

Vejledning / Råd og vink  
Forsøgsfag på stx  
**Informationsteknologi B**

Undervisningsministeriet  
Kontoret for de gymnasiale uddannelser  
2014

**Informationsteknologi B – stx**  
**Vejledning / Råd og vink**  
*Kontoret for gymnasiale uddannelser 2014*

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

*Citater fra læreplanen er anført i kursiv.*

## **Indhold**

|   |    |
|---|----|
| 1. Identitet og formål .....                    | 3  |
| 1.1 Identitet.....                              | 3  |
| 1.2 Formål.....                                 | 3  |
| 2.2 Kernestof .....                             | 5  |
| 2.3 Supplerende stof.....                       | 7  |
| 3. Tilrettelæggelse.....                        | 8  |
| 3.1 Didaktiske principper .....                 | 8  |
| 3.2 Arbejdsformer.....                          | 10 |
| 3.3 It .....                                    | 11 |
| 3.3.2 Portfolio i informationsteknologi B ..... | 11 |
| 3.4 Samspil med andre fag .....                 | 12 |
| 4. Evaluering.....                              | 12 |
| 4.1. Løbende evaluering .....                   | 12 |
| 4.2. Prøveformer .....                          | 13 |
| Specielt for prøveform A.....                   | 13 |
| Specielt for prøveform B .....                  | 14 |
| 4.3. Bedømmelseskriterier.....                  | 15 |
| 4.4. Vejledende karakterbeskrivelser .....      | 15 |

# 1. Identitet og formål

## 1.1 Identitet

Informationsteknologi baserer sig på abstraktion og logik og hører på STX til de teknisk-naturvidenskabelige fag, hvor vekslen mellem model/teori og implementering/eksperiment står centralt.

Informationsteknologi beskæftiger sig med it-udvikling i bred forstand fra idé over udvikling til brug:

- teorier, tanker og strategier bag teknologien
- praktisk gennemførelse af udviklingsproces
- refleksion over it-produkters betydning for brugere og samfund.

Alle aspekter er lige centrale for faget. Genstandsområdet består af centrale aspekter ved informationsteknologi - information, struktur, proces, model og interaktion -, og der arbejdes med at analysere og udarbejde it-produkter med metoder og begreber fra inden for problembehandling, modellering og udvikling.

Faget er alsidigt med berøringsflader til mange fag og erhverv og har derfor mange oplagte tonings- og samarbejds muligheder. I det almene gymnasium - STX - tones faget i henhold til såvel uddannelsens studieforbereende og almindelige mål. Fagets videnskabelige og reflekterende aspekter vægtes for at oparbejde en kritisk tilgang til it-udvikling.

## 1.2 Formål

Informationsteknologi giver et bredt indblik i it-udvikling i forhold til såvel teknik som design, brugere og innovation. Faget giver eleverne et indtryk af de basale principper bag it og træner dem i at udvikle egne it-produkter. Fokus er på grundlæggende overvejelser og strategier ved udvikling af informationsteknologi frem for detaljekendskab til konkrete teknologier. Eleverne får en grundlæggende forståelse af it-udvikling, der skal inspirere dem til videre uddannelse indenfor it, men også gøre dem i stand til kritisk at kunne til- og fravælge de mange it-produkter, de omgiver sig med.

Metodisk træner faget eleverne i at opdele udviklingsprocessen i delopgaver og veksle mellem at opstille modeller og teorier og afprøve disse i implementering og forsøg. Som hos de andre teknisk-naturvidenskabelige fag opøver det elevernes evne til at benytte struktur, logik og abstraktion, mens udviklingsarbejdet styrker deres evne til kreativitet og innovation.

I det almene gymnasium - STX – bidrager faget i arbejdet med at styrke elevernes kritiske sans og de skal inspirere dem til videre uddannelse inden for it. Her er fokus på at udvikle en videnskabelig og reflekteret indsigt i it-udvikling. Som fællesfag i en studieretning tones faget, så der arbejdes med at udvikle og forstå de it-produkter der benyttes i studieretningsfagene (Jf. § 3.4).

## 2. Faglige mål og fagligt indhold

De faglige mål beskriver de kompetencer som eleven skal have efter at have deltaget i undervisningen. Kernestoffet og det supplerende stof er det faglige indhold som eleven skal arbejde med for at opnå de faglige mål.

De faglige mål angiver ikke en bestemt rækkefølge af emner i undervisningen. De skal derfor ikke gennemgås hver for sig, men deres sammenhæng skal belyses i de temaer, der afvikles i løbet af B-niveauets timeramme. Nedenfor følger et eksempel på en konkret udmøntning af de faglige mål i temaforløbet *Digitale billeder i pressen* og efterfølgende er der en uddybning af hvert enkelt fagligt mål.

### ***Digitale billeder i pressen - Faglige mål***

- *Analysere konkrete eksempler på billedmanipulation i pressen og vurdere om manipulationen er god og rimelig. Anvende brugerorienterede teknikker til at evaluere billedbehandlingsprogrammer. Analysere tilgængelighed og præsentation af funktioner til billedmanipulation i forhold til overvejelser om anvendelighed, etik og troværdighed.*
- *Anvende trelagsarkitekturen i udarbejdelsen af et billedbehandlingsprogram. Redegøre for overvejelser omkring strukturering og placering af datalag.*
- *Integrere billedformater af forskellig farvedybde i samme billedbehandlingsprogram. Udvide et billedbehandlingsprogram til også at håndtere et komprimeret billedformat.*
- *Udvikle egne og tilpasse eksisterende funktioner til billedmanipulation.*
- *Realisere en farvemodel i et billedbehandlingsprogram. Realisere et rutediagram over en funktion til en billedmanipulation. Tilpasse og opdatere et klassediagram over et opdateret billedbehandlingsprogram*
- *Realisere eller tilpasse et interaktionsdesign til et billedbehandlingsprogram.*
- *Skitsere idéer til innovative funktioner til billedmanipulation.*

### **Analysere og vurdere, hvordan it-systemer har betydning for og påvirker menneskelige aktiviteter, samt anvende brugerorienterede teknikker til konstruktion af it-produkter**

Eleven skal kunne analysere og vurdere konkrete eksempler på it-systemers påvirkning af brugernes brugsmønstre og verdensopfattelse. Det kan eksempelvis være en analyse af, hvilket aspekt af et it-systemets design, der forårsager et konkret brugsmønster samt en vurdering af om det er hensigtsmæssigt. Derudover skal eleverne kunne benytte brugerorienterede teknikker til at analysere og vurdere brugerens interaktion med it-systemet. Det kan eks. være ved at analysere forskellige brugergrupperes anvendelse og tage disse overvejelser med i udviklingsarbejdet.

### **Anvende konkrete arkitekturer ved udarbejdelse af simple it-produkter og tilpasning af eksisterende**

Eleverne skal kunne inddrage konkrete arkitekturer som trelagsarkitekturen i udviklingen tilpasningen af it-produkter. Det kan være ved at vælge arkitekturer til et konkret system ud fra deres kendskab til deres fordele og ulemper. Et andet eksempel er rettelse og udvidelse af et system ud fra en analyse af dets arkitektur og problematikker vedr. forhold mellem brugergrænseflade, funktionalitet og datalag.

### **Integrere forskellige typer af data i simple it-produkter og udvide funktionalitet i eksisterende it-systemer ved at tilføje nye typer af data**

Eleverne skal kunne udvikle it-produkter, der håndterer flere typer af data og tilpasse it-systemer til at håndtere nye typer af data. Alt efter det valgte tema kan det være ved at udvide programmer til at

håndtere flere formater af tekst, billede, lyd eller lign. Et andet eksempel er udvikling af funktioner til at konvertere, komprimere eller kryptere filer.

### **Anvende programmeringsteknologier til udvikling af it-produkter og tilpasning af eksisterende it-systemer**

Eleverne skal kunne anvende forskellige programmeringsteknologier i udviklingen og tilpasningen af it-systemer herunder kunne anvende og redegøre for brug af gængse programmeringsstrukturer og -begreber som iteration, se-lektion, funktioner, parametre, lokale og globale metoder og variable. De skal kunne udvikle og tilpasse it-systemer samt aktivt kunne anvende udviklingsstrategier som Stepwise Improvement og Objektorienteret Programmering.

### ***Realisere udvalgte modeller i et konkret it-produkt og tilpasse eksisterende modeller og systemer i konsekvens heraf***

Eleverne skal kunne anvende modeller i udviklingen af it-produkter og ændre i eksisterende modeller og systemer.

De skal kunne opdatere en model, så den afspejler ændringer i et it-system og vice versa. Det kan eks. være ved at kunne bruge modeller til at strukturere data, dataprocesser og systemer; kunne konkretisere og tilpasse rutediagrammer eller E/R-diagrammer i konkrete it-produkter; eller implementere eks. farvemodeller, modeller over fysiske fænomener o. lign. i it-produkter. Et andet eksempel er udvikling af grænseflade og arkitektur via brug af storyboards og mockups i prototyping.

### ***Realisere udvalgte interaktionsdesign i et konkret it-produkt og tilpasse eksisterende design og systemer i konsekvens heraf***

Eleverne skal kunne udvikle, implementere og tilpasse interaktionsdesigns så de tager højde for gestaltlove, farvelære, brugbarhed m.m. Til analyserne kan de eksempelvis benytte brugbarhedstest som tænke-højt test eller viden om brugeres navigation fra projekter, der har gjort brug af logning af brugernavigation, eye tracking o. lign.

### **Redegøre for innovative udviklingsprocesser og skitsere idéer til innovative it-produkter.**

Eleverne skal kende til inddragelse af brugerne og brugsmønstrene i udviklingsprocessen med det formål at skabe innovation. Herunder også kunne redegøre for fællestræk ved innovative produkter, som hvordan brugerinnovation er kendetegnende for en række succesfulde it-innovationer som WWW, Wikipedia, Facebook m.fl. Det kan være ved at påpege, hvordan disse innovative elementer kan inddrages i nyudvikling af it-produkter

## **2.2 Kernestof**

Kernestoffet er det faglige indhold som eleverne skal arbejde med for at opnå de faglige mål. Som for de faglige mål gælder det, at kernestofpunkterne ikke skal gennemgås hver for sig, men deres sammenhæng belyses i de temaer, der afvikles i løbet af B-niveauets timeramme.

Nedenfor følger en uddybning af kernestofpunkterne og som supplement til eksemplet *Digitale billeder i pressen* under faglige mål er der konkrete eksempler på kernestof inden for yderligere to områder: internet & mobiltelefoner. I de paradigmatiske eksempler på EMU, er der detaljerede bud på forløb der inddrager alle kernestofområder.

## **It-systemers betydning for og påvirkning af menneskelig aktivitet**

Stof der omhandler de konsekvenser it-systemers opbygning og design kan have for brugerens ageren samt opfattelse af sig selv og omverdenen. Det kan være i form af brugbarhedstest af it-produkter; principper bag it-produkter og deres konsekvens for brugen; forskelle mellem forventet og faktisk brug af it-produkt; ændrede menneske og samfundssyn som følge af ny it; begrundelser for nyudvikling af informationsteknologi; argumenter for satsning på ny teknologi frem for eksisterende.

- *Internet: brugbarhedstest af hjemmesider; sociale mediers principper og deres konsekvens for kommunikation og ageren i netværkssamfundet; (forkerte) forudsigelser af sociale mediers potentiale i forhold til kommunikation, samarbejde og demokrati; teknologianalyser af nye eller kommende netværksteknologier...*
- *Mobiltelefon: brugbarhedstest af mobiltelefoner og mobile applikationer; principper bag programmer til overvågning deres konsekvenser for opfattelsen af den overvågede; den overvågedes ageren m.v.*

## **It-systemers arkitektur**

Stof der omhandler overordnede strukturer bag it-systemer og de argumenter der ligger bag. B-niveauet kan ud over trelagsarkitekturen eks. komme omkring klient-server; peer-to-peer og model-view-controller.

- *Internet: forhold mellem HTML, CSS og JavaScript; klient-server og peer-to-peer strukturerne; overvejelser omkring placering af data og funktionalitet på server og/eller klient...*
- *Mobiltelefon: trelagsarkitekturen i mobile applikationer; placering og håndtering af applikationers data på server og/eller mobil i forhold i forhold til overvejelser omkring sikkerhed og tilgængelighed.*

## **Repræsentation og manipulation af data**

Stof der omhandler digitalisering og manipulation af data samt de overvejelser der ligger bag. På b-niveau eks. principper bag digital repræsentation; håndtering og strukturering af større datamængder; overvejelser omkring tab af data, redundans m.v.; potentiale i at digitalt data er søg- og manipulerbart;

- *Internet: overvejelser omkring valg af typer til variable; logning af brugertrafik og repræsentation i databaser; strukturering af databaser; søgning i databaser...*
- *Mobiltelefon: telefonens repræsentation af input som lyd, billede, hældning, gps-position m.m.; digital genkendelse via mobilens kamera af eks. stregkode, QR code, genstand...*

## **Programmering**

Stof der omhandler programmering og programmeringsprocessen. På b-niveau: datastrukturer som lejrede betingelser; forskellige typer af løkker; funktioner kobling af forskellige programmeringsteknologier; tilgange til programmering som Stepwise Improvement, Objekt orienteret Programmering og andre. Konkrete eksempler er:

- *Internet: dynamiske sider der registrerer brugerens navigation; kobling af dynamiske hjemmesider til databaser...*
- *Mobiltelefon: mobilapplikationer der henter og bruger data fra sensorer og kamera...*

## **Modellering og strukturering af data, processer og systemer**

Stof der omhandler brug af modeller og diagrammer i udviklingen af it-produkter samt overvejelser bag strukturering af data, processer og systemer. På b-niveau eksempelvis strukturering af it-produkter via rutediagrammer, klassediagrammer og E/R-diagrammer.

- *Internet: rutediagrammer over funktioner i dynamiske hjemmesider; E/R-diagrammer over databaser*
- *Mobiltelefoner: rute- og klassediagrammer over applikationer til mobiltelefoner.*

## **Interaktionsdesign**

Stof der omhandler redskaber til interaktionsdesign og overvejelser bag samme. På b-niveau brug af forskellige interaktionsmuligheder som lyd, kamera, sensorer m.m., samt tilpasning af brugergrænseflade ud fra kendskab til bruger:

- *Internet: tilpasning af hjemmesider i ud fra kendskab til brugeren i forhold til tidligere besøg, geografisk position, klienttype m.m.; fors*
- *Mobiltelefon: brug mobilens særlige interaktionsmuligheder som mikrofon, kamera, hældnings- og positionssensorer m.fl.*

## **2.3 Supplerende stof**

Det supplerende stof giver plads til at tone faget til en studieretning og åbner for samarbejde med holdets øvrige fag. Nedenfor er der konkrete eksempler på supplerende stof, mens der i § 3.4 er eksempler på samarbejds muligheder.

- *IT i andre fag: principper bag it-produkter i andre fag, overvejelser omkring interaktionsvalg, brugergrænseflade, digitalisering af input, god respons m.m.*
- *Informationsteknologisk historie: eks. computeren, internettet eller mobilens udviklingshistorie fra idé over udviklingsproces til nutid; overvejelser omkring betydning dengang som nu; overvejelser omkring hvilken lære af man kan drage af historien i fremtidige udviklingsprojekter.*
- *Forudsigelser - også forkerte og manglende - af potentiale og konsekvenser ved ny informationsteknologi: www der oprindeligt blev udtænkt som internt redskab til CERN; SMS der blev spået ringe gennemslagskraft pga. manglende tastatur; videotelefonen der (endnu) ikke er en succes på trods af en storstilet lancering.*

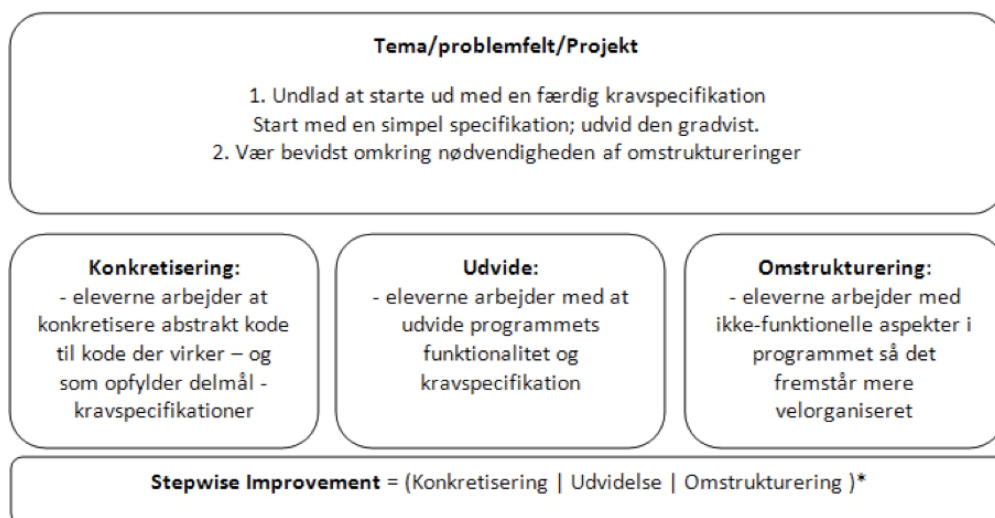
### 3. Tilrettelæggelse

#### 3.1 Didaktiske principper

I Informationsteknologi B er det passende at organisere undervisningen omkring 3-5 temaer, så der er plads til at komme i dybden. Temaerne skal tilsammen dække alle faglige mål og kernestofpunkter og hver især inddrage mindst to faglige mål, så eleverne får en forståelse af sammenhængen mellem disse. Et tema må derfor ikke kun dække et enkelt fagligt mål.

Temavalg og tilrettelæggelse af undervisning skal tage udgangspunkt i elevernes niveau og interesse med henblik på at vække elevernes nysgerrighed og motivere deres læringsindsats. Man kan forlægge eleverne en række mulige temavalg eller tage udgangspunkt i deres studieretningsvalg. Temaerne bør være så afgrænsede, at eleverne både kan nå at komme i dybden med temaet i forhold til de faglige mål og danne sig et overblik over samspillet mellem de faglige mål. Temaet *Digitale billeder* vil eksempelvis have uoverskueligt mange aspekter i særdeleshed i forhold til det første faglige mål, men afgrænses det til *Digitale billeder i pressen* kan undervisningen nå godt omkring temaets faglige mål og samspillet imellem dem.

Den konkrete undervisning i temaerne bør tilrettelægges i en række mindre og overskuelige delforløb, der hver især veksler mellem teori/modeldannelse og implementering/afprøvning, så eleverne oplever en direkte sammenhæng mellem disse. Afgrænsningen af delforløb kan ske ud fra tilgangen *Stepwise Improvement* (Figur 1). Den er en eksplicitering af den grundlæggende fremgangsmåde i it-udvikling, hvor opgaveløsningen struktureres i delopgaver, der løses for sig (*konkretisering*); forbedres (*udvidelse*); indtil at kravene endelig udvides i lyset af (nye) muligheder/problemer (*omstrukturering*). Arbejdet med at afgrænse delopgaver bør ske i fællesskab med eleverne, så de selv bliver i stand til at strukturere og løse en udviklingsopgave.



Figur 1 Stepwise Improvement

Stepwise Improvement kan eksempelvis bruges til at organisere temaet 'interaktive test' i nedenstående delforløb/-mål. Hvert delforløb dækker sit faglige mål og indeholder en række delopgaver, som kan løses, udvides, omstruktureres og ikke mindst afsluttes hver for sig. Det giver

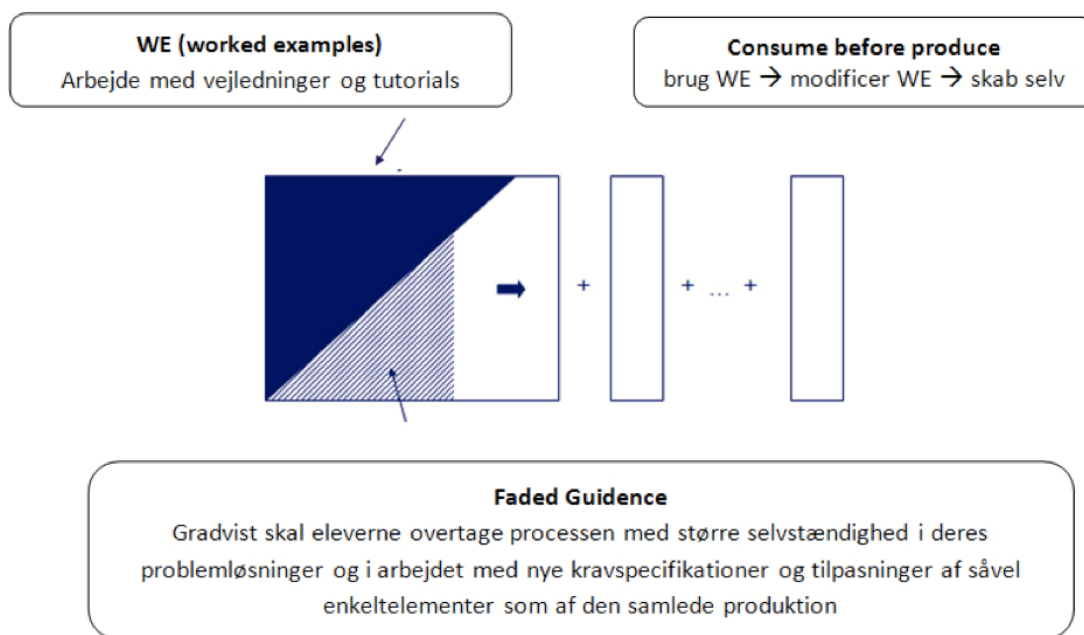


en række delforløb eleverne kan overskue og da de arbejder med hver deres faglige mål ud fra samme tema, får eleverne også et indblik i samspillet mellem de faglige mål. I de enkelte delforløb danner opgaverne ramme for holdets fælles mål, men der er samtidig en oplagt mulighed for differentiering ved at lade gode elever arbejde videre med yderligere udvidelser eller omstruktureringer.

| <b><i>Delforløb/mål</i></b>                              | <b>Konkretisering</b>  | <b>Udvidelse</b>   | <b>Omstrukturering</b>   |
|--|--|--|--|
| <i>Digital repræsentation og manipulation af billede</i> | Model over repræsentation af billede<br>Implementering af repræsentation           | Repræsentation af sort-hvid billede<br>Manipulation af sort-hvid billede<br>Repræsentation af gråskala billede.  | Omstrukturering til håndtering af flere formater i samme program |
| <i>Udvikling af funktioner til billedmanipulation</i>    | Rutediagram over funktion<br>Implementering af funktion i billedbehandlingsprogram | Manipulation af hele billedet – eks. flyt alle pixels én plads<br>Manipulation af dele af billedet: flyt halvdelen én plads...<br>Manipulation af bestemte farver... | Brug af klasser...   |
| <i>Brugergrænseflade</i>                                 | Mockup af brugergrænseflade til funktioner<br>Implementering                       | Brug af én interaktionstype<br>Brug af flere interaktionstyper   | Give bruger mulighed for valg mellem grænseflader.               |

*Tabel 1: Eksempler på delforløb/mål i tema om digitale billeder i pressen*

For at forankre elevernes viden og opøve deres kompetencer skal eleverne aktivt arbejde med at udvikle og udtrykke deres egen mening om it-produkter. Det bør ske gradvist som i den didaktiske tilgang "Worked examples" (figur 2), hvor man arbejder fra en introducerende en situation med høj grad styring (udfyldt område) via gennemprøvede eksempler, for at eleverne efterhånden selv skal tage flere og flere valg processen (skraveret område) til en elevstyret læringsituation, hvor de helt selv definerer og udvikler et it-produkt.



Figur 2: Worked examples

Et tema kan med fordel organiseres omkring et gennemgående Worked Example i form af et elevprojekt, som videreudvikles i slutningen af hvert delforløb og færdiggøres i en afsluttende projektperiode. Det skaber sammenhæng mellem temaets delforløb og såvel det samlede forløb som delforløb arbejder mod en elevstyret del, der giver eleverne lejlighed til at anvende og opøve deres nytilegnede viden og kompetencer. Elevprojektet afgrænses og udvikles af eleverne selv inden for en given ramme, så deres kreativitet og skaberglæde sættes i spil og de får et indblik i innovative udviklingsprocesser.

### 3.2 Arbejdsformer

Projektarbejdsformen er fremtrædende i informationsteknologi, da den er med til at forankre eleverne viden og træne deres kompetencer i it-udvikling samt planlægning og styring af et udviklingsforløb. Projektarbejdsformen skal opfattes i bred forstand som en arbejdsform, hvor eleverne arbejder med problemløsning i såvel små som større projekter med det mål at skabe eller videreudvikle et it-produkt. Øvelsesopgaver kan med fordel indarbejdes som delopgaver i større projekt eks. en tilpasning af et diagram; optimering af en brugergrænseflade eller mindre programmeringsopgave (jf. §3.1 Didaktiske Principper).

Eleverne bør have såvel individuelle opgaver som gruppeopgaver, så de både trænes i at samarbejde og koordinere, og får lejlighed til selv at opøve viden og kompetencer. Grupper bør ikke være på mere en 3 personer for at undgå elever der ikke deltager i gruppearbejde. Det er en god idé at definere faste ansvarsområder til gruppemedlemmer, det kan være i forhold til delmål i projektet eller funktion i gruppen (Referent, Indpisker og ordstyrer).

Eleverne skal løbende gemme deres arbejder og refleksioner i et netbaseret samarbejdsværktøj. Det gælder alt fra noter, delopgaver til færdige projekter dels med henblik på evaluering, repetition og eksplicitering af progression. På b-niveauet er det særligt vigtigt eleverne løbende gemmer materialer i samarbejdsværktøjet, da det skal bruges som udgangspunkt for en eksamensportfolio.

### 3.3 It

Det vil ikke altid være forudsigeligt hvilke programmer, der skal klare de udfordringer, som faget kommer ud for, men det er vigtigt i informationsteknologi B at eleverne i forbindelse med såvel den daglige undervisning som i projekter, har mulighed for at kombinere teori og praktik inden for de faglige mål. Det stiller krav om forskelligt software til f.eks. programmering, databearbejde, webproduktion, dataopsamling, software til produktion til mobile enheder osv., og software rettet mod specifikke behov, styret af elevernes arbejde med individuelle projekter. Det kan derfor anbefales på B-niveauet at valget af software i højere grad end C-niveauet inddrager eleverne i valg af software – dette kræver at eleverne har såvel en god forståelse af brugerflader og en forståelse af hvordan software er opbygget (igennem forståelse opnået i de faglige mål om arkitektur mv.) Langt det meste af det software der er brug for i faget, kan findes som gratis eller billigt software. Eleverne bør i forbindelse med faget stifte bekendtskab med professionelle platforme som f.eks. .NET og/eller Java. Her er platformene gratis, men de professionelle udviklingsmiljøer koster en del. Men også her findes der gratis udviklingsmiljøer.

Eleverne i faget medbringer ligeledes i stigende grad egne bærbare computere. Det øger forpligtelsen for underviserne i faget til at opstille en fælles referenceramme for de programmer der benyttes, således at dette ikke alene overlades til eleverne(s tilfældighed). Man kan her f.eks. forlange af eleverne, at hvis de finder godt software, er de forpligtet til at ”anmelde” f.eks. foran klassen eller i portfolien. Fordelen ved at eleverne bruger bærbare computere og i et eller andet omfang gratis eller billigt software er, at eleverne kan arbejde hjemme med opgaver og projekter, hvilket uden tvivl vil højne kvaliteten af faget.

Efterhånden som erfaringerne med faget kommer, vil EMUen vil løbende blive tilført opdaterede oplysninger om gode eksempler på programmer, der med fordel kan benyttes i undervisningen.

Eleverne skal introduceres til hensigtsmæssig brug af undervisningens redskaber herunder brug af adgangen til internettet. Det gælder i forhold til informationssøgning og god brug af andres hjælp, så de ikke gør brug af, hverken kode eller tekst, de ikke forstår og ikke har gjort til deres eget. Der bør også aftales faste regler for om og hvornår det er i orden at bruge sociale medier i timen.

#### 3.3.2 Portfolio i informationsteknologi B

Portfolio-begrebet kendes fra mange sammenhænge, men forbindes ofte med kunstnere og arkitekter, hvor begrebet dækker over en samling værker til dokumentation af egen stil og udvikling. Imidlertid har begrebet portfolio vundet indpas i uddannelsesverdenen, hvor portfolio især anvendes med henblik på at dokumentere elevernes udvikling, som et lærings- og styringsredskab, som evalueringsredskab og til at styrke elevernes selvstændighed og evne til refleksion over deres udbytte af undervisningen. Der findes ingen entydig definition af portfolio i undervisningssammenhæng, dog dækker den følgende beskrivelse den konkrete og praktiske anvendelse af portfolio i mange uddannelser:

”En portfolio udgøres af en systematisk samling elevarbejder, som viser elevens anstrengelser, frem-skriddt og præstationer inden for ét eller flere områder. Samlingen indbefatter elevmedvirken ved valget af indhold, kriterier for valg, kriterier for at bedømme værdien i relation til visse fælles opstillede mål samt viser elevens selvrefleksioner og holdninger til emnet.”

(Portfoliomethoden, Karin Taube, Kroghs Forlag, 1999)

I informationsteknologi B skal portfolioen således indgå i hele undervisningsforløbet, og i sidste ende danne udgangspunkt for elevens udvælgelse af arbejder til sin eksamensportfolie ved afslutningen af undervisningen.

I informationsteknologi B arbejder eleverne med en digital portfolio suppleret med mulighed for samling af større produkter. Platforme som skolerne bruger i forvejen såsom Fronter, Lectio, ItsLearning osv. er udmærkede til formålet.

Også på indholdssiden er der mulighed for variation og portfolioen kan således indeholde:

- Færdige arbejder (rapporter, referater, posters, produkter m.m.)
- Skitser og udkast til produkter
- Oversigter over arbejdsgang fra idé til færdigt produkt
- Evaluering af projekter (både elevens egen evaluering og andres)
- Refleksioner over egen udvikling og opfyldelse af faglige mål

Det er vigtigt at portfolioen ikke udelukkende indeholde elevens bedste arbejder, men bør derimod stræbe mod at være en komplet samling af elevens arbejder.

Det bør være tydeligt for både elever og lærere hvad portfolioen yderligere kan anvendes til i informationsteknologi B. Det kan være:

- dokumentation af undervisningsforløb
- dokumentation af elevens faglige udvikling
- elevens selvevaluering
- udgangspunkt for evalueringssamtaler med læreren
- udgangspunkt for udvælgelse af arbejder til eksamensportfolioen

### **3.4 Samspil med andre fag**

Faget har et naturligt samspil med andre fag i forhold til såvel forståelse som udvikling af fagets digitale redskaber. Det er således oplagt at knytte ét eller flere temaforløb til studieretningsfagene, når informationsteknologi indgår som obligatorisk fag. Eksempler på samarbejdstemaer:

- Naturvidenskabelige fag: dataopsamling og databehandling...
- Sprogfag: stavekontrol, automatisk oversættelse...
- Samfundsfag, sprogfag: globalisering, netværkssamfundet...
- Kreative fag: digitalisering af lyd, billede og video; digitale produktioner...

## **4. Evaluering**

### **4.1. Løbende evaluering**

I den løbende evaluering spiller dokumentationen eleven samler i det netbaserede samarbejdsværktøj en væsentlig rolle i og med at den ekspliciterer elevens arbejde og progression. Det er vigtigt at eleverne gøres opmærksom på at de skal dokumentere deres arbejde i

samarbejdsværktøjet. Det kan ske ved aktivt at bruge dokumenterne i undervisningen ved eksempelvis at henvise til disse som lektie ved repetition eller hvis eleven har glemt, hvordan et givent problem løses. Evalueringer kan passende lægges i ved afslutningen af hvert temaforløb og tage udgangspunkt i elevens bidrag til slutproduktet. Evalueringen kan ske mundtligt eller skriftligt, men der bør være en endelig skriftlig respons som kan inddrages ved næste evaluering.

## 4.2. Prøveformer

Prøveformen vælges af skolen med udgangspunkt i ønske fra lærer og elever. Det bør ske i god tid før eksamensperioden, så der er tid til at introducere formen for eleverne.

Udformningen af eksamensopgaverne skal afspejle den fremgangsmåde, eleverne kender fra undervisningen og lægge op til en samtale som gør det muligt at bedømme i hvilken grad, eksaminanden lever op til de faglige mål. Det skal fremgå af eksamensopgaverne, hvilke faglige mål de retter sig imod. Det kan eksempelvis ske ved at inddrage ord og formuleringer fra de faglige mål eller ved at notere de relevante faglige mål nederst på opgaven.

Eleverne må benytte alle hjælpemidler i forberedelsen. Det skal sikres, at eksaminanderne har adgang til materialer og redskaber – herunder også netbaserede - i samme omfang, som i forbindelse med den daglige undervisning.

Eksaminanden skal selv have initiativet ved eksaminationens start, så eleven får plads til selv at strukturere sin besvarelse. Senere kan der stilles supplerende spørgsmål, hvis der er behov for at afklare i hvilket omfang eleven har nået de faglige mål. Der kan både være behov for at stille generelle faglige spørgsmål ved meget produktne præsentationer eller spørgsmål til elevens egne produktioner ved mere teoretiske præsentationer.

### Specielt for prøveform A

*”Mundtlig prøve på grundlag af en eksamensopgave, der dækker mindst to faglige mål.*

*Eksaminationstiden er ca. 30 minutter. Der gives ca. 60 minutters forberedelsestid.”*

*Der skal laves så mange opgaver, at alle faglige mål fra undervisningen er repræsenteret i disse.*

Læreplanen taler om en eksamensopgave, og ikke et eksamensspørgsmål. Dette betyder at indholdet i opgaven må tolkes bredt og være anvendelsesorienteret i den forstand at opgaven må lægge op til en eller form for løsning. På B-niveauet består de faglige mål dels af praktiske delmål, og dels af analytisk/teoretiske delmål. Den analytiske-teoretiske tilgang til faget sker i tæt samspil med det praktiske arbejde med it-produkter. De betyder at eksamensopgaverne skal udarbejdes i tilknytning til de områder og arbejder eksaminanden har arbejdet med i undervisningen, således at eksaminanden har mulighed for at sætte eksamensportfolien i relation til eksamensopgaven. I forhold til ovenstående, kan eksamensopgaven med fordel bestå i både spørgsmål og små dele af it-produkter (f.eks. ufærdige programstumper med slægtsskab med hvad der er gennemgået i undervisningen, databasetabeller, brugerflader, link til f.eks. hjemmesider osv.) som spørgsmålet så skal anvendes på. Dette gælder i højere grad på B-niveauet end på C-niveauet, da praktik fylder væsentligt mere på B-niveauet (jf. de faglige måls karakter). Forberedelsestiden på 60 min. sætter selvfølgelig en begrænsning på hvor omfattende den praktiske del af opgaven kan være.

*Eksaminationen består af to dele:*

*- En besvarelse af eksamensopgaven og samtale om, hvorledes den kan relateres til og perspektivere eksaminandens eksamensportfolio, jf. pkt. 3.2. Eksaminanden vælger selv, hvilke dele af eksamensportfolien der skal inddrages.*

Eleven udarbejder i løbet af fagets forløb en portfolio, der indeholder alle de ting der er blevet arbejdet med i undervisningen. Det gælder såvel øvelser, opgaver, dokumentation, projekter, produkter osv. Se vejledningens afsnit om arbejdsformer for en nærmere beskrivelse af portfolien og dens anvendelse. Ud fra ovennævnte portfolio, vælger eleven i slutningen af undervisningsforløbet materialer fra portfolien, der viser hvorledes de faglige mål i faget er opnået. Denne kaldes for en eksamensportfolie. Der må gerne i slutningen af undervisningen afsættes tid til at eleven sammen med underviseren udvælger, redigerer og evt. færdiggør materialerne, inden de placeres i eksamensportfolien. Eksamensportfolien bør være færdig og afleveret senest 1 uge før eksamensperiodens begyndelse. Under forberedelsen, besvarer eksaminanden den stillede opgave og udvælger materiale fra sin eksamensportfolie, der sikrer relation og perspektivering til den stillede opgave. Eksaminator skal derfor sikre at de eksamensopgaver der stilles, kan relateres til eksaminanternes portfolio, dvs. der skal være et nært slægtskab mellem dem.

*- En redegørelse for og samtale om eksamensopgavens teoretiske aspekter.”*

På baggrund af første del af eksaminationen, redegør eksaminanden for teoretiske aspekter der knytter sig til denne. Typisk vil dette være teorien fra kernestoffet der sættes i spil i forhold til de emner der har været berørt i første del af eksaminationen – f.eks. kooperativt design, ”cloud-computing”, ”client-server”-arkitektur og model-view-controller, systematisk proces (trinvis forbedring) osv.

### ***Eksempel på opgaveformulering til prøveform a***

#### *Digitale billeder i pressen*

- *Redegør med udgangspunkt i en egenudviklet funktion eller applikation for digitalisering af billeder, samt for hvordan man kan manipulere digitale billeder. Du skal komme omkring farverrepræsentation, rummelig opløsning og farvedybde samt give eksempler på forskellige måder at komprimere billeder på.*
- *Analyser vedlagte eksempler på billedmanipulation i pressen med henblik en diskussion af manipulations kvalitet og rimelighed.*

### **Specielt for prøveform B**

*Mundtlig prøve på grundlag af en eksamensopgave, der dækker mindst ét fagligt mål, samt et eksamensprojekt, jf. pkt. 3.2. Eksaminationstiden er ca. 30 minutter. Der gives ca. 60 minutters forberedelsestid.*

*Der skal laves så mange opgaver, at alle faglige mål fra undervisningen er repræsenteret i disse.*

*Eksaminationen består af to dele:*

*- En præsentation af og samtale om eksamensprojektet.*

Eleven præsenterer sit eksamensprojekt og efterfølgende samtaler der om områder i projektet hvor der evt. er uklarheder, spændende problemstillinger osv. Denne del må ikke fylde mere end halvdelen af eksaminationstiden, og skal derfor styres stramt af eksaminand og eksaminator.

*- En besvarelse af eksamensopgaven suppleret med uddybende samtale om opgavens teoretiske aspekter samt om, hvorledes opgaven kan relateres til og perspektivere eksaminandens eksamensprojekt.*

Dette stiller nogle yderligere krav til eksamensprojektet. Selvom et eksamensprojekt normalt giver mulighed for at fordybe sig i et område i forlængelse af undervisningen i faget, hvor ikke alle faglige mål fra undervisningen nødvendigvis er dækket, skal eksamensprojektet i informationsteknologi B være så bredt, at alle faglige mål kan genkendes, da eleven kan trække eksamensopgaver i alle fagets mål. Det betyder at elevens eksamensprojekt skal være et helt it-produkt med brugergrænseflade, de tre lag repræsenteret samt overvejelser over brugen af systemet i en bredere sammenhæng. Ikke alle dele behøver selvfølgelig at være fuldt praktisk realiseret, men man skal i dokumentationen kunne se hele produktet med en betydelig detaljeringsgrad. Der må gerne benyttes mindre dele af produkter mm., der er fremstillet i undervisningen i eksamensprojektet. Eleverne bør udarbejde præsentationen af eksamensprojektet i et præsentationsværktøj og helst løbende under projektarbejdet, af hensyn til den stramme tidsplan under eksaminationen.

Den 2. del af eksaminationen består i besvarelsen af eksamensopgaven, der kun dækker eet fagligt mål. Da der jo i denne prøveform er en del praktisk arbejde/produkt i eksamensprojektet, må eksamensopgaven være af overvejende teoretisk karakter og konkret af hensyn til den stramme tidsplan under eksaminationen. Den skal give mulighed for at eleven under forberedelsen dels kan besvare opgaven og dels finde dele af eksamensprojektet, der kan relateres til.

### ***Eksempel på opgaveformulering til prøveform B***

Du skal med udgangspunkt i dit eksamensprojekt præsentere de overvejelser man skal gøre sig i forbindelse med design af brugergrænseflader. Du skal også komme ind på hvordan man kan afprøve og forbedre brugergrænseflader via en brugbarhedstest.

### **4.3. Bedømmelseskriterier**

Kun den mundtlige præsentation og samtale medtages i bedømmelsen af eksaminanden. Denne skal bedømmes i forhold til i hvilken grad eleven opfylder de faglige mål eksamensopgaven lægger op til. Praktiske kompetencer som evne til at tilpasse funktionalitet, brugergrænseflade, model skal vægtes såvel som mere teoretiske kompetencer i form af eks. beherskelse af faglige termer samt evne til at reflektere og abstrahere.

### **4.4. Vejledende karakterbeskrivelser**

Nedenstående er vist en vejledende karakterbeskrivelse for informationsteknologi B stx for karaktererne 12, 7 og 02.

Beskrivelsen er udarbejdet med udgangspunkt i læreplanens faglige mål og bedømmelseskriterier.

|    |                    | Informationsteknologi forsøg B -stx  |
|----|--------------------|--|
| 12 | <b>Fremragende</b> | <p>Prøveform a)</p> <p>Eksaminandens redegørelse for opgaven er meget velstruktureret og formidles med sikker anvendelse af korrekt og præcis fagterminologi. Eksaminanden demonstrerer omfattende kendskab til fagets begreber og metoder og kobler meget sikkert problemstillingen i opgaven med sin eksamensportfolio og med relevant informationsteknologisk teori.</p> <p>Eksaminanden kan selvstændigt analysere, diskutere og sammenholde teoretiske aspekter i forhold til eksamensportfolio og til forelagt eksempelmateriale så stort set alle væsentlige aspekter inddrages.</p> <p>Eksaminanden præsenterer og inddrager sin eksamensportfolio meget velstruktureret og kan svare på uddybende og supplerende spørgsmål med kun uvæsentlige mangler..</p> <p>Prøveform b)</p> <p>Eksamensprojektets planlægning, gennemførelse og dokumentation præsenteres med stor selvstændighed, sikkerhed og overblik med få uvæsentlige mangler</p> <p>Eksamensprojektet præsenteres med stor sikkerhed herunder anvendte relevante arbejdsmetoder. Præsentationen af eksamensprojektet lever op til de stillede krav med kun få uvæsentlige mangler.</p> <p>Der argumenteres sikkert og velbegrunder for valgte løsninger og opstillede krav, og eksamensprojektet er selvstændigt og fagligt analyseret og vurderet med perspektivering til relevante informationsteknologiske teorier og metoder. Eksaminanden perspektiverer selvstændigt og fagligt kvalificeret sin informationsteknologiske viden til såvel eget eksamensprojekt som til opgavens teoretiske indhold.</p> |
| 7  | <b>God</b>         | <p>Prøveform a)</p> <p>Eksaminandens redegørelse for opgaven er sammenhængende og formidles med anvendelse af informationsteknologisk fagterminologi. Eksaminanden demonstrerer kendskab til fagets begreber og metoder og kobler i rimelig grad problemstillingen i opgaven med eksamensportfolio til egne it-produkter og relevant informationsteknologisk teori.</p> <p>Eksaminanden kan i rimelig grad analysere, diskutere og sammenholde teoretiske aspekter i forhold til eksamensportfolio og til forelagt</p>   |



|    |                      |  |
|----|----------------------|--|
|    |                      | <p>eksempelmateriale men flere mangler forekommer.</p> <p>Eksaminanden kan i rimelig grad perspektivere sin informationsteknologiske viden til såvel eksamensfortfolioen som til opgavens teoretiske indhold kan i rimelig grad svare på uddybende og supplerende spørgsmål.</p> <p>Prøveform b)</p> <p>Eksamensprojektet dokumenteres med hensyn til planlægning, gennemførsel og evaluering i rimelig grad.</p> <p>Eksamensprojektet præsenteres i rimelig grad herunder inddragelse af anvendte relevante arbejdsmetoder. Præsentationen af eksamensprojektet lever i rimelig grad op til de stillede krav</p> <p>Der redegøres for valgte løsninger og opstillede krav, og eksamensprojektet er i rimelig grad analyseret og vurderet med nogen perspektivering til relevante informationsteknologiske teorier og metoder.</p> <p>Eksaminanden perspektiverer i rimelig grad sin informationsteknologiske viden til eget eksamensprojekt og til opgavens teoretiske indhold. Eksaminanden kan sikkert og med overblik besvare uddybende og supplerende spørgsmål</p> |
| 02 | <b>Tilstrækkelig</b> | <p>Prøveform a)</p> <p>Eksaminandens redegørelse for opgaven er noget usammenhængende og formidles med usikker anvendelse af informationsteknologisk fagterminologi. Eksaminandens kendskab til fagets begreber og metoder er mangelfuldt og problemstillingen kobles kun i mindre grad med eksamensportfolio og relevant informationsteknologisk teori.</p> <p>Eksaminandens analyse-, diskussion- og sammenhold af teoretiske aspekter i forhold til eksamensportfolio og til forelagt eksemplermateriale er usikker og upræcis og med adskillige mangler</p> <p>Eksaminanden perspektiverer med nogen usikkerhed sin informationsteknologiske viden til såvel eksamensportfolio som til opgavens teoretiske indhold i begrænset omfang, og kan i mindre grad svare på uddybende og supplerende spørgsmål</p> <p>Eksaminanden præsenterer og vurderer eksamensportfolio noget usammenhængende og kan i mindre grad svare på uddybende og supplerende spørgsmål</p>   |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>Prøveform b)</p> <p>Eksamensprojektets planlægning, gennemførelse og dokumentation præsenteres med nogen usikkerhed og med flere væsentlige mangler</p> <p>Eksamensprojektet præsenteres med nogen usikkerhed, herunder inddragelse af relevante anvendte arbejdsmetoder.</p> <p>Der redegøres kun i ringe grad for valgte løsninger og opstillede krav, og eksamensprojektet er i mindre grad analyseret og vurderet med manglende eller uklar perspektivering til relevante informationsteknologiske teorier og metoder.</p> <p>Eksaminanden perspektiverer noget usammenhængende og usikkert sin informationsteknologiske viden til eget eksamensprojekt og til opgavens teoretiske indhold. Eksaminanden kan i mindre grad besvare uddybende og supplerende spørgsmål.</p> |
|--|---|