsværdi. Der argumenteres velbegrunderet for foretagne valg og opstillede krav, og der er sagligt gjort rede for samspillet mellem produktudvikling, produkt og samfund. Produktet er fremstillet med stor omhu, har en tydelig idé, og lever op til de opstillede krav, med kun uvæsentlige mangler. Eleven præsenterer sit projekt meget velstruktureret og kan svare på uddybende og supplerende spørgsmål, med kun uvæsentlige mangler.
7	Godt	Den valgte problemstilling er i rimelig grad analyseret og dokumenteret, og rapporten har en rimelig kommunikationsværdi. Der redegøres for foretagne valg og opstillede krav, og der er i rimelig grad gjort rede for samspillet mellem produktudvikling, produkt og samfund. Produktet er fremstillet med en vis omhu, og lever i rimelig grad op til de opstillede krav. Eleven præsenterer og evaluerer sit projekt sammenhængende og kan i rimelig grad svare på uddybende og supplerende spørgsmål.
02	Tilstrækkeligt	Den valgte problemstilling er beskrevet, og rapporten har en vis struktur. Foretagne valg og opstillede krav er beskrevet. Der er i mindre grad gjort rede for samspillet mellem produktudvikling, produkt og samfund. Produktet lever i mindre grad op til de opstillede krav. Eleven præsenterer og evaluerer sit projekt noget usammenhængende og kan i mindre grad svare på uddybende og supplerende spørgsmål.