

Teknikfag A: Byggeri og energi - Htx

Undervisningsvejledning

Juli 2008

Vejledningen indeholder uddybende og forklarende kommentarer til læreplanens enkelte punkter samt en række paradigmatiskke eksempler på undervisningsforløb. Vejledningen er et af ministeriets bidrag til faglig og pædagogisk fornyelse. Det er derfor hensigten, at den ændres forholdsvis hyppigt i takt med den faglige og den pædagogiske udvikling. Citater fra læreplanen er anført i kursiv.

Forord

Det er primært vejledningernes opgave at give konkrete forslag om, hvilket fagligt indhold og hvilke tilrettelæggelsesformer, der er egnet til at opfylde de kompetencemål, som er formuleret i læreplanen. Der er ikke tale om juridisk normative skrifter men derimod om forslag om, hvorledes de normative bestemmelser i love og bekendtgørelser kan opfyldes.

Denne vejledning skal ses i sammenhæng med følgende bekendtgørelser:

- Bekendtgørelse om uddannelsen til højere teknisk eksamen (htx-bekendtgørelsen).
- Bekendtgørelse om prøver og eksamen i de almene og studieforbereende ungdoms- og voksenuddannelser.
- Bekendtgørelse om karakterskala og anden bedømmelse.

Indholdsfortegnelse

Indledning

1. Identitet og formål

1.1 Identitet

1.2 Formål

2. Faglige mål og fagligt indhold

Generelt

2.a Fagets indhold

3. Tilrettelæggelse

Generelt

3.a Eleverne

3.b Et projektforsløb

3.c En projektstruktur

3.c.1 Progression

3.d Skriftligt arbejde

3.e Rapportskrivning

3.f Samspil med andre fag

3.f.1 Fagets fagligheder

3.f.2 Studiemrådet i studieretningsforsløbet

3.f.3 Eksempler på samspil med bestemte fag

3.g Undervisningsmaterialer

4. Evaluering

4.1 Løbende evaluering

4.1.a Årskaraktter

4.2 Prøve

4.2.a Projektoplæg

4.2.a.1 Skolen udarbejder projektoplæg

4.2.a.2 Censor godkender projektoplæg

4.2.b Projektperioden

4.2.b.1 Projektoplæg udleveres

4.2.b.2 Eleven vælger projekt og udarbejder projektbeskrivelse

4.2.b.3 Skolen godkender projektbeskrivelse

4.2.b.3.1 Gruppeprojekt

4.2.b.4 Projektløsning

4.2.b.5 Aflevering

4.2.c Mundtlig prøve

4.2.c.1 Lærer og censor drøfter

4.2.c.2 Eleven fremlægger

4.2.c.3 Bedømmelse og karaktergivning

5. Paradigmatiske eksempler

Bilag: Vejledning om eksamen i teknikfag

Indledning

Teknikfaget er et af de centrale fag i htx-uddannelsen. Faget er obligatorisk på A-niveau og er placeret i slutningen af uddannelsen og udgør det sidste led i et forløb, der også indeholder teknologifaget.

Der er ingen tvivl om, at teknikfaget er højt placeret i elevernes bevidsthed om uddannelsen, og det er vigtigt at faget gennemføres, så det på relevant måde lever op til disse forventninger og til de mere overordnede intentioner om htx-uddannelsens særlige profil blandt de gymnasiale uddannelser.

Reglerne om teknikfaget er udformet med udgangspunkt i de særlige muligheder og de særlige ressourcer, der findes på de tekniske skoler. Faget forudsætter undervisning i værksteder eller på laboratorier, og der indgår produktfremstilling på et niveau, der afspejler skolens professionalisme på de valgte teknikfagsområder.

Den enkelte skole vælger selv blandt 3 muligheder hvilke teknikfag, der skal udbydes, og bidrager selv - ved valg blandt de opstillede valgtemaer og fordybelsesområde - til fagets endelige afgrænsning lokalt. Det er en forudsætning, at skolen ved sine valg og afgrænsninger tager udgangspunkt i skolens styrke- eller udviklingsområder. Kun herved sikres kvaliteten i faget og hermed i uddannelsen.

Teknikfaget afspejler den teknologiske udvikling i samfundet og bør løbende udvikles i takt hermed. Udover den løbende opkvalificering kan det derfor være nødvendigt at efteruddanne lærerstabten, når nye valgtemaer eller teknologier inddrages i faget. I denne forbindelse kan også inddrages ude fra kommende specialister i undervisningen.

Samlæsning mellem forskellige teknikfagshold kan give "mudder" i det enkelte holds faglige tyngde og profil og bør derfor ikke gennemføres. Skolens udbud af teknikfag må være klart profileret og afgrænset, så der er rimelige muligheder for at realisere udbuddet.

Teknikfaget bidrager formelt og reelt til elevens videreuddannelseskompetence inden for det tekniske område. Ved gennemførelse af ingeniøruddannelse eller lignende eller kortere videregående uddannelse har htx-eleven god baggrund i teknikfaget som referenceramme, herunder indsigt i anvendelsen af de naturvidenskabelige fag i teknisk sammenhæng.

Det er karakteristisk, at væsentlige dele af teknikfaget gennemføres som projektbaseret undervisning, hvor samspillet mellem praktisk arbejde og teori er væsentlig. Faget sikrer faglig fordybelse, selvstændigt arbejde og kendskab til en metode, hvor projektbeskrivelse, planlægning og rapportering indgår som væsentlige elementer. En udstrakt anvendelse af IT indgår i forløbet.

Teknikfagets projektforsløb indebærer også, at uddannelsens enkelte fag anvendes i en sammenhæng, hvor det forudsættes, at eleven kan kombinere forskellig faglig viden på relevant måde.

1. Identitet og formål

1.1 Identitet

Teknikfaget omfatter teknologiens anvendelse. Faget omhandler konstruktion, materialer, produktionsprocesser, anlæg, installationer, forsyning, administration og organisation. Faget medvirker til at gøre htx-uddannelsen virkelighedsnær og samtidsrelevant og er et af de fag, der er med til at konstituere uddannelsens profil. Faget er karakteriseret ved undervisning i værksteder, laboratorier og andre faglige lokaliteter, og der indgår procesforløb og produktfremstilling på et niveau, som afspejler skolens professionalisme inden for de valgte teknikfagsområder. I teknikfaget sikres samspil med andre fag, herunder studieretningsfagene. Store dele af teknikfaget gennemføres som projektbaseret undervisning i samspil mellem teori og praktisk arbejde i værksteder og laboratorier. Faget sikrer faglig fordybelse, selvstændigt arbejde, refleksion og kendskab til projektbaserede metoder. Projektforløbene indebærer, at uddannelsens enkelte fag anvendes i en sammenhæng, der kombinerer forskellig faglig viden på relevant måde.

Det kan bemærkes, at faget også omfatter naturvidenskabens anvendelse og naturvidenskabelige lovmæssigheder, faglige begreber og teoretiske beregningsmetoder.

1.2 Formål

Teknikfaget bidrager til htx-uddannelsens overordnede formål ved, at eleven styrker sine formelle og reelle forudsætninger for at gennemføre videregående uddannelser især inden for det tekniske og naturvidenskabelige område og udvikler evnen til at forholde sig analytisk, reflekterende og innovativt til tekniske udfordringer og løsninger i omverdenen og til anvendt videnskabelig viden. Inden for teknikfagets faglige områder er formålet, at eleverne får indsigt i at planlægge, beskrive og gennemføre selvstændige projektforløb og konkrete projekter. Endvidere er formålet, at eleverne udvikler deres evner til at søge, bearbejde og formidle relevante informationer, til at fordybe sig i en konkret fagspecifik problemstilling og til at kombinere teori og praktisk arbejde. Endvidere er formålet, at eleverne skal kunne inddrage og anvende elementer fra andre fag i projekter og bidrage til at understøtte de øvrige fag i studieretningerne. Endelig er formålet, at eleverne skal kunne inddrage historiske, kulturelle, økonomiske, produktionsmæssige og miljømæssige aspekter i projektarbejde.

2. Faglige mål og fagligt indhold

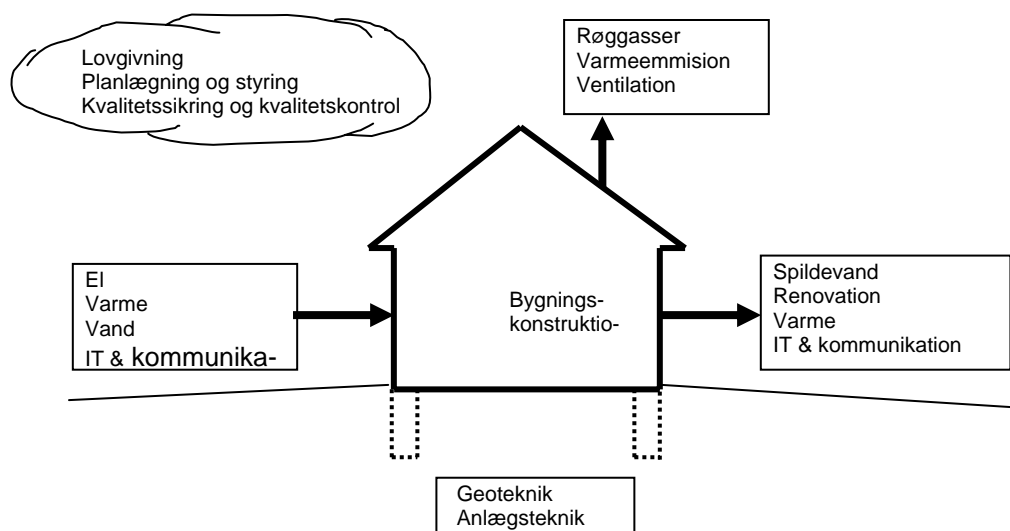
Generelt

Eleven skal vælge et teknikfag. Byggeri og energi er et ud af 3 mulige. Faget er især baseret på de naturvidenskabelige fag, teknologi og matematik, hvor den empiriske arbejdsform er dominerende.

Der stilles i dag store krav til den moderne bolig. Den skal være indrettet hensigtsmæssigt, materialer skal være miljøvenlige og energiforsyningen skal være minimal og det gerne fra vedvarende energikilder. Boligen skal også helst være vedligeholdelsesfri og af høj kvalitet.

Via lovgivningen stiller samfundet allerede i dag mange krav til de boliger, der bliver opført. Mange af kravene kan vi som enkeltperson måske have svært ved at overskue, men set i en helhed skal de gerne være med til at bringe bygge- og energiområdet frem til en bæredygtig udvikling.

Gennem faglige problemstillinger i undervisningen gøres eleverne bevidste om de miljø og energimæssige forhold samt de konstruktionsmæssige egenskaber, der er i forbindelse med planlægning, projektering og konstruktion af boliger og komponenter til boligen.



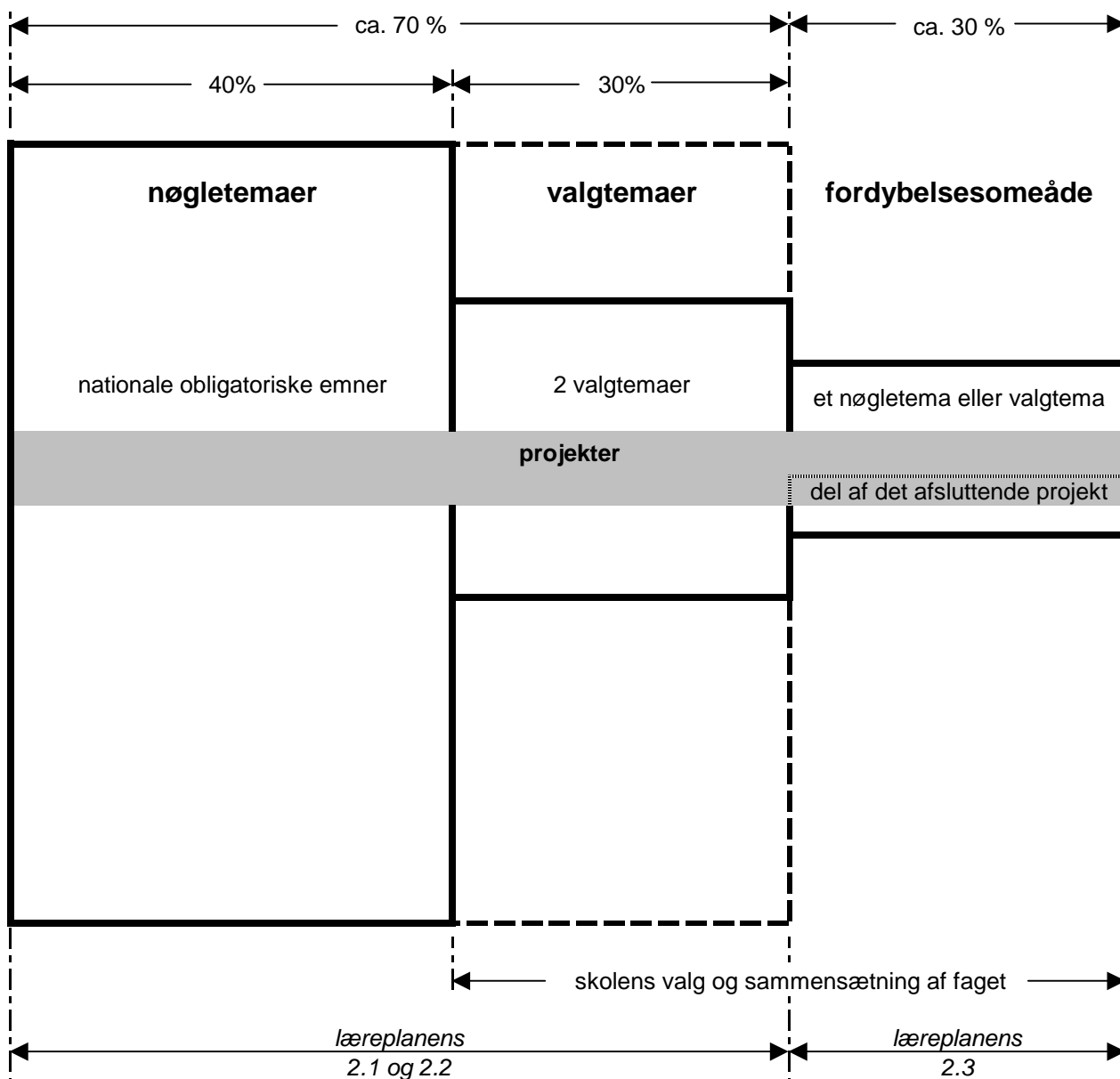
Samfundets holdning går i retning af større miljøbevidsthed og ansvarlig omgang med vore energiresourcer. For at gøre eleverne bevidst om dette, bør undervisningen inddrage den problematik, der kan være omkring individets og samfundets ofte modstridende ønsker/krav til de faciliteter, vi omgiver os med i hverdagen.

For at give eleverne viden om dette er faget beskrevet inden for en række temaer, der i videst muligt omfang tager hensyn til udviklingen, således at eleven bl.a. får kompetence i forhold til en kortere eller længerevarende videreuddannelse inden for bygge- og energiområdet.

2.a Fagets indhold

Et teknikfag er opbygget efter følgende model:

Teknikfag, model



Et teknikfag er opbygget af og tilrettelægges på grundlag af 3 grupper af temaer: nøgletemaer, valgtemaer og et fordybelsesområde.

Nøgletemaerne er obligatoriske temaer, der kendetegner et specifikt teknikfag. I byggeri og energi er der nøgletemaer inden for planlægning, projektering, konstruktion og energi og miljø.

Valgtemaerne - hvoraf der vælges to i et teknikfag - er temaer, som skolen udvælger blandt læreplanens valgtemaer. I byggeri og energi er valgtemaerne bygningskonstruktioner, elinstallationer, vvs-installationer, bygningsautomatisering, energianlæg, byggekomponenter og landmåling og anlægsarbejde.

Nøgletemaer og valgte temaer udgør ca. 70% af fagets uddannelsestid.

Fordybelsesområdet er et af fagets nøgletemaer eller et af de 2 udvalgte valgte temaer. Endvidere indgår en del af elevens afsluttende projekt. *Nøgle- eller valgte temaet udvælges af skolen.* Eleven vælger selv sit afsluttende projekt.

Fordybelsesområdet udgør ca. 30% af fagets uddannelsestid.

Den punktvis beskrivelse af de faglige mål og det faglige indhold er ikke et udtryk for, at hvert punkt er isolerede områder for undervisningen, men som en beskrivelse af de kompetencer, som eleverne skal opnå, og for kernestoffets vedkommende af de områder, som eleverne arbejder med. De faglige mål og kernestoffet vil naturligt integreres i projektforsløbene.

Teknikfaget indgår i skolens studieplan. Det er i den forbindelse vigtigt at bemærke, at studieplanen bør indeholde skolens målbeskrivelse af det nøgle- eller valgte tema, der udbydes og gennemføres som fordybelsesområde. Målet i temaet i fordybelsesområdet må selvsagt være ”dybere” end det mål, der gælder for temaet i læreplanen.

Skolerne har ved sammensætning af valgte temaerne og fordybelsesområdet mulighed for at udvikle et tilbud, som dels er afpasset efter skolens øvrige aktiviteter, profil, tekniske ressourcer og lærerkræfter og dels er tilpasset de muligheder for videreuddannelse, der findes lokalt. Samtidig vil den hurtige udvikling inden for området kræve, at skolerne er fleksible og åbne for nye tiltag.

Skolerne kan profilere sig gennem udbud af særligt rettede teknikfag ved udvælgelsen af de 2 valgte temaer, fordybelsesområdet og tilrettelæggelsen af teknikfaget. Valgte temaer kunne f.eks. være bygningskonstruktioner og elinstallationer og fordybelsesområdet kunne være valgte temaet elinstallationer med særlig vægt på energistyring.

I forbindelse med projektforsløb skal det understreges, at der i øvrigt forudsættes en undervisning, hvor der gennemføres særskilte forsløb inden for det teknikfagsområde (sammensætning af valgte temaer og fordybelsesområde), eleven har valgt i henhold til skolens udbud.

Der kan i elevprojekter indgå elementer, som ikke er direkte relateret til fagets emner, når hensyn til produktets funktionalitet eller helheden taler for det. Sådanne elementer kunne i en vis udstrækning udgøres af halvfabrikata.

Undervisningen tilrettelægges forlods i projektforsløb, der vælges ud fra pædagogiske og faglige overvejelser inden for de områder, som skolen har udbudt og markedsført som teknikfag. Indhold og undervisningseksempler vælges i overensstemmelse med fagets profil.

3. Tilrettelæggelse

Generelt

Det særlige kendetegn ved gennemførelsen af teknikfaget er den projektbaserede undervisning, der har udgangspunkt i en praktisk problemstilling. Dette er elevens grundlag for forståelsen af det teoretiske og generelle. Tidsforbruget fordeles ideelt set ligeligt mellem teori og praksis.

Undervisningen bør være helhedsorienteret, så den

- tager udgangspunkt i elevens virkelighed
- er i overensstemmelse med fagets og uddannelsens formål
- rummer handlingsmuligheder for eleven
- er i overensstemmelse med betingelser og normer i elevens miljø og i samfundet
- skærper elevens evne til at søge og kombinere viden

Undervisning i værksteder, laboratorier mv. er en meget væsentlig del af uddannelsens særkende, og en sådan undervisningsform er højt placeret i mange elevers forventninger til uddannelsen.

Teknikfagets målsætninger forudsætter, at fremstilling af produkter indgår i undervisningen. I byggeri og energi udføres produkterne i størrelsesforholdet 1:1. Produkter indgår ligeledes i bedømmelsen ved prøven.

Som udgangspunkt indgår produktfremstilling ligeværdigt i undervisningen. Hensynet til produktets håndværksmæssige kvaliteter og de rutiner og færdigheder, der ligger bag, samordnes med en række væsentlige hensyn, der omfatter overvejelser om funktion, konstruktion og fremstillingsproces, herunder materialevalg, beregninger, tilrettelægning af procesforløb mv.

Værksted- og laboratorieundervisningen i htx er en del af et gymnasialt forløb, og planlægningen af undervisningen tager udgangspunkt i praktiske og teoretiske problemstillinger og i samspillet mellem dem.

Informationsteknologi inddrages i videst muligt omfang såvel i den teoretiske som i den praktiske undervisning og anvendes til informationssøgning, dataopsamling, beregning, simulering, styring og regulering, tegning og visualisering samt tekst- og billedbehandlingsprogrammer til udarbejdelse af projektrapporter.

Et vigtigt islæt i undervisningen er relevant virksomhedskontakt f.eks. gæstelærere, industrimesser og virksomhedsbesøg. Virksomhedsbesøg i udlandet kan være med til at fremme internationaliseringen i uddannelsen.

Projektoplæg udarbejdet i samarbejde med virksomheder kan tilføre et projekt aktualitet og relevans, og sådanne virkelighedsnære projekter medvirker i høj grad til at øge motivationen hos eleverne. Endvidere vil besøg på byggeplader, hvor byggeriet sker i etaper, give eleverne et helhedsindtryk af byggeprocessen

Byggepladsbesøgene afhænger af hvilke byggeopgaver, der er i lokalområdet. Besøget kunne også omfatte produktion af byggekomponenter, vinduer, betonelementer, træspær mm.

3.a Eleverne

For at styrke elevens læring og forståelse for egne læringsprocesser er det vigtigt med en blanding af teoretisk og praktisk arbejde kombineret med selvstændig informationssøgning og -vurdering, der inddrager såvel fagligt som tværfagligt samarbejde.

Ved at arbejde med produktionsprocesser fra idé til færdigt produkt opnår eleven kendskab til de delprocesser, der skal gennemløbes for at nå det planlagte mål.

Elevernes bidrag og dermed elevmedbestemmelse lægger op til, at eleverne, samtidig med at de tilegner sig faglige mål, får tilført nye dimensioner til deres læreproces og dermed får mulighed for at udvikle deres personlige kvalifikationer.

Elevmedbestemmelse handler om at gøre eleverne til medarbejdere ved egne læreprocesser. Eleven skal således inddrages i en åben og reel drøftelse af undervisningens form og indhold, i valget af arbejdsform, i planlægningsprocessen, evalueringen osv. Elevens engagement og personlige udvikling kan fremmes gennem medansvarlighed omkring udvælgelsen af projekter, valg af arbejdsform i forbindelse hermed, undervisningsplanlægningen, tidsforbruget, måden at skaffe sig viden på, indhold mm. Træning af elevens medansvar for læringen skal også ses i lyset af kravet om løbende evaluering, der skal støtte og vejlede eleven igennem læreprocessen. Yderligere vil elevmedbestemmelsen kunne udvikle elevens selvstændighed og evne til ræsonnement.

Forudsætningen for, at eleverne kan få medbestemmelse vedrørende undervisningen er, at de får information om fagets mål og indhold samt kendskab til rammerne. Det kan anbefales, at lærer og elever i fællesskab gennemgår læreplanen ved skoleårets begyndelse, og at læreren her sammenholder sin undervisningsplan med fagets mål og synliggør, hvor elevernes medindflydelse kan gøre sig gældende. Læreplanen er tillige et væsentligt bilag til oplægget til det særskilte projekt (eksamensprojektet) til prøven i faget.

Det kan i den forbindelse bemærkes, at skolen ifølge lov om gennemsigtighed og åbenhed skal sikre, at ”aktuelle uddannelser, fagudbud og læseplaner mv. er oplyst på en lettilgængelig måde på skolens hjemmeside på internettet”. Ligeledes formidles studieplanen løbende på hjemmesiden.

I forbindelse med studieplanen er det som nævnt i kapitel 2 vigtigt at bemærke, at den bør indeholde skolens målbeskrivelse af det nøgle- eller valgte tema, der udbydes og gennemføres som fordybelsesområde. Målet i temaet i fordybelsesområdet må selvsagt være ”dybere” end det mål, der gælder for temaet i læreplanen.

I den praktiske fase er det vigtigt, at alle er med til at skabe grundlag for at træffe beslutningerne, og at de nedskrives, således at alle er indforstået med, hvad det indebærer af krav til indsats og ansvar. Der stilles store krav til lærerne om at være såvel lydhøre som vejledende igennem hele denne proces.

Jo længere et projektforsløb udstrækkes i tid, jo større krav vil det stille til elevernes planlægnings-evne. Det langsigtede perspektiv vil sætte elevernes ansvarlighed på prøve og dermed være mere krævende. Af hensyn til progressionen i faget bør projektforsløbene tilrettelægges, så de gradvis stiller større krav til elevernes planlægningssevne og selvstændighed.

Det anbefales at dele lange projektforsløb op i mindre faser. Herved er der mulighed for at lade graden af elevindflydelse vokse og lærerindflydelsen dale i takt med elevernes indhøstede erfaringer

fra de foregående faser. Her må den enkelte lærer sammen med eleverne finde en metode eller midler, der netop passer til den konkrete elev.

3.b Et projektforsløb

Projekter og projektforsløb breder sig typisk over en række af faglige emner. Dette adskiller sig fundamentalt fra traditionel emneundervisning, hvor man arbejder sig systematisk igennem en række nært forbundne emner af specifik faglig karakter.

Man lader elevens behov for at forstå en helhed afgøre, hvilke emner der inddrages (mens den emnebaserede undervisning struktureres ud fra en enkelt faglig disciplins krav om emnemæssig sammenhæng).

Denne strukturering af undervisningen frem for den emnemæssige, giver eleverne bedre mulighed for at koble deres opnåede erfaring sammen med skolens undervisning og øger motivationen.

Målene kan dog kun nås, hvis undervisningen tager udgangspunkt i et konkret problemkompleks, som både lærer og elever finder interessant. En del af undervisningen dækkes naturligt som emneorienteret undervisning - ellers ville man være nødt til at opfinde nogle underlige søgte projektforsløb (fulde af bredde, men uden relevans og dybde), hvilket absolut ikke er tilrådeligt.

Projektbaseret undervisning skal blandt andet styrke elevernes kvalifikationer på områder som evne til at planlægge og gennemføre studieforsløb, samarbejde, kreativitet, selvstændighed, ansvarlighed, overblik, vurderingsevne og fordybelse samt evne til at arbejde metodisk. Det er derfor vigtigt, at disse kvalifikationer inddrages i evalueringen.

Mens motivationen i projekter ofte kan være høj hos eleverne, så er det i praksis en krævende opgave at opnå overblik over en praktisk orienteret problemstilling. Projektbaseret undervisning er således en krævende arbejdsform for såvel elever som lærer.

Det væsentlige i projektsammenhæng er at give eleverne færdigheder i selv at formulere og løse problemer og mod på at gøre det. Baggrund for god læring er, at eleverne oplever problemet som væsentligt og relevant. Projekterne bør præsenteres i god tid, så eleverne kan være parate ved undervisningens start og deltage aktivt i planlægningen af forsløbet.

Projektarbejde stiller blandt andet krav om, at eleverne overfører viden og færdigheder, lært i en sammenhæng, til andre sammenhænge.

Projektarbejde er en undervisningsform, hvor elever i samarbejde med lærere og evt. andre udforsker og behandler et problem i nær relation til den samfundsmæssige virkelighed, det forekommer i. Dette indebærer, at arbejdet skal give stadig øget perspektiv og dyberegående erkendelse, og at problemet angribes fra en række forskellige synsvinkler på tværs af traditionelle faggrænser.

Lærerens rolle er ikke blot at formidle viden, men især at være igangsætter, inspirator, rammesætter og aktiv projektvejleder.

Det er afgørende, at arbejdet understøttes gennem en grundig vejledning. Det vil sige, at læreren systematisk følger op på planlægning, problemer, ambitionsniveau mv.

Elevernes planlægning forventes at foreligge skriftligt og kan følges op med mødereferater, dagbøger osv. "Offentlighed" omkring planlægningen kombineret med situationsrapportering og fælles åben evaluering af eventuelle delprojekter kan også anbefales.

Det er vigtigt, at læreren indgår i dialog med eleverne om deres arbejdsmetoder og disponering af tid og stof, så de undervejs har mulighed for justeringer.

Et projektforsløb kan f.eks. gennemføres efter følgende model, hvor et projekt starter med et oplæg, der præsenterer et problem, eleverne skal løse. Eleverne vælger herefter et projekt, som de planlægger og gennemfører.

Projektforsløb	Bemærk.
Oplæg	
Valg af projekt	
Planlægningsfase (projektbeskrivelse)	G, S
Problemformulering	G, S,(P)
Informationssøgning	
Disposition	G, S
Metodevalg	G
Projektering: Materialeliste Tidsplan Kontakter Arbejdsform	G, S,(P)
Konstruktionsfasen	G
Udførelse af arbejdsopgaver	
Bearbejdning	
Kvalitetskontrol	
Afrapporteringsfase	P, S, G
Bearbejde	
Vurdere/diskutere/perspektivere	
Konkludere	
Kilder	
Bilag	
Elevens kommentar og bedømmelse af projektet og rapporten	S
Det praktiske produkt	
Færdig rapport	S, G

G: Godkendelse omhandler også personlig vejledning. Der bør aftales faste vejledningsforsløb, som såvel eleven som læreren er forpligtet på.

S: Skriftlig

P: Præsentation

Vedr. evaluering, se afsnit herom nedenfor.

Det bemærkes, at forudsætningerne i et projekt kan ændre sig igennem projektforsløbet, hvorfor det kan blive nødvendigt at tilrette problemformuleringen under udførelsen af selve projektet.

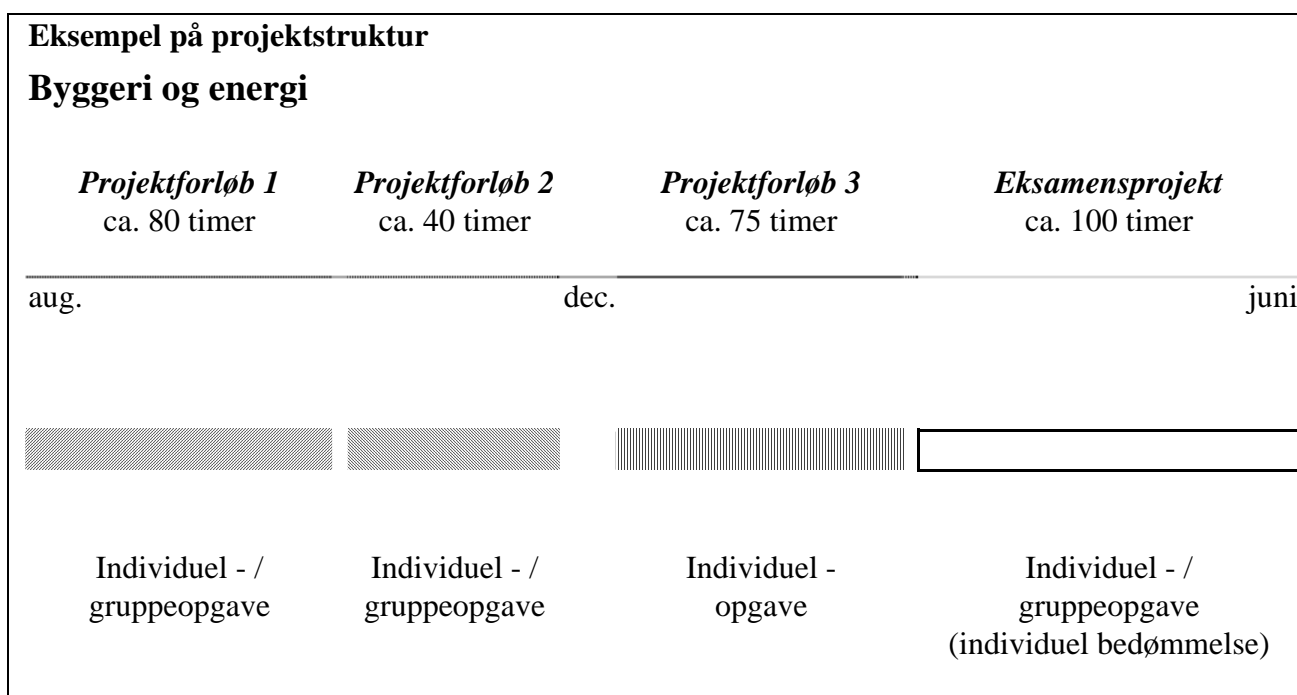
3.c En projektstruktur

På følgende skema gives en grafisk oversigt over et eksempel på en projektstruktur i teknikfaget byggeri og energi.

Det er tanken, at projektforsløb 1 og 2 kan være gruppeprojekter, hvor samarbejde og samspil mellem fagene tilgodeses.

Projektforsløb 3 er selvstændige projekter, hvor eleven især kan fordybe sig i valgetema- og fordybelsesområdet og samtidig lærer at stå alene i planlægningen og afviklingen af et projekt inden det særskilte projekt (eksamensprojektet) til projektpøven i faget starter.

Til de enkelte projektforsløb knytter sig rapporter.



3.c.1 Progression

Undervisningsforsløbet kan opbygges med progression i den faglige kompleksitet og i den pædagogiske metode.

Det kan være hensigtsmæssigt at tilgodesse grundlæggende discipliner i første projektoplæg med en høj grad af lærerstyring i projektarbejdet. I senere projekter kan eleverne overlades større rum for initiativer, større faglig bredde og dybde samt ansvar for at definere opgavens faglige niveau.

3.d Skriftligt arbejde

Eleverne gennemfører et antal projekter og det skriftlige arbejde i design og produktion omfatter rapporter.

Det må tilstræbes, at skolen ved skoleårets start udarbejder en plan for afleveringen af de skriftlige arbejder, herunder hvornår rapporterne skal afleveres, og hvorledes fagenes afleveringer m.v. koordineres.

Det er vigtigt, at undervisningen i teknikfaget også omfatter undervisning i rapportskrivning. I den forbindelse gøres opmærksom på, at teknikfagsrapporter er en ny rapportform for eleven.

3.e Rapportskrivning

Rapporter udarbejdes i forbindelse med projektførelse, herunder også eksamensprojektet. Kvaliteten af en rapport aflæses bl.a. af:

- det faglige niveau, herunder såvel det tekniske indhold som selve rapportens sproglige, kommunikative og layoutmæssige kvalitet
- om der er overensstemmelse mellem den tekniske problemformulering og konklusionen
- om der er dokumentation for resultater, iagttagelser og oplysninger
- om eleven sprogligt korrekt kan diskutere og perspektivere resultater og oplysninger
- om der er dokumentation for projektplanlægning og gennemførelse

Det bør i skolens studie- og ordensreglement være forudsat, at rapporter udarbejdes i elektronisk form. Figurer og skitser kan være håndtegnet eller udarbejdet ved hjælp af tegne- og grafikprogrammer. Tegninger og visualiseringer udarbejdes ved hjælp af CAD-programmer.

Det bemærkes, at citater i rapporter bør være med kildeangivelse. Der henvises i øvrigt til ”Råd og vink” om afskrift og plagiat ved projektarbejde på htx, Uddannelsesstyrelsens håndbogsserie nr. 14, 2003.

For at eleverne opnår et klart indtryk af opbygningen af en teknisk rapport anbefales det, at skolen udarbejder et fælles oplæg om rapportopbygning, hvilket også med fordel kan anvendes ved bedømmelsen af eksamensprojektets rapport.

Ved rapportskrivningen bør inddrages processkrivning. *Processkrivning* er primært baseret på en induktiv metode og princippet "learning by doing". Mens man skriver, får man nye tanker. Disse tanker hjælper med at strukturere stoffet og give ny indsigt, som fordrer omskrivninger og ny planlægning. En rapport kan således skrives flere gange, før den er færdig. Lærerens vejledning om det faglige indhold og den sproglige indpakning foregår samtidig med skriveprocessen. Skriftligheden inddrages som tankeførende og lærende i forbindelse med den faglige læring. Jo mere eleverne har arbejdet med det skriftlige, desto mere har de også lært af det faglige indhold. Ansvar for det skriftlige arbejde er selvfølgelig placeret i teknikfaget, og det er en god idé at trække på dansklærerens særlige kvalifikationer, når det gælder procesorienterede arbejdsmetoder.

Det er ligeledes en god idé at aftale hvilke krav, der skal stilles til det skriftlige produkt mht. kommunikationsværdi, forklaringsniveau og sprogrigtighed. I samme omfang som teknikfagets særlige skrivegenrer respekteres, bør eleven møde nogle udtrykkelige krav til det skriftlige arbejde i faget. Disse krav får eleven lettere ved at opfylde, hvis der i uddannelsens skriftlige fag er opnået enighed om, hvilke generelle krav alle de skriftlige fag er enige om og hvilke, der er specielle for teknikfaget.

Elevens skrivekompetence gives den bedste mulighed for at udvikle sig, hvis der på dette område er aftalt klare og tværgående spilleregler. Det betyder ikke nødvendigvis, at læreren i teknikfaget skal rette de skriftlige produkter for sproglige fejl, men man kan sagtens tage stilling til, om niveauet på det skriftlige område er tilfredsstillende – og i øvrigt give eleven feedback også på dette område.

Det bemærkes, at rapportskrivning i eksamensprojektet forudsættes at ske i elevens hjemmearbejde.

3.f Samspil med andre fag

3.f.1 Fagets fagligheder

Et teknikfag er i sit udgangspunkt tænkt bredt og på tværs og har iboende elementer af tværfaglig karakter. Teknikfag findes kun i htx-uddannelsen og går på tværs af traditionelle gymnasiale faggrænser. Dermed bliver teknikfagene usammenlignelige med fag i de andre gymnasiale uddannelser.

Teknikfagene kan karakteriseres som tværfaglige i den måde, de er konstrueret på. Projektoplæg og projektbeskrivelser udformes, så de rummer tværfaglige elementer, og hvor det falder naturligt, bør inddragelse af fagområder fra andre fag i uddannelsen (f.eks. dansk, fysik og matematik) finde sted.

Med tværfaglighed i et projektforsløb lægges der op til, at eleven bruger sin viden fra andre fag til perspektivering og inddrager den i problemformuleringer samt anvender den som "værktøj" i forbindelse med problemløsninger.

3.f.2 Studieområdet i studieretningsforløbet

I htx-bekendtgørelsens § 64, stk. 3 anføres:

Studieområdet del 2 udgør mindst 210 timer af uddannelsesstiden. Uddannelsesstid til gennemførelse af studieretningsprojektet indgår ikke i uddannelsesstiden til studieområdet.

Endvidere anføres i læreplanen for studieområdet del 2 bl.a.:

Samspillet mellem fagene, herunder også studieretningsfagene vægtes meget højt, bl.a. af hensyn til studieområdets metodiske mål.

Undervisningen tilrettelægges, så der bidrages til opfyldelse af de faglige mål i de fag, som ved siden af studieretningsfagene indgår i studieområdet efter følgende vægt:

- matematik B, fysik B og kemi B: 30-35 pct.*
- teknologihistorie C, teknologi B og teknik A: 30-35 pct.*
- engelsk B og dansk A: 30-35 pct.*

I lyset heraf vil undervisningen i studieområdet bidrage til målopfyldelsen i teknikfaget i et omfang svarende til mindst 30 timers uddannelsesstid.

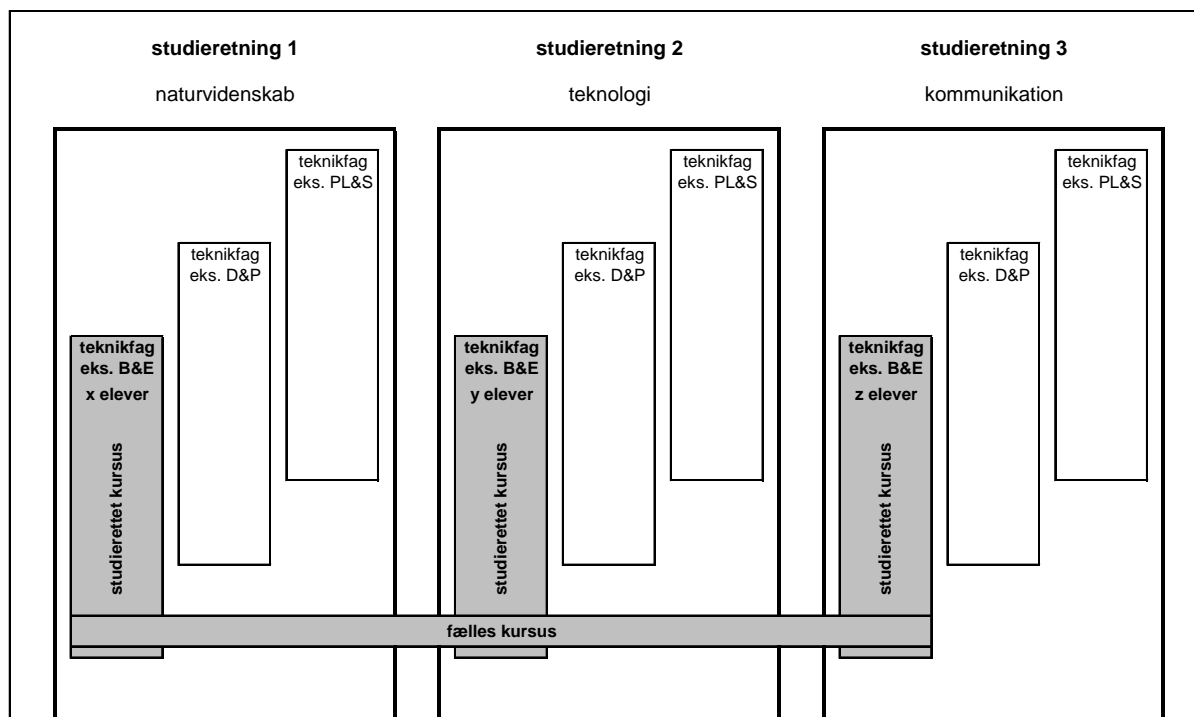
I læreplanen for studieområdet del 2 skrives bl.a. under formålet:

Endvidere er formålet, at eleverne får generel erfaring med teori og praktik i værksteder og laboratorier og viden om naturvidenskabelige forhold.

Undervisningen i studieområdet kunne bidrage til teknikfaget med arbejde i laboratorier og værksteder for et projekt eller en del af et projekt med praktisk og teoretisk indhold. Et sådant projekt kunne fx sigte på at afdække en naturvidenskabelig sammenhæng med relation til et bestemt teknik-

fag. Projektet eller den del af det, som løses inden for det pågældende teknikfags rammer, bør stiles til de elever, som har valgt teknikfaget.

Teknikfaget og studieretninger



Da det er mange og forskellige studieretningskombinationer, der gennemføres på skolerne, bør det være lærerteamet i studieretningsklassen, der lægger hovedet i blød og formulerer relevante projekter.

Statiske beregninger i matematik A, energiberegninger og eksperimenter i fysik A kan støtte op om byggeri og energi.

Teknologi A vil kunne støtte op om udvikling og produktion af byggekomponenter.

Samspil med Dansk A

I studieområdet i studieretningen kan gennemføres samspil mellem teknikfaget og dansk A.

Undervisningsforløbet i teknikfaget er projektbaseret med løsning af et antal projekter. I det enkelte projekt opnås en række faglige mål. I et af disse projekter kunne samspillet gennemføres.

I byggeri og energi sigtes i f.eks. projekteksempel Kvalitet i byggeriet, der er beskrevet i kapitel 5, eksempel 1 mod følgende faglige mål:

”a. Planlægning

- *arbejde med planlægningsprocesser, der kendetegner en byggeproces fra idé til færdig konstruktion*

- udarbejde planer, herunder tidsplaner, for teknikfagets produktionsprocesser med tilhørende planer for kvalitetssikringen

b. Projektering

- arbejde med udvikling af et projekt fra idé til færdig bygning
- udarbejde tegninger ved hjælp af 3D CAD
- foretage et argumenteret valg af materialer og komponenter i relation til økonomi, levetid og miljøpåvirkning
- foretage evaluering af færdige projekter og foreslå eventuelle ændringer

c. Konstruktion

- konstruere og fremstille enkle bygningsdele i fuld skala
- arbejde og færdes sikkert i værksted og på byggeplads
- udføre kvalitetskontrol på egne konstruktioner

e. Bygningskonstruktioner

- foretage dokumenteret valg af dimensioner på enkle konstruktioner
- foretage varmetabsberegninger
- konstruere, fremstille og sammensætte bygningsdele i fuld skala”

Gennem samspillet mellem teknikfaget og dansk A kan der f.eks. opnås dele af følgende metodiske mål i studieområdet i studieretningen:

”Metoder

- anvende fagligt relevante studiemetoder, studieteknikker og arbejdsformer.
- søge, vurdere, udvælge og bearbejde kilder i de enkelte fag og i samspillet mellem fagene.
- dokumentere viden om forskellige arbejds- og samarbejdsformer og planlægge og anvende disse hensigtsmæssigt i praktiske forløb
- dokumentere viden om og anvende forskellige formidlings- og præsentationsformer

Samspil mellem fag

- producere viden om praktisk-teoretiske problemstillinger i samspillet mellem fag
- kombinere fagenes metoder og skabe sammenhæng i faglig viden inden for det enkelte fag og fagene imellem
- udvikle kommunikative færdigheder, især ved formidling af videnskab og teknik

Videnskabsteori

- redegøre for de tanker og teorier, der ligger bag naturvidenskabelige erkendelser, teknologisk udvikling og samfundsmæssige forhold på udvalgte emner /områder.”

I forbindelse med projektløsningen i teknikfaget kunne samarbejdet med dansk A gennemføres med udgangspunkt i teknologiske problemstillinger, der også har en humanistisk side.

Som et eksempel (det er kun et eksempel) er vandhanen som teknisk genstand ikke et godt udgangspunkt for tværfagligt samarbejde. Derimod er vandforsyning i en bolig med alle dens tekniske muligheder et fint område, der involverer både tekniske og humanistiske analyser. Vandforsyning i en landsby i et uland er et fint eksempel på sammenhængen mellem tekniske, økonomiske, kulturelle osv. problemstillinger, der er karakteristisk for langt de fleste tekniske problemer.

Der kunne i projektforsløbet analyseres og gøres rede for indholdet i tekster. Der kunne gøres rede for aftager og modtager forhold med det udgangspunkt, at tekniske tekster og fiktive tekster kan analyseres med almindelige danskfaglige metoder. Det gælder også vurderingen af tekniske teksters kommunikationsværdi og eksempelvis manualers brugsværdi.

Der kunne analyseres tekniske objekter eller processer i deres samfundsmæssige og menneskelige kontekst. Eksempelvis vurdering af brugerfladen på teknisk udstyr, it programmets brugerflade og nyhedsmediernes behandling af problemstillinger i relation til teknikens anvendelse.

I det konkrete undervisningsforløb er det vigtigt, at begge fag vedkender sig fælles ejerskab til problemformuleringen, og at i øvrigt begge fag på ligeværdig vis bidrager og tager ansvar for forløbet. Det betyder også fælles afslutning med konklusioner, der omfatter begge fag og fælles ansvar i forbindelse med elevernes skriftlige arbejde, hvor teknikfaget langt hen tager ansvar for det skriftlige udtryk og danskfaget deltager i vurderingen af det tekniske udtryk.

3.f.3 Eksempler på samspil med bestemte fag

Der er mange muligheder for teknikfagets samspil med bestemte fag. Nedenfor er nævnt et enkelt eksempel.

Samspil med valgfaget statik og styrkelære C

Et samspil med statik og styrkelære C vil være med til at styrke fagligheden i begge fag. Viden fra statik og styrkelære kan med fordel inddrages til dimensionering af konstruktionselementer i projekter.

3.g Undervisningsmaterialer

I den projektbaserede undervisning er en del af informationssøgningsprocessen, at eleverne også fremskaffer de nødvendige informationer og faglitteratur. Derudover kan kilder til undervisningsmateriale være:

- relevante lærebøger fra uddannelsens andre fag
- lærerens egne mindre kompendier i helt specifikke områder
- tilpasset undervisningsmateriale fra videregående uddannelser
- tilpasset materiale fra virksomheder og institutioner
- tilpasset materiale fra Internettet
- relevante firmahjemmesider i forbindelse med løsning af konkrete opgaver
- <http://infoguide.emu.dk/index.pub>

4. Evaluering

4.1 Løbende evaluering

Hele teknikfaget og dermed de enkelte projektforsløb evalueres af både lærere og elever. Ifølge uddannelsesbekendtgørelsen skal alle større projekter evalueres særskilt, og resultaterne af evalueringen forelægges skolens ledelse.

Det bør anføres, at for at sikre at bekendtgørelsens mål nås, er det vigtigt, at der evalueres på såvel pædagogiske som faglige mål. Dette kan gøres på forskellige måder.

Der bør lægges vægt på, at målene og metoderne for undervisningen defineres, at evalueringsformen afstemmes efter projektet, samt at eleven inddrages i formuleringen af mål og metoder.

Der evalueres løbende under projektarbejdet. Der foretages evt. en midtvejsevaluering, der tager udgangspunkt i en model af produktet, konstruktionstegninger, skitser, diagrammer eller en delrapport. Desuden evalueres forløbet i forhold til tidsplanen, samarbejdet og fremdriften i projektet. Dette for at sikre en fortsat dialog mellem elev og lærer.

I forbindelse med slutevaluering af projektet kan følgende evalueringsformer foreslås:

- eksterne bedømmere
- produktafprøvning
- gensidig elevevaluering
- konkurrence
- udstilling
- vejledernes evaluering i samarbejde med gruppen

4.1.a Årskarakter

Skriftlig meddelelse om årskaracteren udleveres normalt til eleverne 1-2 uger inden eksamensperiodens begyndelse.

Eksamensprojektperioden – frem til årskaracter gives – indgår i vurderingen af elevens standpunkt.

4.2 Prøve

Til eksamen i uddannelsen indgår en prøve i teknikfaget i form af et projekt. Projektet er en afgrænset del af undervisningsforløbet og gennemføres i en særlig projektperiode adskilt fra den almindelige undervisning i teknikfaget.

Projektresultatet er en skriftlig rapport og et praktisk udført produkt eller et gennemført procesforløb. Med udgangspunkt i dette afholdes en mundtlig prøve, hvorefter der på grundlag af en samlet bedømmelse af projektresultatet og den mundtlige prøve gives en karakter

Der medvirker en censor og en eksaminator ved eksamen. I eksamensbekendtgørelsen anføres, at den lærer eller en af de lærere, der er ansvarlig for den enkelte elevs undervisning, er eksaminator ved prøverne. Når skolen af hensyn til den faglige bredde skønner det nødvendigt, kan der anvendes mere end én eksaminator. Det bemærkes, at der også her medvirker en censor.

Mere end en eksaminator kunne f.eks. være i et projekt med fagligt indhold af og krav om viden i både bygningskonstruktioner og energianlæg.

Skolens forberedelse til eksamensprojektet starter ca. midt i skoleåret. Forløbet kan opdeles i 3 perioder, som igen kan opdeles i en række faser:

a Projektoplæg	a.1 Skolen udarbejder projektoplæg	jul
	a.2 Censor godkender projektoplæg	
b Projektperioden	b.1 Projektoplæg udleveres	
	b.2 Eleven vælger projekt og udarbejder projektbeskrivelse	
	b.3 Skolen godkender projektbeskrivelse	
	b.4 Projektløsning	
	b.5 Aflevering	
c Mundtlig prøve	c.1 Lærer og censor drøfter	før
	c.2 Eleven fremlægger	under
	c.3 Bedømmelse og karaktergivning	efter

4.2.a Projektoplæg

4.2.a.1 Skolen udarbejder projektoplæg

Skolen udarbejder projektoplæg. Af hensyn til en fornuftig planlægning, bør dette ske i god tid inden projektperioden.

Det bør overordnet fremgå hvilke valgte temaer og fordybelsesområde, der ligger som grundlag for teknikfaget og dermed for projektoplæggene.

Der udarbejdes flere projektoplæg, som eleven skal kunne vælge imellem. Projektoplæggene formuleres, så de tilsammen bredt dækker fagets emner, fordi det hermed sikres, at skolen arbejder på et bredt fagligt grundlag. Projektoplæggene beskriver, hvilket teknisk problem der skal løses, og oplyser eventuelle specielle forhold, krav og forudsætninger vedrørende problemets løsning.

Det bør fremgå hvilke ressourcer skolen stiller til rådighed i projektperioden, herunder til vejledning og værksted. En eventuel uenighed om det rimelige i omfanget heraf, bør afklares inden oplæggene kan godkendes.

Det bør ligeledes fremgå hvilken tidsperiode projekterne løber over.

Inden for teknikfaget byggeri og energi kan problemer som udgangspunkt for projektoplæg f.eks. være

- Energiforsyning
- Indeklima
- Den intelligente bolig
- Nye boligformer
- Renovering af gamle huse
- Miljøbyggeri
- Materialer
- Nivellering og fundering

Et projektoplæg skal overordnet ligge inden for fagets formål og bør være formuleret, så eleven har mulighed for at gennemføre et projekt af en størrelse, der modsvarer projektperiodens omfang og varighed.

Ud fra projektoplægget bør der være mulighed for, at eleven kan kombinere den viden og de færdigheder vedkommende har fået i teknikfagets undervisning, dvs. projektoplæggene skal lægge op til emner, der har været indeholdt i undervisningens temaer, altså afspejle det faglige indhold.

Projektoplæggene kan udformes meget bredt, meget smalt eller ligge et sted midt i mellem. De meget brede projektoplæg af typen "lav hvad du vil" giver ofte eleverne problemer ved afgrænsning af projektet, og de rummer ikke hjælp til eleven. Samtidig giver brede formuleringer i projektoplægget fristelser og store muligheder for senere at udgive en andens projekt for sit eget. I den anden ende ligger de meget smalle projektoplæg. Her appelleres ikke til elevernes kreativitet. Projekterne bliver mere lærerstyrede, og samtidig bliver det vanskeligt for læreren at udarbejde et sæt oplæg, der samlet afspejler pensum og bekendtgørelsens mål, giver mulighed for differentiering, inddragelse af viden fra andre fag mm.

Alt tyder derfor på, at projektoplæggene bør formuleres et sted mellem brede og smalle. Samtidig må det tilrådes, at der formuleres nye oplæg hvert år.

Et projektoplæg bør indeholde flere løsningsmuligheder, således at det er muligt at løse opgaven med forskellige elevforudsætninger. Projektoplægget bør være udformet således, at det appellerer til elevens skaberglæde og kreativitet. I projektoplæggene bør det tilstræbes, at de udformes således, at "produktet" vil være anvendeligt (virkelighedsnært).

Ved formuleringen af et projektoplæg skal der skabes rum for, at eleven i sin projektbeskrivelse og senere i selve løsningsprocessen sikres mulighed for at inddrage elementer fra uddannelsens andre fag og kombinere teori og praktik.

Ved viden fra andre fag forstås noget eleven har lært i andre fag i uddannelsen. Inddragelse fra andre fag kan bedst beskrives som anvendelse af viden, færdigheder og metoder, anvendelse ved perspektivering og i problemformuleringer samt som "værktøj" i forbindelse med problemløsninger.

4.2.a.2 Censor godkender projektoplæg

Projektoplæg sendes til censor og godkendes af denne. Fremsendelse bør såvel af hensyn til censor som til den videre planlægning normalt ske 4 uger før projektoplæggene udleveres til eleverne.

Grundlaget for censors godkendelse er projektoplæggene holdt op imod fagets mål og den gennemførte undervisning. I den forbindelse er det derfor hensigtsmæssigt, at censor modtager lærerens plan for gennemførelsen af faget i skoleåret, herunder evt. projektoplæggene fra undervisningen. I det tilsendte bør det oplyses, om eleverne har mulighed for at samarbejde om gruppeprojekter. Når gruppeprojekter tillades bør det fremgå af projektoplæggene under hvilke vilkår, gruppearbejde indgår.

Når censor skal godkende projektoplæggene inden de udleveres til eleverne, er det vigtigt, at censor på alle måder sikrer sig, at projektoplæggene skønnes at være et godt grundlag for eksamen.

Censor bør bl.a. være opmærksom på, om det tværfaglige aspekt synes tilgodeset, og om projektoplæggene tilsammen bredt dækker fagets emner med skyldig hensyntagen til valgtemaer og fordybelsesområde.

4.2.b Projektperioden

Projektperioden er ca. 8 uger og indeholder ca. 100 timers uddannelsestid. Nogle skoler fastsætter perioden som kalenderuger, mens andre skoler forlænger perioden med afholdt ferie, hvor skolen har været lukket. Ved at anføre "ca. 8 uger" giver uddannelsesreglerne begge muligheder.

4.2.b.1 Projektoplæg udleveres

På et fastsat tidspunkt, der bør fremgå af skolens eksamensplan, udleverer skolen projektoplæggene til eleverne.

Samtidig udleverer skolen rammerne for projektets gennemførelse, herunder tidspunkter for adgang til værksteder og laboratorier samt retningslinier for materialeforbrug. Rammerne bør også indeholde retningslinier for elevernes anvendelse af udstyr uden for skolen.

4.2.b.2 Eleven vælger projekt og udarbejder projektbeskrivelse

Eleven vælger et projekt og udarbejder en projektbeskrivelse.

Eleven kan frit vælge blandt de udleverede projektoplæg. Valget er dog først bindende, når skolen har godkendt elevens projektbeskrivelse. Eleven tilknyttes en projektvejleder, og dette bør ske senest samtidig med valg af projekt.

Elevens projektbeskrivelse bør indeholde en projektafgrænsning, problemformulering, overvejelser om projektets indhold, en tids- og handlingsplan samt evt. redegørelse for inddragelse af viden fra andre fag.

I forbindelse med udarbejdelse af projektbeskrivelsen bør eleven kende de 10 punkter, der senere indgår ved bedømmelsen og karaktergivningen af projektet.

Det kan under den senere projektløsning vise sig - alt afhængig af, hvordan projektet udvikler sig - at blive nødvendigt at justere i projektbeskrivelsen, f.eks. omkring inddragelse af viden fra andre fag.

Ændringer i en projektbeskrivelse motiveres af eleven og godkendes af skolen. Ændringerne bør fremgå af elevens projektrapport.

4.2.b.3 Skolen godkender projektbeskrivelse

Skolen godkender projektbeskrivelsen, når beskrivelsen er fagligt og niveaumæssigt relevant, tids- og handlingsplanen er realistisk og projektet kan gennemføres individuelt og inden for de rammer, skolen har fastlagt i eksamensplanen. Skolen bør sikre, at projektbeskrivelsen indeholder muligheden for inddragelse af relevant viden fra andre fag.

Godkendelse bør ske som resultatet af en dialog mellem elev og projektvejleder. Dialogen omhandler elevens overvejelser vedr. projektets tværfaglighed af hensyn til bedømmelse af det afsluttende projektarbejde.

Har skolen fastlagt, at det afsluttende projekt kan udarbejdes som gruppeprojekt, har eleven mulighed for at vælge arbejds- og prøveform som følger:

		rapport		produkt		Mundtlig prøve
		Individuel	Fælles 1)	Individuel	Fælles 2)	Individuel 3)
A	enkeltmands	X		X		X
B	gruppe	X			X	X
C	gruppe		X		X	X

- 1) Det skal fremgå, hvem der har lavet hvad.
- 2) Ophavsmanden til de enkelte dele/processer skal kunne identificeres.
- 3) Der skal sikres en individuel bedømmelse.

4.2.b.3.1 Gruppeprojekt

Gruppearbejde er et blandt mange pædagogiske redskaber.

Det er imidlertid vigtigt, at skolen gør sig klart, at gruppearbejder er pædagogiske redskaber, der skal fremme opfyldelsen af fagenes målsætninger. Det er ikke et formål i sig selv at kunne spare vejledningsressourcer, udstyr og materialer ved gruppearbejder.

Det bør fremgå af projektoplæggene under hvilke vilkår gruppearbejde indgår.

Det bemærkes, at eleverne går til individuel mundtlig prøve.

Når elever vælger muligheden for gruppearbejde, skal hver elev eller gruppe udarbejde en projektbeskrivelse. Af denne skal det klart fremgå, hvorledes den enkelte elev bidrager til gruppearbejdet.

Læreren bør i forbindelse med, at projektbeskrivelsen godkendes, sikre:

- at hver af gruppens medlemmer har gjort sig klart hvilke delelementer af projektet, de er ansvarlige for at udføre
- at gruppens samlede arbejde er af en sådan kvalitet eller omfang, at det modsvarer antallet af gruppemedlemmer
- at gruppens medlemmer er indforstået med, at der ved den praktiske løsning og i rapporten klart kan udledes en individuel bedømmelse
- at gruppens medlemmer forstår sammenhængen mellem deres del og hele projektet, og at de til den individuelle mundtlige prøve også kan redegøre for hele projektet på et overordnet niveau
- at hver elev kan dokumentere sin del af såvel det praktiske som rapportmæssige arbejde

4.2.b.4 Projektløsning

Skolens eksamensreglement bør indeholde regler om, at projektet udarbejdes af eleven selv inden for godkendte rammer, herunder maskiner og udstyr samt oplyse om konsekvensen af en overtrædelse. Eksamensreglementet bør også indeholde retningslinier for situationer, hvor der er mistanke om, at eleven ikke selv har udarbejdet sit eksamensprojekt.

Dette modvirkes i øvrigt bedst ved, at der er *stadig* kontakt mellem elev og vejleder, således at vejlederen løbende er klar over hvor i processen og projektet eleven befinder sig.

Før projektperioden bør skolen udarbejde en plan over træffetider for projektvejleder og andre lærere, som i større eller mindre omfang tilknyttes f.eks. som "tværfaglige specialister".

Det bemærkes, at rapportskrivning i eksamensprojektet forudsættes at ske i elevens hjemmearbejde.

4.2.b.5 Aflevering

Afleveringstidspunktet er ved projektperiodens afslutning i henhold til skolens eksamensplan. Materiale kan kun afleveres efter fristens udløb efter reglerne om sygeeksamen.

På det fastsatte afleveringstidspunkt afleverer eleven en skriftlig rapport og et praktisk udført produkt.

Det afleverede skal være udarbejdet af eleven selv. Citater i rapporten bør være med kildeangivelse. Der henvises i øvrigt til ”Råd og vink” om afskrift og plagiat ved projektarbejde på htx, Uddannelsesstyrelsens håndbogsserie nr. 14, 2003.

Det kan anbefales, at eleven afleverer 3 identiske eksemplarer af rapporten. Et som læreren kan rette, et til censor og et til skolens arkiv. Det bemærkes i den forbindelse, at der bør foreligge et eksemplar uden notater af hensyn til en eventuel klagesag.

Det anbefales, at rapportens omfang ikke bør overstige 30 normalsider pr. elev plus bilag.

4.2.c Mundtlig prøve

4.2.c.1 Lærer og censor drøfter

Inden den til projektet hørende mundtlige prøve sender skolen et eksemplar af rapporten til censor. Dette bør ske i rimelig tid, ca. 4 uger før prøvens afholdelse. Læreren (projektvejlederen) kommenterer og retter rapporten (det til læreren udleverede eksemplar).

Inden prøven drøfter læreren (eksaminator) og censor, hvilke problemstillinger, eleven skal uddybe under prøven. Det er vigtigt at anføre, at karakteren først bør drøftes efter den mundtlige prøve.

4.2.c.2 Eleven fremlægger

Om den mundtlige prøve anføres i læreplanen:

Den mundtlige del af prøven består af eksaminandens præsentation og fremlæggelse af sit projekt suppleret med uddybende spørgsmål fra eksaminator. Med udgangspunkt i projektet indeholder den mundtlige del af prøven desuden en uddybende samtale, der kan omhandle emner inden for hele fagets kernestof og supplerende stof. Elevens præsentation og fremlæggelse af projektet kan højst vare halvdelen af eksaminationstiden.

Det anføres i eksamensbekendtgørelsen, at når en eksaminand aflægger en individuel mundtlig prøve på grundlag af et gruppefremstillet produkt, så må de øvrige medlemmer af gruppen ikke være til stede i prøvelokalet, før de selv er blevet eksamineret.

Skolen bør sikre, at eksaminanden ikke får mulighed for at videregive informationer om prøven til de gruppemedlemmer, der endnu ikke har gennemført prøven.

Den mundtlige prøve varer for hver elev 30 minutter inkl. karakterfastlæggelse.

4.2.c.3 Bedømmelse og karaktergivning

Projektprøve står for projekt med tilhørende mundtlig prøve, og der gives én karakter, idet projektet og den tilhørende mundtlige prøve anses for én prøve. Karakteren indgår med vægten 2 (fag på niveau A) i beregningen af karaktergennemsnit.

Bedømmelsesgrundlaget er projektrapporten med tilhørende resultater af produkt eller procesforløb og den mundtlige prøve.

Bedømmelsen er en vurdering af bedømmelsesgrundlaget i relation til den stillede opgaves rammer (den af læreren godkendte projektbeskrivelse) og de faglige mål for faget. Bedømmelsen er dermed en helhedsbedømmelse.

Ved karaktergivningen i teknikfaget lægges der vægt på 10 punkter. De 8 første punkter er klare og taler for sig selv. Da det endvidere forventes at eksaminator og censor ved, hvad de dækker over, skal de 8 punkter ikke yderligere omtales her.

Ved bedømmelsen af de sidste to punkter er det et andet kriterium end det, der sædvanligvis ligger til grund for karakterbedømmelser. Bedømmelsen af de to punkter er et udtryk for elevens evne til at inddrage en tværfaglig metode (viden fra andre fag) i projektarbejdet og elevens evne til at kombinere teori og praktik. Grundlaget omfatter således metodiske aspekter. Der lægges i projektet vægt på, at eleven kan arbejde på tværs af fagene og igennem projektet vise sin evne til relevant at inddrage, nyttiggøre og relatere til/sin viden fra andre fag i forbindelse med bearbejdning af konkrete problemstillinger. Det kan ved den mundtlige fremlæggelse f.eks. være en påvisning af, at en løsning på et praktisk problem er hentet fra andre fag i uddannelsen.

Det skal bemærkes, at de 10 punkter ikke bør anvendes som udgangspunkt for en relativ vægtning med en sammentælling til den endelige karakter. Vægtningen af de enkelte aspekter beror på et kvalificeret skøn, hvor kvalitet og mangler åbent afvejes i forhold til hinanden og i forhold til helheden. Punkterne bør derfor nærmere bruges som stikord for at sikre, at karakteren udtrykker en helhedsbedømmelse.

Bemærk, at den mundtlige prøve med udgangspunkt i projektet også kan indeholde en dialog om emner inden for hele fagets område.

Da censor skal medvirke til og påse, at eksaminanderne får en ensartet og retfærdig bedømmelse og deres præstationer en pålidelig bedømmelse, har censor en kontrollerende funktion i forhold til eksaminators faglige vurdering af eksaminanderne absolut og i forhold til uddannelsesmålene.

Mange eksamensklager har udgangspunkt i, at eleven føler sig uretfærdigt bedømt i forhold til sine kammerater. Det er derfor vigtigt, at eksaminator og censor i enighed fastlægger fælles kriterier og et fast niveau ved bedømmelsen og at eventuelle kommentarer over for eleverne altid har udgangspunkt heri.

Der gives efter 7-trinsskalaen en prøvekarakter i teknikfaget. Der henvises til karakterbekendtgørelsens bestemmelser om karakterskalaen. Til støtte for karaktergivningen er nedenfor anført en beskrivelse for 3 karakterer:

Karakter	Beskrivelse	
12	Fremragende	<p>Den valgte problemstilling er bearbejdet og dokumenteret med kun uvæsentlige mangler og rapporten har en høj kommunikationsværdi. Projektforløbet er planlagt, gennemført og vurderet med stor selvstændighed, sikkerhed og overblik, og der er inddraget viden fra andre fag i uddannelsen.</p> <p>Der argumenteres velbegrunderet for valgte løsninger og opstillede krav, og løsningens tekniske konsekvenser er fagligt vurderet med perspektivering til relevante emner inden for teknikfaget.</p> <p>Det praktisk udførte er baseret på teoretiske og praktiske overvejelser. Det er fremstillet med stor omhu under anvendelse af relevante arbejdsmetoder og lever op til de opstillede krav med kun uvæsentlige mangler. Eksaminanden præsenterer og vurderer projektet meget velstruktureret og kan svare på uddybende og supplerende spørgsmål med kun uvæsentlige mangler.</p>
7	Godt	<p>Den valgte problemstilling er i rimelig grad bearbejdet og dokumenteret og rapporten har rimelig kommunikationsværdi. Projektforløbet er planlagt, gennemført og vurderet med en del mangler, og der er i rimelig grad inddraget viden fra andre fag i uddannelsen.</p> <p>Der redegøres for valgte løsninger og opstillede krav, og løsningens tekniske konsekvenser er i rimelig grad vurderet med nogen perspektivering til relevante emner inden for teknikfaget.</p> <p>Det praktisk udførte er i rimelig grad baseret på teoretiske og praktiske overvejelser. Det er fremstillet med en vis omhu under anvendelse af relevante arbejdsmetoder og lever i rimelig grad op til de opstillede krav. Eksaminanden præsenterer og vurderer projektet sammenhængende og kan i rimelig grad svare på uddybende og supplerende spørgsmål.</p>
2	Tilstrækkeligt	<p>Den valgte problemstilling er beskrevet, rapporten har en vis struktur og ringe kommunikationsværdi. Projektforløbet er planlagt, gennemført og beskrevet, og der er i ringe grad inddraget viden fra andre fag i uddannelsen.</p> <p>Der redegøres i ringe grad for valgte løsninger og opstillede krav, og løsningens tekniske konsekvenser er i mindre grad vurderet med ringe perspektivering til relevante emner inden for teknikfaget.</p> <p>Det praktisk udførte er i ringe grad baseret på teoretiske og praktiske overvejelser. Det lever i mindre grad op til de opstillede krav. Eksaminanden præsenterer og vurderer projektet noget usammenhængende og kan i mindre grad svare på uddybende og supplerende spørgsmål.</p>

5. Paradigmatiske eksempler

På de følgende sider er vist 3 projekteksempler.

Eksempel 1

Titel Kvalitet i byggeriet

Mål

Projektet sigter mod følgende mål i læreplanen:

Nøgletemaer:

a. Planlægning

- arbejde med planlægningsprocesser, der kendetegner en byggeproces fra idé til færdig konstruktion
- udarbejde planer, herunder tidsplaner, for teknikfagets produktionsprocesser med tilhørende planer for kvalitetssikringen

b. Projektering

- arbejde med udvikling af et projekt fra idé til færdig bygning
- udarbejde tegninger ved hjælp af 3D CAD
- foretag et argumenteret valg af materialer og komponenter i relation til økonomi, levetid og miljøpåvirkning
- foretage evaluering af færdige projekter og foreslå eventuelle ændringer

c. Konstruktion

- konstruere og fremstille enkle bygningsdele i fuld skala
- arbejde og færdes sikkert i værksted og på byggeplads
- udføre kvalitetskontrol på egne konstruktioner

Valgtema:

e. Bygningskonstruktioner

- foretage dokumenteret valg af dimensioner på enkle konstruktioner
- foretage varmetabsberegninger
- konstruere, fremstille og sammensætte bygningsdele i fuld skala

Eleveforudsætninger

Eleverne bør have kendskab til

- planlægning af et byggeprojekt
- CAD tegning i 2D og 3D
- udarbejdelse af tidsplaner
- U-værdiberegning
- styrkeberegning
- kvalitetssikring

Endvidere bør eleverne have gennemført et tidligere projekt i faget således, at de har kendskab og erfaring til dokumentation og rapportering inden for teknikfaget. Endelig bør de have besøgt en byggeplads

Beskrivelse

Inden for byggeriet har man i mange år forsøgt at højne kvaliteten af det færdige produkt. I dag arbejdes der f.eks. meget bevist på at forbedre kvalitet i alle de faser, der indgår i et byggeri.

Med udgangspunkt i en konkret bygningsdel, der ønskes konstrueret, gennemarbejdes/gennemføres de processer, der ligger til grund for et byggeprojekt.

Helt afgørende for en god kvalitet er, at der er styr på planlægningen og kvalitetskrav. Planlægning af tid og kvalitet inddrages på alle niveauer i projektet.

Tidsplan skal bruges aktivt i projektforsløbet og bør være et fast punkt på projektmøderne med læreren/vejlederen.

Arbejdet med kvalitetssikring bør omhandle hele projektperioden, såvel projekteringsforsløbet som det praktiske produkt.

Formålet med planen er, at eleven bliver i stand til at

- sætte kvalitet for sit projektarbejde fra starten
- sikre kvalitet gennem hele perioden
- dokumentere kvalitetssikring for et projekt

Kvalitetssikringsplanen bør indeholde krav til såvel rapportudformning/indhold som krav til de tekniske konstruktioner (projektgranskning).

Hvis det ønskes, kan projektet deles op i flere delprojekter således, at forskellige grupper lærer at arbejde sammen om det samme praktiske produkt. Opdelingen kan f.eks. være

- beregning af U-værdi
- beregning af varmetab
- dimensionering af simple konstruktioner
- materialeforståelse

Det praktiske produkt

Det praktiske produkt kan være hele eller dele af en sammensat bygningskonstruktion alt afhængig af de stedlige værkstedsforhold. Eksempler på produkter kan være: tung og let ydervæg og forskellige former for tagkonstruktioner. Produkter kan evt. sammenbygges eller gøres yderligere komplicerede ved isætning af vindue eller dør.

Undervisningen

Undervisningen er projektor organiseret, men der bør i projektperioden eller forud for perioden være emneundervisning inden for områderne kvalitetssikring og bygningskonstruktioner.

Undervisningen lægger op til inddragelse af informationer fra Internettet (datablade, materialer m.m.) og fagbøger.

De projektgrupper, der dannes, bør i stor udstrækning arbejde selvstændigt. Projektgrupperne arbejder ud fra en godkendt tidsplan og dokumenterer deres beslutninger i beslutningsreferater fra projektmøder.

Læreren virker igennem store dele af projektforsløbet som konsulent for de enkelte grupper.

Rapport.

Der udarbejdes en rapport over projektet. Rapporten dokumenterer et helt projektforsløb og kan f.eks. indeholde

- lovgivning
- kvalitetssikringsplan
- konstruktionsprincipper
- materialer
- U-værdier
- varmetab
- dimensionering
- økonomi
- produktion og kvalitetssikring af praktisk produkt
- tegningsliste og tegninger
- kildeangivelser

Der bør i rapporten indgå en perspektivering af de energi- og miljømæssige aspekter, der indgår i projektet.

Rapporten bør forsynes med skitser og foto.

Samspil med andre fag

Alt afhængig af projektets endelige udformning vil der være mulighed for at inddrage elementer fra matematik, fysik og kemi i projektet.

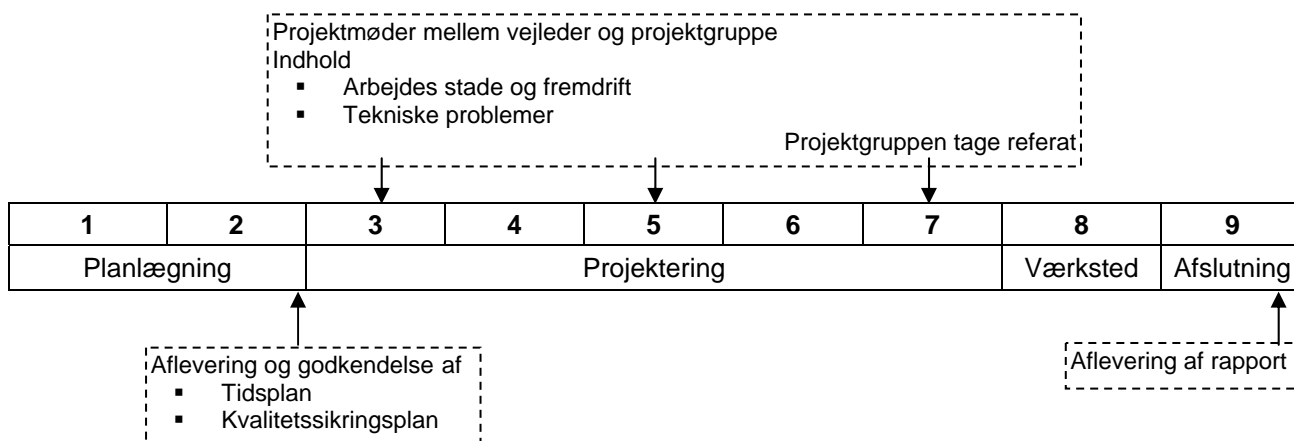
Det matematiske vil være omkring dimensionering af konstruktioner, mens fysik vil kunne inddrages omkring U-værdiberegning og fugtforhold.

Arbejdes der detaljeret med materialevalg vil det være relevant at inddrage kemi og biologi. Endvidere vil elementer fra teknologiundervisningen kunne videreføres i projektet, f.eks. miljø- og energiforhold.

Varighed

Et projektforsløb kan se ud som vist på nedenstående figur. Den anvendte uddannelsestid vil variere afhængig af indhold i projektet.

Værkstedstimerne bør afstemmes efter det produkt, som er valgt, idet det skal sikres, at der er god tid til fremstilling af produktet.



Ressourcer

Projektet kræver adgang til relevant værksteder, f.eks. træ- og mureværksted

Der skal være adgang til relevant faglitteratur og Internettet

Der skal være adgang til CAD anlæg

Beregningsprogrammer til varmetabs- og U-værdiberegning bør være til rådighed.

Arbejdsform

Eleverne arbejder i grupper på op til 3 personer. Gruppen holder projektmøder mindst en gang om ugen. Fra disse møder udarbejdes der beslutningsreferater. Tidsplaner føres ajour gennem hele projektperioden.

Fremlæggelse og evaluering

Eleverne fremlægger de praktiske produkter for hinanden. Ved fremlæggelse kan der redegøres for både den tekniske opbygning og det kvalitetssikringsmateriale, der ligger bag produktet.

Endvidere kan det være hensigtsmæssigt at træne eleverne i fremlæggelse af et samlet projekt.

Når projektet er slut afholdes en personlig evaluering af projektet. Produkt, rapport og arbejdsindsat i projektperioden inddrages i en helhedsvurdering af elevens arbejde. Dette og en eventuel fremlæggelse danner baggrund for en individuel bedømmelse.

Der bør afholdes en evaluering af det samlede projektforsløbet

Forslag til fordybelse

En evt. fordybelse i projektet kan være, at en elev vælger at se mere detaljeret på et eller flere materialer. F.eks. kan der arbejdes med gipsplader. Hvorfor er en gipsplade brandmæssigt god? Hvad sker der, når en gipsplade udsættes for varme.? Der kan evt. udføres mindre forsøg med gipsplader omkring brand, styrke, lyd mm.

Eksempel 2

Titel Solvarme

Mål

Projektet sigter mod følgende mål i læreplanen:

Nøgletemaer:

a. Planlægning

- udarbejde planer, herunder tidsplaner, for teknikfagets produktionsprocesser med tilhørende planer for kvalitetssikringen

b. Projektering

- udarbejde tegninger ved hjælp af 3D CAD
- foretag et argumenteret valg af materialer og komponenter i relation til økonomi, levetid og miljøpåvirkning
- foretage evaluering af færdige projekter og foreslå eventuelle ændringer

d. Energi og miljø

- gøre rede for brug og funktion af energikilder til forsyning af et hus, herunder vedvarende energiformer
- redegøre for udvalgte miljøforhold ved almindelig drift af bygninger

Projektet åbner mulighed for et eller to af flg. valgtemaer:

g. Vvs-installationer

- beregne og løse opgaver ved dimensionering af mindre installationer fra forsyning til brugs-genstand
- udføre hele eller dele af enkle installationer i fuld skala

h. Bygningsautomatisering

- gøre rede for valg af løsningsprincipper for automatisering i boligen, herunder varme- og ventilationsstyring, sikring af hus og personer samt husets intelligente netværk
- foreslå valg af metoder samt konstruere og udføre et anlæg til styring og regulering af enkle automatiske opgaver
- afprøve og justere det udførte anlæg

i) Energianlæg

- gennemføre forsøg, udvikle og udarbejde løsningsforslag til energioptimering i en valgt bolig
- udføre hele eller dele af løsningsforslaget
- vurdere løsningsforslagets kvalitet

Eleveforudsætninger

Eleverne har som udgangspunkt et grundlæggende kendskab til relæstyringer, PLC og el-tekniske installationsprincipper.

Beskrivelse

Solvarme er et meget bredt emne, som giver mulighed for at inddrage en lang række af fagets nøgle- og valgetemaer.

Læreren/holdet kan vælge at arbejde med traditionelle solfangere som en integreret del af en bygning med tilhørende vvs- og elektriske installationer. Projektet kan med fordel deles op i mindre delprojekter, som hver enkelt gruppe specialiserer sig i. Det kunne f. eks være:

- konstruktion og bygning af solfanger.
- konstruktion og bygning af akkumuleringstank
- konstruktion og bygning af fundament.
- undersøgelse af optimal placering og integrering i eksisterende bygning.
- udvikling og fremstilling af relevante styringer.
- opsamling og præsentation af driftsresultater.

Som alternativ til den traditionelle solfanger kan der arbejdes med en fokuserende solfanger. Den virker kun i direkte solskin, men kan til gengæld bidrage med meget høje temperaturer. Dette giver mulighed for endnu flere delprojekter som f. eks:

- konstruktion og fremstilling af drejeligt ophæng.
- beregning af solens position og styring af servomotorer.
- konstruktion og fremstilling af interface til PC.
- præsentation af driftsresultater på skolens hjemmeside

Der er mange muligheder for delprojekter, og grupperne må jævnligt holde projektmøder indbyrdes, hvor tidsplaner og snitflader mellem delprojekter mv. fastlægges. På denne måde får eleverne indsigt i de organisatoriske bindinger, der er i et stort projekt.

Det praktiske produkt

Med mulighed for et stort antal delprojekter gives også mulighed for et stort antal produkter. Der ved kan projektet udbygges eller reduceres i forhold til antal elever.

Der kan evt. bygges begge typer solfangere, hvor driftsresultaterne sammenlignes under forskellige vejrforhold.

Undervisningen

Hovedparten af den viden, der er nødvendig for at tage stilling til ovennævnte spørgsmål, kan eleverne skaffe sig ved læsning af datablade, faglitteratur og fra kilder på Internettet.

Da der er tale om mange og forskellige projekter/produkter, vil læreren hovedsagelig komme til at fungere som konsulent for de enkelte grupper i projektperioden.

Undervisningen i de temaer, som er fælles for alle grupperne, bør gennemføres som klasseundervisning inden projektperioden.

Rapport

Eleverne udarbejder en rapport, som afspejler dybden af de temaer, der er behandlet i det pågældende delprojekt. Hovedprojektet beskrives overordnet ved hjælp af tegninger, skitser, billeder og overordnede beskrivelser af relationerne mellem de enkelte delprojekter.

Tværfaglige emner

I de mange delprojekter vil der være rig mulighed for at inddrage relevant viden fra matematik og fysik. Fra fysik vil især termodynamik spille en stor rolle, men det vil naturligvis også være nødvendigt at inddrage en del el-teknik og mekanik.

Vælger man at fordybe sig i registrering af driftsforholdene, vil der være brug for færdigheder fra faget Kommunikation/it.

Varighed

Da der i projektet indgår en del temaer fra fordybelsesområdet, bør der afsættes 90-120 timers uddannelsesetid til projektet.

Ressourcer

Der bør i projektet være adgang til

- maskinværksteder med fornødent udstyr.
- elektronikværksteder med fornødent udstyr og målefaciliteter.
- el-værksteder med mulighed for opbygning af tavler med relæ/PLC-styringer
- CAD anlæg.
- relevante kataloger og standardblade
- Internettet

Arbejdsform

Der arbejdes i grupper på op til 3 personer. Grupperne holder interne og eksterne møder, hvor tidsplaner og snitflader ajourføres. Visse delprojekter kan dog udføres som enkeltmandsarbejde.

Fremlæggelse og evaluering

Der evalueres løbende under projektarbejdet, hvor der tages udgangspunkt i beregninger og tegninger mv. Produktet indgår sammen med rapporten i en helhedsvurdering af elevens arbejde.

Ved slutevalueringen kan eleven besvare overordnede spørgsmål vedr. hovedprojektet og uddybende spørgsmål vedr. det pågældende delprojekt/produkt.

Eksempel 3

Titel Byggekomponenter i beton

Mål

Projektet sigter mod følgende mål i læreplanen

Nøgletemaer:

a. Planlægning

- arbejde med planlægningsprocesser, der kendetegner en byggeproces fra idé til færdig konstruktion
- udarbejde planer, herunder tidsplaner, for teknikfagets produktionsprocesser med tilhørende planer for kvalitetssikringen

b. Projektering

- arbejde med udvikling af et projekt fra idé til færdig bygning
- udarbejde tegninger ved hjælp af 3D CAD
- foretag et argumenteret valg af materialer og komponenter i relation til økonomi, levetid og miljøpåvirkning
- foretage evaluering af færdige projekter og foreslå eventuelle ændringer

c. Konstruktion

- konstruere og fremstille enkle bygningsdele i fuld skala
- arbejde og færdes sikkert i værksted og på byggeplads
- udføre kvalitetskontrol på egne konstruktioner

Valgtemaer:

e) Bygningskonstruktioner

- foretage dokumenteret valg af dimensioner på enkle konstruktioner
- foretage varmetabsberegninger
- konstruere, fremstille og sammensætte bygningsdele i fuld skala

j) Byggekomponenter

- gøre rede for udviklingen inden for byggematerialer og -komponenter
- gennemføre test og afprøvning af byggematerialers egenskaber og give forslag til udvikling af komponenter til bygningskonstruktioner.
- udføre hele eller dele af en bygningskonstruktion, hvor komponenten indgår
- vurdere komponentens kvalitet

Eleveforudsætninger

Eleverne forudsættes at have kendskab til:

- måleteknik
- planlægning af forsøg med byggematerialer
- CAD tegning i 2D og 3D
- udarbejdelse af tidsplaner
- styrkeberegning

- kvalitetssikring

Beskrivelse

I Danmark anvendes årligt ca. 800 mio. tons beton, svarende til 1,5 tons pr. person.

For at kunne opnå en sikkerhed for betonens egenskaber i en given byggeproces er det nødvendigt at anvende flere måleteknikker.

Eleverne gennemarbejder/gennemfører de processer, der ligger til grund for forsøg og afprøvning af bygningskomponenter.

Projektet består af introduktion til fremstilling af byggekomponenter i beton samt en uddybende del. Den uddybende del består i en valgt problemstilling vedr. betonkomponenter.

Eksempler på problemstillinger;

- brug af genbrugsmateriale
- fremstilling af høj styrke beton
- tilsætning af stålfiber

Helt afgørende for en god kvalitet er, at der er styr på planlægningen og kvalitetskrav. Planlægning af tid og kvalitet inddrages på alle niveauer i projektet.

Det praktiske produkt

Betonen proportioneres ud fra en ønsket styrke samt flydeegenskab.

Fremstilling af beton samt måling af denne

- blanding
- kontrol af den friske betons flydeegenskaber samt udstøbning af prøveemner til trykstyrkebestemmelse.
- afformning samt styrkeprøvninger af den hærdnede beton til forskellige terminer

Projektet kan uddybes som beskrevet i beskrivelsen. Trykprøverne kan suppleres med udbøjningsforsøg.

Undervisningen

Inden projektets start skal der være emneundervisning inden for materialeteknologi, måleteknik, styrkeberegning og kvalitetssikring.

Undervisningen i projektperioden bør være både emneundervisning og projektor organiseret undervisning. Undervisningen lægger op til inddragelse af informationer fra Internettet (datblade, materialer mm.) og fagbøger.

De projektgrupper, der er dannet, bør i stor udstrækning arbejde selvstændigt. Projektgrupperne arbejder ud fra en godkendt tidsplan og forsøgsrække.

Læreren bør gennem en stor del af projektforsløbet virke som konsulent for de enkelte grupper.

Rapport.

Der udarbejdes en rapport over projektet. Rapporten kan for den indledende del f.eks. indeholde

- kvalitetssikringsplan
- redegørelse for den foretagne proportionering
- øvelsesbeskrivelser, analyse af forsøgsresultater og observationer, som værkstedsarbejdet har givet anledning til
- styrkeberegninger (Bolomeys formel)
- afbildning af styrkeudviklingen i et semilogaritmisk koordinatsystem (Neppers formel)
- produktion og kvalitetssikring af det praktiske produkt

Den uddybende del i rapporten afhænger af den valgte problemstilling.

Der bør i rapporten indgå en perspektivering af de energi- og miljømæssige aspekter der indgår i projektet.

Rapporten bør forsynes med skitser og foto.

Samspil med andre fag

Det vil være relevant at inddrage kemi og biologi og relevante valgfag.

Endvidere vil elementer fra teknologiundervisningen kunne videreføres i projektet, f.eks. miljø og innovation.

Varighed

Til den indledende del af projektet bør der afsættes ca. 70 timers uddannelsesetid. Timetallet for den uddybende del vil variere afhængig af indhold i projektet.

Ressourcer

Projektet kræver adgang til relevante værksteder, f.eks. træ og murerværksted.

Der bør være adgang til

- måleudstyr til trykprøvning.
- relevant faglitteratur og Internettet.
- CAD anlæg.

Arbejdsform

Eleverne arbejder i grupper på op til 3 personer. Gruppen holder interne møder. Forsøgsresultater og nye problemstillinger bearbejdes.

Fra møderne udarbejdes beslutningsreferater, som bør indgå i rapporten.

Tidsplaner føres ajour gennem hele projektperioden.

Fremlæggelse og evaluering

Elever og lærer foretager en løbende evaluering under projektforløbet.

Det kan være hensigtsmæssigt at træne eleverne i fremlæggelse af et samlet projekt. Ved fremlæggelsen redegøres for den tekniske opbygning af den valgte problemstilling, den valgte forsøgsrække og de opnåede resultater.

Ved den afsluttende evaluering afholdes en personlig evaluering af projektet. Produkt, rapport og arbejdsindsat i projektperioden inddrages i en helhedsvurdering af elevens arbejde. Dette og en eventuel fremlæggelse danner baggrund for en individuel bedømmelse.

Der bør også afholdes en evaluering af det samlede projektforløb.

Bilag: Teknikfag A - Htx

Vejledning ved eksamen og censur i teknikfag A på htx

Juli 2008

Indledning

Vejledningen omhandler væsentlige forhold ved eksamen, og der lægges særlig vægt på grundlaget for censors godkendelse af projektoplæg samt karaktergivning i faget.

Der er i vejledningen i *kursiv* og indrykket anført citater fra relevante bekendtgørelser:

“Htx-bekendtgørelsen”

Bekendtgørelse om uddannelsen til højere teknisk eksamen

”Læreplaner for teknikfagene”

Bilag 24, 25 og 26 i bekendtgørelse om uddannelsen til højere teknisk eksamen

“Eksamensbekendtgørelsen”

Bekendtgørelse om prøver og eksamen i de almene og studieforberedende ungdoms- og voksenuddannelser

“Karakterskalabekendtgørelsen”

Bekendtgørelse om karakterskala og anden bedømmelse

Indhold

Side

Indledning

Eksamen i teknikfag

Censor i teknikfag

Projektoplæg

Projektoplæggene samlet

Det enkelte projektoplæg

Projektperioden

Gruppenprojekt

Projektaflevering

Mundtlig prøve

Bedømmelse og karaktergivning

Karaktergivningen er absolut

Der gives karakter efter hver eksamination

Flere censorer og/eller eksaminatorer

Uenighed mellem lærer og censor

Karakteren i teknikfag

Efter den mundtlige prøve

Censorindberetning

Klager

Ophavsret

Eksamen i teknikfag

Læreplaner for teknikfagene:

4.2 Prøveform

Projektprøve med skriftlig rapport, produkt eller procesforløb og tilhørende mundtlig prøve.....

Den mundtlige del af prøven består af eksaminandens præsentation og fremlæggelse af sit projekt suppleret med uddybende spørgsmål fra eksaminator. Med udgangspunkt i projektet indeholder den mundtlige del af prøven desuden en uddybende samtale, der kan omfatte emner inden for hele fagets kernestof og supplerende stof. Elevens præsentation og fremlæggelse af projektet kan højst

vare halvdelen af eksaminationstiden.

4.3 Bedømmelseskriterier

Bedømmelsen er en vurdering af, i hvilket omfang eksaminandens præstation lever op til de faglige mål, som er angivet i pkt. 2.1.

Der lægges vægt på:.....

Der gives én karakter ud fra en helhedsbedømmelse af eksaminandens præstation omfattende projektrapporten med tilhørende resultater af det praktisk udførte og den mundtlige prøve.

Til eksamen i uddannelsen indgår en prøve i teknikfaget i form af et projekt med tilhørende mundtlig prøve. Projektet er en afgrænset del af undervisningsforløbet og gennemføres i en særlig projektperiode adskilt fra den almindelige undervisning i teknikfaget.

Projektresultatet er iflg. læreplanerne for teknikfag en skriftlig rapport og et praktisk udført produkt eller et gennemført procesforløb. Med udgangspunkt i dette afholdes en mundtlig prøve, hvorefter der på grundlag af en samlet bedømmelse af projektresultatet og den mundtlige prøve gives én samlet karakter.

Censor i teknikfag

Eksamensbekendtgørelsen:

§ 28. Censorerne skal

- 1) påse, at prøverne er i overensstemmelse med målene og øvrige krav i reglerne om de pågældende fag,
- 2) medvirke til og påse, at prøverne gennemføres i overensstemmelse med de gældende regler og
- 3) medvirke til og påse, at eksaminanderne får en ensartet og retfærdig behandling, og at deres præstationer får en pålidelig bedømmelse.

Stk. 2. Censor kan stille uddybende spørgsmål til eksaminanden....

§ 29.....

Stk. 3. Ved flerfaglige prøver anvendes mere end én eksaminator, når flere lærere har været ansvarlige for undervisningen i fagene, og det er nødvendigt for at opnå, at de relevante faglige kompetencer er repræsenteret ved eksaminationen.

§ 30. Eksaminator deltager i bedømmelsen sammen med censor, jf. dog stk. 2.....

Der medvirker normalt én censor og en eksaminator ved eksamen.

Når der er tale om projekter, hvor vejledning og eksamen kræver særlig indsigt i flere fagområder, kan skolen imidlertid tillade, at der medvirker to eksaminatorer. Dette kunne f.eks. være i teknikfaget Design og produktion i et projekt med fagligt indhold af og krav om viden i både det maskintekniske og det el-tekniske område eller i et projekt inden for træ og tekstil.

Projektoplæg

Læreplaner for teknikfagene:

4.2 Prøveform

..... Projektoplæggene stilles af skolen, jf. pkt. 3.2, og godkendes af censor.....

Htx-bekendtgørelsen:

§ 108. Hvert lærerteam henholdsvis hver lærer skal ved afslutningen af grundforløbet, ved afslutningen af hvert skoleår og ved afslutningen af undervisningen i det enkelte fag udarbejde en undervisningsbeskrivelse for det enkelte fag.

Stk. 2. Undervisningsbeskrivelser, der udarbejdes ved afslutningen af undervisningen i et fag, indgår som baggrundsoplysninger for de mundtlige prøver.....

Stk. 3. Lærerteamet henholdsvis læreren skal ved udarbejdelsen af undervisningsbeskrivelsen benytte den af Undervisningsministeriet udarbejdede skabelon i det af ministeriet fastsatte format. Ministeriet kan kræve undervisningsbeskrivelserne indsendt og kan forlange, at dette skal ske i et bestemt elektronisk format. Undervisningsbeskrivelsen skal være tilgængelig for skolens censorer.

Skolen udarbejder projektoplæg, som sendes til censor og godkendes af denne. Grundlaget for censors godkendelse er projektoplæggene holdt op imod fagets mål og den gennemførte undervisning. I den forbindelse er det derfor nødvendigt, at censor modtager undervisningsbeskrivelsen (<http://us.uvm.dk/gymnasie/almen/eksamen/uv-beskrivelser.htm?menuid=150560>) for faget, herunder evt. projektoplæggene fra undervisningen.

For at censor kan medvirke til og påse, at prøven gennemføres i overensstemmelse med reglerne må skolen sammen med det relevante faglige materiale henvise til hvor på skolens hjemmeside eksamensreglementet er offentliggjort. Fremsendelse af materiale bør såvel af hensyn til censor som til den videre planlægning normalt ske 4 uger før projektoplæggene udleveres til eleverne.

Når censor skal godkende projektoplæggene inden de udleveres til eleverne er det vigtigt, at censor på alle måder sikrer sig at projektoplæggene skønnes at være et godt grundlag for eksamen. Censor kan dog ikke forhindre eller stoppe en prøve, uanset om han er uenig i grundlaget. Finder censor, at reglerne ikke er overholdt, skal der altid føres drøftelser med eksaminator og/eller skolen for at opnå enighed. Er dette ikke muligt, er censor efter uddannelsesreglerne forpligtet til at afgive censorindberetning. Se afsnit "Censorindberetning".

Når projektoplæggene vurderes, bør censor tage hensyn til følgende:

Projektoplæggene samlet

Det bør overordnet fremgå, hvilke valgte temaer der ligger som grundlag for teknikfaget og dermed for projektoplæggene.

Der skal være flere projektoplæg, som eleven skal kunne vælge imellem. Projektoplæggene formuleres, så de tilsammen bredt dækker fagets emner, fordi det hermed sikres, at skolen arbejder på et bredt fagligt grundlag. Projektoplæggene beskriver, hvilket teknologisk eller teknisk problem der skal løses, og oplyser eventuelle specielle forhold, krav og forudsætninger vedrørende problemets

løsning. Endvidere bør projektoplæggene være formuleret, så der er muligheder for elever med forskellige evner og interesser.

Det bør fremgå hvilke ressourcer skolen stiller til rådighed i projektperioden, herunder til vejledning og værksted. En eventuel uenighed om det rimelige i omfanget heraf, bør afklares inden oplæggene kan godkendes. Det bør ligeledes fremgå hvilken tidsperiode projekterne løber over.

Det enkelte projektoplæg

Et projektoplæg skal overordnet ligge inden for fagets formål og bør være formuleret, så eleven har mulighed for at gennemføre et projekt af en størrelse, der modsvarer projektperiodens omfang og varighed.

Ud fra projektoplægget bør der være mulighed for, at eleven kan kombinere den viden og de færdigheder vedkommende har fået i teknikfagets undervisning, dvs. projektoplæggene skal lægge op til emner, der har været indeholdt i undervisningens temaer, altså afspejle det faglige indhold.

Projektoplæggene kan udformes meget bredt, meget smalt eller ligge et sted midt i mellem. De meget brede projektoplæg af typen ”lav hvad du vil” giver ofte eleverne problemer ved afgrænsning af projektet, og de rummer ikke hjælp til eleven. Samtidig giver brede formuleringer i projektoplægget fristelser og store muligheder for senere at udgive en andens projekt for sit eget. I den anden ende ligger de meget smalle projektoplæg. Her appelleres ikke til elevernes kreativitet. Projekterne bliver mere lærerstyrede, og samtidig bliver det vanskeligt for læreren at udarbejde et sæt oplæg, der samlet afspejler pensum og bekendtgørelsens mål, giver mulighed for differentiering, inddragelse af viden fra andre fag, gruppeprøve mm.

Alt tyder derfor på, at projektoplæggene bør formuleres et sted mellem brede og smalle. Samtidig må det tilrådes, at der formuleres nye oplæg hvert år.

Et projektoplæg bør indeholde flere løsningsmuligheder, så det er muligt at løse projektopgaven med forskellige elevforudsætninger. Projektoplægget bør være udformet således, at det appellerer til elevens skaberglæde og kreativitet. I projektoplæggene bør det tilstræbes, at de udformes således, at ”produktet” vil være anvendeligt (virkelighedsnært).

Projektperioden

Læreplaner for teknikfagene:

3.2 Arbejdsformer

.....

Eleverne udfører et særskilt projekt til projektprøven i faget. Projektet gennemføres i en særlig projektperiode adskilt fra den almindelige undervisning i faget. I den sidste uge af projektperioden gennemføres der normalt ikke anden undervisning. Projektperioden indeholder ca. 100 timers uddannelsestid inden for ca. 8 uger. I projektperioden tilknyttes eleven en projektvejleder.

Projektet udarbejdes inden for rammerne af projektoplæg stillet af skolen. Projektoplæggene skal være formuleret, så de bredt dækker fagets kernestof og supplerende stof og beskriver, hvilket teknologisk eller teknisk problem der skal løses, samt oplyser eventuelle specielle forhold, krav og forudsætninger vedrørende problemets løsning.

Eleven vælger blandt oplæggene. Projektet indledes med, at hver elev eller gruppe på op til 4 elever udarbejder en projektbeskrivelse, der godkendes af skolen, når beskrivelsen er fagligt og niveaumæssigt relevant, realistisk og kan gennemføres på et professionelt grundlag inden for skolens rammer.

.....

Eksamensbekendtgørelsen:

§ 12.

Stk. 3. Når en eksaminand aflægger en individuel mundtlig prøve på grundlag af et gruppefremstillet produkt, må de øvrige medlemmer af gruppen ikke være til stede i prøvelokalet, før de selv er blevet eksamineret.

.....

§ 31. Grundlaget for bedømmelsen er eksaminandens individuelle præstation, herunder eksaminandens individuelle dele af et gruppefremstillet produkt, med mindre andet er bestemt af Undervisningsministeriet.

Stk. 2.

Projektperioden er ca. 8 uger og indeholder ca. 100 timer. Nogle skoler fastsætter perioden som kalenderuger, mens andre skoler forlænger perioden med afholdt ferie, hvor skolen har været lukket. Ved at anføre "ca. 8 uger" giver uddannelsesreglerne begge muligheder.

Det er vigtigt at bemærke, at det afsluttende projekt gennemføres indenfor rammerne af elevens uddannelsestid.

Skolen udleverer projektoplæggene til eleverne på et fastsat tidspunkt, der bør fremgå af skolens eksamensplan.

Eleven vælger et projekt og udarbejder en projektbeskrivelse. Eleven kan frit vælge blandt de udleverede projektoplæg. Valget er først bindende, når skolen har godkendt elevens projektbeskrivelse.

I forbindelse med udarbejdelse af projektbeskrivelsen bør eleven kende de 10 punkter, der lægges vægt på ved bedømmelsen og karaktergivningen af projektet.

Skolen godkender projektbeskrivelsen, når beskrivelsen er fagligt og niveaumæssigt relevant, tids- og handlingsplanen er realistisk og projektet kan bedømmes individuelt og inden for de rammer, skolen har fastlagt i eksamensplanen. Efterfølgende ændringer i projektet kan det kun ske med skolens godkendelse. Det er hensigtsmæssigt at skolen opbevarer en kopi af den til enhver tid godkendte projektbeskrivelse.

Når projektet gennemføres i gruppe, har eleven mulighed for at vælge arbejdsform som følger:

		Rapport		Produkt	
		Individuel	Fælles 1)	Individuel	Fælles 2)
A	enkelt- mands	X		X	
B	gruppe	X			X
C	gruppe		X		X

- 1) Det skal fremgå, hvem der har lavet hvad.
- 2) Ophavsmanden til de enkelte dele/processer skal kunne identificeres.

Der skal i alle tilfælde sikres en individuel bedømmelse.

Gruppeprojekt

Gruppearbejde er et blandt mange pædagogiske redskaber. Såfremt det i undervisningen har været naturligt at arbejde i grupper, kan skolen ved det afsluttende projekt give eleverne denne mulighed.

Det er vigtigt, at skolen gør sig klart, at gruppearbejde er et pædagogisk redskab, der skal fremme opfyldelsen af fagenes målsætninger. Det er ikke et formål i sig selv at kunne spare vejledningsressourcer, udstyr og materialer ved gruppearbejder.

Det bør fremgå af projektoplæggene under hvilke vilkår gruppearbejde indgår.

Når elever vælger muligheden for gruppearbejde, skal hver elev eller gruppe udarbejde en projektbeskrivelse. Af denne skal det klart fremgå, hvorledes den enkelte elev bidrager til gruppearbejdet.

Læreren bør i forbindelse med, at projektbeskrivelsen godkendes, sikre:

- at hver af gruppens medlemmer har gjort sig klart hvilke delelementer af projektet, de er ansvarlige for at udføre
- at gruppens samlede arbejde er af en sådan kvalitet eller omfang, at det modsvarer antallet af gruppemedlemmer
- at gruppens medlemmer er indforstået med, at der ved den praktiske løsning og i rapporten klart kan udledes en individuel bedømmelse
- at gruppens medlemmer forstår sammenhængen mellem deres del og hele projektet, og at de til den mundtlige prøve også kan redegøre for hele projektet på et overordnet niveau.
- at hver elev kan dokumentere sin del af såvel det praktiske som rapportmæssige arbejde

Rapporten

I løbet af projektperioden udarbejder eleven – evt. gruppen af elever - en rapport. Det kan anbefales, at underviseren også i denne periode vejleder eleverne i rapportskrivning.

Projektaflevering

Læreplaner for teknikfagene:

3.2 Arbejdsformer

.....

Afleveringstidspunktet skal normalt være senest en uge inden eksamensperiodens begyndelse. På det fastsatte afleveringstidspunkt afleverer eleven en skriftlig rapport og et praktisk udført produkt eller procesforløb.

Afleveringstidspunktet er ved projektperiodens afslutning i henhold til skolens eksamensplan. Materiale kan kun afleveres efter fristens udløb efter dispensation eller reglerne om sygeeksamen.

På det fastsatte afleveringstidspunkt afleverer eleven en skriftlig rapport og et praktisk udført produkt eller procesforløb. Det kan anbefales, at eleven afleverer 3 identiske eksemplarer af rapporten. Et som læreren kan rette, et til censor og et til skolens arkiv. Det bemærkes i denne forbindelse, at der skal foreligge et eksemplar uden notater af hensyn til en eventuel klagesag.

Mundtlig prøve

Læreplaner for teknikfagene:

4.2 Prøveform

Projektprøve med skriftlig rapport, produkt eller procesforløb og tilhørende mundtlig prøve. ...

Før den mundtlige del af prøven sender skolen et eksemplar af rapporten til censor. Eksaminator og censor drøfter inden den mundtlige del af prøven, hvilke problemstillinger eksaminanden skal uddybe.

Eksaminationstiden er 30 minutter. Der gives ingen forberedelsestid. Ved prøven må eksaminanden alene medbringe sit projekt.

Den mundtlige del af prøven består af eksaminandens præsentation og fremlæggelse af sit projekt suppleret med uddybende spørgsmål fra eksaminator. Med udgangspunkt i projektet indeholder den mundtlige del af prøven desuden en uddybende samtale, der kan omfatte emner inden for hele fagets kernestof og supplerende stof. Elevens præsentation og fremlæggelse af projektet kan højst være halvdelen af eksaminationstiden.

Eksamensbekendtgørelsen:

§ 28. Censor skal

- 1) påse, at prøverne er i overensstemmelse med målene og øvrige krav i reglerne om de pågældende fag,
- 2) medvirke til og påse, at prøverne gennemføres i overensstemmelse med de gældende regler og
- 3) medvirke til og påse, at eksaminanderne får en ensartet og retfærdig behandling, og at deres præstationer får en pålidelig bedømmelse.

Stk. 2. Censor kan stille uddybende spørgsmål til eksaminanden.

Stk. 3. Censor og eksaminator skal gøre notater om præstationen og karakterfastsættelsen til personligt brug ved udarbejdelse af en udtalelse i en eventuel klagesag. Notaterne skal opbevares i 1 år.

Inden den til projektet hørende mundtlige prøve sender skolen et eksemplar af rapporten til censor. Dette bør ske i rimelig tid inden prøvens afholdelse. Læreren forbereder, med udgangspunkt i den afleverede rapport, supplerende spørgsmål til prøven. Inden prøven drøfter læreren (eksaminator) og censor, hvilke problemstillinger, eleven skal uddybe under prøven. Det er vigtigt at anføre, at karakterer først bør drøftes efter den mundtlige prøve.

Den mundtlige prøve varer for hver elev ca. 30 minutter inkl. karakterfastlæggelse. Prøven har karakter af præsentation af og uddybende dialog om projektet (projektrapporten med tilhørende resultater af det praktisk udførte), hvorfor elevens præsentation og fremlæggelse højst må vare 15 minutter. Med udgangspunkt i elevens projekt kan den mundtlige prøve desuden indeholde en dialog om emner inden for hele fagets område.

Den normale procedure vil være, at eleven selvstændigt forelægger projektarbejdet, hvorefter eksaminator vil kunne stille spørgsmål til eleven med udgangspunkt i projektet og fremlæggelsen og gennem en dialog (mellem eksaminator, censor og eleven) få belyst særlige problemstillinger og uddybet særlige områder.

Ved *gruppeprojekter* aflægges den mundtlige prøve individuelt.

Eksaminators og censors notater fra prøven skal opbevares i et år. Det vil sige, at alle klagefrister er udløbet og alle klager er endelig afsluttet. Se afsnit *Klager*.

Bedømmelse og karaktergivning

Eksamensbekendtgørelsen:

§ 28. Censor skal

.....

3) medvirke til og påse, at eksaminanderne får en ensartet og retfærdig behandling, og at deres præstationer får en pålidelig bedømmelse.

.....

§ 31. Grundlaget for bedømmelsen er eksaminandens individuelle præstation, herunder eksaminandens individuelle dele af et gruppefremstillet produkt, med mindre andet er bestemt af Undervisningsministeriet.

Stk. 2. Bedømmelse sker efter reglerne i bekendtgørelse om karakterskala og anden bedømmelse.

§ 32. Når bedømmelsen af en prøve foreligger, meddeles bedømmelsen straks eksaminanden.

Karakterskalabekendtgørelsen:

§ 12. Karakterfastsættelsen sker på baggrund af en samlet vurdering af, i hvilken grad præstationen eller standpunktet opfylder de mål, som skal bedømmes efter reglerne for de enkelte uddannelser.

§ 13. Bedømmelse af præstationer og standpunkter skal ske på grundlag af de faglige mål, der er opstillet for det pågældende fag eller flerfaglige forløb (absolut karaktergivning). Præstationen og standpunktet skal bedømmes ud fra såvel fagets eller forløbets formål som undervisningens beskrevne indhold. Der må ikke tilstræbes nogen bestemt fordeling af karaktererne (relativ karaktergivning).

§ 14. Hvor en censor eller eksaminator medvirker, fastsætter denne karakteren. Hvor der ved bedømmelsen medvirker både en censor og en eksaminator, fastsættes karakteren efter drøftelse mellem dem.

Stk. 2. Hvis censor og eksaminator ikke er enige om en fælles bedømmelse, giver de hver en karakter. Karakteren for prøven er gennemsnittet af disse karakterer afrundet til nærmeste karakter i karakterskalaen. Hvis gennemsnittet ligger midt imellem to karakterer, er den endelige karakter nærmeste højere karakter, hvis censor har givet den højeste karakter, og ellers den nærmeste lavere karakter.

Stk. 3.

Der gives efter 7-trins-skalaen en prøvekarakter i teknikfag. Der henvises til karakterbekendtgørelsens bestemmelser om karakterskalaen.

Da censor skal medvirke til og påse, at eksaminanderne får en ensartet og retfærdig bedømmelse og deres præstationer en pålidelig bedømmelse, har censor en kontrollerende funktion i forhold til eksaminators faglige vurdering af eksaminanderne absolut og i forhold til de faglige mål for faget.

Mange eksamensklager har udgangspunkt i, at eleven føler sig uretfærdigt bedømt i forhold til sine kammerater. Det er derfor vigtigt, at eksaminator og censor i enighed fastlægger fælles kriterier og et fast niveau ved bedømmelsen og at eventuelle kommentarer over for eleverne altid har udgangspunkt heri.

Elevens karakter anføres på karakterlisten. Når eksaminationen af eleverne er afsluttet eller efter hver dags eksamination underskrives karakterlisten af eksaminator og censor.

I øvrigt henvises til karakterbekendtgørelsens bestemmelser. Imidlertid anføres neden for nogle få citater - også fra eksamensbekendtgørelsen - om elementer, hvorom der ofte er debat og ofte spørges om reglerne.

Karaktergivningen er absolut

Karakterskalabekendtgørelsen:

§ 13. Bedømmelse af præstationer og standpunkter skal ske på grundlag af de faglige mål, der er opstillet for det pågældende fag eller flerfaglige forløb (absolut karaktergivning). Præstationen og standpunktet skal bedømmes ud fra såvel fagets eller forløbets formål som undervisningens beskrevne indhold. Der må ikke tilstræbes nogen bestemt fordeling af karaktererne (relativ karaktergivning).

Der gives karakter efter hver eksamination

Karakterskalabekendtgørelsen:

§ 32. Når bedømmelsen af en prøve foreligger, meddeles bedømmelsen straks eksaminanden.

Flere censorer og/eller eksaminatorer

Eksamensbekendtgørelsen:

§ 29.

Stk. 3. Ved flerfaglige prøver anvendes mere end én eksaminator, når flere lærere har været ansvarlige for undervisningen i fagene, og det er nødvendigt for at opnå, at de relevante faglige kompetencer er repræsenteret ved eksaminationen.

Karakterskalabekendtgørelsen:

§ 15. Hvis der medvirker flere censorer eller flere eksaminatorer ved bedømmelsen, har de under ét henholdsvis censor- og eksaminatorkompetencen efter § 14, stk. 1. Inden for hver gruppe, henholdsvis censorgruppen og eksaminatorgruppen, fastsættes bedømmelsen i tilfælde af uenighed som gennemsnittet af de enkelte bedømmelser afrundet til nær-

meste karakter i karakterskalaen. Der rundes op, hvis gennemsnittet ligger midt i mellem to karakterer.

Uenighed mellem eksaminator og censor

Karakterskalabekendtgørelsen:

§ 14.Hvor der ved bedømmelsen medvirker både en censor og en eksaminator, fastsættes karakteren efter drøftelse mellem dem.

Stk. 2. Hvis censor og eksaminator ikke er enige om en fælles bedømmelse, giver de hver en karakter. Karakteren for prøven er gennemsnittet af disse karakterer afrundet til nærmeste karakter i karakterskalaen. Hvis gennemsnittet ligger midt imellem to karakterer, er den endelige karakter nærmeste højere karakter, hvis censor har givet den højeste karakter, og ellers den nærmeste lavere karakter.

Hvis eksaminator og censor ikke kan blive enige om en karakter, føres både eksaminators og censors karakterer på karakterlisten bl.a. af hensyn til en eventuel senere censorindberetning eller klagesag.

Karakteren i teknikfag

Eksamensbekendtgørelsen:

Bilag 3

.....

3.5 Karakterer indgår med forskellig vægt i eksamensresultatet:

a) Fag på A-niveau tildeles vægten 2.

.....

Læreplaner for teknikfagene:

4.3 Bedømmelseskriterier

Bedømmelsen er en vurdering af, i hvilket omfang eksaminandens præstation lever op til de faglige mål, som er angivet i pkt. 2.1.

Der lægges vægt på:

- bearbejdning af projektets problemstillinger
- planlægning, gennemførelse og vurdering af projektførelsen
- rapportens dokumentations- og kommunikationsværdi
- anvendelse af relevante arbejdsmetoder i forbindelse med de valgte processer eller det valgte produkt
- præsentation af projektet og redegørelse for projektførelsen
- redegørelse for de valgte løsninger
- perspektivering til relevante emner inden for teknikfaget
- besvarelse af uddybende og supplerende spørgsmål
- evne til at kombinere teori og praktisk arbejde i et projekt
- inddragelse af viden fra andre fag i uddannelsen.

Der gives én karakter ud fra en helhedsbedømmelse af eksaminandens præstation omfattende projektrapporten med tilhørende resultater af det praktisk udførte og den mundtlige prøve.

Prøven i teknikfaget er en projektprøve med skriftlig rapport, produkt eller procesforløb og tilhørende mundtlig prøve. Der gives én karakter, idet projektet og den tilhørende mundtlige prøve anses for én prøve. Karakteren indgår med vægten 2 (fag på niveau A) i beregningen af karaktergennemsnit.

Bedømmelsesgrundlaget er projektrapporten med tilhørende resultater af produkt eller procesforløb og den mundtlige prøve. Bedømmelsen er en vurdering af bedømmelsesgrundlaget i relation til den stillede opgaves rammer (den af læreren godkendte projektbeskrivelse) og målene for faget. Bedømmelsen er dermed en helhedsbedømmelse.

Hvis en projektbeskrivelse efter censors mening ikke er fagligt og niveaumæssigt relevant, tids- og handlingsplanen er urealistisk og projektet ikke kan gennemføres individuelt og inden for de rammer, skolen har fastlagt i eksamensplanen skal censor påpege manglerne over for skolen og evt. foretage en censorindberetning. Censor skal i øvrigt medvirke til en objektiv bedømmelse ud fra det foreliggende bedømmelsesgrundlag.

Bemærk, at den mundtlige prøve med udgangspunkt i projektet også kan indeholde en dialog om emner inden for hele fagets område.

Ved karaktergivning i teknikfaget lægges der vægt på 10 punkter. De enkelte punkter er klare og taler for sig selv. Da det endvidere forventes at eksaminator og censor ved, hvad de dækker over, skal de 10 punkter ikke yderligere omtales her.

Det skal dog bemærkes, at punkterne ikke bør anvendes som udgangspunkt for en relativ vægtning med en sammentælling til den endelige karakter. Vægtningen af de enkelte aspekter beror på et kvalificeret skøn, hvor kvalitet og mangler åbent afvejes i forhold til hinanden og i forhold til helheden. Punkterne bør derfor nærmere bruges som stikord for at sikre, at karakteren udtrykker en helhedsbedømmelse.

Efter den mundtlige prøve

Censorindberetning

Eksamensbekendtgørelsen:

§ 28. Censor skal

- 1) påse, at prøverne er i overensstemmelse med målene og øvrige krav i reglerne om de pågældende fag,
- 2) medvirke til og påse, at prøverne gennemføres i overensstemmelse med de gældende regler og

3) medvirke til og påse, at eksaminanderne får en ensartet og retfærdig behandling, og at deres præstationer får en pålidelig bedømmelse.

Stk. 2. Censor kan stille uddybende spørgsmål til eksaminanden.

Stk. 3. Censor og eksaminator skal gøre notater om præstationen og karakterfastsættelsen til personligt brug ved udarbejdelse af en udtalelse i en eventuel klagesag. Notaterne skal opbevares i 1 år.

Stk. 4. Konstaterer censor, at kravene efter stk. 1 ikke er opfyldt, eller giver forløbet af prøven censor anledning til at formode, at der har været mangler ved den forudgående undervisning eller vejledning, afgiver censor indberetning herom til institutionen.

Stk. 5. Når censor er beskikket af ministeriet, videresender institutionen indberetningen til ministeriet med sine eventuelle bemærkninger.

Stk. 6. Censor afgiver desuden efter anmodning fra ministeriet beretning om prøveafholdelse og prøve- og eksamensresultater.

Klager

Eksamensbekendtgørelsen:

§ 28, stk.3. Censor og eksaminator skal gøre notater om præstationen og karakterfastsættelsen til personligt brug ved udarbejdelse af en udtalelse i en eventuel klagesag. Notaterne skal opbevares i 1 år.

§ 42. Klage over forhold ved prøver ved forberedende voksenundervisning, ved almen voksenuddannelse og i de gymnasiale uddannelser, indbringes af eksaminanden til institutionen. Klagen skal være skriftlig og begrundet. Hvis klageren er undergivet forældremyndighed, kan klagen tillige indgives af forældremyndighedens indehaver.

Stk. 2. Klage indgives senest 2 uger efter, at bedømmelsen af prøven er bekendtgjort på sædvanlig måde.

Stk. 3. Til brug for klagesagen skal eksaminanden have udleveret kopi af den stillede opgave og ved prøver med skriftlig besvarelse tillige kopi af egen opgavebesvarelse.

Vedr. klager over og mangler ved eksamen henvises i øvrigt til eksamensbekendtgørelsens kapitel 10.

Ophavsret

Eksamensbekendtgørelsen:

§ 49. Når der ved en praktisk prøve udfærdiges et produkt, har eksaminanden ejendomsretten til dette produkt mod betaling af eventuelle udgifter til materialer, som er anvendt ved prøven, jf. dog stk. 2. Hvis eksaminanden ikke gør ejendomsretten gældende inden for 2 måneder, efter at resultatet af bedømmelsen er meddelt, overgår ejendomsretten

til institutionen. Institutionen skal inden prøveafholdelsen have gjort eksaminanden bekendt hermed.

Stk. 2. Inddrager prøveforløbet parter uden for institutionen, herunder virksomheder, skoler mv., aftales det på forhånd mellem institutionen, eksaminanden og tredjeparten, i hvilket omfang de under respekt af gældende regler er berettiget til at anvende de resultater, der fremkommer som et led i prøveforløbet, herunder om eventuelle oplysninger vedrørende tredjepartens forhold, der forekommer i opgaveløsningerne, må offentliggøres.

Eleven har forkøbsret til sit produkt i en periode på 2 måneder efter aflæggelse af den mundtlige prøve. Skolen har pligt til at opbevare produktet forsvarligt i denne periode. Skolen bør sikre, at ejendomsretten til produkter, der fremkommer som resultat af et gruppearbejde, er aftalt mellem de implicerede parter.